



# OPTIKA

M I C R O S C O P E S  
I T A L Y

# LE LABORATOIRE SCIENTIFICO DE L'ÉCOLE



2010/2011

# Le laboratoire scientifique de l'école

## AVERTISSEMENT

M.A.D. ne se voit pas obligée de fournir des instruments absolument identiques à ceux décrits dans ce catalogue car les progrès du processus de production peuvent être la cause de changements pour une amélioration des instruments sans en changer les caractéristiques principales.

## PRESENTATION

Notre société, travaillant dans le secteur de l'éducation depuis plus de 30 ans, possède son propre atelier. Il nous est donc possible de réaliser quelconque appareil didactique requis, en verre, en métal ou en matériel synthétique à travailler avec des machines. Il nous est également possible d'effectuer des réparations, mêmes sur des instruments didactiques qui ne sont pas de notre fabrication.

Ce catalogue est destiné à l'école primaire, secondaire et au lycée, il offre une série de kits et différents instruments qui permettent aux élèves de se familiariser avec la méthode expérimentale.

Le savoir scientifique expliqué uniquement de façon théorique risquerait d'être la cause d'une vision simpliste de la réalité expérimentale.

Les notions, à elles seules, ne peuvent constituer l'objectif premier de l'enseignement scientifique.

Le but de l'enseignement scientifique est celui de rapprocher les élèves à la méthode scientifique - expérimentale.

Pour faciliter le choix du matériel, le catalogue a été divisé en différentes sections.

# NOTES TECHNIQUES

Les articles présentés dans ce catalogue ont en commun les caractéristiques suivantes:

- ils ont tous un code;
- ils sont illustrés par des photographies et accompagnés de renseignements utiles à leur fonctionnement;
- ils sont accompagnés d'un manuel en français qui décrit de façon détaillée leur fonctionnement afin d'en faciliter l'utilisation;
- ils sont construits avec des matériaux résistants;
- ils sont compatibles les uns avec les autres;
- les instruments dédiés à la mesure de grandeurs physiques sont tous calibrés en unités appartenant au système international d'unités SI; sauf quelques dynamomètres qui sont calibrés en grammes de poids.

Les articles présentés dans ce catalogue ont été construits selon la Directive du Conseil du 3 Mai 1989 pour le rapprochement de la législation des Etats Membres concernant la Compatibilité Electromagnétique (CEE 89/336) publiée par le Journal officiel de la Communauté européenne n. L 139/19 du 23 Mai 1989 transposée en droit italien par le décret-loi du 4 Décembre 1992, n. 476:

**LA MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE CEE 89/336 DU CONSEIL DU 3 MAI 1989 POUR LE RAPPROCHEMENT DE LA LÉGISLATION DES ETATS MEMBRES CONCERNANT LA COMPATIBILITÉ ELECTROMAGNETIQUE (CEE 89/336) PUBLIÉE PAR LE JOURNAL OFFICIEL DE LA COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE N. L 139/19 DU 23 MAI 1989 MODIFIÉE PAR LA DIRECTIVE CEE 92/31 DU CONSEIL DU 28 AVRIL 1992”.**

On a aussi observé les règles de sécurité du matériel électrique selon la directive 72/23/CEE mise en œuvre par la loi 791 du 18 Octobre 1977.














## CONSULTATION

Parmi les objectifs que l'enseignement des sciences se veut de rejoindre, les plus importants sont le développement chez les jeunes de la capacité cognitive, d'une attitude scientifique et de l'abilité à associer "agir" et "penser" grâce à des activités manuelles et perceptives.

Un tel résultat peut se rejoindre seulement grâce à la pratique constante en laboratoire, grâce aux démonstrations des enseignants et aux activités de groupe des étudiants.

Les articles présentés dans ce catalogue ont les caractéristiques suivantes:

- ils ont été réalisés de façon à préserver pleinement la sécurité des utilisateurs
- ils apparaissent en succession dans les différentes sections et répondent aux besoins de l'enseignement primaire et secondaire;
- d'abord vous trouverez les articles plus appropriés à l'école primaire et secondaire, destinés aux expériences qui permettent de vérifier l'existence des phénomènes naturels et de les évaluer d'un point de vue qualitatif;
- et ensuite vous trouverez les instruments qui permettent une étude quantitative des phénomènes;
- leur approche progressive permet à tous les enseignants d'effectuer les expériences selon les exigences de leur programme

 <b>SPÉCIAL ÉCOLE PRIMAIRE ET SECONDAIRE</b>	PAGE 3
 <b>SECTION 1: ACCESSOIRES D'USAGE GÉNÉRAL</b>	PAGE 7
 <b>SECTION 2: INSTRUMENTS DE MESURE</b>	PAGE 21
 <b>SECTION 3: LA PHYSIQUE</b>	PAGE 33
 <b>SECTION 4: L'ÉNERGIE ET LA TECHNIQUE</b>	PAGE 109
 <b>SECTION 5: LA CHIMIE</b>	PAGE 115
 <b>SECTION 6: LA BIOLOGIE</b>	PAGE 133
 <b>SECTION 7: LA MICROSCOPIE</b>	PAGE 149
 <b>SECTION 8: L'ÉCOLOGIE</b>	PAGE 167
 <b>SECTION 9: LA MÉTÉOROLOGIE</b>	PAGE 175
 <b>SECTION 10: LA TERRE ET LE SYSTÈME SOLAIRE</b>	PAGE 179
 <b>SECTION 11: LE DESSIN, LES MATHS ET LES AUDIOVISUELS</b>	PAGE 185
 <b>SECTION 12: SCIENCES EN LIGNE</b>	PAGE 195

# “PREMIERS PAS DANS LE MONDE DE LA SCIENCE”

La série de kits “Premiers pas dans le monde de la science” est particulièrement indiquée pour les élèves de l’école primaire et secondaire parce que:

- les expériences ne sont pas dangereuses pour les élèves;
- les matériaux utilisés pour la construction des composants ne sont pas toxiques;
- l’électricité n’est pas nécessaire à leur utilisation.

L’utilisation des kits est facile et adaptée aux niveaux des étudiants auxquels ils sont destinés. Les kits et les expériences ont été testés dans nos laboratoires par du personnel compétent.

L’objectif est celui d’offrir aux élèves la possibilité d’approcher le monde de la science en observant les phénomènes élémentaires et en ceuillant leurs aspects interdisciplinaires, comme par exemple la série d’expériences Soleil - Energie - Photosynthèse, etc.

Le processus d’expérimentation recommandé pour chaque exercice est facile à vérifier et stimule la curiosité de l’élève. Une approche simple, mais non superficielle, aux exercices facilite la compréhension des arguments qui, d’un point de vue théorique, sont plutôt compliqués. L’observation des phénomènes naturels ne peut pas être uniquement expliquée par l’enseignant mais doit être comprise grâce à des exercices exécutés directement par les élèves. Le coût de ces kits reste modeste malgré leur efficacité didactique. Chaque expérience est présentée dans le manuel en français avec une liste du matériel à utiliser et la marche à suivre pour le bon déroulement de l’expérience. Le matériel de chaque kit est contenu dans une boîte (voir photo).



## P101 LES PROPRIÉTÉS DE L’AIR

### SUJETS

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Qu’est ce que l’atmosphère?          | 8. L’air contient de la vapeur d’eau |
| 2. L’air existe                         | 9. Quand l’air se rechauffe          |
| 3. L’air a un poids                     | 10. Les vents                        |
| 4. La pression atmosphérique            | 11. L’air en mouvement               |
| 5. Les baromètres                       | 12. L’air pour voler                 |
| 6. L’air contient de l’oxygène          | 13. La pollution de l’air            |
| 7. L’air contient du dioxyde de carbone | 14. L’effet de serre                 |

MATÉRIEL FOURNI	
5 Pailles	1 Entonnoir avec bouchon
1 Ventouse	1 Boussole
1 Tube en plastique	1 Boutelle en plastique de 100cc
1 Petit ballon en caoutchouc	1 Sac en plastique
5 Élastiques	3 Disque en aluminium
1 Compte-gouttes	1 Thermomètre 0-50° C
1 Tube transparent avec bouchon	1 Ventilateur
3 Bougies	1 Flaçon de vaseline
1 Loupes	1 Vase à bec de 250ml
1 Flaçon d’eau de barytine	1 Eprouvette, 16x160mm
1 Flaçon de bleu de méthylène	1 Eprouvette, 20x200mm
1 Balle de ping-pong avec fil	1 Manuel



## P102 LES PROPRIÉTÉS DE L’EAU

### SUJETS

1. L’eau, un bien précieux
2. L’eau à l’état liquide
3. Comment mesurer le volume de l’eau?
4. Comment mesurer le poids de l’eau?
5. L’eau est un composé chimique
6. L’évaporation des liquides
7. L’évaporation de l’eau
8. La condensation de la vapeur d’eau
9. L’eau à l’état solide: la glace
10. Le cycle de l’eau
11. Le poids spécifique des solides
12. Le poids spécifique de l’eau
13. Le Principe d’Archimède
14. Quand un corps flotte-t-il dans l’eau?
15. Le cycle de la glace
16. La pollution de l’air
17. L’eau: un bien précieux à économiser

MATÉRIEL FOURNI	
1 Bout de ficelle	1 Confection de plastiline
1 Barre avec crochet	1 Set de 3 préparations
1 Un plat de balance	5 Disques de papier filtre
1 Double cylindre d’archimède	1 Trépied
1 Flaçon d’alcool dénaturé	1 Indicateur universel du ph
1 Dynamomètre	2 Vases à bec de 100ml
1 Barre métallique	1 Vase à bec de 250ml
1 Compte-gouttes	2 Verres de montre
1 Pluviomètres	1 Erlenmeyer de 100ml
1 Feuille de papier d’alu	1 Manuel



P103



## P103 CONNAÎTRE LES FORCES

SUJETS

1. Connaître les forces
2. Forces en action
3. Le poids est une force
4. L'élasticité
5. Le dynamomètre
6. Autres types de forces
7. Une étrange addition: Comment faire la somme de plusieurs forces?
8. La somme de forces parallèles
9. Les forces de frottement
10. Le centre de gravité

MATÉRIEL FOURNI

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Ficelle en Nylon                 | 1 Ressort à spirale            |
| 1 Figure pour le centre de gravité | 1 Barre pour levier sans pivot |
| 1 Barre avec crochet               | 1 Tige en PVC                  |
| 1 Série de 10 masses de 50g        | 2 Goujons filetés              |
| 1 Règle linéaire                   | 1 Goujon fileté, 2 côtés       |
| 1 Dynamomètre                      | 3 Ecrous M4                    |
| 1 Barre Métallique                 | 1 Ecrrou M3.5                  |
| 1 Rouleau de PVC                   | 1 Trépied en alu               |
| 1 Goniomètre                       | 1 Petite balle en gomme        |
| 1 Aimant linéaire                  | 1 Manuel                       |

P104



## P104 LEVIERS, POULIES ET PLAN INCLINÉ

SUJETS

1. Le dynamomètre
2. Utilisons intelligemment les forces
3. L'équilibre d'une barre
4. Le levier
5. Le levier de type 1,
6. Le levier de type 2
7. Le levier de type 3
8. Les poulies
9. La poulie fixe
10. La poulie mobile
11. Le plan simple
12. Le plan incliné

MATÉRIEL FOURNI

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1 Ficelle en Nylon, 2m      | 1 Tige métallique avec deux écrous moletés |
| 1 Barre avec crochet        | 1 Barre pour leviers                       |
| 2 Double valet pour barres  | 1 Plan incliné                             |
| 1 Poulie                    | 1 Pivot fileté, 2 côtés                    |
| 1 Série de 10 masses de 50g | 1 Ecrrou M4                                |
| 1 Rouleau avec crochet      | 1 Ecrrou M3.5                              |
| 1 Règle de 30cm             | 1 Trépied                                  |
| 2 Poulies avec crochets     | 1 Manuel                                   |
| 1 Dynamomètre               |  |

P105



## P105 LES TROIS ÉTATS DE LA MATIÈRE ET LES DILATATIONS THERMIQUES

SUJETS

1. Le brûleur à alcool
2. La matière
3. L'état solide
4. L'état liquide
5. L'état gazeux
6. Les changements d'état
7. La chaleur et la température
8. La fusion et la solidification
9. L'évaporation
10. Le point d'ébullition
11. La condensation
12. La dilatation thermique des solides
13. La dilatation thermique des liquides
14. La dilatation thermique des gaz

MATÉRIEL FOURNI

- |                                       |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Tube en verre de 200mm avec bouchon | 1 Agitateur                     |
| 1 Tube en verre courbé avec bouchon   | 1 Cube en fer                   |
| 1 Flacon d'alcool de 125ml            | 1 Entonnoir                     |
| 1 Ballon en caoutchouc                | 1 Grille pour brûleur           |
| 1 Trépied pour brûleur                | 1 Thermomètre -10°-110° C       |
| 5 Élastiques                          | 1 Becher en verre, 250ml        |
| 1 Compte-goutte                       | 1 Flasque, 100ml                |
| 1 Brûleur à alcool                    | 1 Eprouvette en verre, 16x160mm |
| 1 Dilatoscope cubique                 | 1 Verre à montre                |
|                                       | 1 Manuel                        |

P106



## P106 LUMIÈRES, OMBRES ET IMAGES

SUJETS

1. La source de lumière
2. Pourquoi voyons nous les objets?
3. Les rayons de lumière
4. La loi de l'illumination
5. Les ombres
6. Le reflet de la lumière
7. Les images sur les miroirs plats
8. La réfraction de la lumière
9. Les lentilles
10. Les images dans les lentilles convergentes
11. Les images dans les lentilles divergentes
12. Le projecteur de diapositives

MATÉRIEL FOURNI

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Règle métrique                      | 1 Ecran blanc                     |
| 1 Diapositive                         | 1 Diaphragme à une ouverture      |
| 1 Lentille convergente                | 1 Miroir plat avec goniomètre     |
| 1 Lentille divergente                 | 1 Diaphragme avec flèche          |
| 1 Support pour piles                  | 1 Miroir plat                     |
| 1 Source de lumière                   | 1 Diaphragme avec ouverture carré |
| 1 Sphère avec soutien                 | 1 Agrafe                          |
| 1 Lentille condensatrice avec soutien | 1 Support pour lentilles          |
| 1 Porte-diaphragmes                   | 1 Becher de 100ml                 |
| 1 Diaphragme à trois ouvertures       | 1 Manuel                          |

## P108 L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE

### SUJETS

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'électrification</li> <li>2. Les protons et les électrons</li> <li>3. La force électrique</li> <li>4. L'induction électrostatique</li> <li>5. La double pendule électrique</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Conducteurs et isolants</li> <li>7. La machine électrostatique de Wimshurst</li> <li>8. Éclairs et coups de tonnerre</li> <li>9. Le pouvoir des extrémités.</li> <li>10. La bobine électrique</li> <li>11. La danse des balles.</li> <li>12. La plume électrique</li> </ol> |
|--|---|

### MATÉRIEL FOURNI

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bougie</li> <li>2 Câbles avec pinces de crocodile</li> <li>1 Paire de boules pour pendule</li> <li>1 Une paire de chiffons</li> <li>1 Support avec crochet</li> <li>1 Machine électrostatique de Wimshurst</li> <li>1 Support pour bobine électrique</li> <li>1 Conducteur courbé avec pointe</li> <li>1 Appareil pour la danse des balles</li> <li>1 Plume électrique</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Clip avec ficelle</li> <li>1 Verge en fer</li> <li>3 Boules en saïex recouvertes</li> <li>1 Bobine électrique</li> <li>1 Disque en alu</li> <li>1 Petite base conique</li> <li>2 Verges en PVC</li> <li>1 Verge en verre</li> <li>1 Manuel</li> </ol> |
|--|--|



P108

## P109 L'ÉLECTRICITÉ

### SUJETS

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Connaître l'électricité</li> <li>2. L'électrification</li> <li>3. Protons et électrons</li> <li>4. L'électricité en mouvement</li> <li>5. Les piles</li> <li>6. La pile de Volta</li> <li>7. La différence de potentiel</li> <li>8. Le voltmètre</li> <li>9. Le circuit électrique</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Conducteurs et isolants</li> <li>11. L'intensité de l'électricité</li> <li>12. L'ampèremètre</li> <li>13. La résistance électrique</li> <li>14. L'énergie électrique</li> <li>15. La transformation de l'énergie électrique en chaleur</li> <li>16. Le système électrique domestique</li> </ol> |
|---|--|

### MATÉRIEL FOURNI

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>2 Câbles de raccordement 30cm</li> <li>3 Câbles de raccordement 60cm</li> <li>1 Pince de crocodile noire</li> <li>1 Pince de crocodile rouge</li> <li>1 Interrupteur à couteau</li> <li>1 Support pour lampes avec lampes</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ampèremètre double capacité</li> <li>1 Voltmètre double capacité</li> <li>1 Calorimètre électrique</li> <li>1 Porte-piles, 4 positions</li> <li>1 Paire d'électrodes pour piles</li> <li>1 Manuel</li> </ol> |
|---|---|



P109

## P110 AIMANTS ET ÉLECTRO-AIMANTS

### SUJETS

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les aimants</li> <li>2. Les pôles magnétiques</li> <li>3. Matériaux et aimants</li> <li>4. L'aiguille aimantée</li> <li>5. Le magnétisme terrestre</li> <li>6. La boussole</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Les forces magnétiques</li> <li>8. La lévitation magnétique</li> <li>9. L'induction magnétique</li> <li>10. L'effet magnétique de l'électricité</li> <li>11. L'électro-aimant</li> <li>12. La sonnerie électrique</li> </ol> |
|---|--|

### MATÉRIEL FOURNI

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>2 Câbles de 60cm</li> <li>1 Sonnerie électrique</li> <li>1 Aiguille aimantée</li> <li>1 Aimant linéaire</li> <li>1 Support pour piles</li> <li>1 Appareil pour lévitation magnétique</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>10 Clous</li> <li>1 Bobine avec support</li> <li>1 Noyau pour électro-aimants</li> <li>1 Boussole</li> <li>1 Goniomètre</li> <li>1 Manuel</li> </ol> |
|--|---|



P110

## P111 LE MOUVEMENT APPARENT DU SOLEIL

### SUJETS

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sources de lumière et corps illuminés</li> <li>2. La source de lumière fournit</li> <li>3. Les ombres</li> <li>4. La lumière se propage en ligne droite</li> <li>5. La longueur d'ombre</li> <li>6. Un peu de géométrie</li> <li>7. Quand la source de lumière change de hauteur et de position</li> <li>8. Vous voyons bouger le soleil depuis la terre</li> <li>9. La hauteur du Soleil varie en un seul jour</li> <li>10. Les fuseaux horaires</li> <li>11. L'heure légale</li> <li>12. La hauteur du soleil change</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Les solstices et les équinoxes</li> <li>14. Le mouvement du Soleil est un mouvement seulement apparent</li> <li>15. Le mouvement de révolution de la terre autour du Soleil</li> <li>16. Une conséquence du mouvement de révolution de la Terre : le jour et la nuit</li> <li>17. Une conséquence de l'inclinaison de l'axe polaire</li> <li>18. Les saisons astronomiques</li> <li>19. Le réchauffement de la Terre</li> <li>20. Le satellite naturel de la Terre: la lune</li> <li>21. Les phases lunaires</li> <li>22. L'éclipse de Lune</li> <li>23. L'éclipse de Soleil</li> </ol> |
|---|--|

### MATÉRIEL FOURNI

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ficelle</li> <li>3 Épingles</li> <li>1 Sphère en bois</li> <li>1 Règle en bois</li> <li>1 Ecran avec ouverture carré</li> <li>1 Support pour piles, 4 positions</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Source de lumière</li> <li>1 Globe terrestre avec support</li> <li>1 Un support avec gnomon</li> <li>1 Boussole</li> <li>1 Goniomètre</li> <li>1 Manuel</li> </ol> |
|---|---|



P111

P112



## P112 L'ÉNERGIE POUR LA VIE

### SUJETS

1. Les éléments chimiques
2. Les atomes
3. Les molécules
4. La force de cohésion
5. La cellule
6. Qu'est-ce que la biologie?
7. L'eau
8. La solution aqueuse
9. L'osmose
10. Les sels minéraux
11. Les racines
12. Comment les racines absorbent-elles l'eau et les sels minéraux du terrain?
13. La tige
14. Le capillarité
15. La transpiration des feuilles
16. Les êtres vivants et leur nutrition
17. La chlorophylle
18. La photosynthèse
19. La respiration cellulaire des plantes
20. L'amidon: substance de réserve des plantes
21. La chaîne alimentaire
22. Manger pour vivre
23. L'amidon dans la nourriture
24. La digestion de l'amidon
25. Reconnaître les graisses
26. La digestion des graisses
27. Reconnaître les protéines
28. La digestion des protéines
29. L'énergie et la vie des animaux
30. La combustion
31. La respiration

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| 1 Appareil des vases capillaires   | 1 Bouteille de solution de permanganate de potassium | 1 Boîte de vaseline                        |
| 1 Compte-gouttes                   | 1 Entonnoir  | 1 Bouteille de réactif au Soudan III       |
| 2 Bougies                          | 2 Capsules Petri diam. 80mm                          | 1 Porte-éprouvettes                        |
| 1 Loupe                            | 1 Cylindre gradué 100mm                              | 1 Table des cellules végétales et animales |
| 1 Flacon d'acide chlorhydrique 10% | 1 Sac en plastique, 25x35cm                          | 1 Becher de 100ml                          |
| 1 Bouteille d'eau distillée        | 1 Élastique  | 1 Becher de 250ml                          |
| 1 Feuille d'alu                    | 2 Sacs en plastique, 12x21cm                         | 1 Section de tige                          |
| 1 Bouteille d'alcool éthylique     | 1 Sachet de graines                                  | 2 Capsule Petri, diam. 60mm                |
| 1 Osmomètres                       | 2 Vases pour cultures                                | 7 Eprouvettes                              |
| 10 Disques de papier filtre        | 1 Flacon de solution Lugol                           | 1 Disque en alu                            |
| 1 Pince                            | 1 Flacon d'amidon                                    | 1 Manuel                                   |
| 1 Bistouri                         | 1 Flacon de biuret                                   |  |
| 1 Spatule avec une cuillère        |  |  |

P113



## P113 UN VOYAGE DANS LE MONDE DE LA VISION

### SUJETS

1. Les sources de lumière et les corps illuminés
2. La propagation de la lumière
3. La lumière transporte de l'énergie
4. L'œil: un récepteur de lumière
5. Les lentilles
6. L'œil comme système optique
7. Les défauts de l'œil et leur correction
8. Le pouvoir de résolution de l'œil et l'acuité visuelle
9. Le système œil-cerveau
10. La persistance des images sur la rétine
11. La synthèse temporelle des couleurs
12. La synthèse spatiale des couleurs
13. La vision binoculaire
14. Le sens de la profondeur
15. La vision stéréoscopique
16. Le champ visuel
17. Les illusions optiques
18. La loupe

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |  |                         |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 1 Disque de Newton manuel       | 1 Loupe, 2x-4x   | 1 Kit de schéma         |
| 1 Lunettes stéréoscopique       | 1 Plaque avec ouverture pour la propagation de la lumière, 90x90mm | 1 Figure stéréoscopique |
| 1 Focomètre pour l'enseignement | 1 Tube pour vision   | 1 Manuel                |

P114



## P114 L'OREILLE ET L'OUÏE

### SUJETS

1. Le mouvement oscillatoire
2. Représentation graphique du mouvement oscillatoire
3. Quand on perçoit un son
4. Pourquoi entendons-nous des sons?
5. Les ondes acoustiques
6. Comment les ondes acoustiques se transforment en sons?
7. L'oreille: un récepteur des ondes acoustiques
8. Le système oreille-cerveau
9. Les limites de l'audibilité
10. Les caractéristiques distinctives des sons
11. La sensibilité de l'appareil auditif
12. Comment renforcer la sensibilité auditive?
13. La stéréophonie
14. L'écho, la réverbération et la résonance
15. Cure de l'appareil auditif

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                    |                       |                                    |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 1 Bouchon en liège                 | 1 Stéthoscope         | 2 Les panneaux acoustiques 20x20cm |
| 1 Règle linéaire en fibre de verre | 1 Sifflet à ultrasons | 1 Sphère en bois avec fil          |
| 1 Diapason avec marteau            | 1 Tubophone           | 1 Becher gradué en PP 250ml        |
|                                    | 1 feuille de métal    | 1 Manuel                           |

P115



## P115 LE TOUCHER, L'ODORAT ET LE GOÛT

### SUJETS

#### LE TOUCHER

1. La peau
2. La sensibilité de la peau
3. Les stimuli du contact
4. Les stimuli de la pression
5. Les stimuli de l'odeur
6. La température et la chaleur
7. La température corporelle
8. Les stimuli thermiques
9. Voir grâce au toucher
10. Les empreintes digitales
11. L'hygiène de la peau

#### L'ODORAT

1. Comment est faite la matière?
2. Les étapes de l'agrégation de la matière
3. Les changements d'état
4. Le nez: l'organe de l'odorat
5. Comment captons nous les odeurs?
6. Comment identifions nous les odeurs
7. L'accoutumance aux odeurs
8. L'hygiène du nez

#### LE GOÛT

1. La langue: l'organe du goût
2. Comment sentons-nous les saveurs?
3. Les quatre saveurs principales
4. Le goût et l'odorat
5. Le goût et la vue
6. Bonnes et mauvaises saveurs

### MATÉRIEL FOURNI

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 4 Comptes-gouttes          | 1 Kit de schémas              |
| 1 Tampon encreur           | 1 Thermomètre digital         |
| 1 Kit des odeurs           | 3 Bechers gradués en PP 250ml |
| 1 Kit des saveurs          | 1 Cuillère en plastique       |
| 1 Kit de différents objets | 4 Capsules petri              |
|                            | 1 Manuel                      |



# INDEX

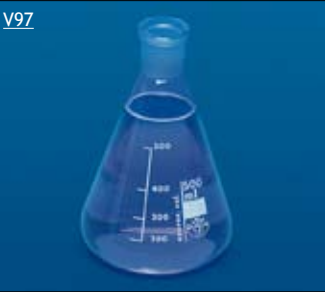
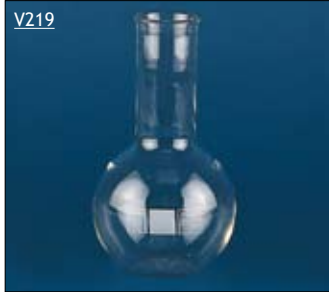
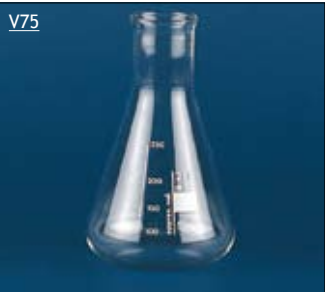
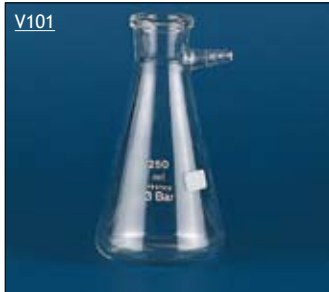
Matériel de laboratoire	page 8
Articles et instruments de chauffage	page 16
Kit de matériel - Filtration sous vide	page 18
Agitation et centrifugation	page 19
Alimentation électrique	page 20



## SECTION 1

---

## ACCESSOIRES D'USAGE GÉNÉRAL



## VERRERIE GRADUÉE

### BECHER EN VERRE À FORME BASSE

<a href="#">V27</a>	50 ML	<a href="#">V31</a>	400 ML
<a href="#">V28</a>	100 ML	<a href="#">V32</a>	600 ML
<a href="#">V29</a>	150 ML	<a href="#">V34</a>	1000 ML
<a href="#">V30</a>	250 ML	<a href="#">V35</a>	2000 ML

### BECHER EN VERRE À FORME HAUTE

<a href="#">V41</a>	100 ML	<a href="#">V44</a>	400 ML
<a href="#">V42</a>	150 ML	<a href="#">V45</a>	600 ML
<a href="#">V43</a>	250 ML	<a href="#">V47</a>	1000 ML

### BECHER EN TPX (PLASTIQUE TRANSPARENT)

<a href="#">K1541</a>	25 ML	<a href="#">K1545</a>	250 ML
<a href="#">K1542</a>	50 ML	<a href="#">K1546</a>	500 ML
<a href="#">K1543</a>	100 ML	<a href="#">K1548</a>	1000 ML

### BECHER EN PP (PLASTIQUE OPAQUE)

<a href="#">K1801</a>	25 ML	<a href="#">K1805</a>	250 ML
<a href="#">K1802</a>	50 ML	<a href="#">K1806</a>	500 ML
<a href="#">K1803</a>	100 ML	<a href="#">K1808</a>	1000 ML

## FIOLES ERLLENMEYERS

### FIOLES EN VERRE, OUVERTURE ÉTROITE

<a href="#">V71</a>	50 ML	<a href="#">V76</a>	300 ML
<a href="#">V72</a>	100 ML	<a href="#">V77</a>	500 ML
<a href="#">V75</a>	250 ML	<a href="#">V79</a>	1000 ML

### FIOLES DE FILTRATION EN VERRE

<a href="#">V100</a>	100 ML	<a href="#">V102</a>	500 ML
<a href="#">V101</a>	250 ML	<a href="#">V103</a>	1000 ML

### FIOLES EN VERRE, BOUCHE NS 29/32

<a href="#">V95</a>	250 ML	<a href="#">V97</a>	500 ML
---------------------	--------	---------------------	--------

## BALLONS

### BALLON EN VERRE À FOND PLAT ET COL ÉTROIT

<a href="#">V217</a>	50 ML	<a href="#">V220</a>	500 ML
<a href="#">V218</a>	100 ML	<a href="#">V221</a>	1000 ML
<a href="#">V219</a>	250 ML		

### BALLON EN VERRE FOND PLAT À BOUCHON RODÉ NS 29/32

<a href="#">V232</a>	250 ML	<a href="#">V233</a>	500 ML
----------------------	--------	----------------------	--------

### BALLON EN VERRE POUR DISTILLATION

<a href="#">V911</a>	250 ML	<a href="#">V912</a>	500 ML
----------------------	--------	----------------------	--------

## CRISTALLISOIRS

### CRISTALLISOIR EN VERRE AVEC BEC

<a href="#">V428</a>	Ø 50X40H MM	<a href="#">V432</a>	Ø 95X45H MM
<a href="#">V433</a>	Ø 115X65H MM	<a href="#">V434</a>	Ø 140X80H MM

## ENTONNOIRS

### ENTONNOIRS EN VERRE, FORME ALLEMAND

<a href="#">V276</a>	Ø 55 MM	<a href="#">V279</a>	Ø 100 MM
<a href="#">V278</a>	Ø 80 MM	<a href="#">V280</a>	Ø 120 MM
<a href="#">V281</a>	Ø 150 MM		

### ENTONNOIRS EN VERRE, LONGUE TIGE

<a href="#">V283</a>	Ø 45 MM	<a href="#">V284</a>	Ø 55 MM
<a href="#">V286</a>	Ø 80 MM	<a href="#">V287</a>	Ø 100 MM
<a href="#">V288</a>	Ø 120 MM		

### ENTONNOIRS EN PLASTIQUE TIGE COURTE

<a href="#">K147</a>	Ø 50 mm	<a href="#">K152</a>	Ø 100 mm
<a href="#">K148</a>	Ø 65 mm	<a href="#">K153</a>	Ø 120 mm
<a href="#">K150</a>	Ø 80 mm		

## AMPOULE À DÉCANTER CONIQUE AVEC BOUCHON NS 29/32

<a href="#">V312</a>	250 ml	<a href="#">V314</a>	1000 ml
<a href="#">V313</a>	500 ml		

## DESSICCATEUR

[V356](#) Dessiccateur à couvercle bouton, avec disque en porcelaine Ø 200 mm.

## FLACONS ET BOUTEILLES POUR LES RÉACTIFS

### FLACONS GRADUÉS AVEC BOUCHON ISO 4796

<a href="#">V930</a>	100 ml	<a href="#">V932</a>	500 ml
<a href="#">V931</a>	250 ml	<a href="#">V933</a>	1000 ml

### FLACONS EN PLASTIQUE À OUVERTURE ÉTROITE

<a href="#">K319</a>	100 ml	<a href="#">K324</a>	500 ml
<a href="#">K323</a>	250 ml	<a href="#">K325</a>	1000 ml

### FLACONS EN PLASTIQUE DE FORME RECTANGULAIRE

<a href="#">K609</a>	50 ml	<a href="#">K612</a>	500 ml
<a href="#">K610</a>	100 ml	<a href="#">K613</a>	1000 ml
<a href="#">K611</a>	250 ml		

### BIDONS À COU ÉTROIT

<a href="#">K1646</a>	10 lt
<a href="#">K1662</a>	10 lt avec robinet

## CUVETTES

### CUVETTE EN PLASTIQUE RÉSISTANT AUX ACIDES

<a href="#">K280</a>	200x150x50h mm
<a href="#">K282</a>	320x260x70h mm
<a href="#">K284</a>	450x330x95h mm
<a href="#">K288</a>	550x430x190h mm

## TUBES À ESSAI

### TUBE À ESSAI EN VERRE (EN PAQUET DE 100 UNIT.)

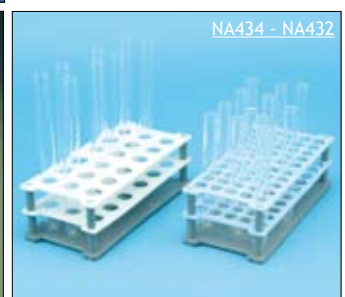
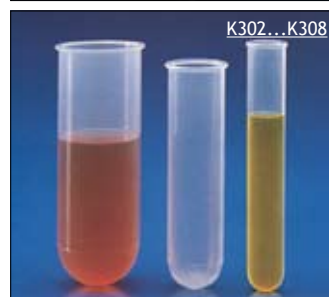
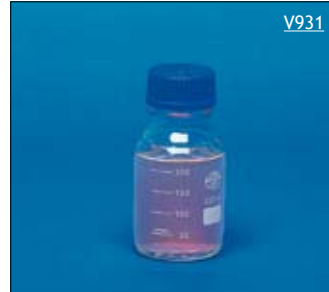
<a href="#">V607</a>	Ø 10x100h mm	<a href="#">V614</a>	Ø 18x180h mm
<a href="#">V610</a>	Ø 12x100h mm	<a href="#">V615</a>	Ø 21x180h mm
<a href="#">V613</a>	Ø 16x150h mm	<a href="#">V947</a>	Ø 25x200h mm

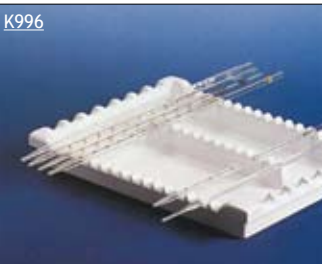
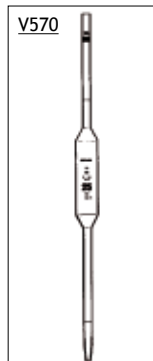
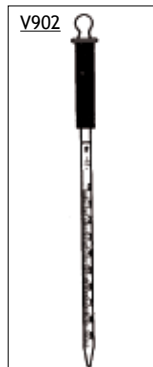
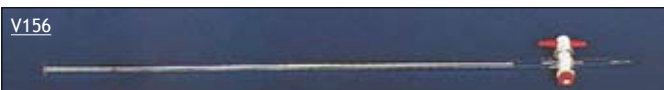
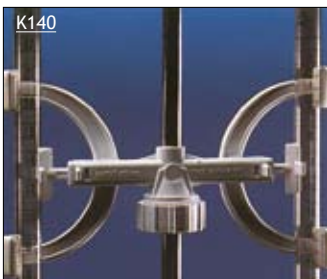
### TUBES À ESSAI EN PLASTIQUE (EN PAQUET DE 10 UNIT.)

<a href="#">K302</a>	7 ml
<a href="#">K303</a>	16 ml
<a href="#">K305</a>	31 ml
<a href="#">K308</a>	110 ml

## SUPPORT POUR TUBE À ESSAI

<a href="#">SM1106</a>	Pour 12 tubes: 6 pour tubes jusqu'à 16 mm de diamètre et 6 pour sécher.
<a href="#">NA432</a>	Pour 50 tubes jusqu'à Ø 16 mm.
<a href="#">NA434</a>	Pour 18 tubes jusqu'à Ø 20 mm.





## ÉPROUVETTES GRADUÉES

### ÉPROUVETTES EN VERRE

<a href="#">V106</a>	10 ml	<a href="#">V110</a>	250 ml
<a href="#">V107</a>	25 ml	<a href="#">V111</a>	500 ml
<a href="#">V108</a>	50 ml	<a href="#">V112</a>	1000 ml
<a href="#">V109</a>	100 ml	<a href="#">V113</a>	2000 ml

### ÉPROUVETTES EN PLASTIQUE

<a href="#">K1077</a>	25 ml	<a href="#">K1080</a>	250 ml
<a href="#">K1078</a>	50 ml	<a href="#">K1081</a>	500 ml
<a href="#">K1079</a>	100 ml	<a href="#">K1082</a>	1000 ml

### ÉPROUVETTES EN VERRE AVEC BOUCHON

<a href="#">V115</a>	25 ml	<a href="#">V118</a>	250 ml
<a href="#">V116</a>	50 ml	<a href="#">V119</a>	500 ml
<a href="#">V117</a>	100 ml	<a href="#">V120</a>	1000 ml

## BURETTES GRADUÉES ET PINCES DE SOUTIEN POUR BURETTES

### BURETTES DE MOHR EN VERRE

<a href="#">V155</a>	10 ml, div. 1/20
<a href="#">V156</a>	25 ml, div. 1/10
<a href="#">V158</a>	50 ml, div. 1/10

### PINCES POUR BURETTES

<a href="#">F400</a>	De capacité au 2 en métal.
<a href="#">K140</a>	De capacité au 2 en plastique.
<a href="#">V181</a>	Burette automatique à boulette de 25 ml, div. 1/20. Jeu complet avec flacon de 1000 ml, et propipette.

## PIPETTES ET ACCESSOIRES

### LES PIPETTES EN VERRE GRADUÉES JUSQU'À LA POINTE

<a href="#">V498</a>	1 ml, div. 1/100
<a href="#">V499</a>	1 ml, div. 1/10
<a href="#">V500</a>	2 ml, div. 1/50
<a href="#">V501</a>	2 ml, div. 1/10
<a href="#">V502</a>	5 ml, div. 1/20
<a href="#">V503</a>	5 ml, div. 1/10
<a href="#">V504</a>	10 ml, div. 1/10
<a href="#">V507</a>	25 ml, div. 1/10

### PIPETTES EN PLASTIQUE GRADUÉES

<a href="#">K313</a>	10 ml, div. 1/10
----------------------	------------------

### PIPETTES EN PLASTIQUE AVEC SERINGUE

<a href="#">V900</a>	1 ml, div. 1/100
<a href="#">V902</a>	5 ml, div. 1/10
<a href="#">V903</a>	10 ml, div. 1/10
<a href="#">V904</a>	25 ml, div. 1/10

### PIPETTES JAUGÉES EN VERRE

<a href="#">V538</a>	5 ml, 1 trait
<a href="#">V539</a>	10 ml, 1 trait
<a href="#">V565</a>	5 ml, 2 traits
<a href="#">V566</a>	10 ml, 2 traits
<a href="#">V570</a>	25 ml, 2 traits

## PIPETEURS DE PRÉCISION POUR LES PIPETTES

Grâce à ces pipeteurs, il est possible de remplir totalement la pipette, pour doser correctement et avec la sécurité totale la quantité désirée de solution.

<a href="#">AF01</a>	de 0 à 2 ml	<a href="#">AF03</a>	de 0 à 25 ml
<a href="#">AF02</a>	de 0 à 10 ml		

### [K200](#) Aspire-pipettes à trois valves

En caoutchouc à 3 valves pour tout type de pipette.

### [VL194](#) Support pour pipettes avec base circulaire

### [K996](#) Cuvette universelle pour pipettes

En PVC pour tout type de pipettes

### [K592](#) Support pour pipettes

Cylindre pour conserver ou protéger les pipettes de la poussière.

## Micropipettes et pipettes à volume réglable

Les instruments permettent de doser correctement et en toute sécurité, en utilisant les pointes en plastique ou en verre des pipettes Pasteur. Idéaux dans toutes les occasions dans lesquelles il est nécessaire la sécurité maximale pour l'utilisateur et la précision maximale du doseur.

**SX821.2** De 50 à 200 µl.

**SX831** De 0,5 à 5 ml.

## POINTES MONO USAGE POUR PIPETTES

**OR70** Paquet de 50 pointes mono usage pour micropipette avec code SX821

**OR71** Paquet de 50 pointes mono usage pour micropipettes avec code SX831

**V800** Pipette Pasteur (verre seul)

Paquet de 250 unités

**V800.1** Tétines de latex pour les pipettes Pasteur  
Paquet de 10.

## COMPTE-GOUTTES

**2024** Compte-gouttes en pointe

**V341** Compte-gouttes de Ranvier de 100 ml en verre.

**K389** Compte-gouttes de Ranvier de 100 ml en plastique.

## CALICES GRADUÉS EN PLASTIQUE

**K1422** 100 ml **K1424** 500 ml

**K1423** 250 ml **K1425** 1000 ml

## FIOLES JAUGÉES EN VERRE

**V448** 10 ml **V454** 250 ml

**V450** 25 ml **V455** 500 ml

**V451** 50 ml **V456** 1000 ml

**V452** 100 ml **V457** 2000 ml

**V453** 200 ml

## PISSETTES EN PLASTIQUE

**K180** 100 ml **K183** 500 ml

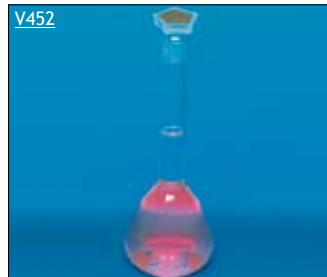
**K182** 250 ml **K185** 1000 ml

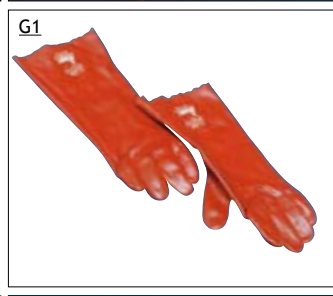
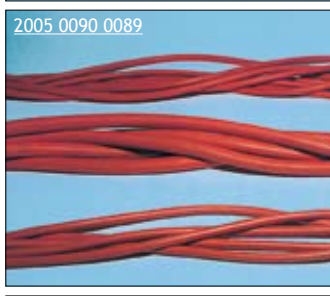
## VERRES DE MONTRE À BORD TAILLÉ

**V672** Ø 60 mm **V676** Ø 100 mm

**V673** Ø 70 mm **V677** Ø 110 mm

**V674** Ø 80 mm





## BAGUETTES ET TUBES EN VERRE

**V142** Baguette en verre pour agitation Ø 6x200 mm

### TUBES DE VERRE RECTILIGNE

**V960** Ø 2x6x200 mm capillaire

**V961** Ø 5x7x200 mm

**V962** Ø 5x7x300 mm

### TUBES EN "U"

**V963** Ø 8x70 mm simple

**V964** Ø 12x100 mm simple

**V965** Ø 20x150 mm simple

**V967** Ø 18x180 mm avec tubulure latérale

**V968** Ø 18x180 mm avec tubulures latérales et robinets

### TUBES EN "L"

**V969** 100x100 mm

**V970** 100x200 mm

## BOÎTE DE PÉTRI EN VERRE

### BOÎTE DE PÉTRI EN VERRE

**V617** Ø 60 mm

**V618** Ø 80 mm

**V619** Ø 100 mm

**V620** Ø 120 mm

**V621** Ø 150 mm

### BOÎTE DE PÉTRI EN PLASTIQUE

**K357** Ø 60 mm (paquet de 10)

**K358** Ø 80 mm (paquet de 10)

**K359** Ø 100 mm (paquet de 10)

## RACCORDS DE JONCTIONS POUR TUBE EN CAOUTCHOUC

### RACCORDS EN Y

**K465** Ø 6 mm

**K466** Ø 8 mm

**K468** Ø 12 mm

## PORCELAINE POUR LE LABORATOIRE

### CREUSETS DE FORME MOYENNE

**V764** Ø30x29h mm

**V768** Ø 48x52h mm

### CAPSULES À FOND ROND

**V776** Ø 60x25h mm

**V777** Ø 70x28h mm

**V779** Ø 100x39h mm

### MORTIERS ET PILON

**V785** Ø 60 mm

**V787** Ø 100 mm

**V789** Ø 160 mm

## MATÉRIEL AUXILIAIRE

### K213 Egouttoir mural

De 72 crochets pour sécher les tubes.

### 6011 Coupe tube en verre

En carbure de silicium

### Panier modulable

Panier pratique pour transport et stockage du matériel de laboratoire. Il est possible d'assembler plusieurs paniers, au moyen de dispositifs appropriés. 4 roues peuvent être ajoutées pour faciliter le déplacement.

### K87009 Panier 355x520 mm, hauteur 190 mm.

**K87013** Ensemble de 4 roues.

## MATÉRIEL EN CAOUTCHOUC

### TUBES EN CAOUTCHOUC

**2005** 7x10x500 mm

**0089** 8x12x1000 mm

**0090** 7x17x1000 mm pour le vide

**2019** 7x10x500 mm transparent

### G1 Gants en caoutchouc

Paire de gants en caoutchouc antiacide.

### G2 Gants en Latex

En paquet de 100 unités.

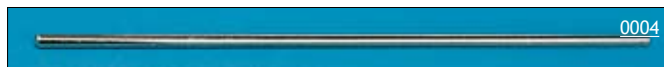
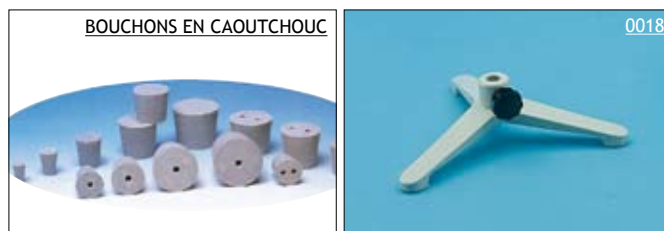
### G3 Parafilm

Rouleau de film transparent de 38 mètres, largeur 10 centimètres.

**0091** **Groupe de bouchons**  
20 bouchons assortis, pleins, avec un et deux trous.

## BOUCHONS CONIQUES EN CAOUTCHOUC

N°	DIM. en mm	PLEIN code	1 TROU code	2 TROUS code
1	Ø9xØ6x18h	G4.1	---	---
1,5	Ø10xØ7x17h	G5.1	---	---
2	Ø12xØ9x18h	G6.1	---	---
2,5	Ø13xØ10x18h	G7.1	---	---
3	Ø14xØ11x18h	G8.1	---	---
3,5	Ø16xØ12x20h	G9.1	G30.1	---
4	Ø18xØ13x22h	G10.1	G31.1	G45.1
4,5	Ø20xØ14x24h	G11.1	G32.1	G46.1
5	Ø23xØ16x26h	G12.1	G33.1	G47.1
5,5	Ø26xØ19x28h	G13.1	G34.1	G48.1
6	Ø30xØ21x30h	G14.1	G35.1	G49.1
7	Ø32xØ25x34h	G15.1	G36.1	G50.1
8	Ø37xØ28x38h	G16.1	G37.1	G51.1
9	Ø42xØ32x42h	G17	G38	---
10	Ø45xØ34x45h	G18	G39	---
11	Ø48xØ37x50h	G19	G40	---



## ACCESSOIRES DE SUPPORTS

Socle trépid en aluminium muni de vis de serrage à la verticale avec poignée latérale.

**0018** En aluminium, avec griffes de 10 centimètres, trou 10 mm.  
**0078** En aluminium, avec griffes de 13 centimètres, trou 10 mm

### TIGES EN FER NICKELÉ

**0056** Ø10x100 mm  
**7108** Ø10x250 mm  
**0004** Ø10x500 mm  
**1334** Ø10x750 mm  
**0169** Ø10x1000 mm  
**0171** Ø12x1200 mm  
**0005** Ø 6 mm avec extrémité à crochet. 13 cm.

**0038** **SOCLES CONIQUES**  
En aluminium, trou ø 6mm. Ø bas 65 mm.

**0010** **SOCLES CYLINDRIQUES**  
En aluminium avec trou conique pour les tiges jusqu'à 10 mm. Socle Ø 70mm .

**F711/F** Bases 140x165 mm, corne 10x500 mm  
**F716** Bases 200x260 mm, corne 12x600 mm  
**F712/F** Bases 150x100 mm, corne 10x500 mm  
**F718** Bases 200x130 mm, corne 10x750 mm

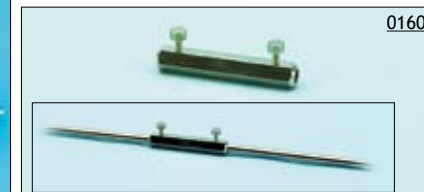
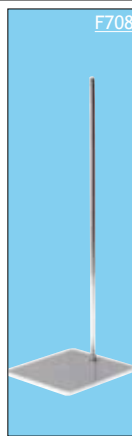
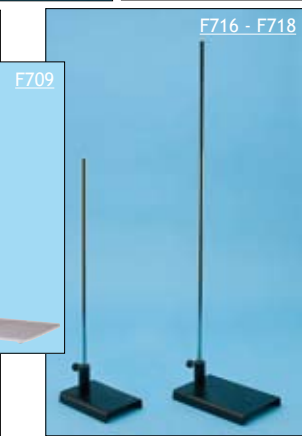
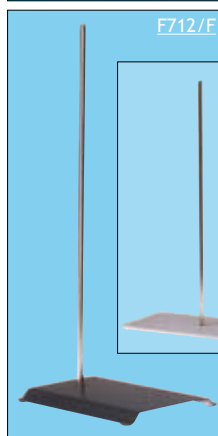
**0039** **SOCLES AVEC TIGE**  
Socle de diamètre: 130mm; tige de hauteur: 350 mm; et de diamètre: 10mm

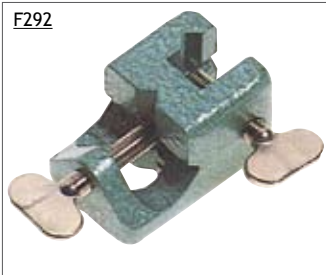
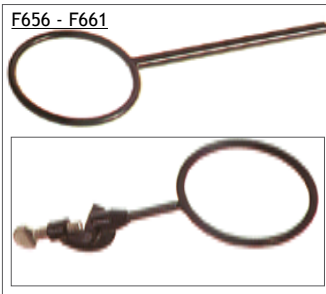
**F708** **SUPPORTS EN ACIER REVÊTU DE PORCELAINE ANTIACIDE**  
A 1 position. Dimensions: 180x200 mm, tige 12x600 mm.  
**F709** A 2 positions. Dimensions: 180x360 mm, tige 15x1000 mm.

**0058** **SYSTÈME DE SUPPORT UNIVERSEL**  
Pour réaliser des configurations de supports utiles au laboratoire scientifique.  
Il inclut 4 tiges de 10x600mm, 2 tiges de 10x300mm, 2 noix de fixation doubles, 2 socles, 2 supports mobiles et 4 supports pour les tiges.

**0074** **Table élévateur à hauteur réglable**  
Surface métallique 20 x de 20 cm.

**0160** **Raccords pour joindre deux tiges**





**F700**

**Soutien pour filtration**

Anneau métallique en laiton.

**F656  
F657**

**Support à anneau avec tige libre**

Ø 85 mm  
Ø 115 mm

**F660  
F661**

**Support à anneau avec borne**

Ø 50 mm  
Ø 85 mm

**1361**

**Poulies polyvalentes**

Vous pouvez la visser sur le bord d'une table, et aussi à une tige métallique, diamètre allant jusqu'à 12 mm. Diamètre de la poulie: 50

**1155**

**Noix de fixation pour table**

Avec trou pour les barres jusqu'à Ø 12mm.

**0159  
F297  
F292  
0097**

**Noix de fixation pour les tiges**

Double, pour tiges jusqu'à Ø 16 mm.  
Double articulée, pour tiges jusqu'à Ø 16 mm.  
Double, robuste, pour fixation sûre.  
Noix avec crochet.

**0098**

**Supports pour plaques**

Socle spécial pour le soutien de plaques.  
Épaisseur Maximum acceptée: 13 mm. En aluminium moulé.  
Dimensions: approximativement 10,5x8,5 centimètres.

**F431**

**Pince pour ballon avec tige libre**

Ouverture max. 40 mm, tige 12x240 mm.

**F435**

**Pince pour ballon avec noix**

Ouverture max. 40 mm, 120 mm.

**F439**

**Pince universelle avec tige libre**

Ouverture 30-50 mm, manche 12x200 mm.

**F445  
F446**

**Pincettes universelles avec noix**

Ouverture 10-20 mm, longueur 120 mm.  
Ouverture 20-30 mm, longueur 120 mm.

**F474**

**Pince universelle à 3 doigts et noix**

Ouverture 10-25 mm, longueur 85 mm.

**F355**

**Pince pour bécquet**

En acier inox de 310 mm.

**F356**

**Pincettes pour flacons**

En acier inox de 250 mm.

**F365**

**Pincettes pour creuset et capsules**

En fer nickelé, longueur : 220 mm.

**F408**

**Pince en bois pour tube à essai**

En bois, longueur : 180 mm.

**F418**

**Pince de Mohr**

En cuivre nickelé, longueur 50 mm.

**8154**

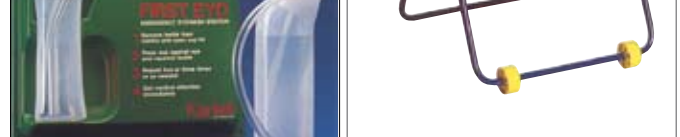
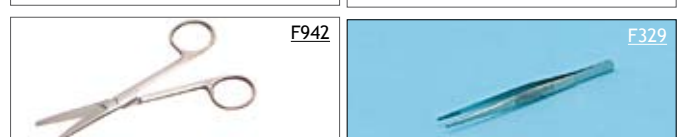
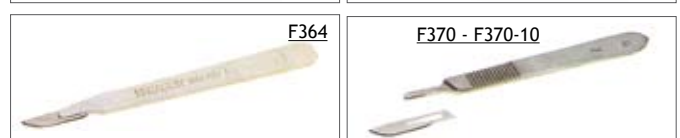
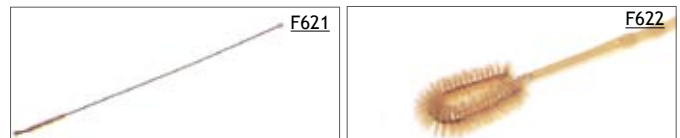
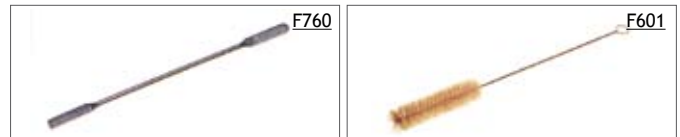
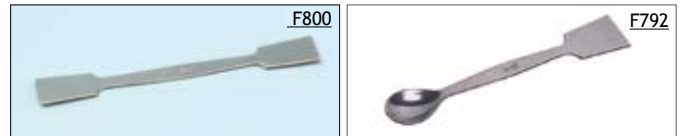
**Noix de table articulée télescopique avec tige et poulie**

La présence de l'articulation permet de régler progressivement la longueur du bras ainsi que la hauteur de la poulie, qui possède un moment d'inertie négligeable et un frottement minime.



## SPATULES ET GOUPILLONS DE LABORATOIRE

- F800** **Spatule double pelle, large et rigide**  
Pelle de longueur 20 mm, longueur totale 150 mm.
- F792** **Spatule double avec cuillère à soupe**  
Comme le modèle précédent mais avec pelle et cuillère à soupe.
- F760** **Doubles spatules flexibles**  
En acier inox, dimensions 6x120 mm.
- F759** **Doubles spatules flexibles**  
En acier inox, dimensions 6x210 mm.
- F601** **Goupillons**  
Goupillon pour tubes à essai, Ø 15 mm
- F621** **Goupillons**  
Goupillon pour les burettes, Ø 12 mm.
- F622** **Goupillons**  
Goupillon pour ballons, longueur 380 mm.
- F624** **Goupillons**  
Goupillon pour ballons.



## INSTRUMENTS DE DISSECTION

- F212** **Scalpel**  
De 6 jusqu'à 11 mm de diamètre
- F364** **Scalpel jetable**  
Avec porte lame arrondie et manche en plastique.
- F370** **Manche de scalpel**  
Manche porte scalpel en acier inox.
- F370-10** **Manche de scalpel**  
Lame de bistouri de formes arrondies.
- F942** **Ciseaux de laboratoire**  
Longueur 140 mm.
- F329** **Pincettes de laboratoire**  
Longueur 120 mm.
- F340** **Pincettes de laboratoire**  
Longueur 130 mm.
- F333** **Pincettes de laboratoire**  
Longueur 200 mm.
- F348** **Manche de Kolle**  
Manche de Kolle avec borne pour essai
- F348-20** **Manche de Kolle**  
Fil en inox pour manche de Kolle, Ø Mm 0.5x100
- F348-21** **Manche de Kolle**  
Fil en inox pour manche de Kolle, Ø Mm 0.8x100.

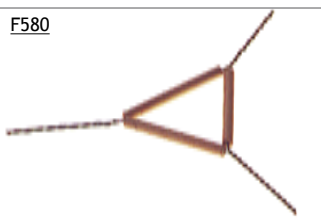
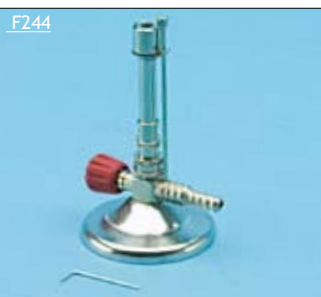
## SÉCURITÉ ET NETTOYAGE

- F2810** **Distributeur de papier**  
En acier verni à feu
- F2800** **Distributeur de papier**  
Rouleau de papier de cellulose pure. 2 unités.
- RA3001** **Détergent pour verre**  
Destinataire de 1 lt.
- F2021** **Lunettes de sécurité**  
Avec les protections latérales.
- K383** **Premiers soins pour les yeux**  
Flacon lave yeux de 500ml.
- K2384** **Premiers soins pour les yeux**  
Support mural pour flacon lave yeux, avec les instructions
- Y001** **Masque anti-vapeur**  
En matière filtrante

## PAPIER FILTRE

- CF1** **Papier filtre rapide en feuilles cadrée de 50x50 centimètres**  
Paquet de 100 folios.
- CF3** **Papier filtre rapide en disques plats**  
Diamètre 80 mm, paquet de 100 disques.
- CF4** **Papier filtre rapide en disques plats**  
Diamètre 100 mm, paquet de 100 disques.
- CF5** **Papier filtre rapide en disques plats**  
Diamètre 120 mm, paquet de 100 disques.
- CF6** **Papier filtre rapide en disques plats**  
Diamètre 150 mm, paquet de 100 disques.
- CF7** **Papier filtre rapide en disques plats**  
Diamètre 180 mm, paquet de 100 disques.
- CF8** **Papier filtre rapide en disques plats**  
Diamètre 200 mm, paquet de 100 disques.
- CF22** **Papier filtre rapide en disques pliés**  
Diamètre 120 mm, paquet de 100 disques.
- CF23** **Papier filtre rapide en disques pliés**  
Diamètre 150 mm, paquet de 100 disques.





## Lampe à alcool

De 100 ml, en métal

## Bec Bunsen avec robinet

Multi-gaz pour tout type de gaz  
Bec avec valve de sécurité interrompant le flux de gaz si la flamme est éteinte par hasard.  
Pour tout type de gaz.

## Bec Bunsen plus léger Labo gaz autonome

Portable pour laboratoires.  
Il est fourni sans la Bombonne de butane, à utiliser avec le trépied code F566

Cartouche de butane de 190 g pour labo gaz.

## Tuyau à gaz à norme CEI, UNIR-CIG

Longueur 2 m, Ø 8x13 mm.  
collier pour tuyau à gaz 11-19 mm.

## Supports et trépieds pour brûleurs

Pour bec à alcool. Réglable en hauteur.  
Diamètre 100 mm, hauteur 180 mm.  
Diamètre 120 mm, hauteur 220 mm.  
Diamètre 150 mm, hauteur 230 mm.

## Toile métallique avec disque en céramique

120x120 mm.  
160x160 mm.  
200x200 mm.

## Triangle pour creuset en terre réfractaire

de 50 mm de côté.

## Plaque chauffante en fer

Diamètre de la plaque 135 mm, la température max. 500°C, 800W.

## Plaque chauffante en fer avec régulateur électronique

Plaque de diamètre 120 mm, température max 500°C, 500W

Plaque de diamètre 160 mm, température max 500°C, 1000W.

## Plaque chauffante en Vitrocéramique

Plaque antiacide de 175x175 mm, température max 600°C, 800W.

## Chaque ballon

De 500 ml, temp. max. 350°C, il développe 250W.

**F934 Bain Marie avec thermostat**  
 Idéal pour chauffer de petites quantités.  
 Vous pouvez l'utiliser aussi comme bain de sable.  
 En acier inox.  
 Capacité 5,5 litres, température max. 150°C, 1000W.

**F934.1 Couvercle en acier à anneaux concentriques**  
**F934.2 Porte-échantillons à trois étages en acier**  
 36 positions, diamètre: 21mm

**F720.10 Petit thermostat de laboratoire**  
 Thermostat en acier verni antiacide, intérieur en aluminium avec deux étagères, porte en plexiglas transparent pour voir l'intérieur sans ouvrir.  
 Circulation naturelle de l'air, contrôle électronique de la température avec microprocesseur et affichage numérique.  
 Capacité 5.4 litres, dimension utile de la chambre 190x190x150h mm.  
 Température max. 70°C, 200W.

**F720.04 Petit four de laboratoire**  
 Four à stabilité thermique remarquable avec ventilation naturelle.  
 En acier verni au four,  
 L'intérieur en aluminium pour une plus grande diffusion de la chaleur, avec deux étagères. Panneau frontal avec thermorégulation électronique par bilame avec sonde pour expansion de fluide, minuteur de 120' max.  
 Thermomètre à mercure fourni. Capacité 5,4 litres. Température Max. 150°C, de 400W, dimensions de la chambre 190x190x150h mm.

**DAS42000 Four de laboratoire avec thermostat**  
 La structure externe en acier verni au four avec des résines antiacides.  
 Dispositif d'aération avec sortie réglable. Intérieur en acier inox avec étagères extractibles. Isolation thermique par plaques en laine de roche, résistances blindées, le panneau de contrôle logé dans la partie inférieure et isolé thermiquement.  
 Contrôle électronique de la température, affichage numérique, voyants lumineux et thermorégulateur de sécurité.

Capacité de l'appareil : 40 litres.  
 Gamme de température: d'ambiante à 280°C.

**DAS42010 Four de laboratoire avec thermostat**  
 Comme le modèle antécédent mais avec capacité allant jusqu'à 80 litres

**MZ-1 Four à moufle**  
 Pour traitements thermiques à températures allant jusqu'à 1100°C, avec thermorégulateur électronique de sécurité et affichage numérique.  
 Dimensions de l'appareil: 100x200x65 mm.  
 La porte est s'ouvre grâce à un levier isolé thermiquement par fibre céramique.  
 Décharge par derrière des vapeurs.

**IC23000 Distillateur électrique en verre**  
 Doté de réfrigérant droit à double serpentin qui lui assure un rendement maximal.  
 Chauffé électriquement par résistance revêtue de quartz pour éviter la contamination de métaux. Doté d'un dispositif de sécurité pour interruption éventuelle ou manque de pression d'eau.  
 Production d'eau distillée: 3 litres / heure.  
 Alimentation électrique: 230V 50 Hz.  
 Consommation: 2000 W.  
 Dimensions: 750x350x800 mm.

**5542 Petit distillateur**  
 Fourni avec brûleur, supports et tubes en caoutchouc.  
 Permet d'exécuter de simples expériences sur le procédé de distillation

**MATÉRIEL FOURNI**

- 1 Pince métallique avec étai
- 1 Base avec tige
- 2 Tubes en caoutchouc
- 1 Trépied

- 1 Brûleur à alcool
- 1 Réfrigérant avec raccords en latex
- 1 Grille de dispersion de la flamme
- 1 Bouchon en caoutchouc
- 1 Vase à bec de 250ml
- 1 Fiole filtrante



7029


**MATÉRIEL FORNI**

1 Bêcher de 100 ml  
 1 Bêcher de 250 ml  
 1 Bêcher de 400 ml  
 1 Erlenmeyer 100 ml  
 1 Erlenmeyer 250 ml  
 1 Éprouvette graduée 50 ml  
 1 Éprouvette graduée 100 ml  
 1 Tube en verre courbé avec bouchon  
 1 Tube en verre droit 300 mm avec bouchon  
 1 Tube en verre droit 200 mm avec bouchon  
 2 Tubes en verre droit 300 mm sans bouchon  
 2 Tubes en verre droit 200 mm sans bouchon

2 Agitateurs  
 2 Tubes capillaires en verre  
 1 Pipette 5 ml  
 1 Pipette 10 ml  
 1 Pipette graduée en plastique  
 1 Thermomètre -10 +110° c  
 6 Tubes à essai 16x160 mm  
 6 Tubes à essai 20x200 mm  
 1 Grille  
 1 Lampe à alcool  
 1 Trépied pour lampe à alcool  
 1 Capsule  
 1 Creuset  
 100 Disques de papier filtre

1 Fil nickel-chrome  
 1 Toile métallique avec disque céramique  
 1 Entonnoir  
 1 Pince universelle avec tige  
 1 Trépied  
 1 Tige métallique de 50 centimètre  
 1 Noix de fixation  
 1 Anneau métallique  
 1 Pince de mohr  
 2 Compte-gouttes  
 1 Pince en bois  
 1 Spatule  
 1 Spatule avec cuillère  
 9 Bouchons en caoutchouc pleins

4 Bouchons en caoutchouc avec 1 trou  
 1 Bouchon en caoutchouc avec 2 trous  
 1 Pissette 100 ml  
 6 Flacons en plastique  
 1 Triangle en terre réfractaire  
 1 Indicateur universel de pH de 1-10  
 1 Valise

K1395



1130



## FILTRATION SOUS VIDE

### K1395 Pompe à eau

Fonctionne à l'eau, avec embout pour raccordement de tuyau en caoutchouc. Permet d'obtenir des dépressions jusqu'à 30 mm de mercure. En plastique.

### 1130 Pompe à vide manuelle

Munie de manomètre. Légère, portable et avec une capacité d'aspiration exceptionnelle. Avec peu d'effort il est possible d'obtenir une dépression jusqu'à 135 mm de mercure. Doté de valve pour rétablir la pression atmosphérique sans la débrancher, capable de produire une pression positive pour le transfert de liquides. En plastique.

### 1415 Pompe à vide électrique rotative, mono-étagée (huile e tube compris)

Pompe à vide, mono-étagée. Capacité: 13 litres par minute; pression minimum: 10 Pa. Puissance du moteur: 60W. Tension de travail: 230V.

### 1409 Pompe à vide électrique, bi-étagée (huile e tube compris)

Pompe à vide, bi-étagée. Capacité: 4,2 litri/minute; pression minimale: 6,7x10<sup>-2</sup>Pa. Puissance du moteur monophasé: 250W. Tension de travail: 230V.

1415



1409



1238



V290



### 1238 Pompe à vide manuelle en métal

Aspirante et refulante, fournie avec tuyau

### V290 Entonnoir de Buchner en porcelaine

Diamètre interne 90 mm. À utiliser avec le papier filtre plat en disques (diamètre 80 mm) code CF3. Avec n'importe quelle fiole jaugée pour filtration et bouchon

## AGITATEURS MAGNÉTIQUES

### HI190M Agitateur électromagnétique

Capacité maximale d'agitation 1litre, vitesse réglable de 100 à 1000 trs/ Min.  
La plaque supérieure est en ABS résistant aux acides.  
Dimensions: 120x120x45 mm.



### 6134 Agitateur électromagnétique avec plaque chauffante

Puissance de la plaque en acier inox: 400W, diamètre: 150mm.  
Contrôle électronique de la température.



### 7514 Agitateur électromagnétique à piles

Fourni avec bouteille et agitateur, particulièrement adapté pour agiter de petites quantités de liquide quand il n'y a pas la possibilité d'utiliser l'électricité.  
Dimension: 70x70x30 mm.



### Barreaux magnétiques

Dimensions: Ø6x20 mm.  
Dimensions: Ø6x30 mm.

## CENTRIFUGEUSES DE LABORATOIRE

### 1045 Centrifugeuse manuelle

Pour 4 tubes à essai. Avec dispositif de fixation à la table de travail.



### CS-1 Petite centrifugeuse

Système de blocage du couvercle. Vitesse réglable en continu.  
Structure métallique. Minuteur électronique avec option d'arrêt (HOLD). Microprocesseur pour le contrôle des opérations.



#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Rotor angulaire pour 6 tubes à essais de 12 (15) ml	Puissance 100 w - Température de travail de 2 à 40°C
Vitesse (tours / min) de 500 à 3500	Dimensions (Hauteur Largeur x Prof x.) mm 340x290x225 poids (kg) 11,0
Tension (volt / Hz) 230/50, 115/60	
Temporisateur de 0 à 30 mn avec option d'arrêt (HOLD)	

### TN23.8 Centrifugeuse professionnelle

Centrifugeuse numérique de table. Avec système de réfrigération du couvercle. Silencieuse. Toutes les fonctions sont réglées par un microprocesseur qui contrôle la protection contre le déséquilibre du rotor et le système de blocage du couvercle. Vendue en version avec rotor à 8 porte-éprouvettes de 12 ml (tubes non inclus), avec fusibles de rechange et accessoires pour rotor et couvercle.



#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES:

Alimentation : 230V/60Hz  
Puissance: 400VA. 2 Fusibles de 5A  
Classe d'isolement: I. Température de fonctionnement : 2 - 40°C  
Humidité relative: max. 85%  
Vitesse de rotation: 500. 13000 Tr/ Min  
Variation de la vitesse de la rotation: pas de 100 Tr/ Min

Durée du processus de centrifugation : 0.1 - 60 min  
Puissance d'accélération et de freinage : 9 positions  
Intervalle de température: DIN 58970  
Protection contre les interférences de radiofréquence : VDE 0875  
Dimensions (H x L x P): 275x330x240 mm  
Poids: 14.5Kg

## ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

### PORTE PILES

Porte piles avec bornes de 4 mm  
Pour une pile de type torche  
Pour deux piles de type torche  
Pour quatre piles de type torche



### 5052 Transformateur avec sortie fixe

Tension d'entrée AC 230V.  
Sortie AC tension 6V, Intensité max. 5A



### 5011 Alimentation CC de basse tension

Tension d'entrée 230V, 7 sorties: 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12V tous en CC, Intensité max. 2A



### 5228 Alimentation AC et CC de basse tension

Pour les expériences nécessitant la stabilité de la tension de sortie, cette alimentation est dotée de deux sorties indépendantes d'intensité max de 2A :  
1° sortie AC de 1 à 12 V réglable par cran de 1V;  
2° sortie CC de 1 à 12 V réglable par cran de 1V.



5361



5361

## Alimentation double de basse tension 5+5A

Avec régulateurs indépendants de courant et de tension comme l'alimentation 5360. Deux interrupteurs permettant de connecter les deux alimentations en série, pour obtenir une tension maximale de 60V, ou bien en parallèle pour un courant maximal de 10A. Dotée de 4 instruments digitaux. Sorties de courant réglable en continu de 0 à 30Vcc. Sorties de tension réglable en continu de 0 à 5Acc. Dimensions: 280mm du x130x155h; poids: 11,8 kg.

5248



5360



5248

## Alimentation stabilisée de basse tension

Spécialement indiquée pour les expériences de l'électronique ne nécessitant pas de hautes tensions. Cette alimentation est dotée de 2 sorties indépendantes: Sortie 1 : tension stabilisée réglable en continu de 0 à 20Vcc, avec valeur indiquée par un voltmètre numérique. L'intensité max. 3A  
Sortie 2: tension 6Vca d'intensité max. 5A, idéale pour les projecteur dioptriques de la page 71. Dimensions: 240x130x160h mm

5360

## Alimentation stabilisée de basse tension 5A

Doté de régulateur du courant et de tension. Indiquée pour réaliser les expériences nécessitant un courant constant quand on varie la tension. Sortie du courant réglable en continu de 0 à 30Vcc.  
Sortie de la tension réglable en continu de 0 à 5Acc.  
Dotée de 2 instruments digitaux.  
Dimensions: 280x130x155h mm; poids: 5,5 kg.

5324



5324

## Alimentation cc 5 KV

Ce générateur est indispensable pour l'exécution d'expériences quantitatives d'électrostatique, et pour alimenter les tubes à vide.  
Son utilisation ne constitue aucun danger pour l'utilisateur, parce que même en cas de court-circuit, le maximum de courant produit est limité à 2 mA par la présence d'une grande résistance à la sortie. Livrée avec deux câbles de sécurité à haut isolement.  
Tension de sortie réglable en continu jusqu'à 5 KVcc. Voltmètre numérique à 3 chiffres incorporé. Sortie 6,3Vca/3A stabilisée.  
Dimensions: 300x180x100h mm.

5718



5718

## Générateur de signaux de basse fréquence

C'est un générateur / mesureur de signaux de précision.  
La fréquence du générateur principal varie de 0.003 Hz à 3 Hz. Le compteur de fréquence numérique est capable de visualiser la fréquence en vigueur du générateur et d'évaluer la fréquence du signal EXT inférieure à 20 MHz. Cet appareil peut se substituer à un générateur d'ondes sinusoïdales, carrées et triangulaires en utilisant l'indicateur de fréquence comme indicateur de signaux.  
Convenable pour le secteur didactique, recherches scientifiques et pour les expériences des circuits électroniques et les impulsions

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES:

- Sortie Principale
- Intervalle de fréquence 0.03 Hz - 3 Mhz (SG1639A), 0.06 Hz - 6Mhz (SG1639B), subdivisé en intervalles de fréquence (1Hz, 10Hz, 100Hz, 1MHz).
- Formes des ondes: sinusoïdales, triangulaires, carrées, dents de scie, impulsions positives, impulsions négatives et impulsions TTL.
- Amplitude de sortie : Y 20Vpp (sans charge)
- Gain de sortie: 0dB, 20dB, 40dB, 60dB.
- Impédance de sortie: 50 Ω ± 10%
- Symétrie: 10% - 90%

5127



5418



5418

## Convertisseur de tension

En appliquant une tension d'entrée AC d'une valeur maximale de 24V, il est possible d'obtenir une tension de sortie variable en continu de 0 à 24V.

5127

## Générateur de courant

Utilisé dans tous les cas exigeants un courant continu de haute intensité et basse tension. Indiqué pour alimenter les appareils pour étude les spectres et les appareils d'Oersted, le banc d'Ampère, etc., en se substituant aux batteries.  
Le courant émis est réglé en continu de 0 à 30A, et l'intensité est indiquée par l'ampèremètre analogique placé sur le panneau frontal de l'instrument.  
Ainsi il est possible de réaliser expériences même quantitatives.  
Livré avec les câbles de connexion.  
Absolument sans dangers pour l'utilisateur.

5292



5292

## Alimentation CC de moyenne tension

Alimentation conçue spécialement pour les tubes électroniques.  
Tension d'entrée 230V. Possède deux (2) tensions de sortie réglables en CC : une de 0 à 250 V et l'autre de 0 à 30 V. et une tension de sortie fixe de 6.3 V en AC.

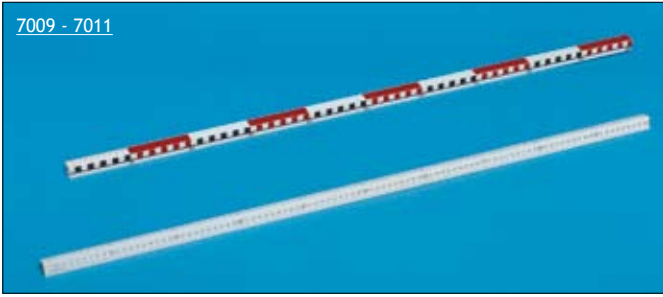
# INDEX

Longueurs et angles	page 22
Volumes	page 24
Intervalles de temps	page 25
Densité	page 27
Forces, poids et masses	page 27
Température	page 29
Grandeurs électriques	page 31



## SECTION 2 INSTRUMENTS DE MESURE

7009 - 7011



**7009**

**Règle de section carrée de 100 cm**

Graduation des côtés : 50 cm, 25 cm, 10 cm, 1 cm.  
Section de 2 cm

**7011**

**Règle de section triangulaire de 100 cm**

Graduation des côtés : 10 cm, 1 cm, 1 mm  
Épaisseur des côtés 2cm

7013



**7013**

**Système métrique décimal**

Constitué d'un mètre linéaire rigide gradué en centimètres et de barrettes, 10 pour chaque numéro de 1 à 10 cm. Il peut être utilisé aussi pour l'apprentissage des décimales et des pourcentages.  
Fourni avec guide didactique.

**1116**

**Mètre pliant**

En fibre de verre, longueur 100 cm

**1117**

**Mètre flexible**

En acier, longueur 2 m.

**1118**

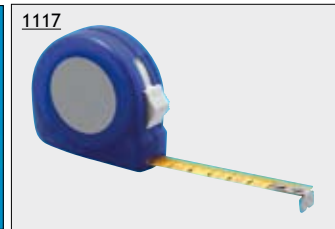
**Rouleau métrique**

En fibre de verre, longueur 10 m

1116



1117



1118



1190



**1190**

**Pied à coulisse**

En fibre de verre. Ouverture 120 mm

**1027**

**Pied à coulisse en acier inox**

Ouverture 160 mm

**1028**

**Micromètre centésimal**

Ouverture 0 - 25 mm.  
Avec étui

**1120**

**Micromètre centésimal**

Ouverture 25 - 50 mm.  
Avec étui

**4027**

**Sphéromètre centésimal**

Pour mesurer les rayons de courbure des surfaces sphériques.

**1030**

**Goniomètre sexagésimal**

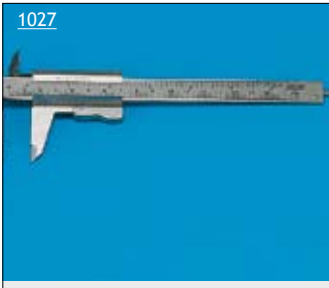
En acier inox.

**7127**

**Curvimètre**

Réalisé en matière plastique résistante, cet instrument mesure des tracés irréguliers, courbes et contours variés.  
Très utile pour mesurer les distances sur des plans géographiques.  
Dimensions 11,5x8,5 cm

1027



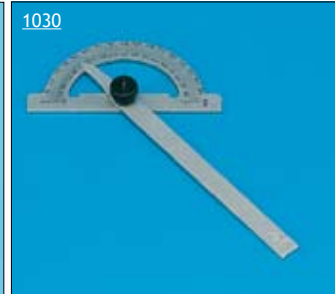
1028



4027



1030



7127



1411



**1411**

**Ruban métrique**

En fibre de verre.  
Longueur: 30 m.



**7018 Rouleau métrique**

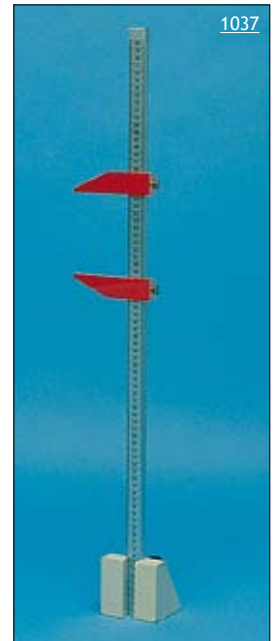
Cet instrument permet de mesurer de grandes distances et il est très utile parce qu'il met en rapport le mouvement rotatoire avec le mouvement de translation. En plastique incassable, muni de compte-tours étalonné en mètres et dixièmes de mètre. Le bras est télescopique. La roue est munie d'un anneau en caoutchouc de protection.



7018

**1037 Cathétomètre didactique**

Double étalonnage, horizontale et verticale. Hauteur de la barre 80 cm.



1037

**1392 Cathétomètre sans socle**

Hauteur de la barre en aluminium 80 cm.

**7125 Clinomètre**

Cet instrument permet d'évaluer l'angle sous lequel est vu un arbre, une tour, une colline, etc. de sorte que l'on puisse calculer la hauteur au moyen de dessins à échelle réduite.

Livré avec guide d'instructions.  
Diamètre du goniomètre 30 cm

**7213 Clinomètre avec trépied**

Comme le modèle précédant (code 7125), mais monté sur un trépied télescopique. Ce dernier permet au clinomètre de tourner 360° sur le plan horizontal, et de s'incliner longitudinalement et transversalement.  
Hauteur de l'instrument à l'extension maximale du trépied : 180 cm



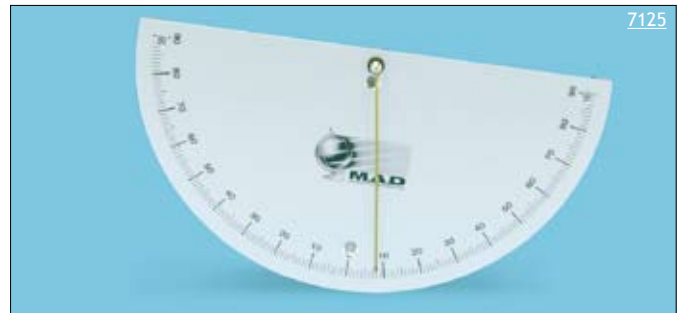
1392

**7015 Pied à coulisse géant**

Spécialement indiqué pour mesurer les dimensions d'objets très grands.  
Rang de mesure entre 1 mm et 30 cm

**7128 Clinomètre**

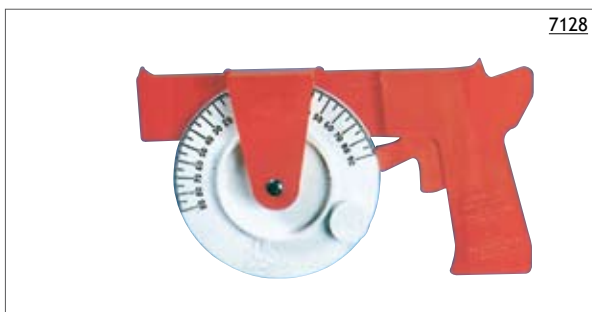
Clinomètre didactique en plastique.  
Diamètre de la roue : 13 cm



7125



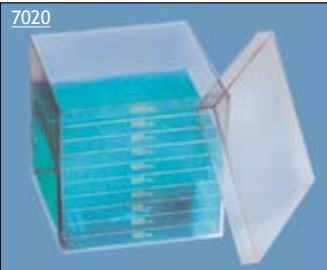
7015



7128



7213



**7025**

**Jeu de 5 mesurètes de capacité**

En plastique transparent, capacités de 1 ml, 2 ml, 5 ml, 15 ml et 25 ml

**7020**

**Récipient cubique de 1 dm<sup>3</sup>**

En plastique transparent avec couvercle.  
Gradué en décilitres.

**7024**

**Récipient cubique de 1 dm<sup>3</sup> avec plaques, règles et cubes**

En plastique transparent. Utile pour démontrer l'équivalence entre dm<sup>3</sup> et litre.

Composé de :  
9 Plaques de 10x10x1 cm  
9 Règles de 10x1x1x cm  
10 cubes de 1x1x1 cm



**7057**

**Jeu de 6 éprouvettes graduées**

En plastique. Capacité 25 ml, 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml et 1000 ml

**7067**

**Mètre cube démontable**

Facile à assembler, il est composé de 8 coins et de 12 barres de 1mm dont 3 graduées en dm.  
Tous les composants sont en plastique.



**7028**

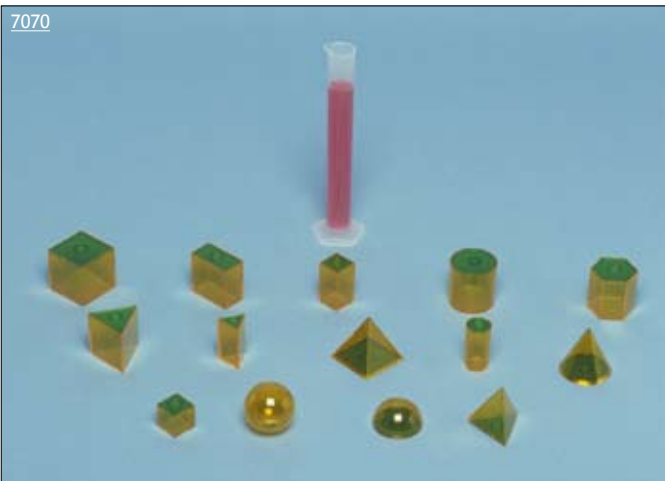
**Jeu de 200 cubes 1 cm<sup>3</sup> - 1g**

En plastique de différentes couleurs et emboîtables, pour réaliser des mesures de surfaces et de volumes.  
Ils peuvent aussi être utilisés comme poids de mesure pour des balances à deux plateaux.

**7070**

**Solides géométriques transparents et creux**

Ensemble de 14 solides géométriques en plastique transparent avec une éprouvette.  
Pour vérifier les formules mathématiques qui permettent d'évaluer leurs volumes.  
Dimensions du côté du cubes: 5 cm



- 7031 Paire de sabliers**  
Durée du premier sablier: 1 min. Durée du deuxième sablier: 2 min.  
Dimensions 18x60 mm
- 7222 Sablier**  
En plastique robuste et incassable.  
Durée: 10 minutes  
Dimensions: 60 x 135mm
- 7121 Modèle de méridienne**  
Ce modèle est fourni sans calibrage le calibrage doit être effectué par ces élèves en suivant les instructions.  
Dans le guide d'instructions sont illustrés les principes physiques et le fonctionnement.  
Fourni avec goniomètre et boussole.  
Dimensions 20x20 cm
- 7065 Méridienne métallique**  
Méridien à placer sur un plan horizontal avec l'aiguille indiquant le sud.  
En aluminium fondu.  
Diamètre 300 mm
- 7054 Maquette de montre**  
En plastique. Elle permet au professeur de démontrer de manière efficace le fonctionnement d'une montre.  
Diamètre : 32 cm
- F1005 Chronomètre analogique "Amigo"**  
Modèle de 30 minutes, précision 1/5 s.  
- Bouton vert : départ  
- Bouton rouge : arrêt  
- Bouton noir : remise à zéro  
En matériel synthétique résistant ; Ø 60 mm
- F1006 Chronomètre analogique "Amigo"**  
Modèle de 15 minutes, précision 1/10 s.  
- Bouton vert : départ  
- Bouton rouge : arrêt  
- Bouton noir : remise à zéro  
En matériel synthétique résistant ; Ø 60 mm
- F1023 Chronomètre numérique "Sprint"**  
60 minutes, précision 1/100 s.
- 1416 Chronomètre électrique de table**  
Cadran: 82x40mm  
Précision: 1/100sec  
Alimentation: 1 pile de 1.5V  
Affichage: heures - minutes - secondes  
Fonctionne aussi comme montre avec l'heure et le jour de la semaine ainsi que réveil programmable.
- 4073 Stroboscope numérique**  
En réglant la fréquence des flashes, de sorte qu'elle coïncide avec celle de la rotation ou de celle d'oscillation du corps observé, ce dernier se voit immobile.  
La valeur de la fréquence, indiquée sur l'écran, permet d'exécuter des expériences quantitatives sur les mouvements rotatoires et vibratoires.  
Gamme de: de 100 à 10000 flash/mn.  
Résolution: 1 flash/mn.  
Dimensions: 21x12x12 cm
- 1333 Disque stroboscopique mouvement manuel**  
Pourvu de 12 fentes.





## 1332 Marqueur de temps électronique

Doté de pointe à écrire qui au moyen d'un levier, se met à osciller à deux fréquences : 40Hz et 25Hz et marque ainsi sur le ruban de papier calque les intervalles de temps de 1/40 et 1/25 de seconde.  
La première position permet d'enregistrer le temps de phénomènes qui se développent à une grande vitesse, par exemple la chute libre d'un solide ; la deuxième pour enregistrer les temps de phénomènes lents comme le mouvement d'un chariot sur une surface plane.  
Livré avec alimentation, support pour le ruban et 5 rouleaux de papier calque.



## 1332.1 Rubans de papier de recharge

10 rubans pour le marqueur de temps code 1332. Largeur: 15 mm ; longueur: 50 m

## 1408 Marqueur de temps électromagnétique

Fonctionne à 4-8V alternatif.  
Il est fourni avec support, rouleau de papier et disques de papier calque.  
Fréquence 50 Hz.  
Il peut être utilisé avec le transformateur code 5052.

## 1408.1 Rouleaux de papier de recharge

6 rubans pour le chronovibrateur code 1408.

## 1408.2 Disques de papier carbone pour marqueur de temps électromagnétique 1408

## 1271 Tachymètre numérique

Il permet de mesurer par contact (par friction), à distance (par effet optique) la vitesse angulaire et la vitesse périphérique d'un corps en rotation.

Recommandé pour les expériences quantitatives sur le mouvement rotatoire et oscillatoire.  
Domaine de mesure par contact:  
- vitesse angulaire de 0.5 à 20 t/mn  
- vitesse périphérique de 0.05 à 2 m/mn.

Domaine de mesure à distance.  
- vitesse angulaire de 5 à 100 t/mn  
- vitesse périphérique de 0.005 à 2 m/mn.



## 1417 Kit pour mesurer de brefs intervalles de temps

Grâce à ce kit il est possible de mesurer l'intervalle de temps se produisant entre un événement et un autre quand il est trop bref pour être mesurer avec un compte-secon des manuel.

Par exemple, le temps d'une oscillation, ou le temps qu'il faut à un corps pour parcourir une certaine distance, etc.



### MATÉRIEL FOURNI

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1 Set de 2 embouts avec photocellule et minuteur | 1 Serie de 9 masses de 10g |
| 1 Barre métallique de 70cm                       | 2 Boules pour pendule      |
| 1 Socle de soutien                               | 1 Ficelle                  |
| 2 Noix de fixation                               | 1 Manuel                   |
| 1 Règle linéaire                                 | 1 Petite valise            |
| 1 Barre avec crochet                             |                            |
| 1 Ressort à spirale                              |                            |



PENDULE SIMPLE



PENDULE ÉLASTIQUE



CHUTE D'UN CORPS

## Densimètres

<a href="#">T50</a>	0,600 - 0,700; division 0,001
<a href="#">T51</a>	0,700 - 0,800; division 0,001
<a href="#">T52</a>	0,800 - 0,900; division 0,001
<a href="#">T53</a>	0,900 - 1,000; division 0,001
<a href="#">T54</a>	1,000 - 1,100; division 0,001
<a href="#">T55</a>	1,100 - 1,200; division 0,001
<a href="#">T56</a>	0,650 - 1,000; division 0,005
<a href="#">T57</a>	0,800 - 1,000; division 0,002
<a href="#">T58</a>	1,000 - 1,200; division 0,002
<a href="#">T59</a>	1,000 - 2,000; division 0,01



T52

## [1343](#) **Dynamomètre de démonstration de 5N**

Pour démontrer le fonctionnement de cet instrument

## Dynamomètres didactiques

Ils fonctionnent par traction et ils sont en plastique avec échelle de graduation gravée. Protection de surcharge et ajustage du zéro.

<a href="#">1347</a>	Portée 100g/1N, division 2g/0,02N.
<a href="#">1348</a>	Portée 250g/2,5N, division 5g/0,05N.
<a href="#">1356</a>	Portée 500g/5N, division 10g/0,1N.
<a href="#">1357</a>	Portée 1000g/10N, division 20g/0,2N.
<a href="#">1358</a>	Portée 2000g/20N, division 40g/0,4N.
<a href="#">1359</a>	Portée 5000g/50N, division 100g/1N.



1303



1193



1347

## Dynamomètre métallique

De 250 gr - 2.5 N. .

[1299](#)



1299

## Dynamomètres M.A.D.

Fonctionnant par traction, en plastique transparent avec l'échelle de graduation sérigraphiée.

Protection de surcharge et ajustage du zéro.

<a href="#">1193</a>	Linéaire, portée 100g/1N, div. 2g/0,02N.
<a href="#">1256</a>	Linéaire, portée 200g/2N, div. 4g/0,04N.
<a href="#">1257</a>	Linéaire, portée 500g/5N, div. 10g/0,1N.
<a href="#">1258</a>	Linéaire, portée 1Kg/10N, div. 20g/0,2N.
<a href="#">1259</a>	Linéaire, portée 2Kg/20N, div. 40g/0,4N.



7069



1240

## [7069](#) **Balance élémentaire**

En plastique résistant. Portée 2000 g, sensibilité 1 g.  
Surface des plateaux 100 cm<sup>2</sup>. Livré avec un jeu de 8 masses et instructions.  
Dimensions 30x12x11 cm

## [1240](#) **Balance à deux plateaux**

Montée sur caisse en bois avec plaque de marbre, plateaux en laiton brillant, portée 2kg.  
À utiliser avec la boîte de masses codr 1148.  
Dimensions 42x15x18 cm



1150

## [1150](#) **Balance didactique**

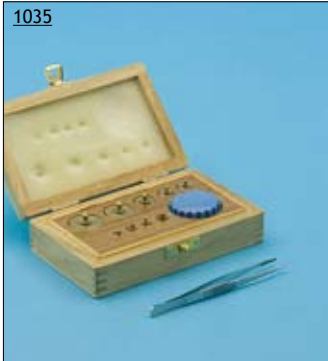
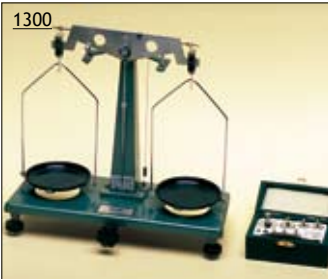
Caisse en bois, plaque en marbre, plateaux en laiton brillant,  
Portée 2 kg. Livrée avec une masse de 1kg, 10 masses de 100gr, 10 masses de 10gr et de 10 masses de 1gr. Dimensions 40,8x22x18 cm

## [7077](#) **Balance mathématique**

Cette balance est en plastique cet instruments est d'importance fondamentale pour l'école parce qu'en plus des 2 plateaux identiques, elle est dotée de 2 récipients qui permettent aux élèves de peser les liquides, le sable et d'autres matériaux, afin de comprendre le fonctionnement de la balance et le concept de la mesure.  
Livrée avec un manuel d'instructions.



7077



**1300 Balance de précision**  
Dotée de base stable. Portée 200 g. Sensibilité 0.02 g.  
Fourni avec jeu de masses.

**1033 Balance hydrostatique**  
Portée 250 g, sensibilité 5 mg, avec 3 plateaux, dont un avec étrier court pour les mesures hydrostatiques.  
Particulièrement adapté pour les exercices des élèves. Elle peut être utilisée avec le double cylindre d'Archimède (code 1020), non fourni avec cet.

**1148 Jeu de masses de 2 kg**  
En laiton nickelé, avec boîtier en bois:  
1 de 1000 g, 1 de 500 g, 1 de 200 g, 2 de 100g, 1 de 50 g, 1 de 20 g, 2 de 10 g, 1 de 5 g, 1 de 2 g, 2 de 1 g.

**1147 Jeu de masses avec crochet**  
En laiton nickelé, avec boîtier.  
1 de 1000 g, 1 de 500 g, 2 de 200 g, 1 de 100 g, 1 de 50 g, 2 de 20 g, 1 de 10 g.

**1035 Jeu de masses totalisant 200 g**  
Dans un coffret en bois avec couvercle, les masses sont placées dans des compartiments avec couvercle en plexiglas. Livré avec pinces.

**KW2828 Balance électronique, sensibilité 1g**  
Portée 2000 g, sensibilité 1 g.

## BALANCES ÉLECTRONIQUES SENSIBILITÉ 0,1G

**LG501 Portée 500 g, sensibilité 0.1 g.**  
Plateaux en acier inox ø 130 mm  
Précision ± 1 division.

**SUC-3W Portée 3000 g, sensibilité 0.1 g.**  
Plateaux en acier inox de 300x170 mm  
Précision ± 1 division.

**TSA1500 Balance électronique, sensibilité 0,05g**  
Portée 1500 g, sensibilité 0.05 g.  
Plateaux en acier inox de 140x170 mm  
Précision ± 1 division.

## BALANCES ÉLECTRONIQUES, SENSIBILITÉ 0,01G

**TSA600 Portée 600 g, sensibilité 0.01 g.**  
Plateaux en acier inox ø 120 mm. Précision ± 1 division.  
Avec boîtier transparent et avec sortie pour connexion en série au PC.

**TSA1200 Portée 1200 g, sensibilité 0.01 g.**  
Plateaux en acier inox ø 110 mm  
Précision ± 1 division ; avec sortie pour connexion en série au PC.

**LP3102 Portée 3100 g, sensibilité 0.01 g.**  
Plateaux en acier inox ø 110 mm. Précision ±1 division.

## BALANCES ÉLECTRONIQUES SENSIBILITÉ 0,001G

**LP300 Portée 310 g, sensibilité 0.001 g.**  
Plateaux en acier inox ø 80 mm  
Précision ± 1 division.  
Avec boîtier transparent et sortie pour connexion en série au PC.

**LP500 Portée 500 g, sensibilité 0.001g.**  
Identique au modèle précédent mais avec portée de 500 gr et sensibilité 0,001gr.

**LA160 Balance électronique avec sensibilité 0,0001g**

Portée 160 g, sensibilité 0,0001g.  
Plateaux en acier inox ø 80 mm. Précision ± 1 division.  
Avec boîtier transparent et sortie pour connexion en série au PC.

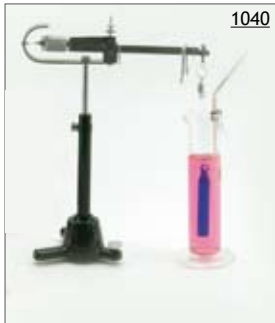
**Masses certifiées**

Masses de 100 g classe M1  
Masses de 500 g classe M1  
Masses de 1000 g classe M1

**0075**  
**0076**  
**0077**

**1040 Balance de Mohr-Westphal**

Pour des mesures de densité des liquides jusqu'au quatrième chiffre décimal.  
Cette balance est en matériel de haute qualité.  
Le support permet de régler la hauteur.  
Fourni avec aéromètre, thermomètre, éprouvette, boîte de masses à crochets et pinces.



# TEMPÉRATURE

**7055 Maquette de thermomètre**

Un ruban de couleur peut être superposé à une échelle graduée en degrés Celsius et Fahrenheit; hauteur: 60 cm; largeur: 15 cm.

**AF10 Thermomètre pour démonstrations**

Longueur 65 cm, ø 3 cm. À alcool, de couleur bleue. Graduation - 20+ 110°C, division 1°C.

**Thermomètres à alcool**

Échelle graduée indélébile, obtenue par un processus de vitrification qui la protège des agents chimiques.  
Diamètre 7 mm, avec sonde jusqu'à 40 mm

- T19** -10°+60°C, division . 0,5°C, longueur . 305 mm.
- T20** -10°+110°C, division . 0,5°C, longueur . 305 mm.
- T21** -10°+60°C, division . 1°C, longueur . 305 mm.
- T22** -10°+110°C, division . 1°C, longueur . 305 mm.
- T23** -10°+150°C, division . 1°C, longueur . 305 mm.
- T24** -1°+51°C, division . 1°C, longueur . 305 mm.
- T25** -1°+101°C, division . 0,1°C, longueur . 305 mm.
- T26** -10°+250°C, division . 1°C, longueur . 305 mm.





**AF15**

## Thermomètres électroniques numériques

De -50 à +150 °C, résolution 0,1 °C, avec sonde.

Doté de capuchon avec clip.

De -50 à +150 °C, résolution 0,1 °C, avec sonde intégrée.

De -50 à +150 °C, résolution 0,1 °C, avec sonde en acier relié au corps de l'instrument par câble de 1 m de longueur.

**CHT  
CHT-1**

**2080**

## Thermomètre mural

De -30 à +50 °C, division 1 °C.

**2029**

## Thermomètre à graduations

Graduation Réaumur, Celsius et Fahrenheit.

Monté sur un socle en bois.

**2038**

## Thermomètre à maxima et minima pour l'intérieur et l'extérieur

Monté sur socle en plastique et pourvu de petit toit pour l'utilisation à l'extérieur.



**7147**

## Ensemble de 3 thermomètres pour le sol

Ils permettent de mesurer la température du terrain à 3 profondeurs différentes, 50 cm, 100 cm et 150 cm

**2135**

## Thermomètre à rayons infrarouges

Instrument numérique qui fonctionne à piles:

Il permet de mesurer la température d'une surface à une distance comprise entre 0 et 10 m.

L'intervalle de mesure est compris entre : -20 °C et 537 °C  
avec les incertitudes suivantes :

Entre -200 °C et 50 °C e= ± 2,5 °C

Entre -51 °C et 537 °C e= 1% + 1 °C

Doté d'un laser indicateur qui entoure la zone dont on peut mesurer la température maximale, minimale et moyenne.

L'écran LCD est muni de rétro illumination.





## 5267 Ampèremètre à double échelle DC

1 : de -0.2 à +0.6 A.  
2 : de -1 à +3 A  
Classe 2.5. Dimensions du cadran : 100x70 mm



5267



5268

## 5268 Voltmètre à double échelle DC

1 : de -1 à +3 V.  
2 : de -5 à +15 V.  
Classe 2.5. Dimensions du cadran: 100x70 mm

## 5708 Ampèremètre à double échelle AC

1 : de 0 à 1 A.  
2 : de 0 à 5 A.  
Classe 2.5. Dimensions du cadran: 100x70 mm



5708



5709

## 5709 Voltmètre double échelle AC

1 : de 0 à 12 V.  
2 : de 0 à 36 V.  
Classe 2.5. Dimensions du cadran: 100x70 mm

## 5158 Galvanomètre

Double échelle  $\pm 30\mu\text{A}$  ;  $\pm 300\mu\text{A}$ . Classe 2.5  
Dimensions du cadran: 100x70 mm

## 5116 Multimètre analogique portable

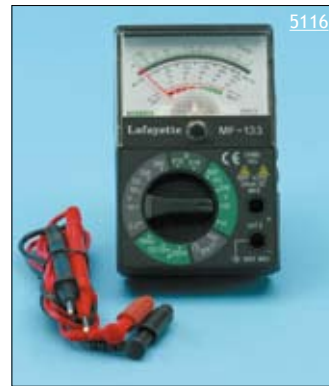
16 gammes de mesure :  
Tensions DC : 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 V.  
Tensions AC : 10 - 50 - 250 - 500 V.  
Intensités DC : 500  $\mu\text{A}$  - 10 mA - 250 mA  
Résistances : 2k $\Omega$  - 200k $\Omega$ .  
Testeur de batterie : 1,5V - 9V



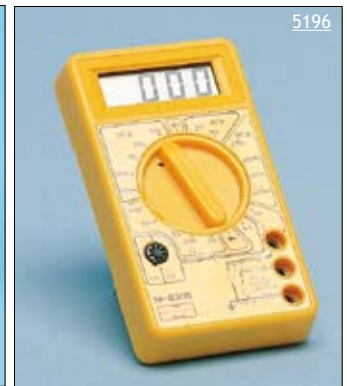
5158

## 5196 Multimètre numérique portable

Ecran: 3 digit et 1/2, hauteur 15 mm  
Indicateur de polarité.  
Protection de surcharge.  
Dimensions : 70x126x24 mm  
Tensions DC : 0,2 - 2 - 20 - 200 - 1000 V.  
Tensions AC : 200 - 750 V .  
Intensités DC : 0,2 - 2 - 20 - 200 - 10.000 mA.  
Résistances : 0,2 - 2 - 20 - 200 - 2.000k $\Omega$ .



5116



5196

## 5197 Multimètre numérique

Ecran : LCD 3 et 1/2 digit; 7 fonctions ; hauteur 15 mm  
Touche pour retourner à la lecture précédente Lecture maximale : 1999  
Dimensions : 158x74x31 mm; fourni avec étui Indicateur de polarité  
Protection contre les surcharges  
Protection AC : 750V ; DC : 1000V  
Test de continuité des diodes et transistors, teste de continuité avec buzzer.  
Pourvu de support  
Gamme de mesure:  
Tension : 200mA-2mA-20mA-200mA-1A DC, incertitude  
Tension : 2-20-200-750 V/AC, incertitude  $\pm 0.8\%$   
Courant : 200mA-2mA-20mA-200mA-1A DC, incertitude  $\pm 0.8\%$   
Courant : 2mA-20mA-200mA-10mA AC, incertitude  $\pm 1.2\%$   
Résistances : 200 $\Omega$ -2K $\Omega$ -20K $\Omega$ -200K $\Omega$ -2M $\Omega$ -20M $\Omega$ , incertitude  $\pm 0,8\%$



5197

## 5262 Wattmètre numérique

Cet instrument permet d'effectuer des mesures de puissance instantanée en courant continu DC.

Caractéristiques techniques :

Ecran : 3 et 1/2 Hauteur : 13mm  
Tension maximale d'entrée : 25 V en DC.  
Courant maximal d'entrée : 8A  
Gamme de mesure: de 0 à 199.9 W

## 5354 Mesureur de champ électromagnétique

Avec cet instrument facile à utiliser et de haute précision, il est possible de mesurer en gauss et microtesla le champ magnétique produit par des lignes de haute et moyenne tension, par des transformateurs et d'autres dispositifs industriels.

Portée : 200 miligauss ou 20 microtesla  
Sensibilité : 0.1 miligauss ou 0.01 microtesla  
Largeur de bande : de 30 à 300 Hz  
Alimentation : batterie de 9V  
Dimensions : 131x70x25 mm



5262



5354

5421

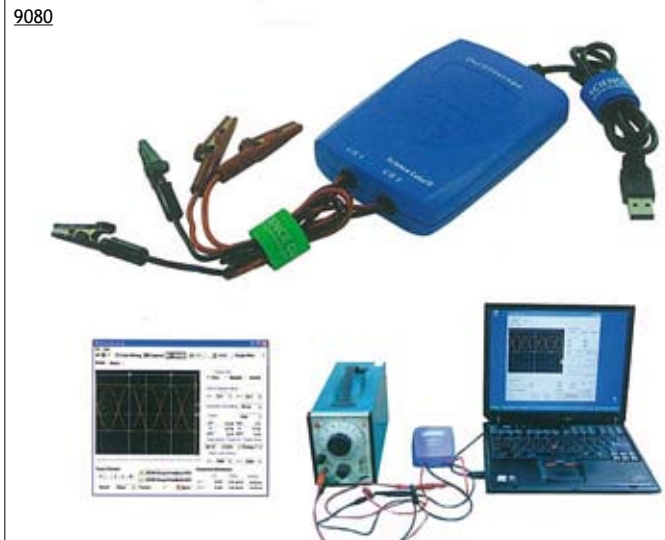


5421

## Multimètre numérique de table

Display: LCD 3 digit et 1/2 avec symboles, hauteur: 25mm  
 Tensions DC: gamme 600mV - 6V - 60V - 600V - 1000V.  
 Sensibilité  $\pm 0,5\%$   
 Tensions AC: gamme 600mV - 6V - 60V - 600V - 1000V.  
 Sensibilité  $\pm 0,6\%$  à 50Hz  
 Courants DC: gamme 600mA - 6000mA - 60mA - 600ma - 10A  
 Sensibilité  $\pm 0,8\%$   
 Courants AC: gamme 600mA - 6000mA - 60mA - 600ma - 10A  
 Sensibilité  $\pm 1\%$  à 50Hz  
 Résistance: gamme 600- 6k $\Omega$  - 60k $\Omega$  - 600k $\Omega$  - 6M $\Omega$  - 60M $\Omega$   
 Sensibilité  $\pm 0,5\%$   
 Capacité: gamme 6nF - 60nF - 600nF - 6mF - 60mF - 600mF - 6mF  
 Sensibilité  $\pm 2,5\%$   
 Fréquence: gamme 6KHz - 60KHz - 600KHz - 6MHz - 60MHz  
 Sensibilité  $\pm 0,1\%$   
 Température: -40°C - 1000°C (-40°F - 1832°F).  
 Sensibilité  $\pm 1\%$   
 Test de continuité: résolution 1 $\Omega$   
 Test des diodes: résolution 0,01V  
 Test Hfe transistor

9080



9080

## Oscilloscope à 2 voies pour PC

- 2 voies numériques
- Auto-alimentation USB (5V- 500mA)
- Firmware ajournable par USB
- Résolution: 8 bit
- Acquisition simultanée sur deux voies
- Fréquence d'échantillonnage: 100KS/s (répétitive) - 10KS/s (native)
- Tension maximum d'entrée: 100V
- Couplage: AC/DC
- Bande passante: 10KHz
- Display en temps réel: pic à pic; fréquence; période.
- Échelle des amplitudes: 1mV - 50V
- Échelle des temps: 10ms - 0.1s
- Curseurs de tension et de temps
- Auto-enregistrement des paramètres
- Fonction de capture des images (format .bmp)
- Enregistrement et sauvegarde de l'acquisition

5168



5168

## Oscilloscope 3" - 10 MHz

Cet appareil à 1 tracé est très facile à utiliser.

### Système de flexion verticale

Facteur de flexion:	5 mV/DIV - 5 V/DIV +/-3%
Rapport variable:	$\geq 2.5:1$
Temps de réaction:	$\leq 35\text{ns}$
Largeur de bande de fréquence (-3dB):	CC: 0 - 10 MHz; CA: 10 Hz - 10 MHz
Impédance d'entrée:	1 M $\Omega$ $\pm$ 3% 30 pF $\pm$ 5pF
Tension maximale d'entrée :	400V pk

### Système de flexion horizontale

Vitesse de scansion:	0.1 $\mu$ s/DIV - 0.1 s/DIV $\pm$ 3%
Rapport variable:	$\geq 2.5:1$

### Modalité X-Y

Facteur de flexion:	0.5 V/DIV
Largeur de bande de fréquence (-3dB):	10 Hz - 500kHz

5195



5195

## Oscilloscope 5" - 20 MHz double tracé

Cet oscilloscope à double tracé est très facile à utiliser.

Fourni avec accessoires.

Axe X :

- base des temps : jusqu'à 500 kHz ;
- sensibilité : 5 mV/div.
- auto sweeping dans toute l'échelle.

Axe Y :

- fréquence : de 0 à 20 MHz ;
- sensibilité : 5 mV/div.
- impédance : 1M $\Omega$  ;
- tension maximale : 300 V p-p.

Dimensions : 321x132x376 mm

# INDEX

Collections “Les parcours scientifiques”	page 34	Les ondes acoustiques	page 74
Collections “École vive”	page 38	L’optique géométrique	page 75
Collections “École active”	page 39	L’optique ondulatoire	page 79
Collections “Galilée”	page 41	Bancs optiques	page 84
Collections “Lycée”	page 44	L’électrostatique	page 85
L’équilibre	page 48	La conductivité électrique	page 90
Le mouvement de translation	page 54	Le magnétisme	page 96
Le mouvement de rotation	page 56	L’électromagnétisme	page 99
Le mouvement oscillatoire	page 58	L’induction électromagnétique	page 102
Gravité - inertie - collisions - mouvement à deux dimensions	page 60	Les ondes électromagnétiques	page 104
Les liquides	page 64	La physique atomique	page 105
Les gaz et le vide	page 66		
L’aspect moléculaire de la matière	page 69		
La température et la chaleur	page 70		
La propagation des ondes	page 72		



## SECTION 3 LA PHYSIQUE

### LES COLLECTIONS DE PHYSIQUE

Les équipements de physique sont constitués de matériel et d’instruments au moyen desquels il est possible de réaliser un grand nombre d’expériences relatives à certains phénomènes physiques. Les divers articles sont robustes et résistants à l’usage et ne constituent pas de risque pour l’utilisateur. Chaque article a été assemblé par notre personnel, et en cas de cassure accidentelle, il peut être substitué en peu de temps. Les expériences qui peuvent être réalisées sont simples et immédiates, elles sont prévues pour transmettre à l’observateur ou l’utilisateur, un concept clair et très bien défini. Les équipements sont divisés en cinq séries différentes:

- COLLECTIONS “LES PARCOURS SCIENTIFIQUES”** - Destinées à toutes les classes de l’enseignement obligatoire.
- COLLECTIONS “L’ÉCOLE VIVE”** - Destinées à l’enseignement obligatoire primaire.
- COLLECTIONS “ÉCOLE ACTIVE”** - Destinées à l’enseignement obligatoire primaire et secondaire.
- COLLECTIONS “GALILÉE”** - Destinées aux enseignants.
- COLLECTIONS “LYCÉE”** - Destinées aux bacheliers.

# LES PARCOURS SCIENTIFIQUES

Le moyen le plus efficace pour initier les jeunes au monde de la science, est de leurs transmettre des concepts qui pourraient représenter la base pour la suite de leurs études. Ils pourront approfondir certains concepts plus tard. Dans la vie de tous les jours, ils existent des phénomènes qui sont liés à diverses disciplines scientifiques: l'air que nous respirons, la météo, l'acoustique, l'électricité etc.



## 5501 L'AIR

### THÈMES TRAITÉS

1. L'atmosphère
2. L'air existe
3. L'air pèse
4. La pression atmosphérique
5. Baromètres
6. L'air comprimé et l'air raréfié
7. La composition de l'air
8. L'air pour la vie
9. Quand l'air se réchauffe
10. Les vents
11. L'air en mouvement
12. L'air pour voler
13. L'air et les sons
14. La pollution de l'air
15. L'effet de serre

30 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### MATÉRIEL FOURNI

- 1 Flacon
- 1 Cordon
- 2 Balles de ping-pong
- 1 Pince avec noix de serrage
- 1 Bouchon en liège
- 5 Paille pour boisson
- 1 Ventouse
- 1 Tube en plastique
- 1 Bouchon en caoutchouc avec trou
- 1 Support avec tige

- 1 Noix de fixation
- 1 Seringue de 100 ml avec robinet
- 1 Boîte de graisse de silicone
- 1 Modèle réduit de l'hélice
- 1 Indicateur du vent
- 1 Ballon
- 1 Compte gouttes
- 1 Thermomètre
- 1 Tube transparent avec capuchon
- 1 Diapason avec boîte de résonance

- 6 Bougies
- 3 Supports pour bougies
- 1 Loupe
- 1 Flacon d'eau de baryte
- 1 Flacon de bleu de méthylène
- 1 Balle avec du fil de fer
- 5 Disques en papier absorbant
- 1 Bouchon en caoutchouc
- 1 Entonnoir
- 1 Sac en plastique

- 1 Rotor
- 1 Sac de graines d'herbe
- 1 Flacon de vaseline
- 1 Becher de 100 ml
- 1 Becher 400ml
- 2 Tubes à essai 20x200mm
- 1 Guide pour les expériences
- 1 Valise en plastique



## 5502 L'EAU

### THÈMES TRAITÉS

1. L'eau: un bien précieux
2. La température et la chaleur
3. L'eau à l'état liquide
4. L'évaporation de l'eau
5. L'ébullition de l'eau
6. La condensation de la vapeur d'eau
7. L'eau sous forme solide: la glace
8. Le cycle de l'eau
9. L'eau, source de vie
10. Le poids spécifique
11. Le poids spécifique de l'eau
12. Le principe d'Archimède
13. Quand un corps flotte dans l'eau?
14. Les différents types d'eau
15. La pollution de l'eau
16. L'eau: un bien précieux à épargner

33 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### MATERIEL FOURNI

- 1 Tige métallique
- 1 Tige avec crochet
- 1 Tige avec pince
- 1 Flacon de 100 ml
- 1 Cordon
- 1 Tube en verre avec bouchon
- 1 Tube courbé avec bouchon
- 1 Support métallique avec tige
- 1 Noix de fixation
- 1 Flacon 250 ml
- 1 Seringue muni tuyau souple avec bouchon et robinet

- 1 Plaque avec balance
- 1 Double cylindre d'Archimède
- 1 Flacon d'alcool dénaturé
- 2 Masses de 50g
- 1 Dynamomètre
- 6 Anneaux élastiques
- 1 Compte-gouttes
- 1 Hygroscope
- 1 Entonnoir avec bouchon
- 1 Boutelle d'eau distillée
- 1 Feuille de papier aluminium
- 1 Vase en terre cuite

- 1 Sous vase
- 1 Boîte de pâte à modeler
- 1 Jeu de 4 échantillons
- 1 Disque avec tige
- 1 Agitateur
- 5 Disques de papier-filtre
- 1 Flacon d'engrais
- 1 Bouchon du caoutchouc avec trou
- 1 Cuillère à soupe
- 2 Vases pour la culture
- 1 Flacon de sable
- 1 Flacon d'humus

- 1 Indicateur universel de pH
- 1 Thermomètre
- 2 Becher 100ml
- 1 Becher 400ml
- 1 Eprouvette graduée
- 3 Tubes à essai
- 2 Verres de montre
- 1 Tube capillaire en verre
- 1 Guide pour les expériences
- 1 Porte-documents

Il en est de même pour l'eau, l'énergie, la lumière, et ainsi de suite.

La première approche à l'étude de ces sujets doit être unitaire, affrontée par le biais d'une expérimentation interdisciplinaire.

Cette nouvelle série de collections a été précisément conçue pour de donner aux enseignants un précieux outil d'apprentissage pour les élèves, basé sur une série d'expériences simples mais efficaces.

## 5503 L'ÉNERGIE

### THÈMES TRAITÉS

1. Le problème de l'énergie
2. Les forces
3. Forces au travail
4. L'énergie
5. La plus grande source d'énergie: le soleil
6. La chaîne alimentaire
7. Le contenu énergétique des aliments
8. L'énergie thermique
9. L'énergie gravitationnelle
10. L'énergie élastique
11. L'énergie cinétique
12. Électricité
13. Le circuit électrique
14. L'énergie électrique
15. Comment faire pour produire l'énergie électrique
16. L'installation électrique domestique
17. Les transformations de l'énergie, le rendement
18. L'économie d'énergie

30 EXPÉRIENCES RÉALISABLES



5503

### MATÉRIEL FOURNI

- |                        |                                 |                               |                              |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 Tige métallique      | 1 Déclencheur à ressort         | 1 Feuille de papier aluminium | 1 Electrode de zinc          |
| 1 Tige avec crochet    | 1 Masse de 50g                  | 1 Testeur multimètre          | 1 Support pour piles         |
| 1 Flacon 250 ml        | 1 Masse de 10g                  | 1 Interrupteur                | 1 Solution d'acide           |
| 1 Pelote de cordon     | 1 Masse de 25g                  | 1 Support de lampe            | 1 Becher 400ml               |
| 1 Clip avec corde      | 2 Bougies                       | 1 Maquette d'alternateur      | 1 Guide pour les expériences |
| 1 Noix pour table      | 1 Support de bougie             | 2 Chiffons                    | 1 Mallette en plastique      |
| 1 Chariot              | 1 Tige en plexiglas             | 1 Moteur à hélice             |                              |
| 1 Poulie avec cordon   | 2 Tiges en pvc                  | 1 Cellule photovoltaïque      |                              |
| 1 Sphère en caoutchouc | 1 Ampoule de 6 volts            | 1 Ampoule 1,5 v               |                              |
| 1 Ressort              | 3 Fils électriques de connexion | 1 Electrode de cuivre         |                              |

## 5504 LA LUMIÈRE, LA COULEUR ET LA VISION

### THÈMES TRAITÉS

1. Connaître la lumière
2. Sources lumineuses et corps éclairés
3. La lumière transporte de l'énergie
4. Les rayons lumineux existent-ils réellement?
5. Deux propriétés de la lumière
6. L'illumination
7. La réflexion de la lumière
8. La réfraction de la lumière
9. La réflexion totale
10. Prismes à réflexion totale et fibres optiques
11. La nature physique de la lumière
12. Les couleurs
13. La lumière blanche
14. Les filtres de lumière
15. Les couleurs des objets
16. La synthèse additive des couleurs
17. La synthèse soustractive des couleurs
18. La couleur du ciel et le soleil
19. Les lentilles
20. Les images à travers les lentilles
21. L'œil et la vision
22. Les défauts de l'œil
23. La fusion binoculaire et l'œil dominant
24. Le sens de la profondeur
25. Les illusions optiques

35 EXPÉRIENCES RÉALISABLES



5504

### MATÉRIEL FOURNI

- |                              |   |                                      |                              |
|------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|
| 1 Règle                      | 1 Lot de 3 filtres des couleurs primaires   | 2 Fils de connexion                  | 1 Lentille divergente        |
| 1 Compte goutte              | 1 Lot de 3 filtres des couleurs secondaires | 1 Cellule photovoltaïque avec moteur | 1 Sphère sur support         |
| 1 Vitre transparente         | 1 Appareil laser                            | 1 Support de piles                   | 1 Cuvette                    |
| 1 Diaphragme à orifice carré | 1 Diaphragme à orifice circulaire           | 1 Spectroscope manuel                | 1 Becher de 100 ml           |
| 5 Bougies                    | 1 Fibre optique                             | 1 Lanterne d'optique                 | 1 Tableau des couleurs       |
| 1 Support de bougie          | 1 Prisme optique avec support               | 1 Porte diaphragme                   | 1 Image stéréoscopique       |
| 1 Miroir plan                | 1 Lunettes stéréoscopiques                  | 1 Ecran blanc                        | 1 Guide pour les expériences |
| 1 Spectroscope de poche      | 1 Appareil pour la composition des couleurs | 1 Lentille convergente               | 1 Mallette en plastique      |

5505



**MATERIEL FOURNI**

- |                       |                              |                       |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1 Coffret métallique  | 1 Sonomètre                  | 1 Noix de fixation    |
| 1 Flacon à col étroit | 1 Boîte de 8 diapasons       | 1 Flûte               |
| 1 Bouchon en liège    | 1 Paire de diapason à 440 hz | 1 Alimentation (bt)   |
| 1 Pince avec clip     | 1 lame vibrante              | 1 Sphère avec fil     |
| 1 Pince double        | 1 Maquette de stéthoscope    | 1 Becher              |
| 1 Becher              | 1 Stéthoscope                | 1 Guide d'expériences |
| 2 Socle               | 1 Vibreur électromagnétique  | 1 Mallette            |
| 1 Boîte de résonance  | 1 Corde élastique            |                       |

## 5505 LA PHYSIQUE DU SON

THÈMES TRAITÉS

1. Entendre un son
2. Les oscillations
3. Les limites de l'audibilité
4. La hauteur d'un son
5. L'intensité d'un son
6. Représentation graphique d'une oscillation
7. Pourquoi entendons nous des sons?
8. Les ondes acoustiques
9. Comment les ondes sonores sont-elles transformées en
10. Comment faire pour augmenter l'intensité des sons?
11. La réflexion des ondes acoustiques
12. L'interférence des ondes acoustiques
13. Les ondes stationnaires
14. Le sonomètre
15. La résonance
16. Les instruments de musique à cordes
17. Les instruments de musique à vent
18. Le timbre

26 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

5506



**MATERIEL FOURNI**

- |                                  |                                     |                                      |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Coffret métallique             | 1 Source de lumière                 | 1 Disque des phases de la lune       |
| 1 Cordon                         | 1 Laser avec alimentation           | 1 Paire d'hommes modèle réduit       |
| 1 Support pour pendules          | 1 Support pour le globe terrestre   | 1 Modèle du méridien                 |
| 1 Noix double                    | 1 Tube pour vision                  | 1 Plaque en bois avec deux chevilles |
| 1 Sphère en caoutchouc           | 1 Noix de fixation                  | 1 Collimateur pour laser             |
| 1 Ressort hélicoïdal diam. 27 Mm | 1 Modèle réduit des rayons solaires | 1 Chronomètre numérique              |
| 1 Règle graduée                  | 1 Support universel                 | 1 Globe terrestre                    |
| 6 Masses à crochets de 25g       | 1 Disque horaire                    | 1 Ressort diam. 14 Mm                |
| 1 Sphère en aluminium            | 1 Flèche avec clip                  | 1 Coupe transversale du tronc        |
| 1 Sphère en bois                 | 1 Ensemble de 4 cartes              | 1 Guide d'expériences                |
| 1 Socle rectangulaire            | 1 Attache inclinée de 23°           | 1 Mallette                           |
|                                  | 1 Bras incliné avec la lune         |                                      |

## 5506 COMMENT MESURER LE TEMPS QUI PASSE

THÈMES TRAITÉS

1. Introduction
2. Le temps et la science
3. Le mouvement
4. La vitesse
5. Les mouvements périodiques
6. La période d'un pendule
7. L'élasticité
8. Le pendule élastique
9. Une horloge à pendule
10. Mouvements naturels périodiques
11. La forme de la Terre
12. Parallèles et méridiens
13. La latitude et la longitude
14. Le mouvement apparent du Soleil
15. Le mouvement de révolution de la Terre
16. Le jour sidéral et jour solaire
17. Le temps dans les différentes sections de la Terre
18. La ligne du changement de date
19. Le gnomon
20. Le cadran solaire
21. L'heure d'été
22. Le calendrier
23. La Lune, satellite de la Terre
24. Le mois
25. Les phases de la lune
26. L'éclipse de Lune
27. L'éclipse de Soleil
28. L'âge des arbres

30 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

## 5507 ECONOMIE D'ÉNERGIE À LA MAISON

### THÈMES TRAITÉS

1. Introduction
2. L'eau: une ressource naturelle
3. Le cycle de l'eau
4. Le volume de l'eau
5. Les précipitations
6. Le compteur de l'eau
7. La facture de l'eau
8. Les pertes d'eau
9. La goutte d'eau
10. Les surprises liées aux chiffres
11. Les pertes des robinets
12. Les réservoirs
13. Economie de l'eau
14. Électricité
15. Le circuit électrique
16. Les instruments électriques
17. L'énergie électrique
18. Installation électrique domestique
19. Les dangers de l'électricité
20. Comment obtient-on de l'électricité
21. Nécessité d'économiser l'électricité
22. La plus grande source d'énergie: le soleil
23. Une nouvelle source d'énergie: le bon sens
24. L'énergie thermique
25. Les combustibles
26. Le rendement énergétique
27. La propagation de la chaleur
28. L'équilibre thermique
29. L'isolation thermique
30. Le système de chauffage domestique

30 EXPÉRIENCES RÉALISABLES



5507

### MATERIEL FOURNI

- |                              |                             |  |                              |
|------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|
| 1 Cordon                     | 1 Tige de plexiglas         | 1 Calorimètre avec thermomètre           | 1 Sac en plastique           |
| 1 Flacon d'alcool dénaturé   | 2 Tiges de pvc              | 1 Moteur à énergie solaire               | 1 Rotor avec support         |
| 1 Règle                      | 1 Support avec valet        | 1 Porte-piles                            | 1 Thermomètre -10 + 110 ° c  |
| 1 Eprouvette graduée 2000 ml | 5 Fils de connexion         | 1 Plaque de plexiglas                    | 1 Becher de 100 ml           |
| 1 Support trépied            | 1 Tige de verre             | 1 Tige en aluminium                      | 1 Becher de 250 ml           |
| 1 Lampe à alcool             | 1 Interrupteur              | 1 Robinet                                | 1 Flacon 100 ml              |
| 1 Pluviomètre                | 1 Lampe sur support         | 1 Support avec crochet                   | 1 Guide pour les expériences |
| 6 Bougies                    | 1 Alternateur-moteur-dynamo | 1 Toile métallique avec disque céramique | 1 Mallette                   |
| 3 Support pour bougie        | 1 Ampèremètre               | 1 Chronomètre numérique                  |                              |
|                              | 1 Voltmètre                 | 1 Eprouvette graduée de 100 ml           |                              |
|                              | 2 Chiffons                  | 1 Bidon en plastique avec robinet        |                              |

## 5694 APPRENDRE À MESURER

La collection «apprendre à mesurer» est destinée aux élèves de l'école primaire pour qu'ils apprennent, de façon simple et efficace, le concept de la mesure. À partir de la présentation de problèmes pratiques, les outils et les exercices proposés ont été conçus de telle sorte que l'étudiant puisse acquérir peu à peu une "mentalité scientifique"; une attitude et une habitude à s'exprimer avec précision au moment de la mesure. Ce qui lui permettra de passer progressivement de la comparaison de nature qualitative, par la seule perception intuitive et visuelle à la comparaison quantitative par le biais des opérations de mesure et ensuite il pourra utiliser les instruments de mesure des principales grandeurs physiques.

### THÈMES TRAITÉS

1. Comparer la qualité et la quantité
2. Les grandeurs mesurables
3. Qu'est-ce que la mesure?
4. Les systèmes d'unités de mesure
5. Comment mesurer la longueur avec la méthode directe
6. La règle
7. L'incertitude dans les mesures
8. Le calibrage
9. Le curvimètre
10. Goniomètre
11. Mesure d'une surface
12. L'éprouvette graduée
13. Mesurer le volume d'un solide irrégulier
14. Le dynamomètre
15. Comment mesurer le poids d'un solide?
16. Comment mesurer le poids d'un liquide?
17. Le poids spécifique
18. Mesure du poids spécifique d'un solide
19. Mesure de la densité d'un liquide
20. Le thermomètre
21. La température de l'air
22. Le temps
23. Le sablier
24. Les montres mécaniques



5694

### MATERIEL FOURNI

- |   |                                  |                           |
|---|----------------------------------|---------------------------|
| 1 Mètre (de 100 cm)   | 1 Groupe de figures géométriques | 1 Dynamomètre 25 n        |
| 1 Pied à coulisse   | 1 Tableau gradué en cm           | 1 Sablier                 |
| 1 Curvimètre  | 1 Eprouvette graduée de 100 ml   | 1 Montre de démonstration |
| 1 Récipients cubiques de 1dm3 avec 9 plaques, 9 règles et 10 cubes. | 1 Sphère                         | 1 Thermomètre mural       |
| 100 Cubes de 1 cm3 / 1 g  | 1 Becher de 400 ml               | 1 Cordon                  |
| 1 Solide en aluminium   | 1 Goniomètre                     | 1 Guide d'expériences     |
|   | 1 Echelle élémentaire            | 1 Mallette                |

5670



## 5670 LES FORCES 22 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Connaître les forces             | 7. Les forces de frottement                      |
| 2. Forces en action                 | 8. Le barycentre                                 |
| 3. Le poids est une force           | 9. Utilisons intelligemment nos forces           |
| 4. Le dynamomètre et son étalonnage | 10. L'équilibre d'une barre avec pivot au centre |
| 5. D'autres types de forces         | 11. Leviers                                      |
| 6. Addition des forces              | 12. Les poulies fixes                            |
|                                     | 13. Le plan incliné                              |

5671



## 5671 LA CHALEUR ET LA TEMPÉRATURE 23 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |  |   |
|--|---|
| 1. Distinguer la chaleur de la température | 9. Propagation de la chaleur par conduction     |
| 2. La lampe à alcool                       | 10. Bons et mauvais conducteurs                 |
| 3. La combustion                           | 11. Propagation de la chaleur dans les liquides |
| 4. Etalonnage d'un thermomètre             | 12. Convection de chaleur                       |
| 5. La dilatation thermique des solides     | 13. L'irradiation                               |
| 6. La dilatation thermique des liquides    | 14. La fusion et la solidification              |
| 7. La dilatation thermique des gaz         | 15. Évaporation                                 |
| 8. La chaleur et la température            | 16. L'ébullition                                |
|  | 17. La condensation de la vapeur                |
|  | 18. La distillation fractionnée                 |

5672



## 5672 LA LUMIÈRE ET SES PHÉNOMÈNES 30 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |  |  |
|--|--|
| 1. Lanterne dioptrique.                                  | 10. Quand la lumière passe d'un corps transparent dans l'air |
| 2. Pourquoi voit-on les objets?                          | 11. La réflexion totale                                      |
| 3. Est ce que les rayons de lumière existent réellement? | 12. Les lentilles  |
| 4. Loi de l'éclairage                                    | 13. La décomposition de la lumière blanche                   |
| 5. Le jeu d'ombres                                       | 14. Les images dans les miroirs plans                        |
| 6. L'éclipse   | 15. Les images dans les lentilles                            |
| 7. La réflexion de la lumière                            | 16. L'oeil et ses défauts                                    |
| 8. Réflexion dans les miroirs sphériques                 | 17. Le microscope composé (constituants d'un microscope)     |
| 9. Passage de la lumière de l'air à un corps transparent | 18. Le projecteur de diapositives                            |

5673



## 5673 L'ÉLECTRICITÉ 21 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Connaître l'électricité      | 11. Batteries                                  |
| 2. L'électricité statique       | 12. Le circuit électrique                      |
| 3. les protons et les électrons | 13. Ampoules en série et en parallèle          |
| 4. Les forces électriques       | 14. Transformation de l'électricité en chaleur |
| 5. L'induction électrique       | 15. La conduction électrique dans les liquides |
| 6. Conducteurs et isolants      | 16. L'électrolyse                              |
| 7. L'électroscope               | 17. Les aimants                                |
| 8. Usage de l'électroscope      | 18. Les pôles magnétiques                      |
| 9. La foudre et les éclairs     | 19. L'effet magnétique du courant électrique   |
| 10. Electricité en mouvement    | 20. L'électro-aimant                           |
|                                 | 21. La sonnerie électrique                     |

5614



## 5614 PETIT LABORATOIRE DE PHYSIQUE

Les quatre collections avec les codes suivants: 5670, 5671, 5672, 5673 forment couvercle, un petit laboratoire de physique idéal pour, une première approche à l'expérimentation scientifique.  
Pour cette raison, elles sont fournies en un lot unique de six boîtes en plastique avec rassemblées dans un chariot métallique, avec roues en caoutchouc.



**5602 LES MACHINES SIMPLES**  
10 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |                              |                                |                  |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|
| 1. Les machines simples      | 5. Le levier de deuxième type  | 9. Poulie mobile |
| 2. Dynamomètre               | 6. Le levier de troisième type | 10. Palan simple |
| 3. Équilibre d'une barre     | 7. Tableau de vérification     | 11. Plan incliné |
| 4. Le levier de premier type | 8. Poulie fixe                 |                  |

MATÉRIEL FOURNI

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1 Noix $\varnothing$ 3 mm              | 10 Masses 10g                         |
| 1 Tige avec crochet $\varnothing$ 6 mm | 1 Poulie simple                       |
| 1 Cordon                               | 1 Dynamomètre 25 n                    |
| 1 Pince de fixation sur table          | 1 Tige levier                         |
| 1 Pin de barre avec une noix           | 1 Plan incliné avec poulie fixe       |
| 1 Tige avec crochet $\varnothing$ 4 mm | 1 Cylindre métallique avec anneau     |
| 2 Dynamomètres 2 n                     | 1 Règle de 30 cm                      |
| 1 Poulie fixe sur tige                 | 1 Tige métallique de 50 cm avec écrou |
| 2 Masses 50g                           | 1 Guide des expériences               |
|  | 1 Mallette                            |



**5603 LES PRINCIPES DE LA STATIQUE DES FLUIDES**  
14 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |   |  |
|---|--|
| 1. Qu'est-ce qu'un fluide?                  | 8. La pression atmosphérique                     |
| 2. Le dynamomètre                           | 9. Le principe de Pascal concernant les liquides |
| 3. Epruvette graduée                        | 10. Le principe de Pascal concernant les gaz     |
| 4. Le poids spécifique                      | 11. Le principe de vases communicants            |
| 5. La mesure du poids spécifique d'un corps | 12. La capillarité                               |
| 6. Mesure de la densité d'un liquide        | 13. Quand un corps est immergé dans l'eau        |
| 7. La pression                              | 14. Le principe d'Archimède                      |
|   | 15. La flottaison                                |

MATÉRIEL FOURNI

- |  |  |
|--|--|
| 1 Bêcher de 250 ml                     | 1 Tube à essai                               |
| 1 Noix $\varnothing$ 13 mm             | 1 petit plateau pour balance                 |
| 1 Tige avec crochet $\varnothing$ 6 mm | 1 Double cylindre d'Archimède                |
| 1 Bêcher de 100 ml                     | 1 Dynamomètre 25 n                           |
| 1 Cordon                               | 1 Appareil de pascal avec vases communicants |
| 1 Socle pour barres                    | 1 Entonnoir                                  |
| 1 Tige métallique 70 cm                | 1 Flacon d'eau distillée                     |
| 1 Epruvette graduée de 250 ml          | 1 Flacon de permanganate de potassium        |
| 1 Échantillon d'acier                  | 1 Flacon d'alcool dénaturé                   |
| 1 Échantillon en aluminium             | 1 Guide des expériences                      |
|  | 1 Mallette                                   |



**5604 DILATATION THERMIQUE ET CHANGEMENT D'ÉTAT**  
16 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |   |   |
|---|---|
| 1. La chaleur et la température         | 7. La dilatation thermique des liquides |
| 2. Lampe à alcool                       | 8. La dilatation thermique des gaz      |
| 3. La combustion                        | 9. La fusion et la solidification       |
| 4. Le thermomètre et son calibrage      | 10. L'évaporation                       |
| 5. La dilatation thermique linéaire     | 11. L'ébullition                        |
| 6. La dilatation thermique volumétrique | 12. La condensation                     |
|   | 13. La distillation fractionnée         |

MATÉRIEL FOURNI

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 Coffret métal   | 1 Compte gouttes               |
| 1 Tige avec pinces de serrage   | 1 Lampe à alcool               |
| 1 Tube droit en verre avec bouchon                                    | 1 Dilatation linéaire          |
| 1 Tube en verre avec bouchon  | 2 Bougies                      |
| 1 Tube de verre courbé avec un bouchon                                | 1 Support pour bougie          |
| 1 Support trépié  | 1 Bouteille de colorant        |
| 1 Noix de fixation  | 1 Thermoscope                  |
| 1 Flacon d'alcool dénaturé  | 1 Toile métallique pour trépié |
| 1 Bouchon en caoutchouc avec trou                                     | 1 Thermomètre                  |
| 1 Support pour tiges  | 1 Bêcher de 250 ml             |
| 1 Dilatomètre (pyromètre à alcool)                                    | 1 Flacon 100 ml                |
| 1 Anneau de s'gravesande  | 1 Test 20x200 mm               |
| 4 Rondelles en caoutchouc   | 1 Verre de montre              |
| 1 Sphère avec chaîne pour dilatation cubique (anneau de s'gravesande) | 1 Guide des expériences        |
|   | 1 Mallette                     |



**5607 COLLECTION D'OPTIQUE GEOMETRIQUE AVEC PENTALASER**

Grâce à cette collection il est possible de réaliser facilement et rapidement toutes les expériences fondamentales de l'optique géométrique. Le pentalaser est doté d'un commutateur qui permet de choisir trois configurations distinctes du faisceau (1-3-5). Les corps optiques de haute qualité permettent d'observer clairement la trajectoire des faisceaux réfractés et réfléchis.

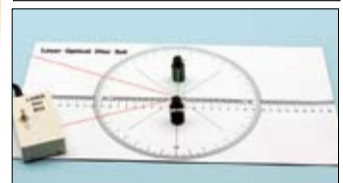
Par sa qualité / prix, par le nombre et la qualité des expériences réalisables, cette collection est idéale pour les expériences d'optique géométrique en secondaire et en 1ère année de lycée.

THÈMES TRAITÉS

- |   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| 1. La réflexion sur un miroir plan                          | 6. La mesure de l'indice de réfraction d'un liquide transparent | 12. Le télescope de Galilée |
| 2. La réflexion sur un miroir concave                       | 7. Le prisme et la réflexion totale                             | 13. Le télescope de Kepler  |
| 3. Réflexion sur un miroir convexe                          | 8. Le prisme d'Amici  |                             |
| 4. La loi de la réfraction                                  | 9. Lentilles convergentes                                       |                             |
| 5. Calcul de l'indice de réfraction d'un solide transparent | 10. Lentilles divergentes                                       |                             |
|   | 11. Système de deux lentilles                                   |                             |

MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 Penta laser avec alimentation | 1 Cuvette semi-circulaire                       |
| 1 Miroir à géométrie variable   | 1 Prisme d'Amici                                |
| 1 Lames d'optique               | 1 Prisme isocèle                                |
| 1 Lentille divergente           | 1 Tableau pour l'étude de l'optique géométrique |
| 1 Lentille convergente          | 1 Guide des expériences                         |
| 1 Corps optique semi-circulaire | 1 Mallette                                      |



5605



## 5605 PHÉNOMÈNES FONDAMENTAUX DE LA LUMIÈRE 20 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |  |   |
|--|---|
| 1. Le projecteur optique                   | 10. La décomposition de la lumière blanche    |
| 2. La propagation rectiligne de la lumière | 11. Les lentilles                             |
| 3. L'éclipse                               | 12. Les images dans des miroirs plans         |
| 4. La loi de l'éclairage                   | 13. Les images dans les lentilles convergence |
| 5. La propagation de la lumière            | 14. Points conjugués                          |
| 6. La réflexion de la lumière              | 15. L'œil et ses défauts                      |
| 7. Les miroirs sphériques                  | 16. Correction des défauts de l'œil           |
| 8. La réfraction de la lumière             | 17. Le microscope composé                     |
| 9. La réflexion totale                     | 18. Le projecteur de diapositives             |

5606



### MATÉRIEL FOURNI

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1 Bêcher de 100 ml                         | 1 Demi cylindre en plexiglas       |
| 1 Plaque transparente                      | 1 Lentille +10 cm avec support     |
| 1 Sphère en bois avec fil                  | 1 Lentille +20 cm avec support     |
| 1 Mètre pliant                             | 1 Lentille -10 cm avec support     |
| 1 Projecteur                               | 3 Socles pour support de lentilles |
| 1 Support pour diaphragme avec diaphragmes | 1 Ecran blanc                      |
| 1 Alimentation pour projecteur             | 1 Sphère en bois avec tige         |
| 1 Socle pour projecteur                    | 1 Ecran avec trou carré            |
| 1 Support pour filtre                      | 1 Miroir plan                      |
| 1 Filtre rouge                             | 1 Petit miroir plan                |
| 1 Filtre vert                              | 1 Lentille double arc              |
| 1 Filtre bleu                              | 1 Prisme équilatéral               |
| 1 Ecran blanc semi transparent             | 1 Pince avec ressort               |
| 1 Diapositive                              | 1 Goniomètre en papier             |
|  | 1 Guide des expériences            |
|  | 1 Mallette                         |

## 5606 L'ÉLECTRICITÉ ÉLÉMENTAIRE 25 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. Connaître l'électricité          | 14. Ampoules en série et en parallèle                 |
| 2. L'électricité statique           | 15. L'électricité                                     |
| 3. Protons et électrons             | 16. Transformation de l'énergie électrique en chaleur |
| 4. Les forces électriques           | 17. La conduction électrique dans les liquides        |
| 5. L'induction électrique           | 18. L'électrolyse                                     |
| 6. Conducteurs et isolants          | 19. Les aimants                                       |
| 7. L'électroscope                   | 20. Les pôles magnétiques                             |
| 8. Comment utiliser l'électroscope? | 21. Le champ magnétique                               |
| 9. La foudre et les éclairs         | 22. La théorie d'Ampère                               |
| 10. L'électricité en marche         | 23. L'effet magnétique du courant électrique          |
| 11. Batteries                       | 24. L'électro-aimant                                  |
| 12. Le générateur électrique        | 25. Le pouvoir d'absorption d'une Bobine              |
| 13. Le circuit électrique           |   |

### MATÉRIEL FOURNI

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 Corde                       | 1 Module bipolaire          |
| 1 Socle support               | 1 Interrupteur              |
| 1 Cordon                      | 2 Lampes sur supports       |
| 1 Support isolé avec crochet  | 1 Plaque en plexiglas       |
| 1 Paire d'attaches en fer     | 1 Aiguille aimantée         |
| 1 Tige en plexiglas           | 1 Aimant droit              |
| 2 Barres de pvc               | 1 Morceau de tissu          |
| 1 Générateur électrique       | 1 Flacon de limaille du fer |
| 3 Câbles de 30 cm             | 1 Electroscopie             |
| 2 Câbles de 60 cm             | 1 Barre du fer              |
| 1 Flacon de sulfate de cuivre | 1 Boussole                  |
| 1 Module thermique            | 1 Thermomètre               |
| 1 Noyau en fer                | 1 Becher de 250 ml          |
| 1 Bobine de 400 spires        | 1 Tube à essai avec bouchon |
| 1 Flacon d'eau distillée      | 1 Guide des expériences     |
|                               | 1 Mallette                  |

### Quelques expériences réalisées avec l'équipement "ÉCOLE ACTIVE"

MESURE DE LA DENSITÉ D'UN LIQUIDE



MOUFLE SIMPLE



LES IMAGES À TRAVERS LES LENTILLES



CHARGES EN SÉRIE



## 5621 ENSEMBLE DE PHYSIQUE "ÉCOLE ACTIVE" 85 expériences réalisables

Les cinq collections de la série "ÉCOLE ACTIVE" (Code 5602 - 5603 - 5604 - 5605 - 5606), peuvent être achetées en un lot unique. Son coût est légèrement inférieur au coût total des cinq collections, puisque certains articles en double sont éliminés. De toute évidence, les sujets abordés et le nombre d'expériences réalisables correspondent à la somme de celles des collections individuelles.

**5640 LA STATIQUE DES SOLIDES**  
20 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Les forces et leurs effets          | 9. Théorème des moments |
| 2. L'allongement élastique             | 10. Le barycentre       |
| 3. Le dynamomètre                      | 11. Les leviers         |
| 4. Les forces à distance               | 12. Fiches de contrôle  |
| 5. Composition des forces concourantes | 13. La poulie fixe      |
| 6. Composition des forces parallèles   | 14. La poulie mobile    |
| 7. Les forces de frottement            | 15. Palan simple        |
| 8. Mesure du coefficient de frottement | 16. Le plan incliné     |

MATERIEL FOURNI

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 3 Noix de serrage ø13 mm                 | 1 Mètre pliant                 |
| 2 Tige avec crochet                      | 1 Dynamomètre 5 n              |
| 1 Cordon                                 | 1 Barre pour leviers           |
| 2 Supports trépié                        | 4 Masse de 50 g avec crochet   |
| 1 Support avec tige                      | 10 Masses de 50 g avec crochet |
| 1 Vis papillon                           | 1 Plan métallique avec vis     |
| 2 Tiges métalliques de 70 cm démontables | 1 Petit chariot                |
| 1 Clip avec cordon                       | 1 Bloc de bois                 |
| 1 Ressort                                | 1 Tige de plexiglas            |
| 2 Poulies fixes                          | 2 Tiges de pvc                 |
| 1 Plaque avec centre de gravité          | 1 Aiguille aimantée            |
| 1 Poulie mobile                          | 1 Guide des expériences        |
| 2 Crochets en "s"                        | 1 Mallette                     |
| 1 Aimant                                 |                                |



5640

**1100 LE MOUVEMENT RECTILIGNE**  
8 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. Le chronomètre                   | 6. Mesure de l'accélération moyenne                 |
| 2. Les collisions                   | 7. Le mouvement sur un plan incliné                 |
| 3. Mesure du temps                  | 8. Le mouvement sous l'action d'une force constante |
| 4. Mesure de la vitesse moyenne     | 9. Les forces de frottement                         |
| 5. Le mouvement rectiligne uniforme | 10. La chute libre                                  |

MATERIEL FOURNI

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1 Le chronomètre électronique    | 1 Éponge rigide          |
| 1 Chariot à frottement faible    | 10 Crochets de 1 g       |
| 1 Mètre pliant (100 cm)          | 4 Masses 10 g            |
| 1 Barre de 25 cm en métal        | 2 Masses 25 g à crochets |
| 1 Noix de fixation sur table     | 2 Masses 50 g            |
| 1 Pince double                   | 2 Masse 10 g à crochets  |
| 1 Mord pour fixation avec poulie | 1 Pincettes crocodile    |
| 1 Cordon                         | 1 Guide des expériences  |
| 1 Base en aluminium              | 1 Mallette               |



1100

**5658 LA STATIQUE DES FLUIDES**  
16 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |  |  |
|--|--|
| 1. Les fluides                             | 9. Le principe de Pascal concernant les liquides |
| 2. Le dynamomètre                          | 10. Le principe de Pascal concernant les gaz     |
| 3. L'éprouvette                            | 11. Le principe de vases communicants            |
| 4. Le poids spécifique                     | 12. La capillarité                               |
| 5. Calcul du poids spécifique d'un solide  | 13. L'immersion d'un corps dans un liquide       |
| 6. Calcul du poids spécifique d'un liquide | 14. Le principe d'Archimède                      |
| 7. La pression                             | 15. La flottaison                                |
| 8. La pression atmosphérique               | 16. Application du principe d'Archimède          |
|  | 17. L'aéromètre de masse constante               |

MATERIEL FOURNI

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml              | 1 Boîte de plombs de chasse      |
| 1 Pince ø13 mm                  | 1 Double cylindre d'archimède    |
| 1 Masse avec crochet            | 1 Dynamomètre                    |
| 1 Bêcher de 100 ml              | 1 Vases communicants             |
| 1 Cordon                        | 1 Entonnoir                      |
| 1 Support trépié                | 1 Bouteille d'eau distillée      |
| 1 Tige métallique amovible 70cm | 1 Alcool dénaturé                |
| 1 Échantillon d'acier           | 1 Bouteille de bleu de méthylène |
| 1 Échantillon d'aluminium       | 1 Tube à essai                   |
| 1 Epruvette graduée de 250 ml   | 1 Compte-gouttes                 |
| 1 Plateau pour balance          | 1 Guide d'expérience             |
|                                 | 1 Mallette                       |



5658

**5701 LE VIDE ET LA PRESSION ATMOSPHERIQUE**  
13 expériences réalisables

THÈMES TRAITÉS

- |   |  |
|---|--|
| 1. La pompe aspirante                     | 7. Cylindres et ventouses                |
| 2. La pression                            | 8. L'expérience du ballon gonflable      |
| 3. La pression atmosphérique              | 9. Expérience du flacon                  |
| 4. Isotropie de la pression atmosphérique | 10. L'ébullition de l'eau                |
| 5. Le crêve vessie                        | 11. La propagation des ondes acoustiques |
| 6. Hémisphères de Magdebourg              | 12. Le tube de Newton                    |
|   | 13. Le baroscope                         |

MATERIEL FOURNI

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1 Bêcher de 50 ml             | 1 Ventouse                                 |
| 1 Flacon erlenmeyer 50 ml     | 1 Plateforme pour pompe à vide avec cloche |
| 1 Tube de newton              | 1 Tube en caoutchouc                       |
| 1 Pompe                       | 1 Baroscope                                |
| 1 Crêve-vessie                | 1 Ballon gonflable                         |
| 1 Sonnette électrique         | 1 Tube à essai 16x160 mm                   |
| 1 Tube de graisse de silicone | 1 Guide des expériences                    |
| 1 Hémisphères magdebourg      | 1 Mallette                                 |
| 1 Tube en "u" avec un bouchon |  |



5701

5659



## 5659 LA THERMOLOGIE 23 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |   |  |
|---|--|
| 1. La chaleur et la température             | 10. Equilibre thermique                                |
| 2. Lampe à d'alcool                         | 11. Equivalent en l'eau d'un calorimètre               |
| 3. La combustion                            | 12. Détermination de la chaleur spécifique d'un solide |
| 4. Etalonnage d'un thermomètre              | 13. La propagation de la chaleur                       |
| 5. La dilatation thermique des solides      | 14. Liquefaction et solidification                     |
| 6. La dilatation thermique des liquides     | 15. Evaporation  |
| 7. La dilatation thermique des gaz          | 16. Ebullition   |
| 8. Chaleur et température                   | 17. Condensation d'une vapeur                          |
| 9. Chaleur spécifique et capacité thermique | 18. Distillation fractionnée                           |

### MATERIEL FOURNI

- |  |   |
|--|---|
| 1 Noix $\phi$ 13 cm                    | 1 Bouchon en caoutchouc avec un trou        |
| 1 Tige métallique                      | 1 Verre de montre 60 mm                     |
| 1 Manche avec crochet                  | 1 Lampe à alcool                            |
| 1 Tige avec clip                       | 1 Toile métallique                          |
| 1 Pince avec noix                      | 1 Appareil pour la conduction de la chaleur |
| 1 Becher de 400 ml                     | 1 Calorimètre avec thermomètre              |
| 1 Tube en verre avec bouchon           | 1 Bougie sur support                        |
| 1 Tube en verre avec bouchon au centre | 1 Feuille de papier aluminium               |
| 1 Tube de verre courbé avec un bouchon | 1 Feuille de papier noir                    |
| 1 Flacon 100 ml                        | 1 Pincettes de mohr                         |
| 1 Socle trépied                        | 1 Pince en bois                             |
| 1 Eprouvette graduée de 100 ml         | 1 Thermoscope                               |
| 1 Tube en caoutchouc                   | 1 Echantillon d'acier                       |
| 1 Support trépied                      | 1 Echantillon d'aluminium                   |
| 1 Tige en fer pour dilatation cubique  | 1 Bouteille d'alcool dénaturé               |
| 1 Sphère pour dilatation cubique       | 1 Bouteille de permanganate de potassium    |
| 1 Tube à essai 20x200 mm               | 1 Compte goutte                             |
| 1 Cordon                               | 1 Guide des expériences                     |
| 4 Joints en caoutchouc                 | 1 Mallette                                  |

5616



## 5616 LES OSCILLATIONS ET L'ACOUSTIQUE 8 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |   |                               |                        |
|---|-------------------------------|------------------------|
| 1. Le mouvement oscillatoire horizontal | 3. La période et la fréquence | 6. Le diapason         |
| 2. Le mouvement oscillatoire vertical   | 4. Les ondes acoustiques      | 7. La résonance        |
|   | 5. Le sonomètre               | 8. Boîtes de résonance |

### MATERIEL FOURNI

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1 Noix de fixation       | 6 Masses de 25g avec crochets |
| 1 Barre métallique 50 cm | 1 Sphère métallique           |
| 1 Tige avec crochet      | 1 Boule en bois avec fil      |
| 1 Cordon                 | 1 Cylindre en de verre        |
| 1 Bécher de 250 ml       | 1 Diapason                    |
| 1 Socle trépied          | 1 Sonomètre                   |
| 1 Pince à clip           | 1 Marteau pour diapason       |
| 1 Ressorts en spirale    | 1 Guide des expériences       |
| 1 Sphère en bois         | 1 Mallette                    |

5678



## 5678 L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE 21 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |   |  |
|---|--|
| 1. Projecteur dioptrique                                  | 11. Décomposition de la lumière blanche                  |
| 2. La propagation rectiligne de la lumière                | 12. Les lentilles  |
| 3. Les éclipses   | 13. Les images dans les miroirs plans                    |
| 4. Les phases lunaires                                    | 14. Les images dans les miroirs sphériques               |
| 5. La loi de la propagation                               | 15. Les points conjugués dans les miroirs sphériques     |
| 6. La diffusion de la lumière                             | 16. Les images à travers les lentilles convergentes      |
| 7. La réflexion de la lumière                             | 17. Les points conjugués dans les lentilles convergentes |
| 8. La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques | 18. L'oeil et ses défauts                                |
| 9. La réfraction de la lumière                            | 19. Correction des défauts de l'oeil                     |
| 10. La réflexion totale                                   | 20. Les composantes d'un microscope                      |
|   | 21. Le projecteur de diapositives                        |

### MATERIEL FOURNI

- |                              |                              |                                  |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1 Bécher de 250 ml           | 1 Filtre bleu                | 1 Diaphragme avec trou carré     |
| 1 Support pour lanterne      | 1 Vitre translucide          | 1 Sphère 10mm en bois avec tige  |
| 3 Socles                     | 1 Vitre transparente         | 1 Sphère 30 mm en bois avec tige |
| 1 Goniomètre                 | 1 Diapositive                | 1 Lentille double voute          |
| 1 Mètre pliant               | 1 Demi cylindre en plexiglas | 1 Prisme équilatéral             |
| 1 Support avec 3 diaphragmes | 1 Miroir plan                | 1 Prisme isocèle                 |
| 1 Projecteur dioptrique      | 1 Lentille +10 avec support  | 1 transformateur                 |
| 1 Disque plat avec tige      | 1 Lentille +20 avec support  | 1 Guide des expériences          |
| 1 Support pour filtres       | 1 Lentille -10 avec support  | 1 Mallette                       |
| 1 Filtre rouge               | 1 Miroir concave             |                                  |
| 1 Filtre Vert                | 1 Miroir convexe             | 1 Écran blanc optique            |

5680



## 5680 OPTIQUE ONDULATOIRE 12 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. Les ondes optiques                            | 14. La polarisation linéaire   |
| 2. Le projecteur dioptrique                      | 15. La lumière polarisée       |
| 3. La diode laser                                | 16. Polarisation par réflexion |
| 4. Vitesse des ondes lumineuses                  | 17. L'angle de Brewster        |
| 5. Sources poly chromatiques et monochromatiques |                                |
| 6. Les spectres d'émission                       |                                |
| 7. La diffraction de la lumière                  |                                |
| 8. Diffraction à travers un trou                 |                                |
| 9. La diffraction à travers une fente            |                                |
| 10. Mesure de $\lambda$                          |                                |
| 11. L'interférence de la lumière                 |                                |
| 12. L'interférence d'après Joung                 |                                |
| 13. La grille de diffraction                     |                                |

### MATERIEL FOURNI

- |                         |                                |   |
|-------------------------|--------------------------------|---|
| 2 Bras                  | 1 Miroir sombre                | 1 Diaphragme avec fissure               |
| 1 Le mètre pliant       | 1 Porte-lentille               | 1 Diaphragme double trou                |
| 1 Projecteur dioptrique | 1 Groupe de trois lentilles    | 1 Réseau de diffraction 500 traits / mm |
| 1 Lentille cylindrique  | 1 Ecran blanc opaque           | 2 Filtres polarisant                    |
| 1 Transformateur        | 1 Kit pour l'analyse spectrale | 1 Prisme optique                        |
| 2 Supports pour filtres | 1 Laser semi-conducteur        | 1 Goniomètre horizontal                 |
| 1 Filtre rouge          | 1 Fente réglable               | 1 Guide d'expériences                   |
| 1 Filtre vert           | 1 Diaphragme 2 mm              | 1 Mallette                              |
| 1 Filtre bleu           | 1 Diaphragme 0,4 mm            |   |
| 1 Banc d'optique        | 1 Diaphragme 0,2 mm            |   |

**5620 L'ÉLECTROSTATIQUE**

**13 expériences réalisables**

THÈMES TRAITÉS

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. L'électrisation                                | 7. Le pouvoir des extrémités         |
| 2. Induction électrostatique                      | 8. Le moulin électrique              |
| 3. L'électroscope à feuilles                      | 9. La danse des sphères              |
| 4. La découverte de l'électricité                 | 10. Le plumeau électrique            |
| 5. Détermination du signe d'une charge électrique | 11. Le moteur électrostatique        |
| 6. La machine de Wimshurst                        | 12. La précipitation électrostatique |
|   | 13. Dégâts provoqués par la fumée    |

MATERIEL FOURNI

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Socle circulaire           | 1 Support universel                  |
| 1 Clip avec corde            | 1 Support à pointe                   |
| 1 Support isolé avec crochet | 1 Conducteur à pointe                |
| 1 Bougie avec support        | 1 Moulinet électrique                |
| 1 Tige en plexiglas          | 1 Appareil pour la danse des sphères |
| 2 Tiges en PVC               | 2 Sphères avec corde                 |
| 2 Câbles 60 cm               | 1 Plumeau électrique                 |
| 1 Électroscope à feuilles    | 1 Guide des expériences              |
| 2 Pincettes crocodile        | 1 Mallette                           |
| 1 Machine de Wimshurst       | 1 Condenseur de vapeur               |
|                              | 1 Moteur électrostatique             |



5620

**5611 L'ÉLECTRODYNAMIQUE**

**15 expériences réalisables**

THÈMES TRAITÉS

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. Le circuit électrique | 9. Mesure d'une résistance avec un volt ampèremètre |
| 2. La 1ère Loi d'Ohm     | 10. Mesure d'une résistance avec la méthode du pont |
| 3. La 2° Loi d'Ohm       | 11. Mesure d'une résistance avec un testeur         |
| 4. Montage en série      | 12. Dépendance d'une résistance de la température   |
| 5. Montage en parallèle  | 13. Effet thermique du courant électrique           |
| 6. Réseaux électriques   | 14. La conduction électrique dans les liquides      |
| 7. Le rhéostat           | 15. L'électrolyse                                   |
| 8. Le potentiomètre      |   |

MATERIEL FOURNI

- |   |                               |                          |                                     |
|---|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 Bêcher 250 ml                           | 1 Alimentation électrique     | 2 Fils en Nickel chrome  | 1 Flacon d'eau distillée            |
| 1 Le mètre pliant                         | 2 Fils de connexion de 30 cms | 1 Electrodes de cuivre   | 1 Flacon de sulfate de cuivre à 10% |
| 1 Compte gouttes                          | 4 Fils de connexion de 60 cm  | 1 Interrupteur           | 1 Guide des expériences             |
| 1 Calorimètre électrique avec thermomètre | 2 Multimètres numériques      | 1 Support pour lampe     | 1 Mallette                          |
| 1 Ampoule                                 | 3 Pincettes crocodile         | 3 Résistance sur support |                                     |
|   | 2 Supports avec isolant       | 1 Rhéostat               |                                     |



5611

**5613 L'ÉLECTROMAGNÉTISME**

**15 expériences réalisables**

THÈMES TRAITÉS

- |  |   |
|--|---|
| 1. Le champ magnétique                       | 6. L'électro-aimant                       |
| 2. Le champ magnétique terrestre             | 7. Interactions entre courants et aimants |
| 3. Spectre du champ magnétique               | 8. Le moteur électrique                   |
| 4. Théorème d'Ampère sur le champ magnétique | 9. L'induction électromagnétique          |
| 5. Effet magnétique du courant électrique    | 10. La loi de Neumann                     |
|  | 11. La loi de Lenz                        |

MATERIEL FOURNI

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 Alimentation électrique                     | 1 Moteur électrique         |
| 5 Fils de connexion de 60 cm                  | 1 Double bobine d'induction |
| 1 Aimant droit                                | 1 Aiguille aimantée         |
| 1 Appareil pour le spectre magnétique         | 1 Compas                    |
| 1 Interrupteur à couteau                      | 1 Tube à essai avec bouchon |
| 1 Galvanomètre                                | 1 Guide des expériences     |
| 1 Appareil pour les forces électromagnétiques | 1 Mallette                  |



5613

**5650 L'INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE**

**10 expériences réalisables**

THÈMES TRAITÉS

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Les expériences de Faraday | 5. L'alternateur                |
| 2. La loi de Neumann          | 6. La dynamo                    |
| 3. La loi de Lenz             | 7. Le moteur à courant continu  |
| 4. Les courants alternatifs   | 8. Le transformateur électrique |

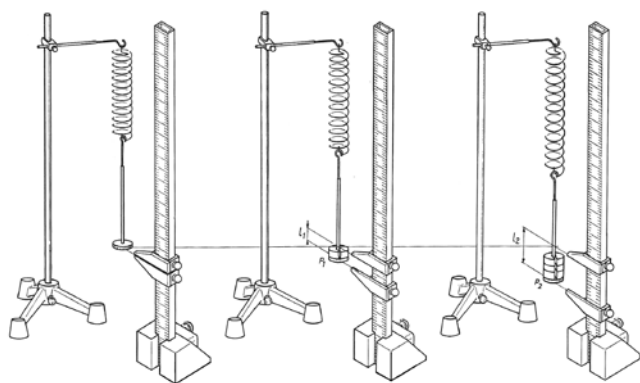
MATERIEL FOURNI

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1 Support trépied            | 1 Bobine 1600 spires                              |
| 1 Transformateur             | 1 Galvanomètre didactique                         |
| 1 Interrupteur               | 1 Noyau en fer doux pour transformateur modulaire |
| 1 Fils de connexion de 30 cm | 1 Multimètre numérique                            |
| 4 Fils de connexion de 60 cm | 1 Alternateur dynamo                              |
| 1 Aimant droit               | 1 Support pour piles                              |
| 1 Bobine 400 spires          | 1 Guide des expériences                           |
|                              | 1 Mallette  |

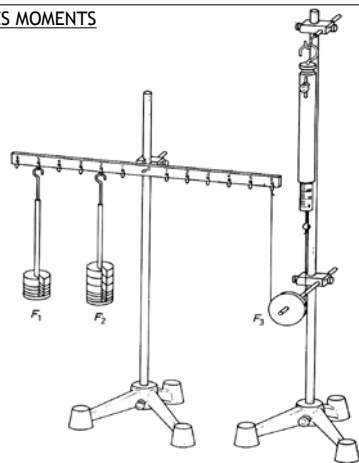


5650

## LA LOI DE HOOKE



## L'ÉQUILIBRE DES MOMENTS



## 5593 LA MÉCANIQUE

### 36 expériences réalisables

#### THÈMES TRAITÉS

1. La théorie des erreurs
2. Mesure de petites distances avec des instruments calibrés
3. La loi physique des allongements élastiques
4. Les forces
5. Les forces de frottement
6. Théorème des moments
7. Le barycentre
8. Les leviers
9. D'autres machines simples
10. La balance
11. Pesées simple et double
12. Statique des fluides
13. Le principe d'Archimède
14. Applications du principe d'Archimède
15. Les mouvements périodiques

#### MATÉRIEL FOURNI

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1 Bêcher de 250 ml                 | 1 Plaque pour barycentre                |
| 2 Support trépidé                  | 1 Tige pour leviers avec vis et crochet |
| 3 Tige métallique de 50 cm         | 1 Poulie mobile                         |
| 2 Tige avec crochet                | 1 Sphère en bois                        |
| 1 Noix de fixation sur table       | 6 Crochets en "s" de 1 g                |
| 1 Tige métallique de 75 cm         | 1 Double cylindre d'Archimède           |
| 5 Noix de fixation ø 10 mm         | 1 Tube de verre capillaire              |
| 1 Tige avec extrémité réduite      | 1 Barre de 80 cm graduée                |
| 1 Boulon carré                     | 1 Le pied à coulisse                    |
| 1 Tige avec clip                   | 1 Le palmer                             |
| 1 Bêcher de 100 ml                 | 1 Balance                               |
| 1 Cordon                           | 1 Boîte de masses marquées              |
| 1 Eprouvette graduée 250 ml        | 1 Double poulie                         |
| 1 Tube à essai                     | 1 Jauge                                 |
| 1 Échantillon d'acier              | 1 Sphère métallique                     |
| 1 Socle pour cathétomètre          | 1 Tube en caoutchouc                    |
| 1 Couple d'index pour cathétomètre | 1 Tube en verre                         |
| 2 Portes masse de 20 g             | 2 Supports pour banc d'optique          |
| 1 Chariot avec faibles frottements | 1 Entonnoir                             |
| 1 Ressorts                         | 1 Pince de mohr                         |
| 2 Poulies fixes                    | 1 Flaçon de sphères de plomb            |
| 8 Masses 10 g à rainure            | 1 Flaçon d'eau distillée                |
| 4 Masses 50 g à rainure            | 1 Flaçon d'alcool dénaturé              |
| 1 Goniomètre avec attache          | 1 Guide des expériences                 |
| 1 Dynamomètre 20n                  | 1 Mallette                              |

5593



## 5596 LA THERMOLOGIE

23 expériences réalisables

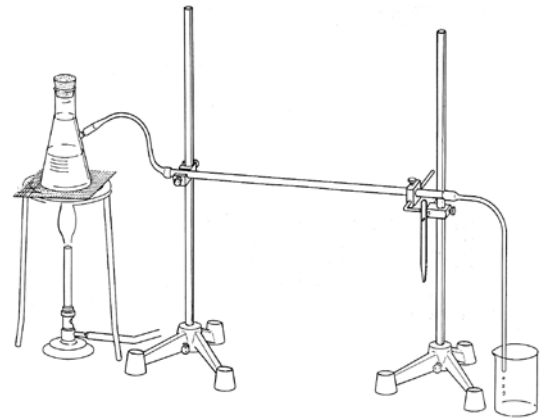
## THÈMES TRAITÉS

1. La théorie des erreurs
2. Le bec Bunsen et le thermomètre
3. Comportement des solides lors d'un changement de température
4. Comportement des liquides lors d'un changement de température
5. Comportement des gaz lors d'un changement de température
6. Calorimétrie - La chaleur spécifique
7. Fusion et solidification
8. Evaporation
9. Condensation et distillation fractionnée
10. Phénomènes endothermiques et exothermiques

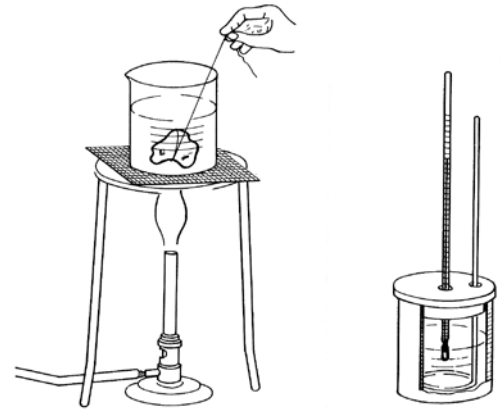
## MATÉRIEL FOURNI

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 2 Support trépid                   | 1 Sphère pour dilatation cubique (anneau de s' Gravesande) |
| 2 Tige métallique de 50 cm         | 2 Tube en verre avec bouchon                               |
| 1 Tige avec crochet                | 1 Toile métallique   |
| 3 Noix double $\varnothing$ 10 mm  | 1 Eprouvette   |
| 1 Tige avec extrémité réduite      | 2 Bouchon en caoutchouc avec trou                          |
| 1 Attache à angle                  | 1 Verre de montre $\varnothing$ 60 mm                      |
| 1 Tige avec clip                   | 1 Compte-gouttes   |
| 1 Pince avec noix                  | 1 Calorimètre électrique                                   |
| 1 Bêcher de 100 ml                 | 1 Bec bunsen avec tube en caoutchouc                       |
| 1 Bêcher de 400 ml                 | 1 Flacon d'alcool dénaturé                                 |
| 1 Flacon 100 ml                    | 1 Guide des expériences                                    |
| 1 Flacon pour filtration 100 ml    | 1 Mallette   |
| 1 Eprouvette 250 ml                |  |
| 1 Bouchon en caoutchouc            |  |
| 1 lame échantillon d'acier         |  |
| 1 lame échantillon d'aluminium     |  |
| 1 Le mètre pliant                  |  |
| 1 Thermomètre $-10$ $+110$ °C      |  |
| 5 Bagues en caoutchouc             |  |
| 2 Tubes en caoutchouc 50 cm        |  |
| 1 support trépid                   |  |
| 1 Couple de tubes pour dilatomètre |  |
| 1 Index pour dilatomètre           |  |
| 1 Plaque pour dilatoscope cubique  |  |

## MESURE DU COEFFICIENT DE DILATATION THERMIQUE



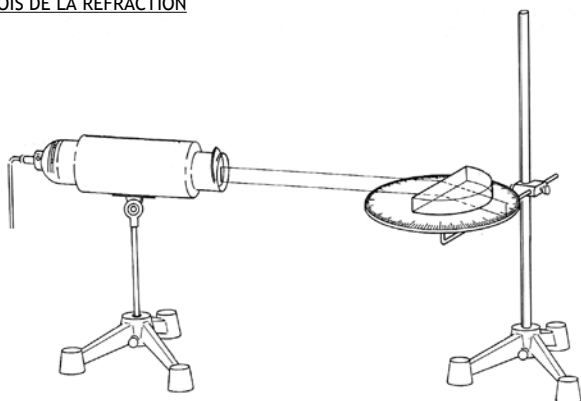
## MESURE DE LA CHALEUR SPÉCIFIQUE D'UN SOLIDE



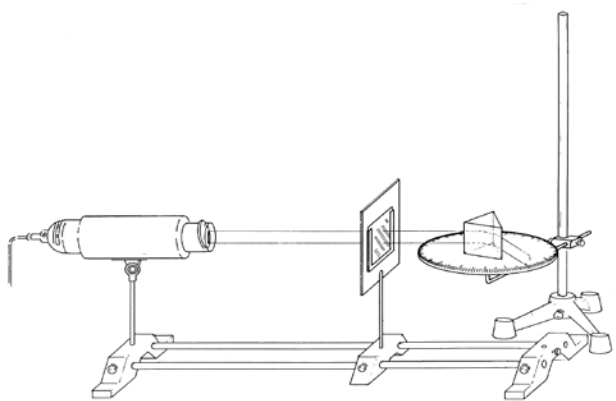
5596



## LES LOIS DE LA RÉFRACTION



## DISPERSION DE LA LUMIÈRE BLANCHE



## 5594 L'OPTIQUE

### 21 expériences réalisables

#### THÈMES TRAITÉS

1. La théorie des erreurs
2. Le projecteur dioptrique
3. Propagation et diffusion de la lumière
4. Réflexion de la lumière
5. Réfraction de la lumière
6. Réfraction de la lumière à travers les lentilles
7. Réfraction de la lumière dans le prisme / dispersion
8. Mesure de la distance focale d'une lentille avec le sphéromètre
9. Images proportionnées par les miroirs
10. Images proportionnées par les lentilles
11. Instruments optiques

#### MATÉRIEL FOURNI

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml                                 | 1 Ensemble de trois lentilles |
| 2 Socle trépied                                    | 1 Prisme optique              |
| 1 Tige métallique 50 cm                            | 1 Support pour filtres        |
| 1 Tige avec crochet                                | 1 Filtre rouge                |
| 3 Noix de fixation                                 | 1 Filtre Vert                 |
| 1 Socle circulaire muni d'une graduation angulaire | 1 Filtre bleu                 |
| 1 Cordon   | 1 Diapositive                 |
| 1 Socle en bois                                    | 1 Demi-cylindre en Plexiglas  |
| 1 Goniomètre avec fixation                         | 1 Lentille demi sphérique     |
| 1 Sphère en bois                                   | 1 Miroir sphérique            |
| 1 Le mètre pliant                                  | 1 Transformateur              |
| 1 Diaphragme avec 1 fissure                        | 3 Support pour lentilles      |
| 1 Diaphragme avec 4 fissures                       | 1 Guide des expériences       |
| 1 Diaphragme avec fissure fléchée                  | 1 Mallette                    |
| 1 Ecran blanc optique                              |                               |
| 1 projecteur dioptrique                            |                               |
| 2 Tige métallique 75 cm                            |                               |
| 1 Miroir plan                                      |                               |
| 1 Paire de socles pour banc optique                |                               |
| 1 Pare de supports pour banc optique               |                               |

5594





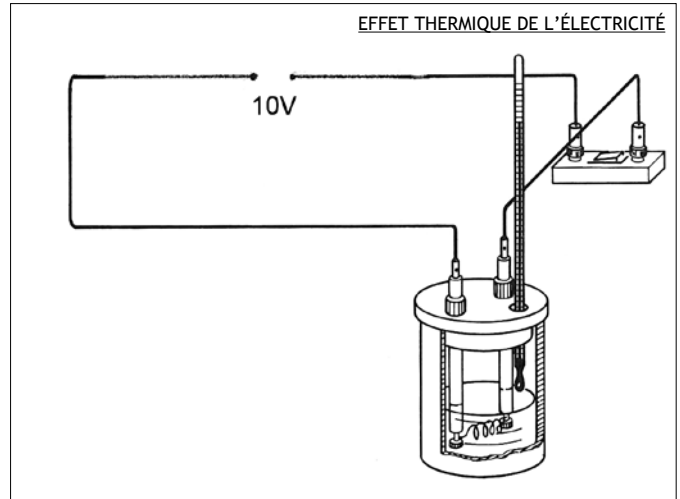
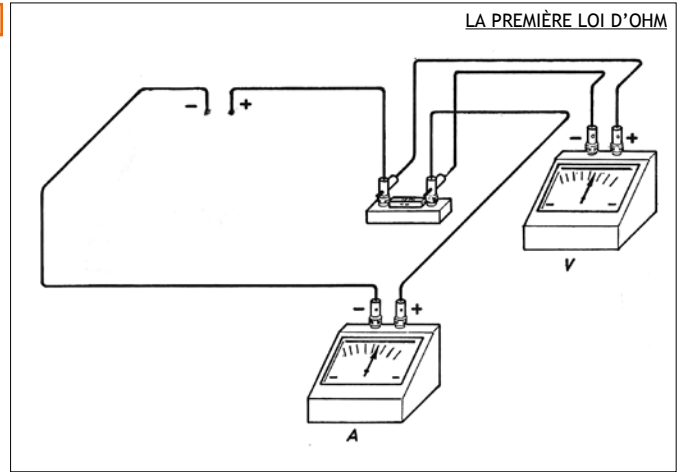
**5595 L'ÉLECTROLOGIE**  
**30 expériences réalisables**

THÈMES TRAITÉS

1. La théorie des erreurs
2. Phénomènes électrostatiques simples
3. Les sources électriques
4. Le circuit électrique
5. Utilisation des instruments universels
6. La loi d'Ohm
7. Le rhéostat et le potentiomètre
8. Circuit électrique, montage en série
9. Circuit électrique, montage en parallèle
10. Les réseaux électriques
11. Méthodes de mesure de la résistance électrique
12. Dépendance de la résistance de la température
13. Effet thermique du courant électrique
14. La conductivité électrique dans les liquides / l'électrolyse
15. Phénomènes simples magnétostatiques
16. L'effet magnétique du courant électrique
17. L'induction électromagnétique
18. Le transformateur

MATERIEL FOURNI

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 Becher de 250 ml                        | 1 Tige métallique de 50cm          |
| 1 Flacon erlenmeyer 100 ml                | 1 Socle trépiéd                    |
| 1 Cordon                                  | 2 Electrodes en cuivre sur support |
| 1 Paire de pinces                         | 1 Tige pour électroscope           |
| 1 Règle graduée                           | 1 Feuille de papier aluminium      |
| 5 Bagues en caoutchouc                    | 1 Aimant droit                     |
| 1 Compte gouttes                          | 1 Bobine 400 spires                |
| 1 Calorimètre électrique avec thermomètre | 1 Aiguille aimantée sur pivot      |
| 1 Tige en plexiglas                       | 1 Rhéostat                         |
| 2 Tige en pvc                             | 1 Multimètre numérique             |
| 1 Support                                 | 1 Alimentation stabilisée          |
| 1 Interrupteur                            | 4 Résistances sur support          |
| 1 Support pour lampe                      | 1 Pince crocodile                  |
| 1 Lampe                                   | 2 Tige avec isolant                |
| 4 Fils de connexion 30 cm                 | 2 Fils de nickel chrome            |
| 3 Fils de connexion 60 cm                 | 1 Bobine 1600 spires               |
| 1 Voltmètre                               | 1 Noyau en u avec barre et support |
| 1 Ampèremètre                             | 1 Entonnoir                        |
| 1 Support pour électrodes                 | 1 Flacon d'eau distillée           |
| 1 Electrode en cuivre                     | 1 Flacon de sulfate du cuivre      |
| 1 Noix de fixation                        | 1 Guide des expériences            |
| 1 Tige avec crochet                       | 1 Mallette                         |



5595

5592



5592



5597

## ÉQUIPEMENT DE PHYSIQUE POUR EXERCICES DE GROUPE

### NOTICE

Les quatre équipements de physique, la mécanique (code 5593), la chaleur (code 5596), l'optique (code 5594), l'étude de l'électricité (code 5595), peuvent être achetés en un seul lot. Leur coût est inférieur au total des quatre collections, car quelques articles qui se répètent sont soustraits. Évidemment les sujets traités et le nombre d'expériences réalisables sont équivalents. Le placard métallique (code 5556), contient et protège la totalité des articles. Il est fourni sur demande.

5592

## LOT DE 6 ÉQUIPEMENTS DE PHYSIQUE POUR EXERCICES DE GROUPE

Pour que les expériences au laboratoire puissent être efficaces, il est nécessaire que chaque groupe de travail ne dépasse pas 4 ou 5 élèves.

Vu que les classes sont composées habituellement de 24/30 élèves, M.A.D. propose un lot de 6 équipements de physique (Code 5597).

Le matériel est contenu dans deux placards métalliques (Code 5656) afin d'assurer une bonne organisation et protection à un prix exceptionnellement avantageux.

Ce lot inclut tout le matériel illustré dans les images de gauche, à l'exception des 6 chronomètres manuels qui peuvent être achetés séparément (en ce qui concerne ces derniers consulter la section 2 "INSTRUMENTS DE MESURES").

5656

## ARMOIRE MÉTALLIQUE 2 PORTES

Dimensions: 100x45x200h cm

## L'ÉQUILIBRE

1405

### SÉRIE DE 10 MASSES AVEC SUPPORT

- 1 masse de 10 g
- 2 masses de 20 g
- 1 masse de 50 g
- 5 masses de 100 g
- 1 masse de 500 g

1405



**1352**

## Masses à crochets

Série de 8 masses à 2 crochets: 1 de 1 g; 2 de 2 g; 1 de 5 g; 1 de 10 g; 1 de 20 g; 1 de 50 g; 1 de 100 g.

**1398**

Série de 10 masses de 10 g à double crochet.

**1399**

Série de 10 masses de 25 g à double crochet.

**1066**

Série de 10 masses de 50 g à double crochet.

## Masses avec rainure

**1309**

Série de 9 masses de 10 g + support 10 g.

**1310**

Série de 9 masses de 20 g + support 20 g.

**1311**

Série de 9 masses de 50 g + support 50 g.

**1312**

Série de 9 masses de 100 g + support 100 g.

**1353**

Série de 9 masses de: 1g, 2 de 2g, 5g, 10 g, 20g, 50g, 100g, 200g + support de 50g.

**1354**

## Réglette percée pour leviers avec support

Avec socle, tige, barre métallique avec attaches et noix, une série de masses code 1309 et une série de poids code 1310.

**1152**

**1014**

## Réglettes pour leviers

En aluminium avec trous et crochets. Longueur 38 cm.

En aluminium avec bagues, attache et chiffres des deux côtés.

Longueur 42 cm.

**1313**

## Balance à bras inégaux

Pour expérimenter l'équilibre d'un levier. Fourni avec 10 masses.

**1382**

## Voûte romaine

Permet d'illustrer le principe de la statique à la base de la voûte.

Il peut soutenir le poids d'une personne. Composée de 23 blocs emboîtables en bois.

Dimensions 45x17x5 cm.

**1227**

**1160**

**1266**

**1228**

**1127**

**1009**

**1157**

## Poulies en plastique

Poulie simple  $\varnothing$  50 mm.

Deux poulies en parallèle  $\varnothing$  50 mm.

Trois poulies en parallèle  $\varnothing$  50 mm.

Groupe de deux poulies  $\varnothing$  50 - 40 mm.

Groupe de trois poulies  $\varnothing$  50 - 40 - 30 mm.

Poulie  $\varnothing$  35 mm avec axe perpendiculaire  $\varnothing$  6 mm.

Poulie  $\varnothing$  35 mm avec axe longitudinal  $\varnothing$  8 mm.

**1058**

**1059**

**1060**

**1061**

**1064**

## Poulies en aluminium

Poulie simple  $\varnothing$  50 mm.

Deux poulies en parallèle  $\varnothing$  50 mm.

Trois poulies en parallèle  $\varnothing$  50 mm.

Groupe de deux poulies  $\varnothing$  50 - 40 mm.

Groupe de trois poulies  $\varnothing$  50 - 40 - 30 mm.

**8153**

## Bobine de fils de 50 mètres

En nylon léger et flexible.



1352



1354



1066



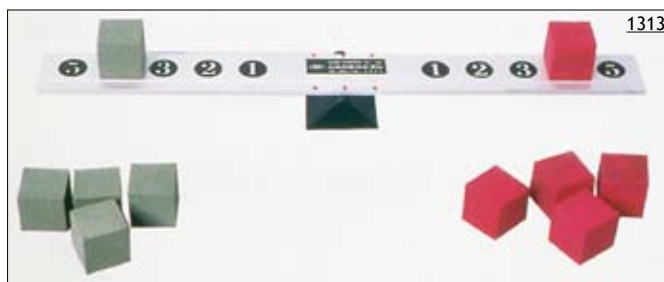
1310



1353



1152 - 1014



1313



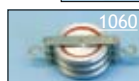
8153



1058



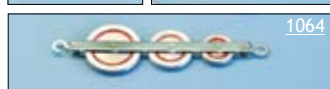
1059



1060



1061



1064



1227



1160



1266



1228



1127



1382



1009



1157



## 1360 Appareil pour expériences sur systèmes de poulies

Composants:  
 7 Poulies simples  
 2 Groupes de trois poulies  
 2 Groupes de quatre poulies en parallèle  
 1 Poulie multiple  
 3 Noix de fixation  
 1 Planche avec trois tiges  
 8 Supports avec crochet  
 7 Supports pour masses  
 15 Masses à rainure: 2 de 10g, 2 de 20 g, 2 de 50g, 4 de 100g, 4 de 200g, 1 de 500g.  
 1 Bobine de fil  
 1 Guide des expériences



## 1166 Table de Varignon

Permet l'étude de la composition des forces. Avec disque gradué Ø 400mm. Hauteur 500mm.

Composants:  
 4 Poulies mobiles  
 4 Masses de 100g, 4 masses de 50g  
 4 Ficelles avec bagues  
 4 Supports pour masses de 100 g  
 4 Masses de 20g, 4 masses de 10g  
 1 Guide des expériences



## 1380 Disque des moments

Accessoire du (code 1166), permet l'étude de l'équilibre des moments.



## 1032 Appareil pour la composition des forces

Il permet de vérifier les loi sur la composition des forces concourantes (règle du parallélogramme) ou parallèles.  
 Fourni avec goniomètre, 8 masses de 10g et 8 masses de 25g.  
 Dimensions: 45x17x60 cm.



## 1341 Equipement des leviers et des poulies

12 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

Thèmes traités  
 1. Le dynamomètre  
 2. Comment mesurer un poids ou une force?  
 3. Les machines simples  
 4. La poulie fixe  
 5. La poulie mobile  
 6. Le palan  
 7. Couple de poulies en parallèle  
 8. Couple de poulies en série  
 9. Utilisons nos forces avec intelligence  
 10. Equilibre d'une barre avec pivot au centre  
 11. Les leviers

### MATERIEL FOURNI:

1 Socle avec barre  
 1 Tige avec crochet  
 1 Noix  
 1 Tige avec trous et attaches  
 1 Dynamomètre  
 10 Masses de 50 g à 2 crochets  
 2 Poulies simples

2 Couples de poulies en parallèle  
 2 Couples de poulies en série  
 1 Corde  
 1 Mallette  
 1 Guide des expériences

## 1362 Poulies multiples

Poulie constituée par un groupe de 4 poulies coaxiales et solidaires, De diamètre 2, 4, 8 et 12 cm. La barre et la noix de fixation de la photo ne sont pas Inclus.



## 1159 Poulies multiples

En aluminium ; Composé de trois poulies coaxiales et solidaires de diamètres 38, 76 et 152 mm. Hauteur du support 600 mm. Fournie avec cordes, crochets et masses.



## 1167 Appareil des moments

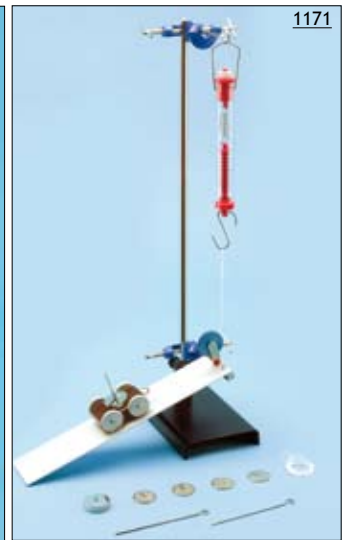
Constitué d'un disque en aluminium capable de tourner autour d'un axe central. Au disque peuvent être appliqués des poids différents dans diverses positions. Pour chaque poids, vous pouvez mesurer directement le bras sur la règle ; Il est également possible de vérifier que la somme des moments de droite est égale à la somme des moments de gauche. Composants: 10 masses de 10 g ; 10 masses de 25 g ; 4 cordes. Diamètre du disque 25 cm.



## 1171 Plan incliné

Matériel:

1 Plan incliné en métal	1 Chariot
1 Dynamomètre	1 Règle
2 Masses de 50g	4 Masses de 10g
1 Support	



## 1103 Plan incliné de précision

Matériel:

1 Chariot	1 Dynamomètre de 100 g
2 Masses de 50 g	4 Masses de 10 g
1 Plan incliné avec goniomètre	
Dimensions du plan 95x500 mm.	



## 1291 Plan incliné pour frottement

Avec cet appareil il est possible d'étudier les lois de l'équilibre sur un plan incliné et les lois de frottements et de déterminer leur coefficient.

Matériel:

1 Surface en bois
1 Petit chariot à faible frottement
1 Planche en aluminium
1 Planche en bois synthétique
1 Série de 9 masses de 20 g avec plaque de 20 g
4 Masses de 50 g avec rainure
1 Goniomètre d'inclinaison
Dimensions du plan 800x100 mm.

## 1111 Appareil pour vérifier la loi de Hooke

Il permet de vérifier que l'allongement d'un ressort est proportionnels à l'intensité de la force appliquée. L'échelle de graduation est en mm, et le support, parfaitement en équilibre, possède un index que vous pouvez tourner pour obtenir un alignement parfait avec l'échelle de graduation.

Fourni avec

4 masses de 50 g,
4 de 10 g et 4 ressorts.
Hauteur: 82 cm.





**8155**

## Lot de 4 ressorts et un élastique

Permet de réaliser des expériences sur la loi de Hooke et sur les oscillations élastiques. Deux des quatre ressorts sont identiques, de façon à être utilisés en série et en parallèle.

**8158**

## Lot de 10 ressorts

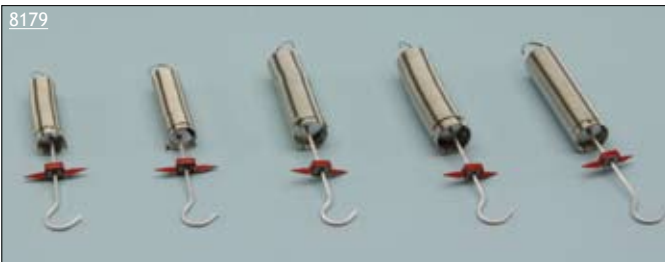
Avec constante d'élasticité et longueur identiques.

**8179**

## Cinq ressorts avec échelle graduée

Caractéristiques:

1°	K= 2,4 N/m;	capacité: 0,5N
2°	K= 5 N/m;	capacité: 1N
3°	K= 9,8 N/m;	capacité: 2N
4°	K= 14,5 N/m;	capacité: 3N
5°	K= 39,2 N/m;	capacité: 5N



**1102**

## Appareil pour détermination du barycentre

Au moyen du fil à plomb il est possible de déterminer la verticale passant par le point de suspension.

En répétant l'opération pour plusieurs points, on trouve le barycentre des cinq figures fournies, certaines symétriques et d'autres non.

Hauteur: 33 cm.

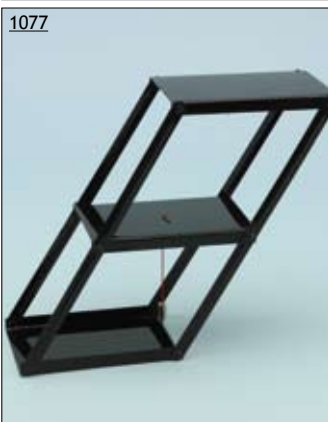


**1078**

## Appareil pour l'étude de l'équilibre

Si on déplace les masses latéralement on peut faire varier la position du barycentre du système, il change de place. Il est donc possible de montrer que l'équilibre dépend de la position du barycentre correspondant au point de suspension.

Dimensions: 20x28 cm.



**1077**

**1077**

## Parallépipède déformable

En aluminium avec angles articulés afin que les déformations maintiennent le point de suspension. Il permet au moyen d'un fil à plomb de vérifier les conditions d'équilibre d'un corps solide sur un plan.

Dimensions: 10x10x26 cm.



**1079**

**1079**

## Paradoxe mécanique

Pendant que le cylindre descend le long d'un plan incliné, le double cône monte, ce qui fausse apparemment les lois de la dynamique.

En réalité dans les deux cas le barycentre du corps en mouvement descend.

Réalisé complètement en bois.

Longueur du plan: 50 cm, dimensions du double cône: 35 cm, du cylindre: 35 cm



**1123**



**1123: PLAN INCLINÉ**

## 1123 Forces, moments et machines

Équipement pour réaliser des expériences sur la statique des solides.  
15 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |   |   |
|---|---|
| 1. La composition des forces appliquées de même sens  | 8. Balance des moments                              |
| 2. Décomposition d'une force                          | 9. Les leviers                                      |
| 3. Composition de forces parallèles de même sens      | 10. Poulie fixe                                     |
| 4. Composition de forces parallèles de sens contraire | 11. Poulie mobile                                   |
| 5. Le barycentre                                      | 12. Palan simple                                    |
| 6. La loi de Hooke                                    | 13. Palan avec deux couples de poulies en parallèle |
| 7. Équilibre d'une barre                              | 14. Palan avec deux couples de poulies en série     |
|   | 15. Le plan incliné                                 |

### MATÉRIEL FOURNI

- |                               |                          |                                   |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 Charpente                   | 1 Série de masses 20 g   | 1 Mètre pliant                    |
| 4 Noix Ø 6mm                  | 1 Goniomètre             | 1 Équerre                         |
| 3 Poulies fixes               | 1 Plaque pour barycentre | 1 Le plan incliné avec goniomètre |
| 1 Dynamomètre                 | 3 Coussinets Ø10mm       | 1 Chariot                         |
| 1 Barre pour leviers avec axe | 1 Poulie mobile          | 2 Couples de poulies en série     |
| 2 Tiges avec crochet          | 2 Crochets en S          | 2 Couples de poulies en parallèle |
| 2 Série de masses 10 g        | 1 Ressort avec index     | 2 Pelote de cordon                |
|                               | 1 Disque des moments     | 1 Mallette                        |



COMPOSITION DES FORCES

## 1328 Complexe de statique pour tableau magnétique

Permet la réalisation des expériences de statique, visibles à grande distance.

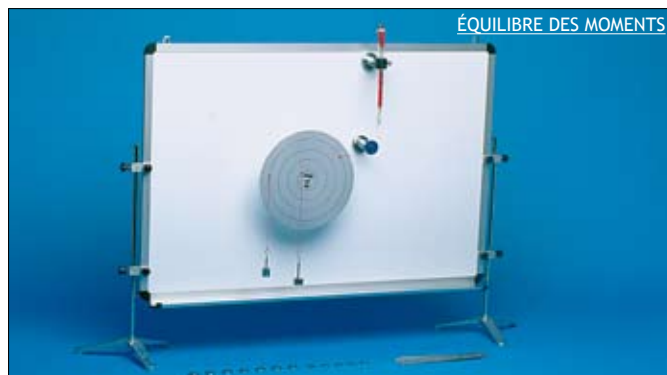
20 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Composition de forces concourantes | 9. Les leviers                      |
| 2. Composition de forces parallèles   | 10. Le plan incliné                 |
| 3. Décomposition d'une force          | 11. Les frottements                 |
| 4. Les forces élastiques              | 12. Les poulies                     |
| 5. La loi de Hooke                    | 13. Poulies en parallèle            |
| 6. Le barycentre                      | 14. Poulies en série                |
| 7. Équilibre d'une barre avec un axe  | 15. Combinaison de machines simples |
| 8. Balance des moments                |                                     |

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                  |                                     |                                   |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 4 Fixations aimantées            | 2 Masses cylindriques de 50 g       | 2 Paires de poulies en parallèle  |
| 1 Dynamomètre de 20 N            | 1 Plaque pour barycentre            | 1 Le plan incliné avec goniomètre |
| 3 Tiges avec crochet             | 1 Tige pour les leviers             | 1 Bloc en bois                    |
| 2 Poulies fixes                  | 2 Poulies à triples gorges en série | 1 Chariot à faibles frottements   |
| 2 Poulies mobiles                | 2 Paires de poulies en série        | 2 Cordes                          |
| 1 Goniomètre 360°                | 1 Ressort avec index                | 1 Crochet en "s"                  |
| 2 Série de masses 10 g + support | 1 Règle graduée                     | 1 Guide des expériences           |
| 1 Série de masses 20 g + support | 1 Disque des moments                | 1 Mallette                        |
|                                  | 1 Noix pour dynamomètre             |                                   |



ÉQUILIBRE DES MOMENTS



PLAN INCLINÉ

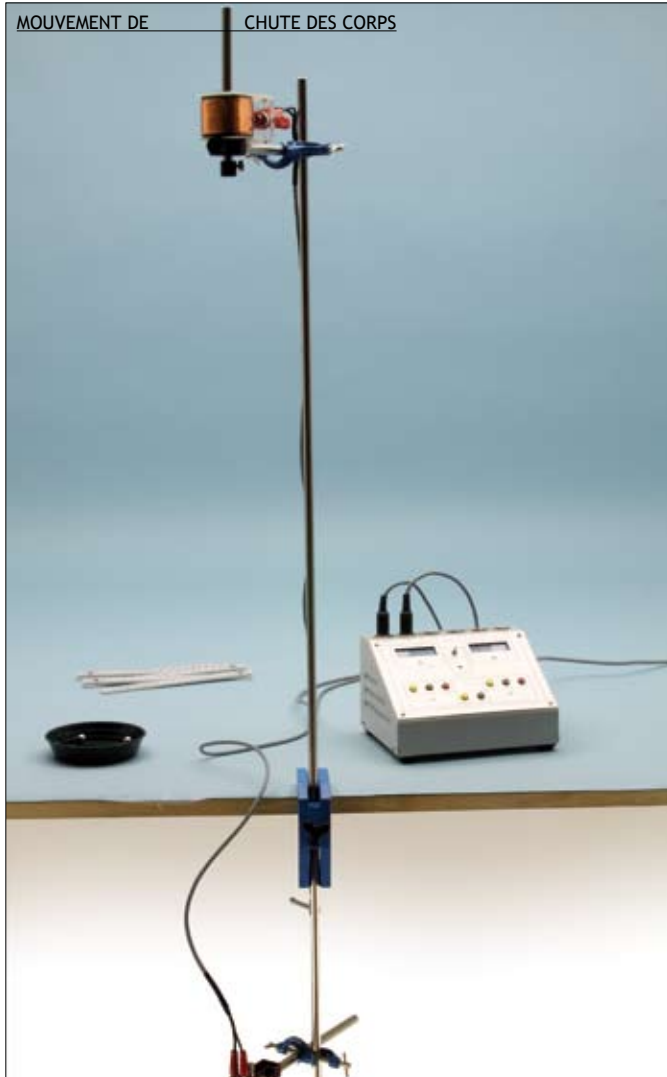
## 1329 Tableau magnétique avec support

Avec surface blanche pour tracer des diagrammes ou écrire des formules.  
A monter en position verticale.  
Dimensions: 90x60 cm.



1328

MOUVEMENT DE CHUTE DES CORPS



## 5585 Banc à coussin d'air de 1,50m avec chute des corps

Cet appareil permet de réaliser des expériences sur l'aspect cinétique et dynamique du mouvement rectiligne et sur le mouvement de chute des corps. Etant donné sa simplicité et ses dimensions réduites, il est particulièrement adapté pour les expériences en groupe.

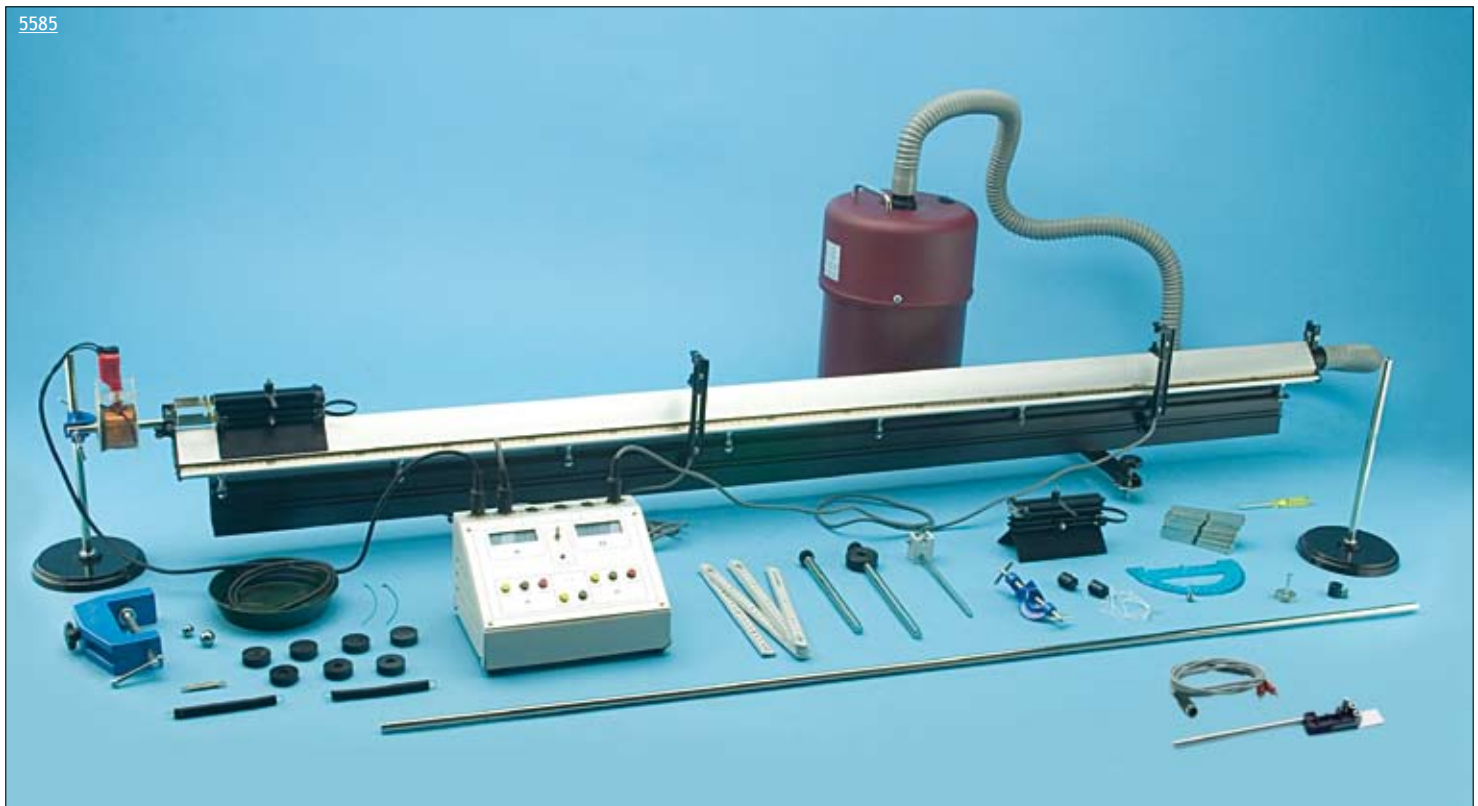
### THÈMES TRAITÉS

1. Mouvement uniforme
2. Mouvement uniformément accéléré
3. Loi fondamentale de la dynamique
4. Systèmes isolés
5. Collision élastique
6. Principe de conservation de l'énergie
7. Principe de conservation de la quantité de mouvement
8. Oscillations élastiques
9. Chute des corps

### MATERIEL FOURNI

- |   |  |
|---|--|
| 1 Rail 150 cm avec support                          | 1 Cordon                                   |
| 1 Bobine et noyau sur supportez pour électro-aimant | 1 Fil d'acier pour nettoyer les orifices   |
| 2 Photocellules                                     | 3 Disques de dénivelé                      |
| 2 Chariots avec les accessoires                     | 12 Masses de 50g                           |
| 1 Soufflerie  | 1 Bobine                                   |
| 1 Double chronomètre numérique                      | 1 Fixation coulissante pour électro-aimant |
| 1 Noix de table                                     | 1 Câble pour électro-aimant                |
| 1 Poulie fixe avec tige                             | 1 Amortisseur élastique                    |
| 3 Disques d'appui pour le rail                      | 2 Socle avec barre $\varnothing$ 10mm      |
| 1 Tige métallique 10x1200 mm                        | 1 Barre                                    |
| 2 Doubles noix                                      | 2 Tige avec crochet                        |
| 2 Billes en acier                                   | 1 Mètre pliant                             |
| 1 Collecteur de bille avec sable                    | 1 Fil à plomb                              |
| 2 Ressort en spiral                                 | 1 Guide des expériences                    |
| 1 Porte-masses calibré de 5g                        | 1 Mallette                                 |
| 1 Masse de 1g                                       |  |
| 2 Masses 2g   |  |
| 1 Masse 5g  |  |
| 1 Goniomètre  |  |

5585





## 5598 Banc à coussin d'air de 2m avec chute des corps

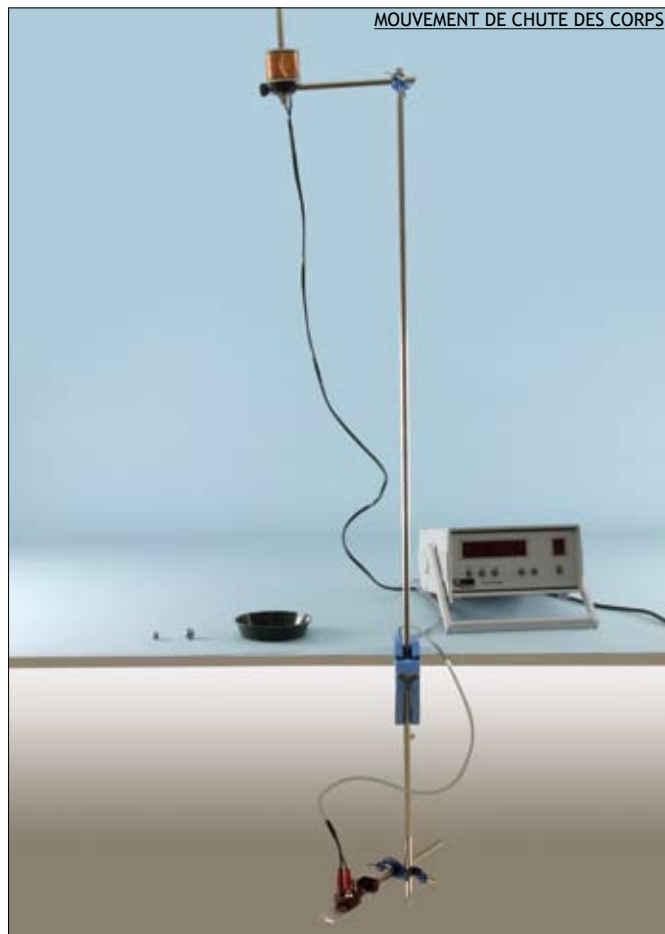
Cet appareil a été conçu pour permettre aux enseignants de réaliser toute une série d'expériences sur la cinétique et la dynamique du mouvement rectiligne et sur les systèmes isolés.  
Le rail a une section triangulaire et il est en matériel solide dans le but de le préserver d'éventuelles déformations suite à des variations de température.

### THÈMES TRAITÉS

1. Mouvement uniforme
2. Mouvement uniformément accéléré
3. Loi fondamentale de la dynamique
4. Systèmes isolés
5. Principe de conservation du barycentre
6. Principe de conservation de la quantité de mouvement
7. Collision élastique
8. Collision élastique contre un obstacle fixe
9. Collision élastique entre deux chariots
10. Oscillations élastiques
11. Principe de conservation de l'énergie
12. Chute des corps

### MATÉRIEL FOURNI

1 Rail de 200 cm avec supports	5 Disques pesant 5 g
1 Noyau en fer et support pour électro-aimant	12 Masses de 50 g
1 Fixation coulissante pour électro-aimant	1 Goniomètre
1 Câble pour électro-aimant	1 Bobine
3 Photocellules	1 Amortisseur élastique
1 Photocellule mobile	1 Socle avec tige
2 Chariot avec accessoires	1 Fil d'acier pour nettoyer les orifices
1 Compresseur	1 Lame d'assombrissement 5 mm
1 Double chronomètre numérique	2 Lame d'assombrissement 40 mm
1 Noix de fixation sur table	2 Lame d'assombrissement 60 mm
1 Poulie fixe	1 Cordon
3 Disques d'appui pour le rail	1 Pendule
3 Disques de dénivelé	1 Règle graduée
1 Barre métallique 10x1200 mm	1 Fil à plomb
2 Doubles noix	1 Rail avec sphère $\phi$ 20 mm
2 Billes en acier	2 Amortisseur avec velcro
1 Collecteur de fixation avec du sable	1 Tournevis
2 Ressorts	1 Guide des expériences
1 Porte-masses calibré 5 g	1 Mallette



**AVERTISSEMENT:** Si l'établissement ne possède pas une table de laboratoire d'au moins 240cm avec un bord qui permette d'y fixer une noix de fixation, nous vous conseillons l'achat de la table code 5600

## 5600 Table en contre plaqué pliable

Dimensions: 240 x 30 x 2 cmv



5598

# LE MOUVEMENT DE ROTATION



**1099** **Appareil de rotation manuelle**  
Peut fonctionner en position horizontale et verticale. Le support possède un orifice muni d'un mandrin de sorte qu'il puisse recevoir des tiges de diamètre 6 et 10mm. Peut être utilisé avec tous les appareils qui suivent.  
En aluminium.  
Longueur 70 cm, masse de 5 kg environ.

**1097** **Disque de Newton**  
Divisé en secteurs de couleurs. Quand il est en rotation il permet de vérifier la synthèse additive des couleurs spectrales.

**1093** **Régulateur de Watt.**  
Représente un modèle de régulateur centrifuge. Pendant la rotation les deux masses s'allègent et compriment le ressort. A utiliser avec l'appareil de la rotation.

**1135** **Appareil pour mesurer la force centrifuge.**  
Constitué par un rail sur lequel un chariot à faibles frottements peut glisser. En faisant tourner cet appareil avec l'appareil de rotation code 1134, il est possible de lire sur le dynamomètre placé dans l'axe de la rotation, la valeur de la force centrifuge. En connaissant l'angle, Il est possible de vérifier la formule de la force centrifuge.

**1081** **Appareil de la force centrifuge.**  
Cet instrument est monté sur une machine de rotation, plus la vitesse de rotation est élevée plus le cylindre comprime le ressort.

**1092** **Cylindres coaxiaux**  
L'un des cylindres a une masse double de celle de l'autre. Pendant la rotation un équilibre est obtenu si les distances des barycentres à l'axe de la rotation sont inversement proportionnelles aux masses. Utilisé avec l'appareil de rotation.

**1095** **Pendule de Foucault**  
Il permet de réaliser l'expérience classique de Foucault pour démontrer l'invariance du plan d'oscillation d'un pendule. La machine de rotation n'est pas nécessaire.

**1094** **Anneaux élastiques**  
Ils permettent de vérifier que l'intensité de la force centrifuge augmente selon distance du centre rotation. Pendant le fonctionnement ils deviennent hélicoïdale.

## 5617 KIT DU MOUVEMENT DE ROTATION

### 7 expériences réalisables

#### THÈMES TRAITÉS

1. L'appareil avec deux masses
2. L'appareil avec deux bagues élastiques
3. Centrifugeuse à tubes à essai inclinés
4. Un modèle réduit de centrifugeuse
5. Le disque de Newton
6. La sirène de Savart

#### MATÉRIEL FOURNI

- 1 Appareil à bagues élastiques
- 1 Appareil à tubes à essai inclinés
- 1 Modèle réduit de centrifugeuse
- 1 Cylindres coaxiaux
- 1 Disque de Newton

- 1 Appareil de rotation manuelle
- 1 Sirène de Savart
- 1 Guide des expériences
- 1 Mallette

## 8109.1 Appareil pour l'étude du mouvement rotatoire

Grâce cet appareil il est possible de réaliser des expériences sur le mouvement rotatoire et sur le moment d'inertie des corps en rotation, on utilise un chronomètre ou une photocellule (Code 1268) connectée un minuteur (Code 1267), non inclus.

### THÈMES TRAITÉS

1. Mouvement rotatoire uniforme
2. Mouvement rotatoire uniformément accéléré
3. Détermination du rapport entre accélération angulaire et moment de la force
4. Mesure dynamique du moment d'inertie
5. Transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique de translation et de rotation.

### MATÉRIEL FOURNI

- |  |  |
|--|--|
| 1 Support muni de coussinets sphériques        | 5 Disques de masses 20 g                 |
| 1 Tige métallique                              | 1 Tige avec poulie à faibles frottements |
| 1 Barre à disque avec deux masses coulissantes | 1 Sphère avec tige                       |
| 1 Disque en aluminium, diamètre 32 cm          | 2 Pivots                                 |
| 1 Support de masses                            | 1 Bobine de fil, fin et résistant        |
| 1 Dispositif de blocage                        | 1 Clef de blocage                        |
| 1 Noix de fixation                             | 1 Guide des expériences                  |
| 1 Règle graduée                                | 1 Mallette                               |
| 5 Disques de masses 10 g                       |  |



8109.1

## 8109.1: BILAN ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT ROTATIF



## 1177 Plate-forme de rotation

En métal, montée sur une paire de coussinets coniques qui assurent une grande résistance, fourni avec un tabouret et différents instruments qui permettent la réalisation d'expériences sur les systèmes sans inertie. Diamètre: 50 cm.

### THÈMES TRAITÉS

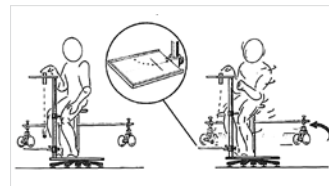
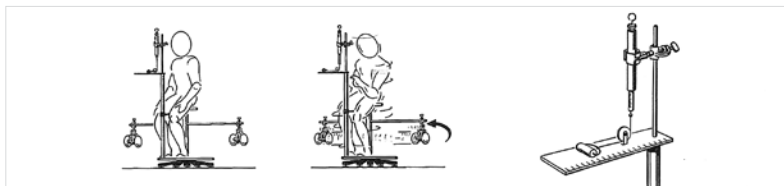
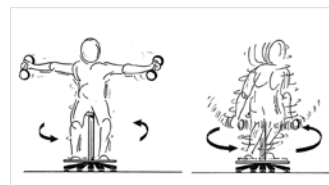
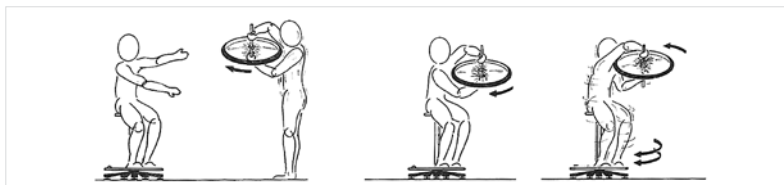
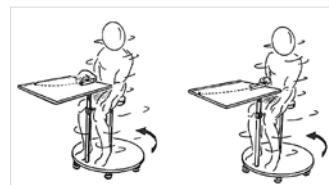
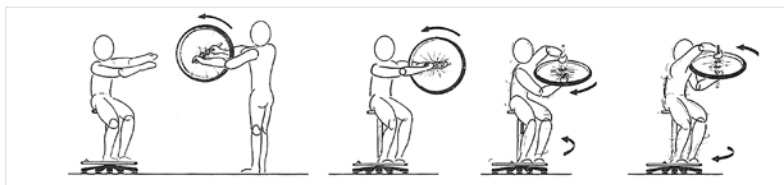
1. Principe d'action et réaction
2. Conservation du moment de la quantité de mouvement
3. Les systèmes sans inertie dans le mouvement uniforme circulaire
4. Chute d'un corps dans les systèmes non inertiels
5. Les forces centrifuges et leurs effets
6. Mesure de la force centrifuge
7. Dépendance de la force centrifuge de l'angle de rotation
8. Dépendance de la force centrifuge de la vitesse angulaire
9. La force de Coriolis
10. Le moment d'inertie

### MATÉRIEL FOURNI

- |   |  |
|---|--|
| 1 Plate-forme tournante                 | 1 Sphère en acier $\varnothing$ 25 mm  |
| 1 Anneau support pour tube vertical     | 1 Plan de réception avec papier carbone  |
| 1 Anneau de support pour plan de chute  | 2 Pincettes métalliques  |
| 2 Masses de 5 Kg chacune                | 2 Pincettes avec ressort   |
| 1 Roue de bicyclette avec tube en plomb | 1 Bras pour la chute de la sphère  |
| 1 Tige métallique 1200x18 mm            | 1 Plan avec lanceur  |
| 1 Support métallique 800x33 mm          | 1 Goniomètre d'inclinaison   |
| 1 Sphère en acier $\varnothing$ 10 mm   | 1 Appareil pour mesurer la force centrifuge, composé d'un dynamomètre, corde, poulie, chariot, pince et barre. |
| 1 Sphère en acier $\varnothing$ 15 mm   |  |



1177



1177



1272



1104



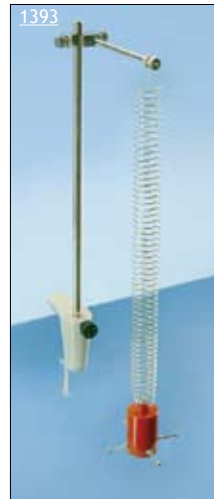
1306



1080



1350



1393



1302



1331



5718

**1272**

## Pendule simple

Avec cet appareil il est possible de vérifier les lois qui régissent les Oscillations simples. Vous pouvez aussi vérifier que l'énergie Initiale est conservée indépendamment de la trajectoire (pendule de Galilée). Il inclut 3 sphères différentes avec corde. Hauteur 70 cm

**1104**

## Appareil des pendules simples

Constitué par 3 pendules simples, de longueur variable et avec masses différentes. De Cette manière on peut démontrer que la période d'un pendule simple dépend de la longueur et ne dépend pas de la masse. Une barre en "T" qui peut glisser le long d'un support vertical, permet de faire osciller les 3 pendules simultanément. Hauteur 120 cm.

**1306**

## Ensemble de 5 sphères pour pendule

Les sphères sont dotées de crochets,  $\varnothing$  25 mm.  
Matières: aluminium, laiton, fer, bois et cuivre.

**1080**

## Pendule de Maxwell

En enroulant le fil de suspension sur l'axe de la masse tournante, on lui fournit une énergie potentielle initiale ; une fois abandonnée, cette énergie potentielle initiale se transforme en énergie cinétique de translation et en énergie cinétique de rotation. Ce qui permet de déterminer le moment d'inertie de la masse tournante. Dimensions 45x15x55 cm.

**1350**

## Pendule à inclinaison variable

Pour démontrer que la période d'un pendule simple dépend seulement de sa longueur et de l'accélération de pesanteur. Cette dernière peut varier de 0 à g en changeant l'inclinaison du plan d'oscillation. Le disque oscillant s'appuie sur une table à coussin d'air alimentée par un compresseur (code 1331) non inclus. La mesure de la période peut être effectuée par un compteur manuel ou grâce à une photo cellule (code 1268) reliée à un chronomètre numérique (code 1267). Ces 2 derniers articles peuvent être achetés séparément.

**1393**

## Pendule de Wilberforce

C'est un dispositif utilisé pour montrer le phénomène surprenant du couplage entre les oscillations de torsion et les oscillations longitudinales dans un système masse ressort. Surprenant car pour un observateur distant (qui ne voit pas l'oscillation de torsion) il semble que l'oscillation verticale diminue jusqu'à cesser et sans intervention externe, recommence à augmenter de nouveau comme si elle était soumise à une force invisible. Les noix de fixation et la tige métallique ne sont pas incluses (pour les acquérir consulter la SECTION 1).

**1331**

## Compresseur d'air

À utiliser avec le pendule à inclinaison variable. Particulièrement silencieux.

**1302**

## Appareil des oscillations forcées

Avec cet appareil il est possible d'étudier les conditions dans lesquelles la fréquence du système qui exerce la force s'approche de celle du système qui subit la force. Le premier est constitué par un excitateur électromagnétique ; le second est un système masse ressort.

Matériel fourni:

- 1 Socle;
- 1 Tige métallique;
- 1 Système de 2 poulies à faibles frottements;
- 5 Ressorts;
- 1 Série de masses de 20 g;
- 1 Noix de fixation
- 1 Éprouvette;
- 1 Excitateur électromagnétique

Pour le fonctionnement de l'excitateur il est conseillé d'utiliser le générateur de fonctions code 5718, à acheter séparément

## 8111 Appareil pour l'étude des oscillations harmoniques

L'étude des oscillations d'un système constitué par une masse suspendue à un ressort permet aux élèves d'introduire les caractéristiques du mouvement d'un oscillateur harmonique et de se familiariser avec un des modèles les plus efficaces pour l'interprétation physique d'une vaste gamme de phénomènes.

### THÈMES TRAITÉS

1. La loi de Hooke
2. Les oscillations élastiques
3. Dépendance de la période d'oscillation d'un pendule élastique de la masse du système
4. Dépendance de la période d'oscillation d'un pendule élastique de la constante d'élasticité du ressort.
5. Etude du mouvement d'un point de vue énergétique
6. Le pendule simple
7. Dépendance de la période de la longueur
8. Le pendule physique
9. Indépendance de la période de la masse oscillante
10. Rapport entre la période d'un pendule physique et son moment d'inertie
11. Le pendule de torsion
12. Rapport entre la période d'un pendule de torsion et son moment d'inertie
13. Rapport entre la période d'un pendule de torsion et la dimension géométrique et physique qui caractérisent le corps en torsion.

### MATERIEL FOURNI

- |   |   |
|---|---|
| 1 Support métallique avec tige  | 1 Balançoire avec 2 masselottes   |
| 1 Support complet pour pendule élastique, pendule simple et pendule composé | 1 Bobine de fil fin de haute résistance   |
| 1 Pendule élastique   | 1 Le pendule composé de 2 masselottes   |
| 4 Ressorts avec constantes d'élasticité différentes                         | 1 Pendule de torsion composé de quatre fils métallique de longueurs et sections différentes |
| 2 Sphères avec masses différentes   | 1 Guide des expériences   |
|   | 1 Mallette  |



## 8113 Appareil des pendules associés

Cet appareil est constitué par deux pendules reliés par un ressort tendu qui permet le transfert d'énergie.

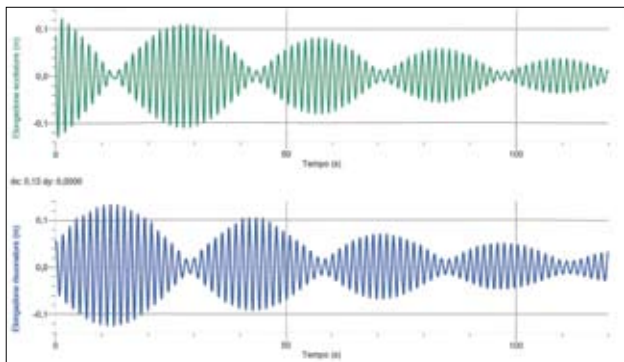
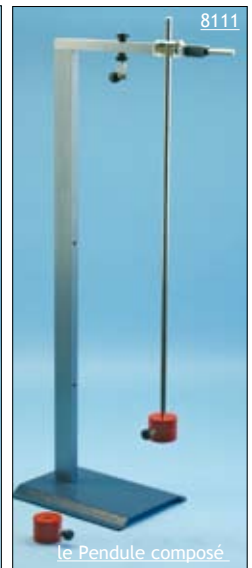
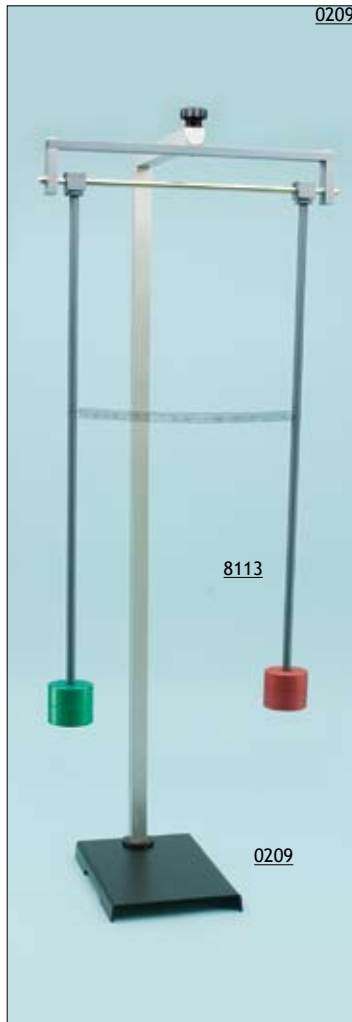
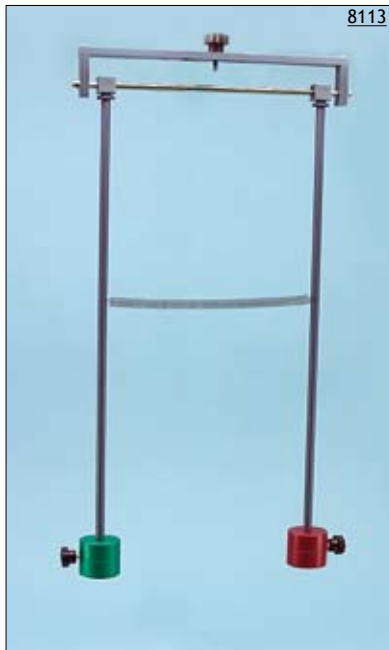
Cette méthode rend possible l'étude du phénomène de la résonance.

L'étude peut devenir quantitative en utilisant deux sondes de mouvement.

Les diagrammes obtenus sont comme ceux présentés sur la figure. Avec cet appareil vous pouvez utiliser l'appareil code 8111 ou le support code 0209.

Ces appareils vous sont vendus séparément.

## 0209 Support pour appareil des pendules associés





1113



1320



1321



1323



1319



1342

## 1113 Appareil pour la collision centrale

Constitué par 5 sphères en acier de même masse, alignées et en contact les unes avec les autres. En soulevant et en suite relâchant la première, la quantité de mouvement et son énergie se transmettront jusqu'à la dernière sphère. Le phénomène n'aura pas lieu si nous plaçons entre les sphères un disque déformable.

## 1320 Deuxième loi du mouvement

Avec cet appareil il est possible de vérifier que deux sphères, lancées simultanément, une dans le sens horizontal et l'autre dans le sens vertical, touchent le sol au même instant. L'équipement est constitué d'un support et de deux sphères métalliques. Dimension de la base: 280x50 mm.

## 1321 Appareil d'inertie

En lâchant le levier élastique, la lame qui soutient la sphère, est projetée hors de l'appareil, tandis que la sphère se maintient dans sa position par inertie.

Diamètre de la base: 25 cm. Hauteur: 25cm

## 1323 Balance d'inertie

En mesurant les périodes d'oscillation de masses connues, on trace le graphe  $T=f(m)$ .

Ainsi il est possible de déterminer avec une certaine précision la masse d'inertie de tout corps. Equipée d'une noix de fixation de table et divers accessoires. Dimensions: 330x100x15 mm.

## 1319 Appareil pour la chute libre d'un corps

Equipé d'un minuteur digitale au millième de seconde capable de piloter un électro-aimant pour donner le départ à la chute d'une sphère métallique.

Un interrupteur relève le moment de l'impacte pour que le temps de chute de la sphère puisse être mesuré.

En connaissant le quota et la durée moyenne de la chute, il est possible de trouver la valeur de l'accélération de gravité  $g$ .

## 1342 Appareil pour vérifier le principe d'action et réaction

Pendant sa chute, à l'intérieur du tube en aluminium, l'aimant est soumis à une force électromagnétique venant du tube, égale à son poids, et de sens contraire. L'aimant réagit sur le tube par une force égale et opposée.

Durant la chute de l'aimant en mouvement uniforme, le dynamomètre mesure une force d'intensité égale à la somme des masses du tube et de l'aimant.

### MATÉRIEL FOURNI

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1 Tige métallique   | 1 Tube en aluminium 50 cm                  |
| 1 Noix de table     | 1 Un guide pour le tube                    |
| 2 Noix de fixation  | 1 Couple d'aimants au néodyme avec support |
| 1 Tige avec crochet | 1 Cordon                                   |
| 1 Dynamomètre       | 4 Masses de 10 g                           |

## 1394 Conservation du moment angulaire

Faire tourner une sphère autour d'un manche en PVC.

En tirant sur la corde l'angle de rotation diminue et on peut constater une augmentation de la vitesse de rotation pour la conservation du moment angulaire.

## 1396 Accéléromètre vertical

Formé par une masse suspendue entre deux ressorts à l'intérieur d'un tube en plexiglas gradué en  $g$ , de cette façon il est possible d'observer la variation de l'accélération, par exemple dans un ascenseur.

## 1397 Accéléromètre horizontal

Une masse suspendue au centre d'un goniomètre forme avec la verticale un angle qui dépend de l'accélération le long du du goniomètre.

Par la mesure de l'angle de déviation on peut obtenir la valeur de l'accélération.



1396



1394



1397

**1412 Action et réaction**

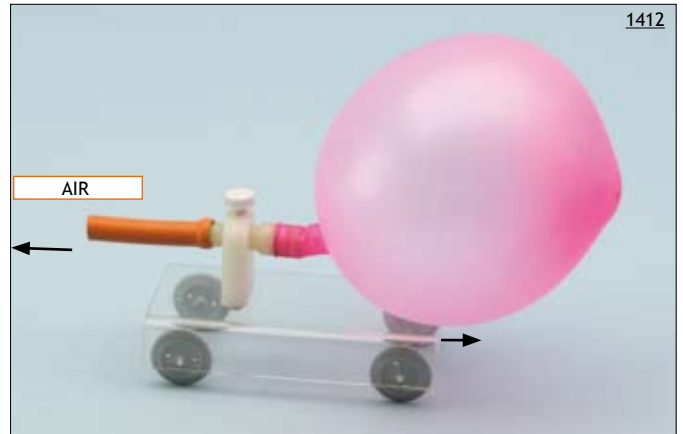
En gonflant le ballon et puis en laissant sortir l'air, le chariot se met en marche dans le sens contraire.



1412

**1395 Gyroscope**

Roue gyroskopique en métal. En la faisant tourner rapidement au moyen d'une corde, on peut vérifier la conservation du moment angulaire. Si une force perpendiculaire est appliquée à l'axe de rotation, il est possible d'observer le phénomène de la précession, c'est-à-dire, l'effet gyroscopique.



1412

**1324 Groupe de deux chariots**

Pour démontrer le principe de la conservation de la quantité de mouvement. Après les avoir placés sur une surface lisse il est possible de comprimer un ressort qui envoie les deux chariots dans des directions opposées. A partir des distances atteintes il est possible de connaître les vitesses de départ et en déduire les masses



1395

**1325 Appareil pour étude des chocs à deux dimensions**

Une sphère en acier roule le long d'un toboggan, elle fini alors par tomber librement, laissant une trace sur une feuille de papier calque placée sur le plan de chute. En variant la hauteur du toboggan et de chute, il est possible de mesurer la portée, et d'entamer des calculs sur la conservation de l'énergie et la quantité de mouvement. Avec deux sphères, vous pouvez vérifier aussi la conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie cinétique. Trois sphères en acier sont fournies avec l'appareil.

Dimensions: 400x100x20 mm.



1324

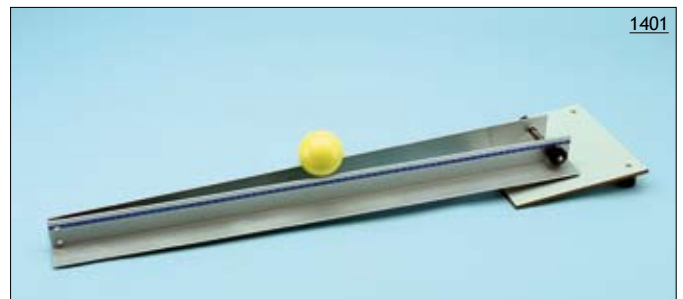
**1401 Ascension ou descente?**

Une sphère se déplace le long d'un rail horizontal, avec distance variable entre rails, toujours dans le même sens. Quel sens? Pourquoi?

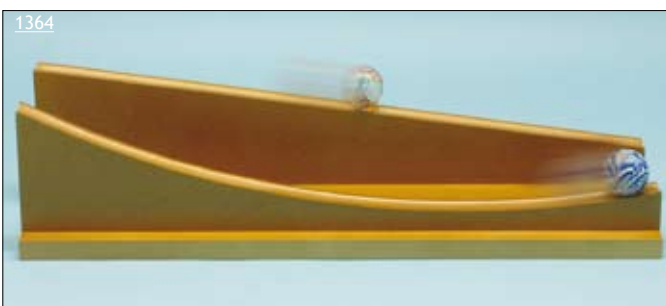
En inclinant le rail, la sphère ne roule plus dans le même sens. Pourquoi? Ces phénomènes s'expliquent par l'étude de la position du barycentre de la sphère; Plusieurs notions de physique dans un appareil simple.



1325



1401



## COURSES DE VITESSE.

Nous proposons, deux appareils simples grâce auxquels le professeur peut stimuler chez les élèves soit l'intuition que le raisonnement scientifique. Les phénomènes présentés par ces appareils paraissent banaux mais en réalité leur explication nécessite l'application des principes fondamentaux de la mécanique. Chaque appareil est livré avec un guide des expériences.

**1364**

### Vitesse de descente

Deux sphères de même diamètre descendent simultanément d'un même niveau, avec des trajectoires différentes. Laquelle des deux arrivera-t-elle la première au sol?

**1365**

### Sphères, cylindres roulants et accélérations

Deux sphères ou deux cylindres avec diamètres ou masses différents roulent sur le même plan incliné. Laquelle arrivera-t-elle la première en bas? Une sphère roule sur un plan incliné et une autre, de même masse et même diamètre, roule sur un rail incliné, laquelle arrivera-t-elle la première? Vous pourrez répondre à ce genre de question en utilisant le matériel de cet équipement:

- 1 Socle en bois de 65x15 cm
- 1 Cornière en aluminium en forme de U ; 65x6x3 cm
- 1 Plan recouvert de caoutchouc de 40x15 cm
- 2 Sphères avec diamètre 65 mm
- 1 Sphère avec diamètre 58 mm
- 6 Cylindres de matières différentes et diamètres divers
- 1 Bobine en PVC
- 1 Support de hauteur variable pour le plan incliné
- 1 Mallette
- 1 Guide des expériences

**1419**

### Canon pour l'observation du mouvement parabolique

Cet instrument simple qui permet de lancer des petites billes est utile à l'étude du mouvement parabolique des projectiles d'un point de vue quantitatif. Le corps de l'appareil est en bois massif et le mécanisme pour le lancement est en alu.

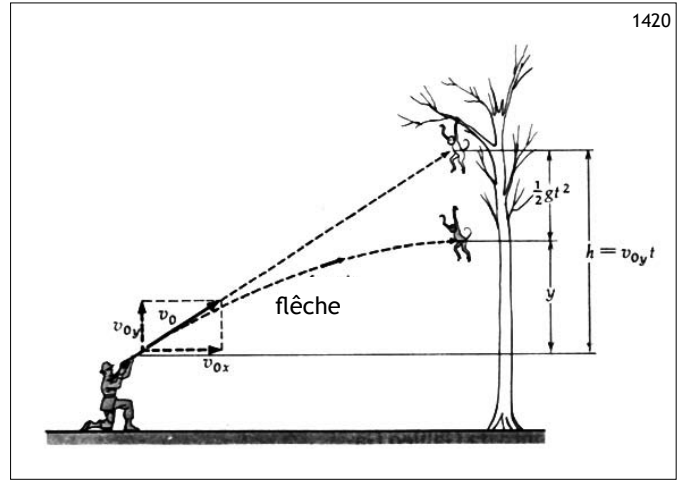
Cinq vitesses de lancement;  
Portée maximale: 7,5 m.



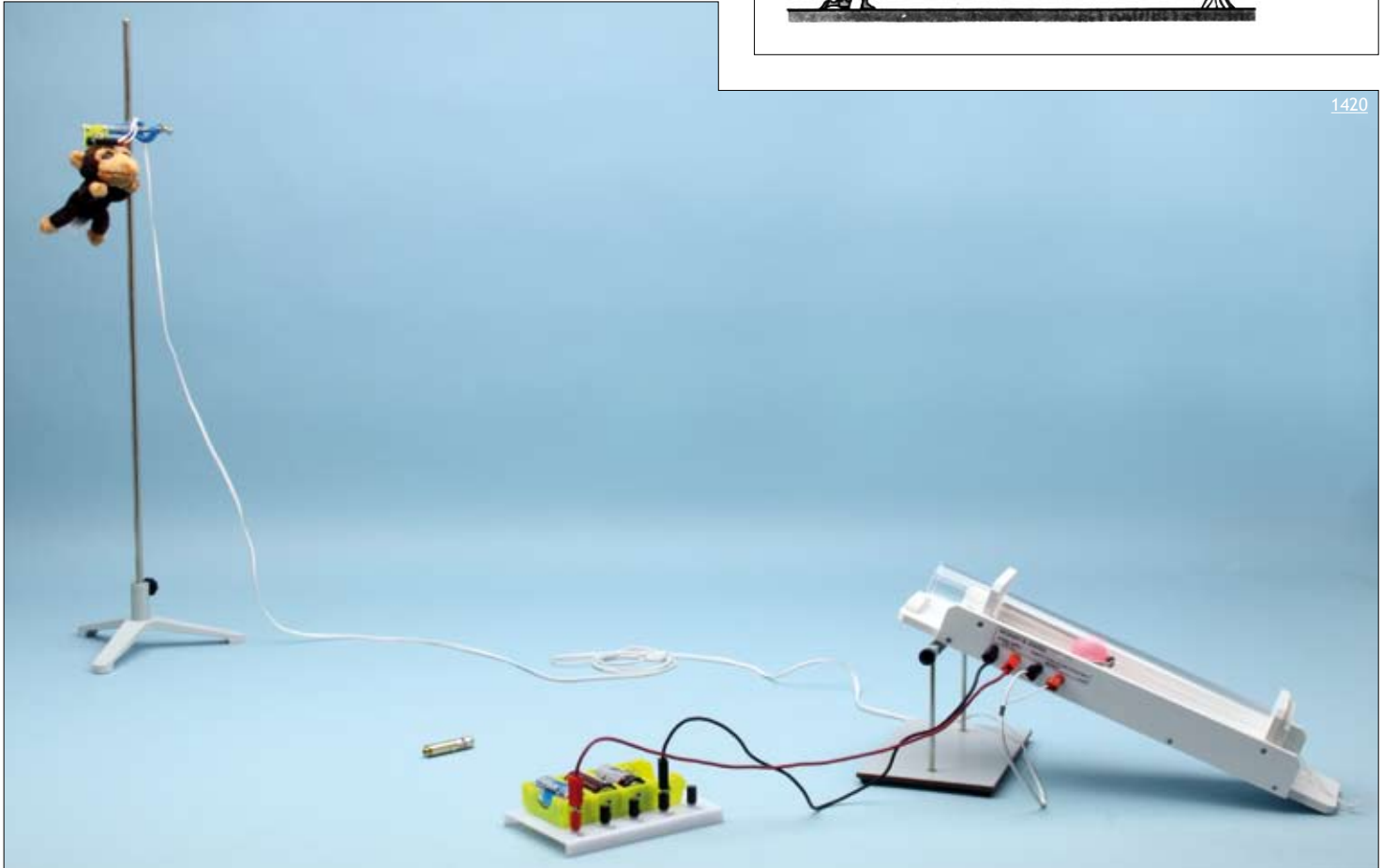
1420

## Le singe et le chasseur: une question historique

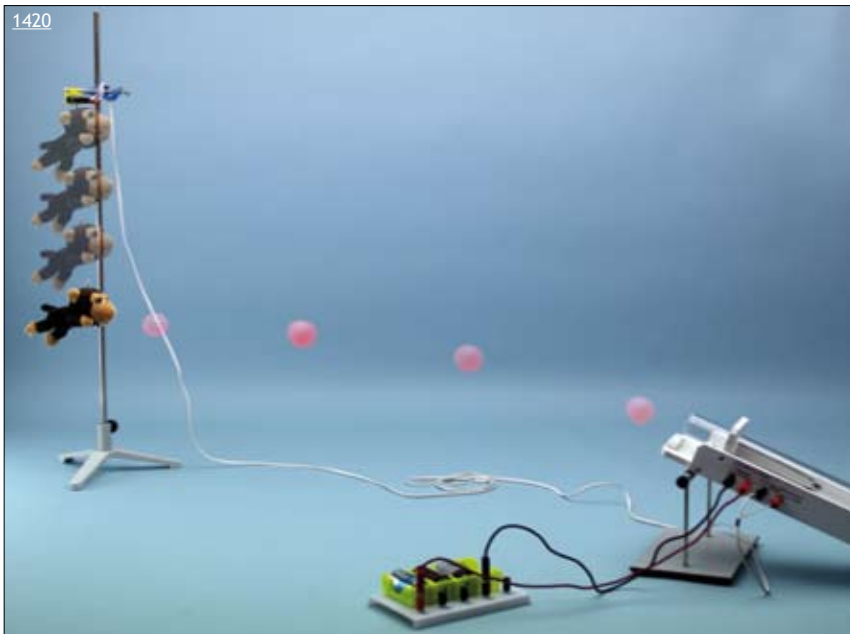
Un fusil à ressort tire des balles de ping-pong contre un singe soutenu par un électro-aimant qui se débranche quand le projectile sort du fusil. Vous vous rendez compte que le projectile vise toujours le singe indépendamment de la distance entre le singe et le fusil, pourvu que le fusil soit pointé contre le singe dès le début. Les piles ne sont pas fournies.



1420



1420



1420



**1105**

**Vases communicants**

Pour les liquides homogènes, composé de 4 vases. Hauteur 25 cm.

**1062**

**Vases communicants avec capillaires**

Composé de 5 vases, les deux derniers sont capillaires. Hauteur 25 cm.

**1106**

**Vases capillaires**

Composé de 4 Vases. Hauteur de 25 cm.

**1185**

**Appareil pour vérifier le principe de Pascal, avec support**

En pressant le piston, l'eau forme des cercles concentriques sur le plan du support. En métal, fourni avec un socle et une barre support.

Hauteur du tube 30 cm.

**1248**

**Appareil pour vérifier le principe de Pascal, sans support**

Comme le modèle précédent mais sans support.

**1125**

**Statuette de Cartesio**

La statuette en verre est creuse et elle possède un orifice dans sa partie inférieure. Immergée dans l'eau elle flotte, mais dès qu'on exerce une pression sur la membrane élastique elle se remplit d'eau et coule. Elle flotte à nouveau lorsque nous arrêtons d'exercer la pression sur la membrane. Fournie avec une éprouvette en verre et une membrane en caoutchouc.

**1020**

**Double cylindre pour vérifier le principe d'Archimède**

En plastique et en laiton, il est pourvu de crochets.

Dimensions 53x55 mm.

**1124**

**Série de cinq cylindres métalliques pleins**

Trois de même volume et de densités diverses, 3 de même densité et volumes différents, pour démontrer que la poussée dépend seulement du volume du corps immergé.

**1170**

**Appareil pour vérifier le principe d'Archimède**

Avec: 1 support, 1 dynamomètre, 1 double cylindre, 1 bécher 1 éprouvette et 1 mallette.

**1001**

**Appareil pour l'étude de la viscosité**

Il permet de réaliser des expériences sur le mouvement de chute d'une bille dans un liquide et de déterminer le coefficient de viscosité.

MATÉRIEL FOURNI		
1 Socle pour tiges	3 Sphères en acier	
1 Tige métallique de 75 cm	1 Sphère en plexiglas	
1 Tube en plexiglas de 75 cm	3 Bagues élastiques	
2 Doubles noix de fixation	2 Bouchon en caoutchouc	
2 Tige avec pince	1 Aimant avec manche	
1 Entonnoir	1 Guide des expériences	
1 Flacon de glycérine	1 Mallette	

**1182**

**Appareil de Pascal démontable avec vases communicants**

Il permet de réaliser des expériences sur les vases communicants, sur les vases capillaires, sur le principe de Stevin et le principe de Pascal.

Composants:

- 1 Socle
- 1 Support pour vases
- 5 Tubes en verre de formes différentes avec bouchon en caoutchouc
- 3 Tubes en verre courbé avec bouchon en caoutchouc
- 1 Poire en caoutchouc
- 1 Tige métallique
- 1 Mallette

**1407**

**Appareil pour simulation d'un submersible**

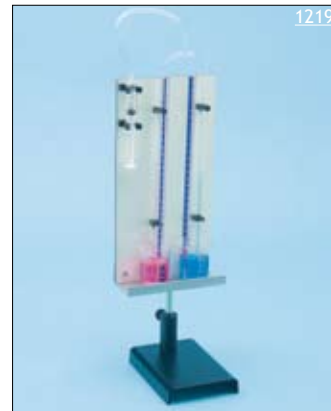
Avec cet appareil simple il est possible d'étudier la variation de la hauteur d'immersion d'un submersible.

**1219**

**Appareil de Hare**

Une légère aspiration pratiquée à l'aide d'une seringue, fait que les deux liquides atteignent des niveaux différents, dans les deux branches, si leurs densités sont différentes. Si le premier liquide est de l'eau, il est possible de connaître la densité relative du second liquide par rapport à l'eau. Composé d'un support, de pinces, d'une seringue et de béchers. La hauteur des tubes en verre: 35 cm.

**1042** **Appareil pour vérifier le principe de Stevin**  
Fourni avec socle, manomètre, tube, sonde manométrique et éprouvette.  
Hauteur du tube: 38 cm.



**1132** **Équipement pour le poids spécifique**  
Pour réaliser les mesures du poids spécifique des solides et des liquides

Thèmes traités:

1. Détermination du poids spécifique d'un solide
2. Corps avec masses identiques et volumes différents
3. Corps avec volumes identiques et masses différentes
4. Détermination du poids spécifique d'un liquide

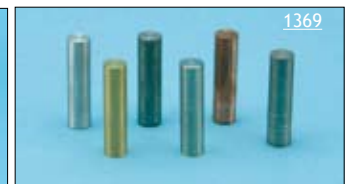
**MATÉRIEL FOURNI**

1 Socle trépied	1 Ensemble de 5 échantillons avec masse identique
1 Tige métallique de 75 cm	1 Ensemble de 3 échantillons avec volume identique
1 Noix de fixation	1 Cordon
1 Tige avec crochet	1 Éprouvette
1 Dynamomètre	1 Submersible
1 Plateau de balance	1 Guide des expériences
1 Becher de 100 ml	1 Mallette

**1368** **Série de 6 cylindres avec masses identiques**  
Pour les expériences sur le rapport entre densité et volume.  
Diamètre 15mm; Masses 100g.  
Matières: aluminium, laiton, cuivre, zinc, fer et plomb.



**1369** **Série de 6 cylindres avec volumes identiques**  
Expériences sur le rapport entre densité et masse.  
Diamètre 10mm, hauteur 40mm.  
Matières: aluminium, laiton, cuivre, zinc, fer et plomb.



**1370** **Série de 6 cubes avec volumes identiques**  
Munis de crochet, pour réaliser les mesures de densité des corps solides.  
Longueur de chaque face 32 mm.  
Matières: aluminium, laiton, cuivre, zinc, fer et plomb.



**1367** **Vase à "trop plein"**  
Pour effectuer les mesures de volume des corps solides.  
Capacité du vase 600 CC.



**1371** **Pycnomètre**  
Pour effectuer des mesures de densité des corps liquides.  
Capacité 100 ml.

**1372** **Sphère de densité**  
Son poids est calculé de telle façon que dans l'eau, à température ambiante (<math>20^{\circ}\text{C}</math>), elle flotte, alors que dans l'eau froide elle coule.  
Diamètre de la sphère 75mm.

**1366** **Cuvette pour capillarité**  
Cuvette triangulaire en plexiglas avec ouverture de  $5^{\circ}$  pour démontrer l'effet de la capillarité qui rend manifeste la forme du ménisque des liquides qui mouillent et ceux qui ne mouillent pas.

**1381** **Appareil de Pellât**  
Démontrer que la pression exercée par un liquide au fond d'un récipient est indépendante de la densité et de la profondeur du liquide.



**1316** **Fontaine d'Héron**  
Complètement en verre.  
Une fois que l'eau a été introduite dans le vase supérieur, on ferme le bouchon.  
Ensuite l'eau doit se verser dans le vaisseau supérieur jusqu'à remplir les tubes latéraux. L'air déplacé transmet la pression au récipient supérieur ce qui produit un jet qui cessera lorsque le vase inférieur sera rempli.





## 1415 Pompe rotative électrique, mono-étagée

Capacité: 13 litres/minute.  
Pression minimale: 10Pa.  
Puissance du moteur: 60W  
Alimentation 230V  
Equipée d'huile et tube pour vide (1m).

## 1409 Pompe rotative électrique, bi-étagée

bi-étagée; vide 99,7%. Puissance moteur 0,25 Hp-220/280V.  
Volume aspiré 2 m<sup>3</sup>/h. Lubrification à recyclage, réservoir, ventilateur, silencieux.  
Equipée d'huile et tube pour vide (1m).  
Alimentation 230V.

## 1410 Cloche à vide avec sonette

Diamètre du plateau: 20,5 cm  
Hauteur de la cloche: 19cm.  
À utiliser avec une pompe pour démontrer que le son ne se propage pas dans le vide.  
Fourni avec tube d'un mètre pour vide.

## 0069 Huile de rechange pour les pompes

Flacon de 500ml.

## 1068 Plate-forme pour cloche pneumatique

En métal et à grande capacité d'adhésion. Diamètre 25 cm.

## 1069 Cloche pneumatique

En verre modelé de haute épaisseur. Dimensions 20x26 cm.  
Bord inférieur rodé pour une adhésion parfaite.  
Il est conseillé de l'utiliser avec la graisse de silicone. Code 1076.

## 1373 Flacon pour mesurer la densité de l'air

Capacité du flacon 500ml. Il devrait être pesé avec une balance électronique avec sensibilité minimale de 0,01g.

## 1076 Graisse Silicone pour vide poussé

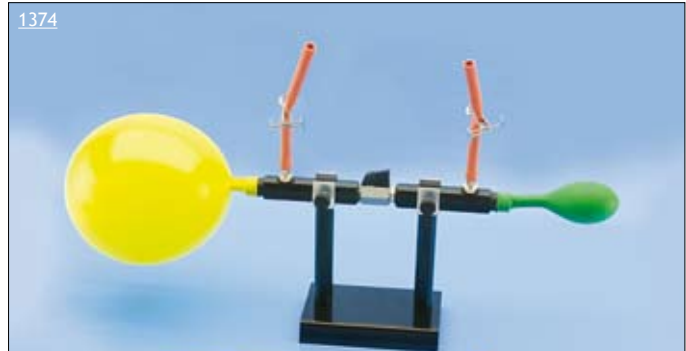
Tube de 50 g..

## 0090 Tube en caoutchouc pour les pompes à vide

Dimensions: 7x17x1000 mm.

## 1374 Les surprises de la pression

Après avoir gonflé les ballons, on pourrait penser que lorsqu'on ouvre le robinet de communication, l'air passera du ballon le plus gonflé au moins gonflé.  
Au contraire...



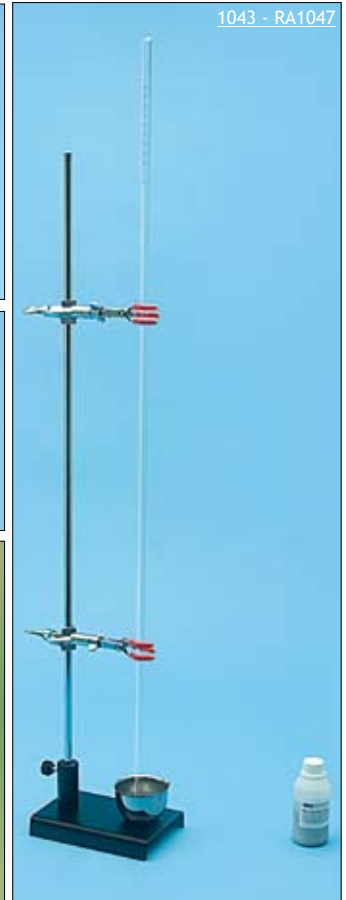
- 1107 Tube de Newton vide**  
En verre, vidé d'air, avec une plume et une boulette de bois à l'intérieur.  
Longueur: 1m.
- 1070 Tube de Newton à vider**  
En plexiglas avec bouchons et robinet, se connecte à une pompe d'aspiration, après avoir introduit de petits objets.  
Longueur: 1m
- 1071 Baroscope**  
Pour démontrer la poussée d'Archimède.  
La barre est en équilibre dans l'air, et ne l'est pas dans le vide.  
Il manque la poussée d'Archimède du côté de la sphère placée à l'intérieur de la cloche. Code 1069.
- 1043 Appareil pour l'expérience de Torricelli**  
Il permet de réaliser l'expérience classique de Torricelli, le tube a une longueur de 85 cm, et un diamètre de 6mm, avec une graduation en millimètres, gravée sur toute la longueur du verre. Accompagné d'un socle, un récipient, un support et un entonnoir.  
Le mercure n'est pas fourni.
- RA1047 Mercure**  
Flacon de 1kg de mercure bi distillé.
- 1242 Hémisphères de Magdeburg**  
En métal avec bords rectifiés, muni d'un embout pour se connecter à une pompe à vide à l'aide d'un tube en caoutchouc.  
Diamètre: 80 mm.
- 1087 Hémisphères de Magdeburg**  
En métal avec bords et surface rectifié pour l'usage à l'intérieur d'une cloche à vide.  
Diamètre: 80 mm.
- 1075 Hémisphères de Magdeburg**  
En métal  
Diamètre: 100 mm.
- 1072 Crève vessies**  
En PVC. Adhésion parfaite.  
Le papier est fourni.
- 1074 Sonnette électrique**  
Pour cloche pneumatique à vide.  
Alimentée par piles.
- HS3572 Piston pneumatique**  
Cylindre en Plexiglas dans lequel un piston glisse parfaitement, grâce à une poussée rapide, une compression adiabatique de l'air a lieu, ce qui provoque une augmentation de température qui produit la combustion d'une petite boulette de coton posée au fond du cylindre.  
Vous pouvez l'utiliser pour illustrer le principe de l'utilisation de l'appareil photo dans le brouillard.
- 1186 Appareil pour vérifier la loi de Boyle-Mariotte**  
Avec cet appareil il est possible d'obtenir, le rapport entre le volume et la pression de l'air à température constante.  
L'échelle de graduation est munie d'un vernier décimal.  
  
Support métallique.  
Dimensions: 170x240x800 mm.  
  
Le mercure devrait être acheter à part.



1107 - 1070



1071



1043 - RA1047



1242



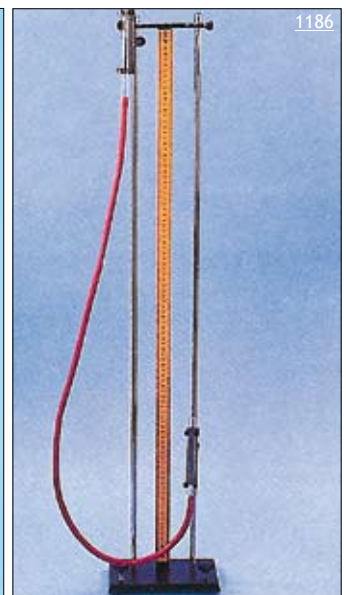
1075



1072 - 1074



HS3572



1186

1414



**1414**

## **Appareil pour vérifier la loi de Boyle-Mariotte**

Un cylindre gradué transparent relié sur le fond à un manomètre. Grâce au piston vous pouvez réduire le volume d'air contenu dans le cylindre et lire la valeur de la pression sur le manomètre.

Équipe d'un thermomètre numérique.

1137



**1137**

## **Appareil pour vérifier la loi de Charles**

Avec cet appareil il est possible de confirmer les lois qui régissent les variations du volume d'un gaz en fonction de la température (à pression constante). Et par conséquent mesurer le coefficient de la dilatation.

Le brûleur, le trépied et la grille métallique devraient être achetés séparément.

1047



**1122**

## **Appareil pour vérifier la loi de Gay-Lussac**

Avec cet appareil il est possible de vérifier la loi qui régit les variations de pression d'un gaz en fonction de la température (à volume constant).

Le brûleur, le trépied et la grille métallique devraient être achetés séparément.

**1217**

## **Équipement pour vérifier les lois des gaz**

Il est composé par le groupe d'appareils code 1137 et 1122. Le prix est inférieur à la somme des deux, les articles en commun ont été éliminés.

### **Manomètre à air libre**

**1047**

Hauteur 20 cm, sans robinet.

**1048**

Hauteur 30 cm, sans robinet.

**1049**

Hauteur 40 cm, sans robinet.

**1050**

Hauteur 20 cm, avec robinet.

**1051**

Hauteur 30 cm, avec robinet.

**1052**

Hauteur 40 cm, avec robinet.

**1088**

### **Baromètre anéroïde**

Gradué de 0 à 76 cm de mercure.

**1089**

### **Baromètre de Bennert**

A brancher en série à la pompe, il sert à mesurer le résidu de pression jusqu'à 100 mm de mercure.

1122



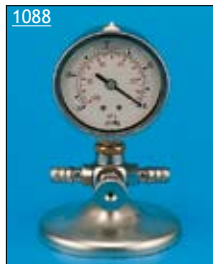
1050



1089

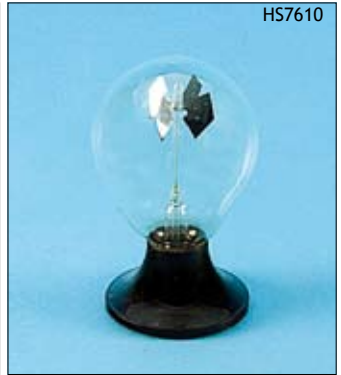


1088



## 2110 Maquette sur la cinétique des gaz

Avec ce modèle réduit il est possible de simuler l'agitation thermique des molécules dans un gaz en fonction de la température. Dans le cylindre vertical sont contenues quelques sphères minuscules qui sont mises en agitation alternative par un piston connecté au vibreur d'un petit moteur électrique (3-6 V) à vitesse réglable.



## HS7610 Radiomètre

Exposé à une source lumineuse, le moulinet commence à tourner, plus la radiation est intense, plus le moulinet tourne rapidement. C'est dû au fait que lorsque les molécules de gaz contenu dans l'ampoule, entrent en contact avec les faces noires des ailettes qui sont plus chaudes que les blanches par le plus grand pouvoir d'absorption, elles rebondissent avec plus de vitesse et par réaction, elles impriment une impulsion plus grande que celle des ailettes blanches. Ce qui fait tourner le moulinet.

## 2096 Table à coussin d'air pour l'étude des mouvements moléculaires

Cet appareil est basé sur le même principe que celui du banc à coussin d'air. Ce modèle de table, avec les dimensions 35x35 cm, présente, quant'à d'autres modèles traditionnels, les avantages suivants:  
 - Une plus grande visibilité, parce que la table est un plan transparent qu'on peut placer sur un rétroprojecteur,  
 - la collision des corps mobiles entre eux et les parois ne sont pas mécaniques mais magnétiques, c'est la raison pour laquelle la perte d'énergie est pratiquement nulle. Accompagné d'accessoires et d'un compresseur d'air.  
 Pour ces raisons, cette table, constitue une vraie "fenêtre dans les microcosmes" puisqu'il permet de reproduire un grand nombre de phénomènes et de processus physiques:



### THÈMES TRAITÉS

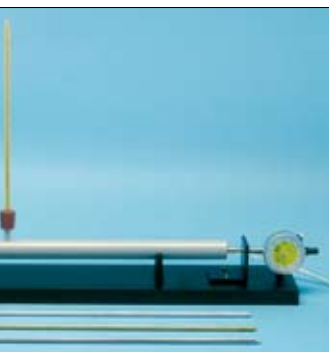
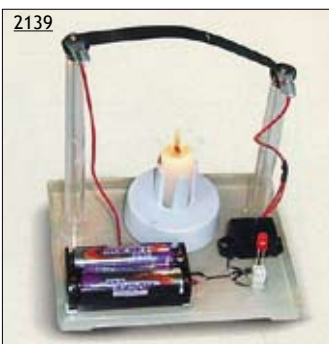
1. Structure moléculaire de la matière
2. Le changement d'état
3. La théorie cinétique des gaz
4. Aspects statistiques
5. Énergie moléculaire et température
6. Diffusion moléculaire
7. Distribution de la densité
8. Mouvement de Brown
9. Conductivité thermique des solides
10. Conductivité électrique dans les métaux
11. Conductivité électrique dans les semi-conducteurs
12. Le modèle atomique de Rutherford

50 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

## 2048 Radiomètre double de Crookes

Ayant les faces noircies inversées, les deux pivots tournent en sens inverse.





**2046 Dilatoscope linéaire (pyromètre)**  
 Pour la démonstration de la dilatation thermique d'une barre métallique. Il fonctionne avec du coton trempé d'alcool, et il est accompagné de trois barres de métaux différents: cuivre, fer et aluminium.  
 Dimensions: 30x7 cm

**2070 Dilatoscope cubique avec support (appareil de S'Gravesande)**  
 Pour la dilatation volumique. Vous pouvez l'utiliser avec la lampe à alcool ou avec le brûleur à gaz.  
 Hauteur: 30 cm.

**2140 L'Anneau de S'Gravesande**  
 Comme le précédent mais sans support.

**2062 Bilames**  
 Les deux plaques, une en fer et l'autre en cuivre, fixés entre elles, se dilatent de façons différentes, en faisant plier la lame.

**4T Thermomètre de Galilée**  
 Convient pour effectuer des expériences sur l'étalonnage d'un thermomètre.  
 Longueur: 30 cm.

**2139 Feuille bimétallique avec circuit électrique**  
 La chaleur de la bougie allumée fait plier la feuille qui permet de fermer le circuit électrique.  
 La fermeture fait s'enclencher la sonnette et la led s'allume.

**2137 Dilatoscope pour les liquides et les gaz**  
 Avec cet appareil simple il est possible de déterminer le coefficient de la dilatation thermique des liquides et de l'air.

**2085 Dilatomètre linéal de précision**  
 Cet appareil permet de mesurer de façon très précise le coefficient de dilatation des métaux qui composent les deux tubes dans lesquels on fait passer la vapeur aqueuse par le générateur de vapeur (code 2130). L'appareil est fourni avec comparateur, thermomètre et bécher.  
 Dimensions 70x10 cm.

**2130 Générateur de vapeur**  
 À utiliser avec dilatomètre linéaire.  
 La vapeur est produite par un brûleur de gaz par une plaque chauffante non inclus avec le générateur (voir la section 1 du catalogue).

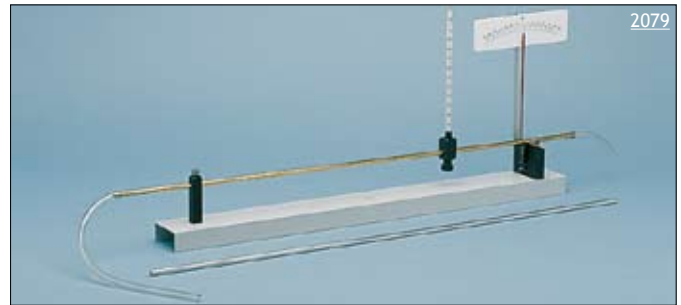
**6149 Plaque chauffante**  
 À utiliser avec le générateur de vapeur. Il développe 800W, Alimentation 230V/50Hz.

**2132 Cube de Leslie**  
 Une face du cube est blanche, une autre noire, une brillante et une autre brouillée. Exposer à la radiation thermique, le thermomètre mesure les différents pouvoirs d'absorption de ces surfaces.

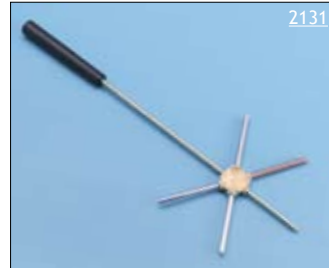




**2079 Dilatomètre linéaire didactique**  
 Idéale pour les exercices en groupe d'élèves. Ce dilatomètre permet une mesure tout à fait fiable du coefficient de dilatation linéaire.  
 Fourni avec thermomètre et bécher. Pour obtenir la vapeur on vous conseille l'usage du générateur code 2130. Dimensions 70x10 cm.



**2131 Appareil pour la conductivité thermique**  
 Constitué par 5 tubes de plusieurs métaux qui sortent radialement un cylindre central.  
 En le chauffant sur une flamme on observe que les morceaux de cire placés sur les extrémités des tubes fondent à des temps différents..



**2059 Boîte d'Ingen-Housz**  
 Pour montrer la conductivité thermique de différentes matières.  
 Les barres devraient être recouvertes de paraffine et la boîte métallique pleine d'eau chaude.  
 2 bougies fournies.

**2030 Utilisé pour l'étude de la chaleur spécifique**  
 Il permet de réaliser des expériences sur le rapport entre la variation de chaleur fournie à un corps et l'augmentation de sa température.

MATÉRIEL FOURNI	
1 Cylindre en alu de 800 g	1 Base de soutien
1 Cylindre en cuivre de 800g	2 Manches isolants
1 Cylindre en laiton de 800g	1 Thermomètre
1 Cylindre en fer de 800g	1 Malette
1 Réchauffeur électrique de 12V	

**2099 Calorimètre à eau 350 ml**  
 Permet la mesure de la chaleur spécifique d'échantillons solides et liquides.  
 Fourni avec thermomètre et agitateur.  
 En plastique à haute isolation thermique.  
 Capacité 350 ml. Dimensions externes: Ø 130 mm, hauteur 130 mm.



**2056 Calorimètre à eau 1000 ml**  
 Fourni avec un thermomètre et un agitateur.  
 Isolation thermique avec double paroi en aluminium.  
 Dimensions externes: Ø 150 mm, hauteur 150 mm.



**5283 Calorimètre électrique 200 ml**  
 Muni de deux bouchons, l'un d'eux porte une résistance électrique de tension Max: 6V. Doté de thermomètre et d'agitateur.  
 Emballage en aluminium.  
 Capacité 200 ml.

**8201 Calorimètre électrique 350 ml**  
 Pour vérifier la loi de Joule, capacité 350 ml. Il est doté de deux Résistances qui peuvent être utilisées séparément ou en série.  
 Tension max. de travail 6V. Fourni avec thermomètre et d'un agitateur.



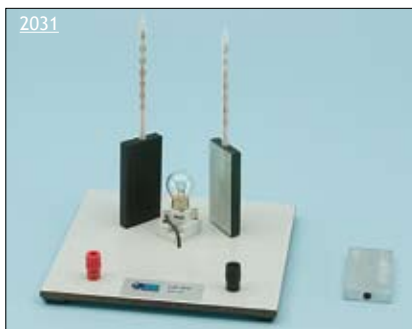
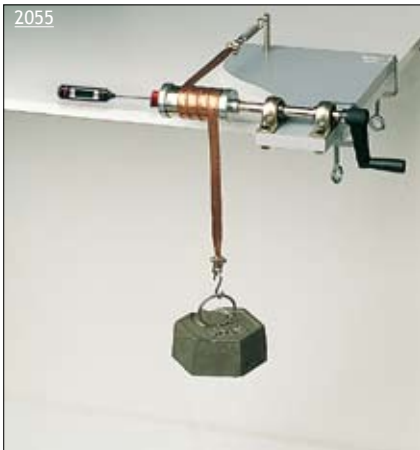
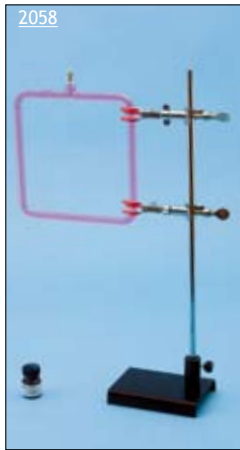
**2036 Jeu de 4 échantillons de volumes identiques**  
 Pour mesures de chaleur spécifique avec le calorimètre à eau de 350 ml.  
 EN fer, PVC, cuivre et aluminium.

**2087 Jeu de 4 échantillons de masses identiques**  
 Pour mesure de la chaleur spécifique avec le calorimètre de 1000 ml.  
 En fer, PVC, cuivre et aluminium.

**5711 Appareil pour l'étude de l'effet Joule**  
 C'est un calorimètre électrique, à double paroi transparente.  
 Vous pouvez changer la résistance électrique sans enlever l'eau.  
 Tension de travail: 6V D.C.  
 Résistances: 5 Ω; 10 Ω  
 Capacité: 800ml.



# LA PROPAGATION DES ONDES



2058

## Appareil pour les mouvements de convection

L'eau est introduite dans le tube à travers l'ouverture supérieure. On verse du permanganate de potassium. En chauffant la partie inférieure, le sel déposé dans la partie inférieure monte, et colore toute l'eau. Le brûleur devrait être acheté à part.

2058.1

## Appareil pour les mouvements de convection.

Comme le précédent, mais seulement la partie en verre.

2055

## Appareil pour mesurer l'équivalent mécanique de la chaleur (Machine de Callendar)

Cet appareil très robuste est constitué par un vase, calorimétrique en cuivre avec une longueur de 7 centimètres et un diamètre de 5 centimètres, porté par un axe fixé sur un support de table et sur lequel est enroulée une bande de cuivre retenue par un ressort, à laquelle est suspendue une charge de 5 kg.

À cause de la rotation, l'eau contenue dans le cylindre s'échauffe.

Par la mesure du travail effectué et la chaleur produite, il est possible de déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur. L'appareil est fourni avec fixation, vis et thermomètre au dixième de °C.

2134

## Sphère de convection

Une sphère en verre contient un mélange spécial de liquides. Il suffit de la tenir dans la main pour observer d'étonnants mouvements de convection. Lorsqu'on l'incline convenablement il est possible, d'observer des mouvements laminaires ou des turbulences.

2052

## Appareil pour la radiation

Constitué par deux réflecteurs paraboliques. Le premier est muni d'une lampe de 30W (6V-5A) avec transformateur, et le second d'un thermomètre.

La lampe et le réservoir du thermomètre peuvent être placés dans les foyers des réflecteurs.

2031

## Appareil pour l'étude du pouvoir d'absorption et d'émission d'un corps

3 corps en aluminium sont inclus: un noir-blanc, un noir-noir et un blanc-blanc. Une fois exposés au courant d'énergie d'une lampe il est possible de vérifier la dépendance du pouvoir d'absorption et d'émission de la coloration.

2136

## Appareil de Ruchard

Avec cet appareil on peut étudier la transformation adiabatique d'un gaz.

Il est constitué principalement par une éprouvette de 2000 cm<sup>3</sup>

Connecté hermétiquement à une fiole en verre, muni sur le côté d'un piston externe que vous pouvez charger en ajoutant des cylindres métalliques.

Déplacer le piston de sa position d'équilibre, ce qui provoque des oscillations amorties. La période T de ces oscillations est

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mV}{\gamma p s^2}}$$

# LES ONDES ACOUSTIQUES



3011

## Jeu de trois cordes élastiques

Visualiser la propagation d'impulsions longitudinales et transversales avec réflexion relative et formation d'ondes stationnaires.

Formé de:

1 Corde élastique ø 5 mm, longueur 3 m au repos et 6 m sous tension max.

1 Ressort hélicoïdal ø 10 mm, longueur 50 cm au repos et 5 m sous tension max

1 Ressort hélicoïdal ø 17 mm, longueur 50 centimètre au repos et 12 m sous tension max.

3025

## Jeu de deux ressorts hélicoïdaux

Pour réaliser des expériences sur la propagation de ondes longitudinales et transversales, la formation d'ondes stationnaires, la réflexion et autres phénomènes ondulatoires.

Dimensions du 1er ressort: ø 20x1500 mm. Dimensions du 2° ressort: ø 75x150 mm.

3006

## Appareil pour l'étude des ondes

Grâce à cet appareil les élèves peuvent faire des expériences sur la propagation des ondes et leurs phénomènes relatifs.

Il est constitué par une corde élastique avec des traverses en bois qui visualisent l'état vibratoire.

## 3030 Equipement pour l'étude des ondes sur la surface des liquides

Il permet la visualisation des phénomènes ondulatoires. Le professeur a la possibilité de projeter les ondes sur un écran blanc, sur le mur ou au plafond.  
Les ondes sur la surface de l'eau sont provoquées par des coups d'air qui permettent d'obtenir des ondes régulières et stables dans le temps.

Composé de:

- 1 Double générateur d'ondes formé par deux compresseurs d'air indépendants, contrôlés à fréquence variable de 5 à 35 Hz.
- L'angle de phase entre les deux générateurs peut varier à intervalles de 45°.
- En plus, cet appareil est doté d'affichage numérique pour indication de la fréquence de génération des ondes.
- 1 Stroboscope incorporé, obtenu au moyen d'une lampe à incandescence commandée électroniquement permettant de voir l'image d'ondes arrêtées ou ralenties.

Composants:

- 1 batteur pour ondes plates à fixation aimantée.
- 2 batteurs pour ondes circulaires à fixation aimantée.
- Miroir concave-convexe.
- Une lentille convergente et une autre divergente.
- Une plaque à faces parallèles.
- Un plaque trapézoïdale.
- Trois obstacles pour phénomènes de diffraction et interférence.
- 1 vaporisateur.

Dimensions 60x60x90 cm.



## 3100 Cuvette onoscopique

Particulièrement adaptée pour exercices sur les phénomènes ondulatoires fourni avec projecteur, alimentation électrique, vibreur, composants pour l'étude de la réfraction, la réflexion, l'interférence et la diffraction.  
L'observation peut être faite au moyen d'un stroboscope manuel fourni.  
Dimensions des 400x400x30 mm.

## 3014 Appareil pour l'étude des ondes stationnaires

Il permet d'étudier les phénomènes des ondes stationnaires longitudinales ou transversales.

### MATÉRIEL FOURNI

1 Vibreur	1 Double noix de fixation
1 Corde élastique	1 Pince pour table avec poulie
1 Ressort hélicoïdale	1 Socles pour tiges
1 Tige de 75 cm	1 Série de masses de 10 g
1 Tige de 4,8 cm avec vis	

Il est conseillé d'alimenter le vibreur par le générateur de signaux de basse fréquence (cod. 5710, page. 16), non fourni avec l'appareil.

### 3014.1 Ensemble pour l'étude des ondes stationnaires

Comme le modèle code 3014, mais sans socle trépiéd, tiges et noix.





3031

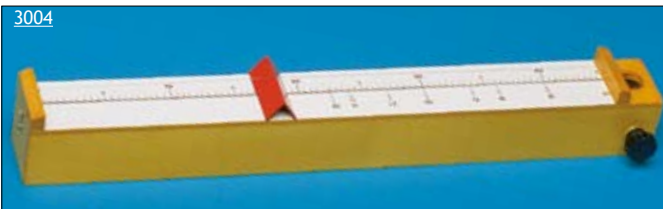
## Sonomètre numérique

Cet appareil de lecture du niveau acoustique est particulièrement adapté pour les expériences qui peuvent être faites au niveau scolaire.  
Champ de mesure de 30 à 130 dB en 4 intervalles.  
Résolution de 0,1 dB.  
Précision: 1,5 dB.  
Champ de fréquence de 31,5 à 8500 Hz.  
Sorties en cc et ac pour connexion à voltmètre externe.  
Fonctionne avec piles.

1410

## Cloche à vide avec sonnette

Pour démontrer que les ondes acoustiques ne se propagent pas dans le vide. Utilisée avec la plate-forme des cloches pneumatiques code 1068.  
Tension d'alimentation 4 - 6 V en DC.



3010

## Appareil pour la résonance acoustique

Lorsqu'on ouvre le robinet du vidange d'un tube plein d'eau, il est possible de faire entrer en résonance la colonne d'air au dessus du liquide avec le diapason.

3004

## Sonomètre à une corde

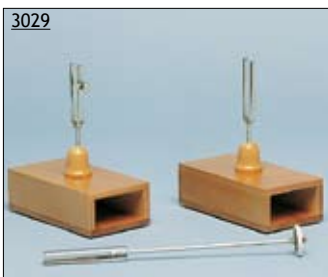
Sur la boîte harmonique sont imprimées les échelles des notes qui composent l'échelle tempérée, correspondant à la fréquence des vibrations.



3003

## Le diapason

Fréquence d'oscillation 440 Hz. Fourni avec caisse de résonance et marteau.



3029

## Couple de diapasons

Fréquence d'oscillation 440 Hz.  
Avec caisse de résonance, marteau et masses mobiles.

3020

## Jeu de huit diapasons

En acier chromé de longueurs différentes et de section 5,5x8,5 mm.  
Fréquences en Hz:  
261.6 - 293.6 - 329.6 - 349.6 - 392 - 440 - 493.9 - 523.2.  
Erreur  $\pm 0,2\%$  à la température de 20°C. Avec caisse et marteau.  
Particulièrement adapté pour démontrer le rapport entre diapason et fréquences, et régler les instruments de musique.



3002

## Cloche vibrante

Frapper la cloche avec le marteau, les pendules oscillent, démontrant que le son est généré par les vibrations de la cloche. Hauteur 40 cm.



3016

## Générateur d'oscillations sinusoïdales de fréquence acoustique

Champ de fréquence 20 Hz - 20.000 Hz en trois gammes.  
Amplificateur incorporé.  
Puissance de sortie de 2W.  
Fourni avec par deux câbles de 60 cm.



3018

## Amplificateur de basse fréquence

Puissance de sortie 2W.  
Accompagné d'un câble de protection (Fiches jack incluses).  
Fourni avec de deux câbles de 60 cm.



3017

## Hauts parleurs 2,5 W

Pourvu de deux bornes pour la connexion au générateur d'oscillations du code 3016.  
Impédance: 8 ohms.

3021

## Hauts parleurs 0,5 W

Fourni avec une tige  $\varnothing 10$  mm pour le fixer sur le socle (code 0010).  
Deux bornes postérieures permettent la connexion au générateur de fréquences code 3016.  
Impédance: 8 ohm.



3022

## Microphone piézo-électrique.

Muni d'une tige  $\varnothing 10$  mm, à connecter à l'amplificateur code. 3018.



3008

## Tube de Kundt

L'onde acoustique incidente, interfère avec celle réfléchi, ce qui donne naissance aux ondes stationnaires.  
La poudre de liège visualise les noeuds et les ventres de telle sorte que nous pouvons effectuer la mesure de la longueur d'onde. Par conséquent, en connaissant la fréquence, on peut réaliser la mesure de la vitesse des ondes acoustiques dans l'air.  
Fourni avec: tube, supports et socle, piston et diffuseur de poudre de liège. Il devrait être utilisé avec le haut parleur code 3021 et un générateur d'oscillations code 3016, non inclus.

**4001** **Lanterne dioptrique 6 V - 5 A**  
 Avec double chambre et hélice de ventilation.  
 Diamètre de la tige 10 mm.  
 Fournie avec un assortiment de diaphragmes (à 1 fissure, à 4 fissures et à flèche).  
 Elle doit être alimentée avec le transformateur code 5052.  
 Socle trépied non inclu.



**4007** **Lanterne dioptrique 6 V - 5 A**  
 A chambre simple, diamètre de la tige 10 mm.  
 Fournie avec diaphragmes.  
 Elle doit être alimentée avec le transformateur code 5052.  
 Socle trépied non inclu.

**4006** **Lampe de rechange pour lanterne**  
 Filament concentré. 6 V - 5 A.  
 Pour les lanternes code 4001 et 4007.

**5052** **Transformateur pour lanterne**  
 Entrée 230V - sortie 6 V - 5 A.  
 Alimente la lampe des lanternes code 4001 et 4007.

**4148** **Projecteur à LED**  
 Ce projecteur a comme source de lumière une LED à lumière blanche  
 Fourni avec petite base et alimentateur.



**4078** **Miroir concave**  
 Sert à réaliser les expériences sur les images données par les miroirs concaves et sur la réflexion de la lumière. Fourni avec support.  
 Diamètre 110 mm.



**4081** **Miroir convexe**  
 Sert à réaliser les expériences sur les images données par les miroirs convexes et sur la réflexion de la lumière. Fourni avec support.  
 Diamètre 110 mm.

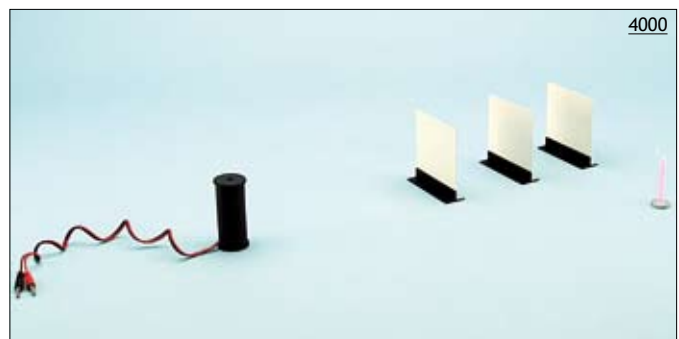
**4077** **Miroir plan**  
 Pour montrer la symétrie des images et la loi de la réflexion.  
 Dimensions 100x160 mm.

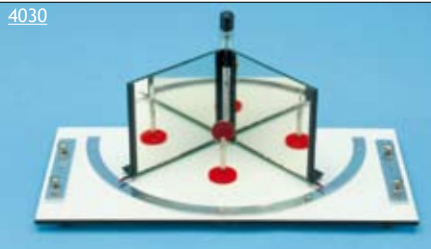
**4032** **Prisme optique**  
 En verre à haut index de réfraction pour montrer le phénomène de la décomposition de la lumière blanche.  
 Fourni avec support.  
 Dimensions 10x10x20 cm



**4000** **Propagation rectiligne de la lumière**  
 Cet appareil simple permet de vérifier:  
 - La propagation rectiligne de la lumière  
 - L'inversion de l'image dans une chambre noire

**4357** **Focomètre solaire**  
 Cet appareil permet de mesurer de façon simple et assez précise la distance focale des lentilles convergentes et divergentes en utilisant la radiation du Soleil.





4030

## Dèdre spéculaire

Pour démontrer que le nombre  $n$  d'images est obtenu à partir de la formule:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$\alpha$  est l'angle formé par les miroirs.

4127

## Périscope extensible

Il s'étend approximativement de 15 cm pour permettre la vision au delà d'un obstacle. Le plastique semi-transparent dont il est fait permet aux étudiants de comprendre le principe de fonctionnement de cet instrument optique.



4201

## Jeu de 6 lentilles en verre

Pour démontrer les propriétés des différents types de lentilles: Biconvexe, plan-convexe, convergente, biconcave, plan-divergente, et ménisque divergente. Diamètre des lentilles: 50 mm.

4133

## Jeu de 11 corps optiques en verre

Composé de: 2 lentilles biconvexes, 1 biconcave, 1 miroir plan, 1 miroir sphérique, 1 miroir parabolique, 1 prisme équilatéral 60°, 1 prisme rectangulaire (90° - 60° - 30°), 1 prisme isocèle (45° - 45° - 90°), 1 corps rectangulaire, 1 corps semi-circulaire.

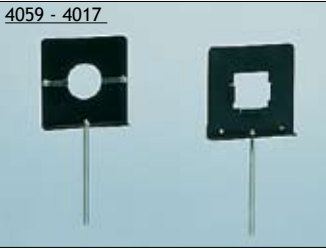


4122

## Goniomètre vertical

Peut être réglé en hauteur et possède deux ressorts de suspension, ce goniomètre permet l'usage des modules code 4133, ou de réaliser des expériences d'optiques géométrique utilisant une lanterne de projection ou un laser. Diamètre 200 mm.

Le socle conique de la photo n'est pas inclus.



4059 - 4017

4147

## Miroir magique

Il montre l'image virtuelle d'un objet à trois dimensions

4059

## Porte lentilles

Pour soutenir des lentilles et des miroirs circulaires.

4017

## Porte filtres

Pour soutenir des diaphragmes, des filtres, des diapositives, etc.



4147

4061

## Miroir concave et convexe

Focale + / -10 cm. Diamètre de 5 cm; pour monter sur le support code 4059.



4060

## Groupe de 3 lentilles en plexiglas

Focale +6, +10, -10 cm. Diamètre 5 cm; pour monter sur support code 4059.



7035

## Maquette pour expériences sur l'oeil avec projecteur

Cette maquette permet de réaliser des expériences physiques sur le fonctionnement de l'oeil. Il est construit en matière synthétique, et fixé sur un socle en bois. La lentille cristalline est faite de matière flexible de silicone, qu'on peut courber au moyen d'une seringue, donc varier la distance focale. Comme la position de la rétine est réglable, on peut montrer les principaux défauts de la vue et les méthodes pour les corriger au moyen de lentilles appropriées.

Les lentilles correctives, et une lanterne avec transformateur sont fournies. Dimensions du socle: 32x10 cm.



7035

7035.1

## Modèle réduit pour expériences sur l'oeil sans projecteur

Comme le modèle précédent mais sans lanterne.

4125

## Luxmètre numérique

Pour mesurer l'intensité de l'irradiation par unité de surface avec une précision de  $\pm 5\%$ . Hauteur de l'afficheur LCD 3½.

Alimenté par batterie de 12V.

Gamme de mesures de 0 à 50000 lux en trois gammes.

Intervalle de la longueur d'onde de 400 à 700 nm.



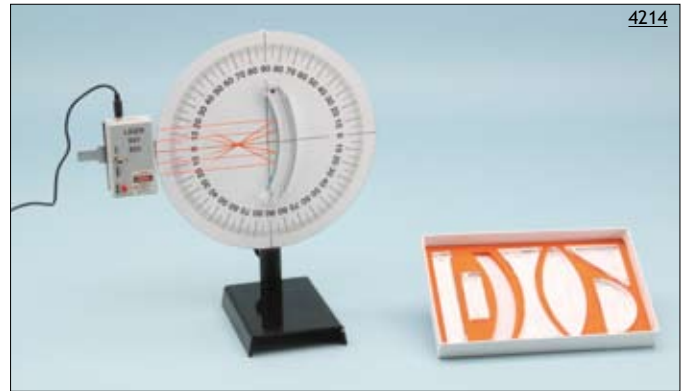
## 4214 Disque de Hartl avec penta laser

Sujets:

- Le penta laser
- La réflexion dans les miroirs sphériques
- L'indice de réfraction absolu
- La réfraction à travers un prisme optique
- Les prismes et la réflexion totale
- Les lentilles divergentes
- Loi de la réflexion
- La loi de la réflexion
- La réfraction à travers une plaque
- La réflexion totale
- Les lentilles convergentes

### MATÉRIEL FOURNI

1 Penta laser avec alimentateur	1 Base d'appui
1 Set de corps optiques magnétiques	1 Boîte
1 Disque optique avec support	1 Manuel



4214

## 4129 Lanterne optique et mélangeur de couleurs

Cet appareil d'importance fondamentale pour l'étude des phénomènes lumineux. Composé par un appareil rectangulaire métallique (175x90x55 mm) qui contient une lampe à filament vertical (12V - 36W) placée dans la partie supérieure. Un système de lentilles cylindriques convergentes permet d'obtenir des faisceaux lumineux convergents, divergents ou parallèles. Dans la partie antérieure de l'appareil trois fenêtres avec charnières, dotées de guides pour accueillir diaphragmes et filtres de couleur. Tous les accessoires sont rangés dans une boîte en bois.

Thèmes traités:

- les lois de la réflexion
- les lois de la réfraction
- la réfraction par une lame transparente
- la réfraction par les lentilles divergentes
- la dispersion de la lumière blanche
- les couleurs fondamentales et secondaires
- la réflexion dans les miroirs
- la réflexion totale
- la réfraction par les lentilles convergentes
- la réfraction par les prismes
- les filtres
- la composition des couleurs

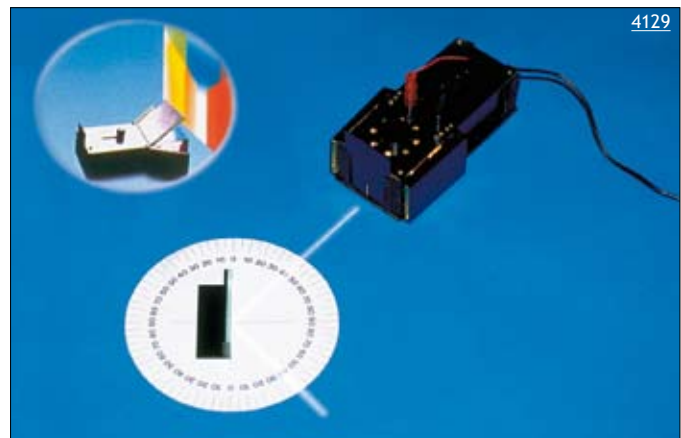


4129

## 4095 Equipement magnétique d'optique géométrique avec penta laser

Cet équipement permet de réaliser des expériences d'optique géométrique d'une efficacité extraordinaire. Composé par un tableau métallique avec support postérieur, une série de 6 lames aimantées avec contours plastifiées pour la simplification du montage, 3 miroirs, 10 corps optiques en plexiglas et une source laser. L'alimentation inclue.

Tous les composants et la source, sont munis d'aimants, qui permettent de réaliser les expériences horizontalement (pour les étudiants) ou verticalement (pour le professeur), au moyen du tableau aimanté.



4129

## 4215 Collection magnétique d'optique géométrique avec penta laser vert

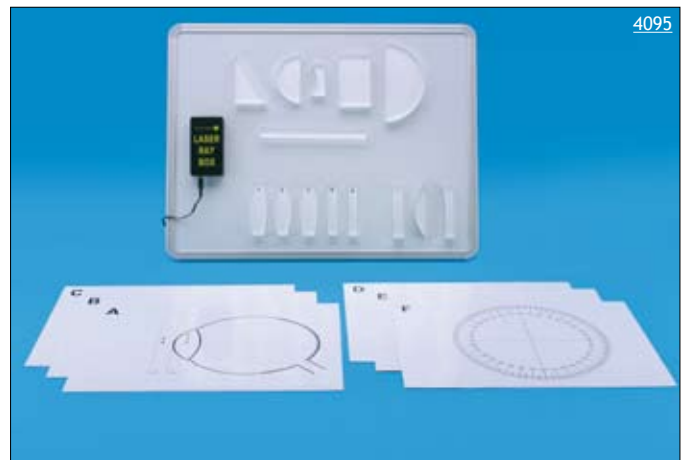
### 4328 Penta laser rouge

Source optique constituée par 5 rayons laser parallèles. Au moyen d'un simple appareil, les bandes de lumière produites par le laser qui sont habituellement de section circulaire, sont transformées en rayons de section linéaire, c'est-à-dire, en faisceaux lumineux de mono fréquence, qui permettent l'exécution de toutes les expériences fondamentales d'optique géométrique. Fourni avec alimentation et peut fonctionner à piles. Un bouton permet de sélectionner les différentes combinaisons de rayons pour obtenir la configuration appropriée pour l'expérience que l'on veut réaliser.

### 4150 Penta laser vert

Avec les mêmes caractéristiques mécaniques que le penta laser rouge, sauf que les lasers sont verts.

Fourni avec alimentateur



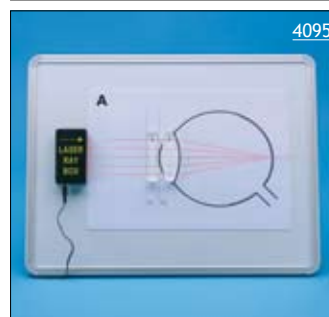
4095



4328



4150



4095



4095



5607

## 5607 COLLECTION D'OPTIQUE GEOMETRIQUE AVEC PENTALASER

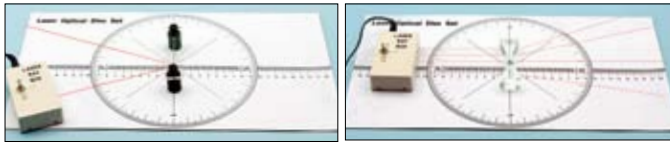
Avec cette collection toutes les expériences fondamentales de l'optique géométrique peuvent être réalisées facilement et rapidement. Le pentalaser est doté d'un commutateur qui permet de passer à trois configurations distinctes du faisceau (1-3-5). Les corps optiques de haute qualité permettent d'observer clairement la trajectoire des faisceaux réfractés et réfléchis. Par sa qualité / prix, par le nombre et la qualité des expériences réalisables, cette collection est idéale pour les expériences d'optique géométrique en secondaire et en 1ère année de lycée.

### THÈMES TRAITÉS

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. La réflexion sur un miroir plan                              | 7. Le prisme et la réflexion totale |
| 2. La réflexion sur un miroir concave                           | 8. Le prisme d'Amici                |
| 3. Réflexion sur un miroir convexe                              | 9. Lentilles convergentes           |
| 4. La loi de la réfraction                                      | 10. Lentilles divergentes           |
| 5. Calcule de l'indice de réfraction d'un solide transparent    | 11. Système de deux lentilles       |
| 6. La mesure de l'indice de réfraction d'un liquide transparent | 12. Le télescope de Galilée         |
|   | 13. Le télescope de Kepler          |

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 Penta laser avec alimentation | 1 Cuvette semi-circulaire                       |
| 1 Miroir à géométrie variable   | 1 Prisme d'Amici                                |
| 1 Lames d'optique               | 1 Prisme isocèle                                |
| 1 Lentille divergente           | 1 Tableau pour l'étude de l'optique géométrique |
| 1 Lentille convergente          | 1 Guide des expériences                         |
| 1 Corps optique semi-circulaire | 1 Mallette                                      |



4321

## 4321 Equipement pour l'optique géométrique

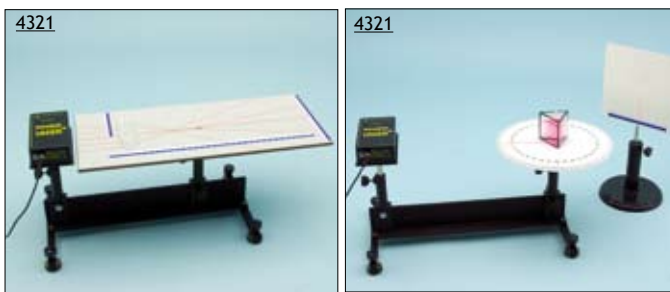
Il permet de réaliser sur un support horizontal, toutes les expériences qui concernent les phénomènes liés à l'aspect géométrique de la propagation de la lumière. Les composants ont été étudiés pour simplifier et faciliter l'exécution du travail expérimental.

### THÈMES TRAITÉS

- |  |  |
|--|--|
| - La diffusion de la lumière et le concept de rayon lumineux | - Réfraction par un prisme   |
| - Réflexion sur un miroir plan                               | - Mesure de l'indice de réfraction du verre avec la méthode de déviation minimum |
| - Le levier optique  | - Mesure de l'indice de réfraction d'un liquide                                  |
| - Réflexion sur un miroir sphérique                          | - Réflexion totale   |
| - Aberrations dans les miroirs concaves                      | - Réflexion totale à travers les prismes   |
| - Les lois de la réfraction                                  | - La réfraction dans les lentilles   |
| - Le faisceau optique  | - Systèmes de lentilles  |

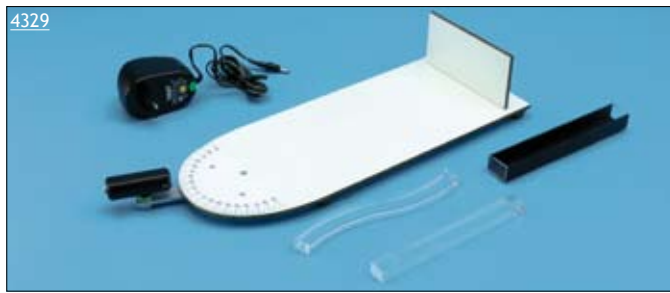
### MATÉRIEL FOURNI

- |  |  |
|--|--|
| 1 Source Penta laser avec alimentation | 1 Demi cylindre                          |
| 1 Socle pour support                   | 1 lame à faces parallèles                |
| 1 Goniomètre                           | 1 Section de prisme équilatéral          |
| 1 Ecran blanc avec socle circulaire    | 1 Section de prisme isocèle              |
| 1 Prisme creux en plexiglas            | 1 Section de lentille convergent +6 cm   |
| 1 équerre                              | 1 Section de lentille convergente +10 cm |
| 1 Support pour les corps optiques      | 1 Section de lentille divergent -10 cm   |
| 1 Bechier 250 ml                       | 1 Prisme équilatéral                     |
| 1 Miroir plan                          | 1 Guide des expériences                  |
| 1 Double miroir sphérique              | 1 Mallette                               |



4321

4321



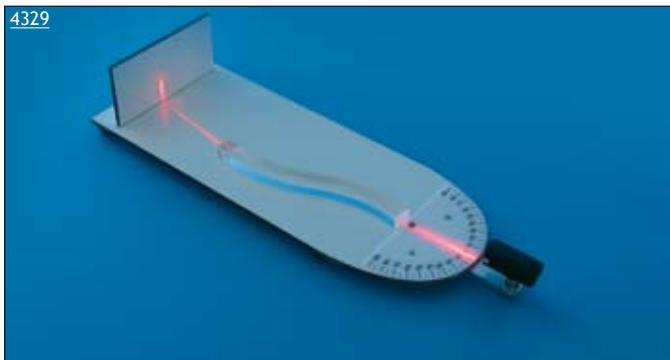
4329

## 4329 Kit pour l'étude des fibres optiques

Modèle didactique qui permet d'observer le comportement d'un conducteur d'onde et faire des mesures sur l'ouverture numérique d'une fibre optique qui varie l'index de réfraction du milieu (air, eau, alcool).

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Socle avec goniomètre et écran      | 1 Tige curviligne en plexiglas |
| 1 Diode laser avec support orientable | 1 Guide des expériences        |
| 1 Cuvette en plexiglas                |                                |
| 1 Barre en plexiglas                  |                                |



4329

## Prismes optiques

### 4016 Prisme équilatéral en plexiglas.

30x30 mm.

### 4111 En verre Crown.

Dimensions 32x32 mm.

Angle 90° n<sub>0</sub> = 155.

### 4112 En verre de silex.

Dimensions 32x32 mm

Angle 60°, n<sub>0</sub> = 167.

### 4144 Prisme équilatéral creux pour les liquides

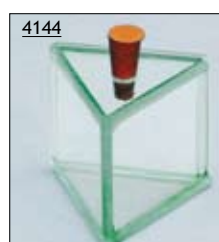
Il permet de réaliser des expériences de réfraction avec les liquides. Dimensions cotés et hauteur: 40mm.



4111



4112



4144



## 4200 Disque de Newton électrique

Relié à un moteur électrique alimenté par une tension de 4 - 6 Vcc. Il est fourni avec 5 disques pour démontrer la synthèse additive des couleurs.



4200

## 4048 Disque de Newton manuel

En faisant tourner la manivelle, le disque semble être blanc, selon le principe de la composition de la lumière.  
Diamètre du disque: 17 cm.



4048



4100

## 4510 Disque de Benham

Cet appareil original et simple montre les effets des divers temps de réponse et de persistance des images dans les photorécepteurs de la rétine. En éclairant le disque et en le faisant tourner, on peut voir des anneaux dont la couleur varie en fonction de la vitesse de rotation et en fonction de la personne.  
Support, support pour piles et câbles.

## 4135 Pelles transparents de couleurs

En six couleurs différentes. En superposant les filtres à une source lumineuse, il est possible d'apprendre facilement, les concepts de couleurs primaires secondaires.  
Fourni avec guide des expériences.



4135



4135

## 4015 Equipement pour couleurs et vision

Composé de:

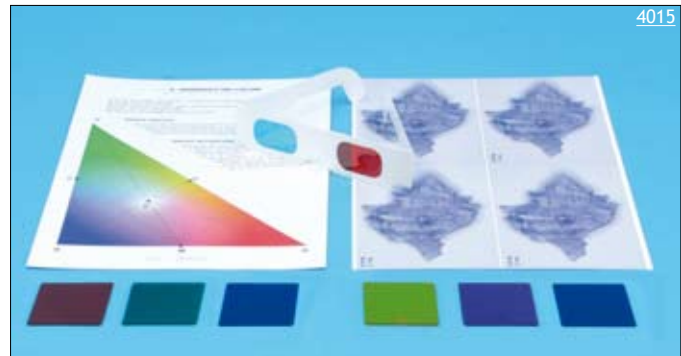
- 1 groupe de 3 filtres de couleurs primaires;
- 1 groupe de 3 filtres de couleurs secondaires;
- 1 tableau avec le triangle des couleurs;
- 1 tableau avec 4 chiffres stéréoscopiques;
- lunettes stéréoscopiques.

## 4352 Appareil pour vérifier la synthèse additive des couleurs

Avec cet appareil il est possible d'obtenir et démontrer la synthèse additive des couleurs primaires : rouge, vert et bleus.  
Il est composé de trois projecteurs LED dont on peut régler l'intensité.  
De cette façon il est possible d'obtenir le blanc et les autres couleurs du triangle.

Thèmes traités

- Synthèse binaire, exemple: rouge + vert = jaune
- Les couleurs complémentaires
- Les coordonnées trichromatiques
- Triangle des couleurs
- Reproduction des couleurs



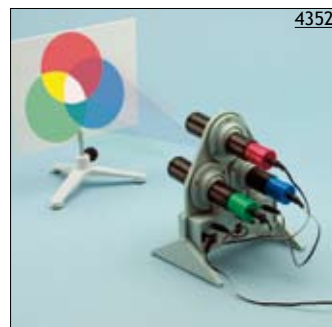
4015

### MATÉRIEL FOURNI

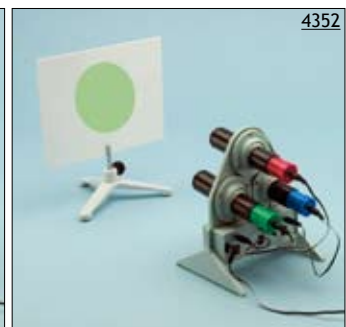
3	Projecteurs à LED: rouge, vert, bleu	1	Écran blanc
1	Support	1	Une tablette avec triangle des couleurs
1	Alimentation	1	Mallette
1	Socle trépied		



4352



4352



4352



4353

## Appareil pour la synthèse soustractive des couleurs

La synthèse soustractive est la base de l'impression en couleurs et utilise la technique des filtres chromatiques placés en série. Ce kit permet de réaliser l'expérience en soustrayant les divers composants chromatiques de la lumière blanche, on peut obtenir une couleur primaire ou sa synthèse additive sur un écran blanc.

En ce qui concerne la technique de l'impression, le rôle des filtres est joué par l'encre et la peinture

D'après la synthèse additive on a:

Rouge + Vert = Jaune	$R + V = G$
Rouge + Bleu = Magenta	$R + B = M$
Vert + Bleu = Cyan	$V + B = C$
Vert + Rouge + Bleu = Blanc	$R + V + B = W$

En conséquence, placer devant une source de lumière blanche:

- Un filtre jaune équivaut à enlever le bleu:  $B - B = J$
- Un filtre magenta, équivaut à enlever le vert:  $B - V = M$
- Un filtre cyan équivaut à enlever le rouge:  $B - R = C$
- Un filtre jaune + un filtre magenta + un filtre cyan équivaut à enlever le bleu, le vert, le rouge:  $B - J - V - R = N$



### MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Projecteur de lumière blanche | 1 Série de 3 filtres de couleurs secondaires |
| 1 Alimentation pour projecteur  | 5 Support                                    |
| 3 Support pour filtres          | 1 Mallette                                   |
| 1 Écran blanc                   |  |

4126

## Spectroscopie didactique

Utilisé pour examiner l'émission et l'absorption des radiations. Modèle de vision directe.

EMX155

## Spectroscopie de poche

Modèle semi professionnel avec prisme d' "Amici". Avec fente réglable. Muni de porte cuvette pour examiner le spectre d'absorption. Un miroir réglable permet de projeter dans le champ de l'oculaire un spectre de référence.

4116

## Disques pour anneaux de Newton

Paire de disques en verre, l'une des 2 faces est plate et parallèle et l'autre légèrement sphérique, superposés pour obtenir les anneaux d'interférence de Newton. Disques monochromes si on utilise un laser, et de couleurs si on utilise la lumière blanche. Des diamètre disques: 55 mm.



4115

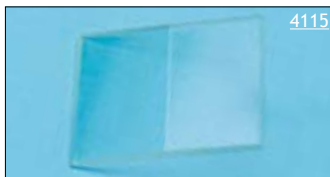
## Biprisme de Fresnel

Double prisme avec petit angle de réfraction, élaboré dans un seul morceau de verre. Placé en face d'un fin faisceau de lumière, il le réfracte en deux moitiés. En les superposant on génère des franges d'interférence.

4117

## Tube polarimétrique

En plexiglas, fermé à ses deux extrémités avec une ouverture supérieure pour introduire le liquide à examiner. En utilisant deux filtres polarisants, il est possible de montrer le pouvoir de rotation d'un plan de polarisation des solutions en fonction de leur concentration.



4110

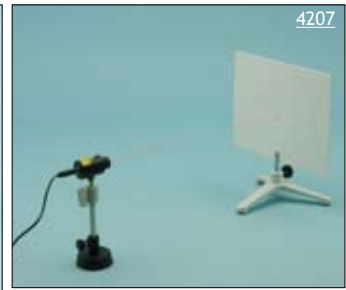
## Paire de filtres polarisants

Dimensions de l'écran: 100x100 mm, diamètre de la tige: 6 mm. Avec graduation.



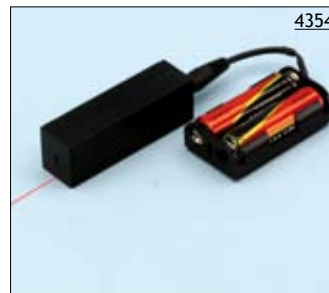
## 4207 Diode laser rouge

À émission continue, adaptateur fourni. Visible jusqu'à 35 m.  
Puissance < 1 mW. Longueur d'onde: 635 nm. Livré avec une lentille capable de transformer la section circulaire du rayon en section linéaire.  
Diamètre de la tige 10 mm. Socle non fourni.



## 4354 Laser à diode rouge avec base aimantée et lentille

Ce laser à émission continue est muni de lentille pour obtenir un rayon linéaire. La base et le porte-batteries sont muni d'aimants qui permettent de les appliquer à un tableau magnétique.  
Longueur d'onde : 635 nm. Puissance: 1mW.



## 4151 Laser à diode vert avec support

À émission continue, alimentateur fourni. Puissance: 3mW; longueur d'onde: 532 nm. Fourni avec une lentille pour obtenir un rayon linéaire.  
Diamètre du pied articulé: 10mm.  
Socle non fourni.

## 4335 Groupe de 4 filtres interférentiels

Les longueurs d'ondes passantes:  
Rouge: 636nm;  
Orange: 589nm;  
Vert: 532nm;  
Bleu: 436nm.

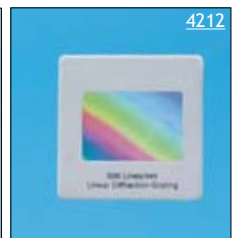


## 4104 Diaphragme avec 1 fente

Avec cadre de 50x50 mm, destiné à être monté sur un porte filtre code 4017.  
Largeur de la fente: 0,1 mm.

## 4105 Diaphragme avec 2 fentes

Avec cadre de 50x50 mm, destiné à être monté sur un porte filtre code 4017.  
Largeur de la fente: 0,1 mm. Pas: 0,1 mm.

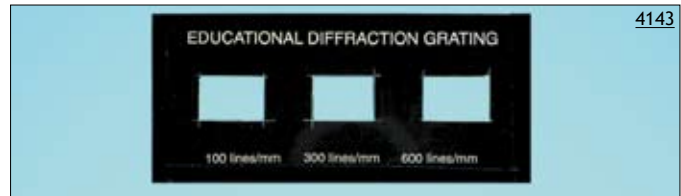


## 4106 Réseau de diffraction

80 lignes/mm  
500 lignes/mm  
1000 lignes/mm

Avec cadre de 50x50 mm, destiné à être monté sur un porte filtre code 4017.

## 4143 Jeu de 3 réseaux de diffraction



## 4208 Spectroscopie de Kirchhoff-Bunsen

Monté sur une plate-forme métallique circulaire, il est composé de : 1 collecteur avec fissure réglable, 1 collecteur avec grille oculaire en croix, 1 collimateur avec échelle graduée. La fente du collimateur est munie d'un petit prisme qui permet de comparer les spectres de deux sources lumineuses différentes. Tandis que le collimateur doté d'un objectif achromatique de 28 mm, est fixé sur la plate-forme, les collecteurs avec le même objectif peut pivoter horizontalement en maintenant l'axe central de direction.

Le collimateur projette l'image de l'échelle graduée dans l'oculaire du collecteur au moyen de la réflexion sur une face du prisme. Ce dernier est un prisme équilatéral de matière hautement dispersive et il est monté sur un disque rotatif. Accompagné d'un guide didactique.



## 4209 Spectrogoniomètre

Instrument de bonne qualité optique et mécanique qui permet de mesurer avec précision les angles de déviation des rayons lumineux.

Il permet de déterminer l'indice de réfraction de substances solides et liquides et la longueur d'onde de sources monochromatiques.

Caractéristiques techniques:

Socle: en fer fondu, vernis au four, Ø 17,5 cm et divisé en 360° avec une précision de 1°. Il est doté des deux verniers diamétralement opposés qui permettent d'évaluer 1/10°. Télescope: doté d'un objectif achromatique avec distance focale de 178 mm et d'un oculaire de 15x. Une mise au point permet un réglage fin.

Collimateur: doté d'un objectif achromatique avec distance focale de 178 mm et d'une fente à réglage continu jusqu'à 6 mm.

Plan du prisme: il est réglable verticalement et horizontalement, et est doté de pinces pour fixer le réseau de diffraction. Diamètre 80 mm.

Accessoires inclus: 1 prisme équilatéral en verre de Crown 32 X 32 mm, 1 réseau de diffraction 500 traits / mm, 1 loupe. Dimensions: 48x33x33h cm. Poids: 12 kg.





**4326**

## Projecteur pour spectroscopie

Placé en face du tube gradué, il éclaire l'échelle graduée ce qui permet à l'opérateur de lire la longueur d'onde des raies spectrales. Le socle doit être acheté à part (code 0010).

**4325**

## Kit pour l'observation des raies spectrales d'émission et absorption

Il est constitué d'un four dans lequel on place un coton trempé dans une solution saturée d'alcool et chlorure de sodium (inclus). On observe la flamme avec un spectroscopie et on reconnaît la raie d'émission du sodium à 589 nm, mais si on allume un projecteur derrière la flamme (code 4007, non fourni) on voit un spectre continu avec la raie d'absorption du sodium.

**4035**

## Support pour les lampes spectrales

Il est constitué d'un socle et d'une tige, la lampe est réglable en hauteur afin de permettre un alignement parfait avec le collimateur du spectroscopie. Alimentation incluse.

## Lampes spectrales

À utiliser avec le support code 4035, elles constituent la source de lumière plus pratique en spectroscopie.

**4051**

Lampe spectrales de cadmium

**4052**

Lampe spectrales de césium

**4053**

Lampe spectrales d'hélium

**4054**

Lampe spectrales de mercure

**4055**

Lampe spectrales de potassium

**4057**

Lampe spectrales de néon

**4058**

Lampe spectrales de zinc

**4337**

## Alimentation pour les tubes spectraux

Boîte d'alimentation haute tension pour tous les tubes spectraux. Alimentation: 220 V.

## Tubes spectraux pour l'alimentation 4337

**4338**

Oxygène

**4339**

Dioxyde de carbone

**4340**

Air

**4341**

Hélium

**4342**

Vapeur d'eau

**4343**

Azote

**4344**

Néon

**4345**

Argon

**4346**

Hydrogène

**4347**

Brome

**4348**

Mercure

**4349**

Iode

**4350**

Krypton

**4123**

## Alimentation pour les Lampes spectrales

Alimentation capable de donner une haute tension, pour toutes les lampes spectrales. Alimentation: 220 V.

**5345**

## Support pour tubes de Plücher

Composé: d'un socle avec tige métallique verticale; une paire de noix isolantes avec bague. Les noix son munies de bornes universelles 4 mm. Tubes de Blücher non inclus.

**4120**

## Kit pour l'analyse spectrale

Ce kit a été conçu pour permettre aux élèves de s'exercer sur l'analyse spectroscopique d'émission.

Il se compose de:

- 1 Spectroscopie portable
- 1 Bouteille de chlorure de sodium
- 1 Bouteille de chlorure de strontium
- 1 Bouteille de chlorure de baryum
- 1 Bouteille de nitrate de potassium
- 1 Bouteille de nitrate de cuivre

- 10 Aiguilles avec manches
- 1 Bouteille de chlorure de potassium
- 1 Bouteille de chlorure de cuivre
- 1 Bouteille de nitrate de sodium
- 1 Bouteille de strontium nitrate
- 1 Bouteille de nitrate de baryum.



## 4322 Appareil pour mesurer la longueur d'onde de la lumière

Permet de déterminer la longueur d'onde de la lumière. Vous pouvez mesurer la longueur d'onde soit pour les radiations laser soit pour les radiations visibles.

Expériences réalisables:

- Mesure de la longueur d'onde du laser
- Spectre de la lumière visible
- Mesure des radiations de la lumière visible

### MATÉRIEL FOURNI

1 Banc d'optique	2 Porte filtres
4 Cavaliers	1 Ecran blanc gradué
1 Lanterne dioptrique	1 Réseau de diffraction
1 Alimentation pour lanterne	3 Filtres colorés
1 Diode laser avec alimentation	1 Guide des expériences
1 Fente pour lanterne	1 Mallette



4322

## 4327 Equipement pour l'étude de l'optique ondulatoire

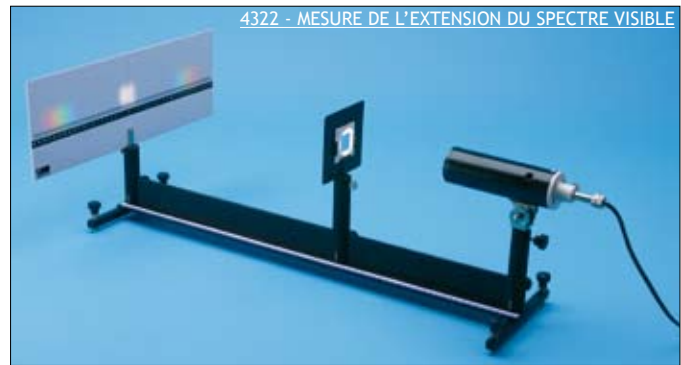
Une source de lumière cohérente (diode laser) pour illustrer les principes de l'optique ondulatoire:

La polarisation, les interférences, la diffraction et l'holographie.

Les composants sont dotés de socles aimantés, afin qu'ils puissent adhérer à la table aimantée (incluse).

### THÈMES TRAITÉS

- Interférence de la lumière
- Interférence sur une lame mince
- L'interféromètre de Michelson
- La diffraction de la lumière
- Diffraction à travers un trou circulaire
- Diffraction à travers un trou carré
- Le réseau de diffraction
- L'holographie
- La polarisation de la lumière
- L'absorption de la lumière



4322 - MESURE DE L'EXTENSION DU SPECTRE VISIBLE

## 4336 Equipement pour l'étude de la diffusion de la lumière

Si on rend acide une solution contenant des cristaux de sel sulfaté, après une dizaine de minutes, les cristaux de soufre augmenteront progressivement. Quand leur dimension est comparable à la longueur d'onde de la lumière, on constate la diffusion lumineuse. D'après l'explication de Rayleigh, la composante bleue est déviée beaucoup plus efficacement que la rouge qui reste imperturbable. Vous pouvez simuler ce phénomène qui cause la couleur bleue du ciel et la couleur rougeâtre du soleil et de la lune à l'horizon.

Avec un filtre polarisant il est aussi possible d'étudier la polarisation de la lumière diffuse.

### MATÉRIEL FOURNI

1 Cuvette	1 Filtre polarisant
1 Agitateur en verre	1 Ecran semi transparent
1 Flaçon d'acide dilué	1 Flaçon de sel sulfaté
1 Compte-gouttes	



4327

4327 PROJECTION D'UN HOLOGRAMME



4327 DIFFRACTION PAR UN RÉSEAU



4336

4336: LE COUCHER DE SOLEIL



4202



4202 - LES IMAGES DANS LES LENTILLES



**MATÉRIEL DONNÉ**

- 1 Banc d'optique avec support
- 1 Projecteur dioptrique
- 1 Transformateur
- 1 Diaphragme avec 1 fente
- 1 Diaphragme avec 4 fentes
- 1 Diaphragme avec fente fléchée
- 2 Porte lentille
- 1 Groupe de trois lentilles
- 1 Porte préparation semi transparente
- 1 Porte préparation transparente
- 1 Prisme optique
- 1 Filtre rouge
- 1 Filtre vert
- 1 Filtre bleu
- 1 Diaphragme avec trou carré
- 1 Diapositive
- 1 Écran blanc avec échelle graduée
- 1 Lentille demi cylindrique
- 1 Prisme isocèle
- 1 Prisme équilatéral
- 1 Porte prisme
- 2 Goniomètres (vertical et horizontal)

- 1 Becher de 100 ml
- 1 Double miroir rond
- 1 Miroir plan
- 1 Miroir sphérique
- 1 Demi cylindre
- 1 Support avec socle métallique
- 1 Système terre lune
- 1 Diode laser
- 1 Fente réglable
- 1 Diaphragme à fente de 1 micromètre
- 1 Le diaphragme à 2 fentes de 1 micromètre
- 1 Réseau de diffraction
- 1 Diaphragme avec trou  $\phi$  2 mm
- 1 Diaphragme avec trou  $\phi$  0,4 mm
- 1 Diaphragme avec trou  $\phi$  0,2 mm
- 2 Porte préparation
- 2 Filtres polarisants
- 1 Tube polarimétrique
- 1 Règle graduée
- 1 Guide d'expériences
- 1 Mallette

4202

**Petit banc optique**

30 expériences réalisables

**THÈMES TRAITÉS**

1. Le projecteur dioptrique
2. La propagation rectiligne de la lumière
3. Les éclipses
4. Les phases lunaires
5. Les lois de l'illumination
6. La diffusion de la lumière
7. La réflexion de la lumière
8. La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques
9. La réfraction de la lumière
10. Index de la réfraction et couleurs de la lumière

11. Réflexion totale
12. La réfraction de la lumière à travers un prisme
13. Dispersion de la lumière blanche
14. Les lentilles
15. Images dans les miroirs plans
16. Images dans les miroirs sphériques
17. Les points conjugués des miroirs sphériques
18. Images dans les lentilles convergentes
19. Les points conjugués des lentilles convergentes
20. L'œil et ses défauts
21. Correction des défauts de l'œil
22. Le microscope composé
23. Le projecteur de diapositives

**MATÉRIEL FOURNI**

- 1 Règle linéaire
- 1 Prisme équilatéral
- 1 Filtre rouge
- 1 Filtre vert
- 1 Filtre violet
- 1 Vitre semi transparente
- 1 Diapositive
- 1 Plexiglas demi cylindrique
- 1 Diaphragme avec trou carré
- 1 Miroir plan
- 1 Prisme isocèle
- 1 Banc d'optique
- 4 Cavaliers
- 1 Projecteur dioptrique
- 1 Diaphragme avec fentes
- 1 Transformateur 12v, 2a
- 1 Lentille convergente + 10
- 1 Lentille convergente + 20
- 1 Lentille divergente -10
- 1 Miroir concave + 10
- 1 Miroir convexe -10
- 1 Écran blanc
- 1 Support pour écran
- 1 Système terre-lune
- 1 Porte filtres
- 1 Goniomètre
- 1 Vitrine transparente
- 1 Becher 100 ml
- 1 Guide des expériences
- 1 Mallette

4080

**Banc d'optique géométrique et ondulatoire**

Avec ce bancs d'optique, le professeur a la possibilité d'effectuer un grand nombre d'expériences qualitatives et quantitatives sur les ondes optiques, que ce soit sur l'aspect géométrique ou ondulatoire.

La rapidité de l'assemblage et la facilité d'exécution des expériences, font de ce banc un instrument didactique indispensable pour que la leçon soit un moment de synthèse entre la théorie et la réalité expérimentale.

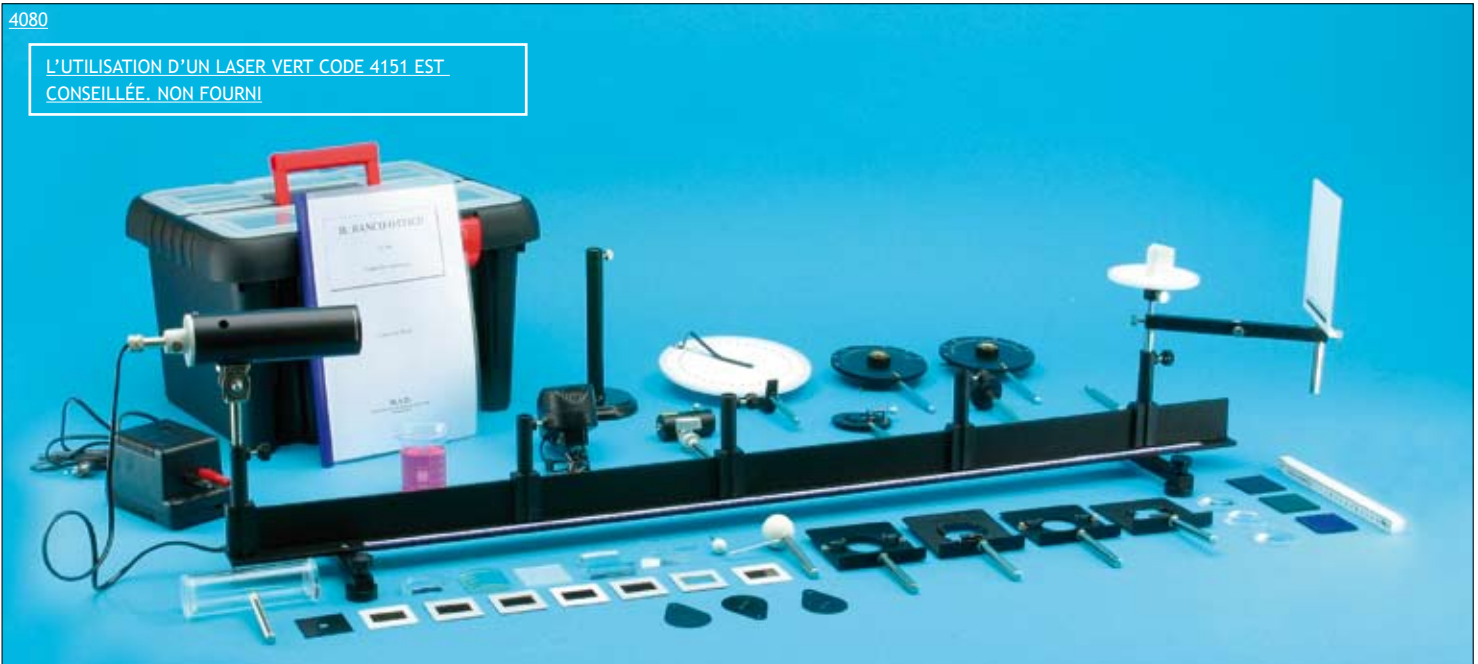
**THÈMES TRAITÉS**

1. Propagation rectiligne de la lumière et ses limites
2. Ombre et pénombre
3. Les éclipses du soleil et de la lune
4. Les phases lunaires
5. Les lois de l'irradiation
6. Réflexion et réfraction avec leurs lois
7. Réflexion totale et angle limite
8. Réflexion dans les miroirs
9. Réfraction et dispersion dans le prisme
10. Angle limite et déviation minimum
11. Réfraction dans les lentilles

12. Images dans les miroirs
13. Images dans les lentilles
14. Distance focal et points conjugués
15. L'œil et ses défauts
16. Instruments d'optique
17. La diffraction
18. L'interférence d'après Joung
19. Mesure de  $l$
20. Réseau de diffraction
21. Les ondes optiques transversales
22. Polarisation
23. Pouvoir rotatoire des solutions.

4080

L'UTILISATION D'UN LASER VERT CODE 4151 EST CONSEILLÉE. NON FOURNI



**5139**  
**5002**  
**5003**  
**5058**

## Tiges électrisables

**Tige d'ébonite**  
**Tige en plexiglas**  
**Tige de PVC**  
**Tige de verre**

**5348**

## Jeu de cinq tiges

Il est constitué de cinq tiges électrisables: plastique, nylon, ébonite, verre, ébonite - laiton.  
Fourni avec un chiffon en, un en soie et un support pour les tige.

**5280**

## Électroscope

À l'approche d'un corps électrisé à proximité de l'instrument, les feuilles divergent à cause de la répulsion l'électrostatique.  
Avec échelle graduée. Hauteur 20 cm.

**5321**

## Série d'accessoires pour expériences sur l'électrostatique

### THÈMES TRAITÉS

1. L'électrisation
2. Les deux charges électriques
3. L'électroscope
4. Les forces électriques
5. L'induction électrostatique

### MATÉRIEL FOURNI

2 Tiges en plexiglas	1 Electroscope
2 Tiges en pvc	1 Guide didactique
1 Double pendule électrique avec support	1 Mallette
2 Tissus	

**5090**

## Pendule électrique double

À l'approche d'un corps électrisé les deux sphères divergent à cause de leur charge électrostatique; par induction, elles deviennent de même signe.

**5068**

## Electroscope-condensateur de Volta

Il est constitué par un socle en plexiglas, électrisable par frottements, il peut s'appuyer sur un disque d'aluminium avec manche isolant. Approcher à plusieurs reprises le disque à la base électrisée et connecter chaque fois à la terre le côté supérieur, ainsi on peut accumuler de grandes quantités d'électricité, jusqu'à obtenir des décharges de 1 cm de longueur.

**5085**

## Machine électrostatique de Wimshurst

Avec les deux disques spéciaux qui ne se déforment pas avec le temps.  
2 bouteilles de Leyde séparables.  
Émetteur à étincelles réglable: 50-60 mm.  
Disques de diamètre: 400 mm.

**5115**

## Machine électrostatique de Wimshurst Maquette économique

Étincelles de 30-40 mm. Diamètre des disques 250 mm.

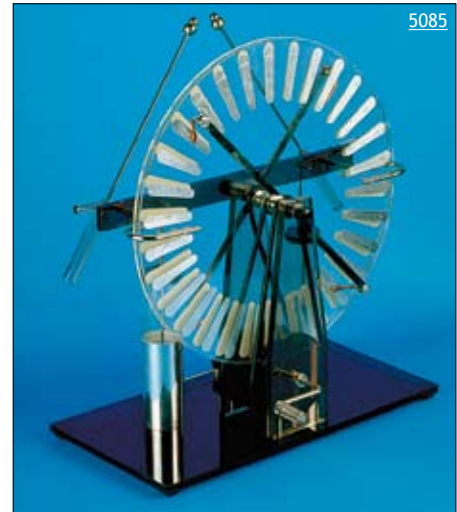
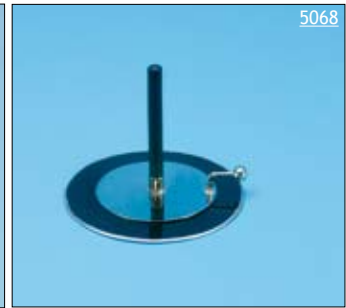
**5408**

## Générateur de Van de Graaf électrique et manuel

Alimenté par un moteur électrique à basse tension, peut fonctionner aussi manuellement. Capable de donner une DDP d'environ 300.000 V.  
Longueur approximative de l'étincelle: 10 cm. Diamètre de sphère: 27 cm.

### MATÉRIEL DONNÉ

1 Alimentation 3 - 12v	1 Plumon électrique
1 Moulinet électrique	2 Câbles de 100 cm
1 Sphère avec support	1 Lunettes de la protection





5084

## Générateur de Van de Graaf électrique

Alimenté par un moteur électrique de 220 V. Capable de fournir une DDP d'environ 200.000 V avec un courant max de 30  $\mu$ A (sans danger pour l'utilisateur). Longueur de la décharge 6 cm. Il est recommandé de brancher à la terre le socle de la sphère en utilisant le câble spécifique. Sphère de charge et baguette électrostatique fournies. Diamètre de la sphère: 200 mm. Dimensions: 300x220x600 mm.



5404

5404

## Ensemble d'accessoires pour générateur de Van de Graaf

Constitué par: support universelle, sphère métallique avec manche isolant, moulinet électrique, boules, cage de Faraday, puit de Faraday, moteur électrostatique, déchargeur articulé, éclateur d'étincelles, pendule électrique, ventilateur électrique. Deux pinces crocodile et deux câbles sont fournis.



5051

5051

## Jeu d'accessoires pour les machines électrostatiques

Accessoires dans des sphères, double pendule électrique, deux câbles, moulinet électrique, 2 pinces crocodiles, support.

5099

## Tourbillon électrique

Pour montrer le pouvoir de dispersion des pointes par effet mécanique.

5046

## Pointe soufflante

Pour montrer le pouvoir de dispersion des pointes.

5203

## Conducteur irrégulier

En cuivre chromé, il permet de réaliser des expériences sur le potentiel et la densité des charges dans un conducteur isolé. Longueur: 220 mm. Hauteur: 300 mm.

5204

## Conducteur à pointe

En cuivre nickelé il permet de réaliser les expériences sur la distribution des charges dans les conducteurs isolés. Longueur: 220 mm. Hauteur: 300 mm.

5092

## Déchargeur articulé

Avec manche isolant.

5073

## Sonnette électrostatique

Connecter l'appareil à une machine électrostatique, à cause des actions électriques le pendule frappe de façon alternée sur les deux cloches. Hauteur: 380 mm.

5091

## Conducteur sphérique

Pour les expériences d'électrisation (par contact et par influence), sur le potentiel et la densité des charges dans les conducteurs. Diamètre de la sphère: 100 mm. Hauteur: 370 mm.



5046



5203



5204



5099



5092



5073



5091



5087

5087

## Sphère de Coulomb

Pour les expériences sur l'induction électrostatique, comme le puit de Faraday. Baguette électrostatique fournie. Sphère de diamètre: 100 mm. Hauteur: 370 mm.



**5070** **Conducteur cylindrique**  
 Pour les expériences sur l'électrisation (par contact et par induction), sur le potentiel et la densité des charges dans les conducteurs.  
 Longueur du cylindre: 220 mm. Hauteur: 320 mm.



**5071** **Paire de conducteurs cylindriques**  
 Constituer d'un conducteur séparable, cet appareil permet de vérifier la polarité électrique dans les phénomènes d'induction électrostatique.

**5072** **Hémisphères de Cavendish et conducteur sphérique**  
 Pour vérifier que la charge électrique sur les conducteurs métalliques soit distribuée sur la surface. En la mettant en contact avec les hémisphères, la sphère se charge complètement. Sphère de diamètre: 100 mm. Hauteur: 370 mm.

**5140** **Cage de Faraday**  
 Elle permet de réaliser des expériences sur l'électrostatique des écrans.  
 Fourni avec double pendule électrique.  
 Diamètre: 120 mm.  
 Hauteur: 260 mm.



**5089** **Paire de conducteurs avec électroscope**  
 Ils ont la même fonction que le conducteur précédent code 5071  
 Mais ils peuvent être connectés à deux électroscopes à feuille.

**5351** **Appareil des lignes de flux du champ électrique**  
 Il est constitué par un récipient transparent qui peut être placé sur un tableau lumineux par des électrodes sur les côtés qui peuvent être fixés sur les bords du récipient dans lequel on introduit de l'huile de mouleur contenant des grains de semoule.  
 Connecter les deux électrodes aux bornes du générateur de haute tension code 5324 ou d'une machine électrostatique et placer le tout sur le plateau d'un rétroprojecteur pour visualiser sur l'écran les lignes du spectre électrique.  
 L'appareil est livré avec 250 ml d'huile de mouleur et un flacon de semoule.



**5088** **Bouteille de Leyde**  
 Condenseur cylindrique pour expériences sur la capacité électrique.  
 Livré avec un manche isolant pour extraire l'armature interne quand le condenseur est chargé.  
 Hauteur du vase: 130 mm.  
 Diamètre 60 mm.

**5324** **Générateur 5 KV CC**  
 Ce générateur est indispensable pour l'exécution des expériences quantitatives d'électrostatique, et pour alimenter les tubes à vide.  
 Son utilisation n'est pas dangereuse pour l'utilisateur parce que même en cas de court-circuit, le courant maximal est limité à 2 mA, par la présence d'une haute résistance de sortie. Fourni avec deux câbles à haute isolation. Tension de sortie réglable en continu jusqu'à 5 kV en DC.  
 Voltmètre numérique incorporé (3 digits).  
 Sortie 6,3 / 3A en AC.  
 Dimensions: 285x220x140 mm.



**8502** **Jeu de 10 condensateurs par:**

- 1 condensateur céramique de 2.2  $\mu\text{F}$
- 1 condensateur céramique de 4.7  $\mu\text{F}$
- 1 condensateur céramique de 10  $\mu\text{F}$
- 1 condensateur électrolytique de 470  $\mu\text{F}$
- 2 condensateurs électrolytiques de 1000  $\mu\text{F}$
- 2 condensateurs électrolytiques de 2200  $\mu\text{F}$
- 1 condensateur électrolytique de 4700  $\mu\text{F}$
- 1 condensateur électrolytique de 10000  $\mu\text{F}$

À utiliser avec les socle code 5056 (page 87), à acheter à part  
 Pour former des piles en série et en parallèle.  
 Tension max. 25 V.



5093



5093

## Condensateur d'Epino

C'est un condensateur qui permet de démontrer que la capacité électrique dépend de la distance des armures et du diélectrique.

Vous pouvez l'utiliser aussi pour visualiser les lignes de champ d'un courant électrique constant.

5703



5703

## Le précipitateur électrostatique de fumée

La fumée et les vapeurs d'usine contiennent des substances toxiques, ils contribuent d'une manière considérable, à la pollution atmosphérique. Avec cet appareil il est possible de démontrer comment on peut les éliminer.

Au moyen d'un tube en caoutchouc, une cigarette allumée est dirigée vers le flacon. En aspirant l'air avec une seringue, le flacon se remplit de vapeur. L'électrode interne, en forme de pointe, et la plaque externe sont connectées à une machine électrostatique (on conseille le modèle code 5085).

On remarque dans un premier temps, que la vapeur bouge et elle disparaît.

En répétant l'opération on observe que les parois se noircissent. Nettoyer le flacon avec le dissolvant de peinture; le goudron contenu dans la fumée de la cigarette se dissout.

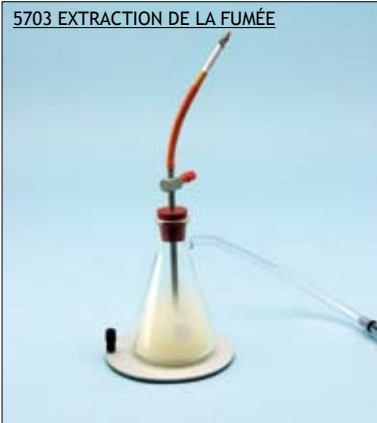
Cela permet au professeur de démontrer les dégâts provoqués par la fumée dans les voies respiratoires.

Il inclut un manuel d'instructions.

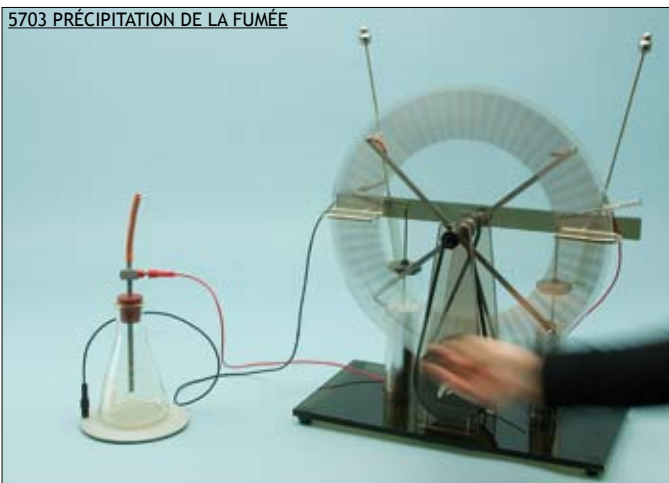
### MATÉRIEL FOURNI

- |                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| 1 Flacon avec bouchon          | 1 Pompe aspirante |
| 1 Disque métallique            | 2 Câbles          |
| 1 Électrode en forme de pointe | 1 Pince de Mohr   |
| 1 Tube en caoutchouc           | 1 Flacon          |
| 1 Tube transparent             |                   |

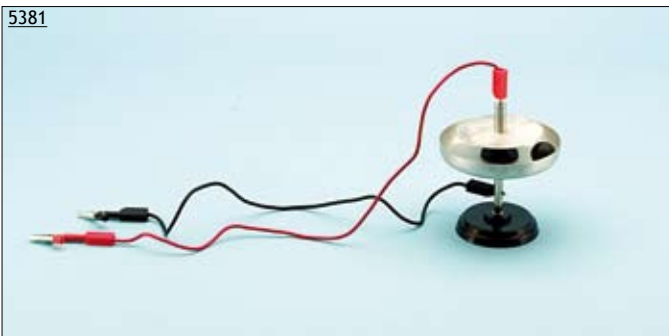
5703 EXTRACTION DE LA FUMÉE



5703 PRÉCIPITATION DE LA FUMÉE



5381



5381

## Moteur électrostatique

Connecter les bornes à une machine électrostatique, la sphère en matière isolante commence à tourner.

## 5714 Cellule électrostatique

Une boîte en acrylique bien fermée contenant de petites sphères en sagex .  
Quand vous frottez sur la surface supérieur de la boîte avec les petits torchons fournis,  
la charge électrostatique fait bouger les petites sphères.

Dimensions: 180x180x40mm.



5714

## 5045 Electromètre pour mesurer le potentiel électrostatique

La barre métallique est pourvue d'une prise à la terre.  
Fourni avec condensateur à disques, puit de Faraday et baguette électrostatique.



5045

## 5209 Electromètre - Coulombimètre

Avec cet instrument de haute sensibilité il est possible de:

- mesurer le potentiel électrique d'un conducteur ou d'un condensateur;
- mesurer la charge électrique d'un conducteur ou d'un condensateur;
- mesurer l'intensité d'un courant électrique extrêmement faible;

Fourni avec pommeau, condensateur, puit de Faraday et baguette électrostatique.



5209

## 5380 Coulombimètre

Cet instrument simple permet de mesurer, avec une haute précision, la valeur de la charge électrique transportée par un champ, ainsi que son signe.

### MATÉRIEL FOURNI

1 Tige en verre  
1 Tige en pvc

1 Puit de faraday  
4 Piles



5380



5380



5380

5422



## 5422 Kit de circuits élémentaires

Cet équipement permet à quelqu'un qui commence à étudier l'électricité d'effectuer des expériences sur les circuits électriques.

### THÈMES TRAITÉS

1. Lampe avec interrupteur
2. Lampes en série
3. Lampes en parallèle

### MATÉRIEL FOURNI

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 2 Lampes avec supports | 1 Porte piles |
| 2 Interrupteurs        | 6 Câbles      |

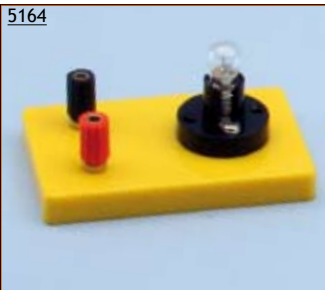
5147



## 5147 Interrupteur à couteau

Tension Max: 12 V. Courant Max: 5 A

5164



## 5164 Support de lampe, avec lampe de 6V

## 5271 Lampe E10 6V / 5W

Pour support de lampe code 5164.

5012 - 5191 - 5076



### Câbles de connexion

Diamètre: 3 mm. Courant Max 8 A. Tension Max.: 24 V.  
Fiches banane à reprise latérale.

### 5012 Longueur: 30 cm

### 5013 Longueur: 60 cm.

### 5082 Longueur: 100 cm.

## 5191 Ensemble de 10 câbles avec pinces crocodile

Longueur: 50 cm. Courant Max.: 5 A.

5160



### Câbles de sécurité

Diamètre de 4 mm. Courant Max. 8 A.  
Tension Max. 1000 V.

La partie métallique est protégée par un étui rétractile pour éviter les contacts accidentels. Fiche avec trou axial. Conforme au standard CEI 1010 -1.

### 5160 Longueur: 25 cm.

### 5161 Longueur: 50 cm.

### 5162 Longueur: 100 cm.

5010



## 5325 Supports pour les câbles

Pour 24 câbles, avec possibilité de le fixer au mur.

## 5010 Lampe E12 6V - 2W

À utiliser avec le support de lampe code 5009.

## 5063 Connecteur pour les câbles

## 5075 Tige avec isolant

Hauteur: 10 cm. Diamètre de base: 6 mm.

5063 - 5271 - 5075 - 5062 - 5192



## 5062 Pince à bouche de crocodile

Avec double entrée pour les fiches bananes.

## 5192 Pince à bouche de crocodile

Avec isolant, à interrupteur.

## 5357 Equipement pour raccorder les piles

Il permet le raccordement de piles.

Deux piles peuvent être connectées aussi bien en série qu'en parallèle.

5357



## 5009 Douille E12 sur support

Dimensions: 100x50x25 mm.  
Pour l'usage avec l'article code 5010.

## 5008 Interrupteur sur support.

Dimensions: 100x50x25 mm.

## 5136 Déviateur sur support.

Dimensions: 100x50x25 mm.

## 5132 Rhéostat de 22 Ω sur support.

Dimensions: 100x50x25 mm.

## 5137 Inverseur sur support.

Dimensions: 100x50x25 mm.

## 5056 Support porte résistances et porte condensateurs

Dimensions: 100x50x25 mm.

## 5156 Jeu de six conducteurs Ni-Cr

Montés sur support en plastique (125x75 mm) et protégés par une plaque en plexiglas.

- 1 Résistance 20 Ω en fil Ni-Cr;
- 2 Résistances 20 Ω en fil Ni-Cr;
- 1 Résistance 10 Ω en fil Ni-Cr;
- 2 Résistances 15 Ω en fil Ni-Cr.

Pour les expériences sur les propriétés des résistances en série ou en parallèle.  
Courant Max.: 1 A.

## 5157 Set de huit conducteurs en nickel-chrome

Montés sur base en plastique (200 x 150 mm)  
et protégés par une plaque en plexiglas. Fil Ni-Cr.

- 5 Résistances de 10Ω en série;
- 1 Résistance de 20Ω;
- 1 Résistance de 30Ω;
- 1 Résistance de 100Ω;

Courant max: 1 A.

## 8503 Jeu de 4 fils métalliques 10 m, Ø 0,3 mm

Composants:

Nickel	0,88 Ohm / m
Constantin	6,98 Ohm / m
Nickel-chrome	15,14 Ohm / m
Aluminium-chrome	18,00 Ohm / m

## 5176 Jeu de 10 résistances

Valeur en ohm: 10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 56 - 68 - 100 - 120 - 150.  
Puissance: 5W. À utiliser avec le support code 5056.  
À acheter séparément, pour monter les piles en série et en parallèle.

## 8504 Tableau pour les lois d'Ohm

Utiliser avec le jeu de fils code 8503 (voir en haut) pour réaliser les expériences sur les lois d'Ohm.

Dimensions: 500x60 mm.  
Fourni avec réglette court-circuit.

## 5098 Jeu de conducteurs

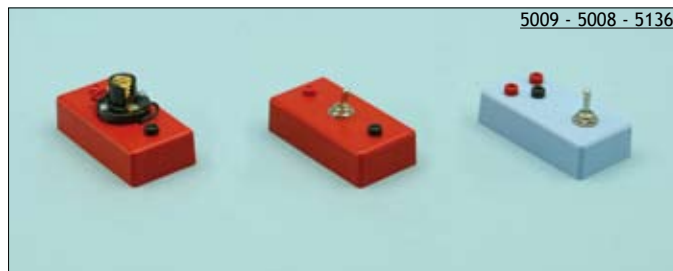
Pour la vérification des lois d'Ohm. Composé par:

- 1 Fil en Ni-Cr Ø 1.5 mm
- 2 Fil en Ni-Cr Ø 0.75 mm
- 1 Fil en cuivre Ø 1.5 mm
- 1 Pont.

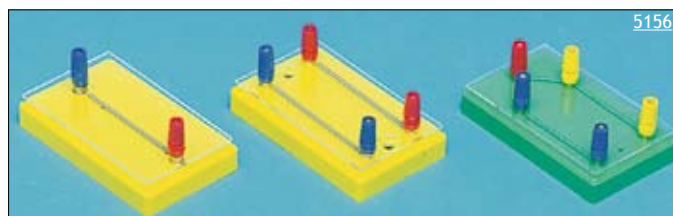
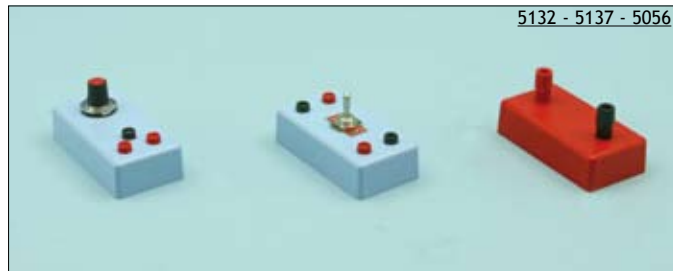
Dimensions: 1000x100 mm.

## 5101 Pont à fil

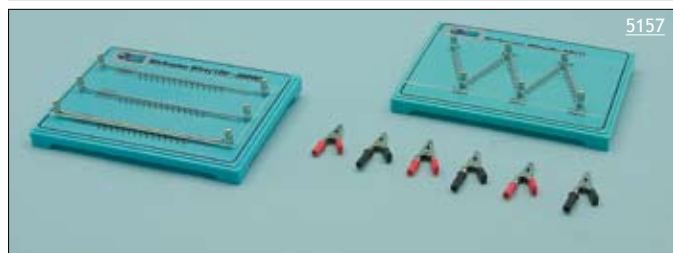
Avec échelle graduée et curseur.  
Fil de longueur 100 cm.



5132 - 5137 - 5056



5156

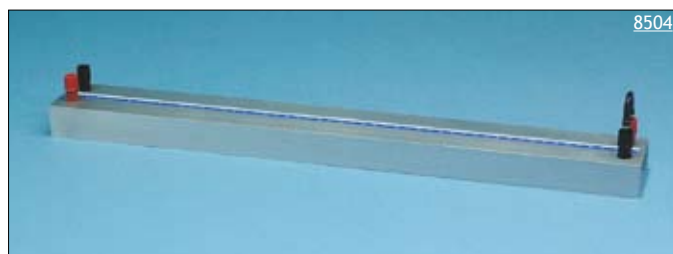


5157



8503

5176



8504

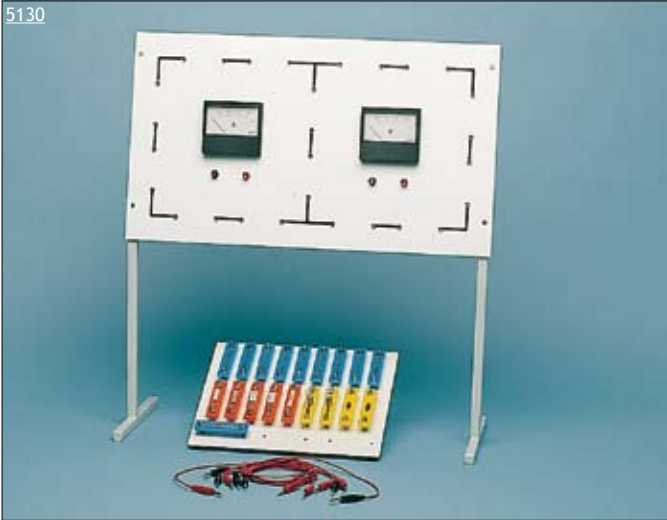


5098



5101

5130



5130

## Équipement pour les expériences sur les circuits électriques

A utiliser avec une alimentation électrique de basse tension réglable de 0 à 12V. Fourni avec un guide des expériences. Construit en métal verni. Dimensions du panneau: 57x33 mm.

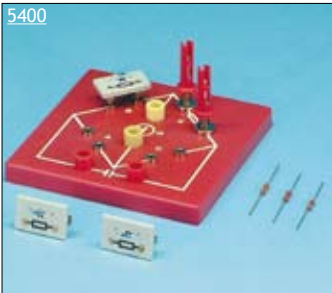
### THÈMES TRAITÉS

- |   |   |
|---|---|
| 1. Circuit électrique                     | 2. Placement d'un interrupteur          |
| 3. Mesures de courant avec un ampèremètre | 4. Mesures de tension avec le voltmètre |
| 5. Vérification de la première loi d'Ohm  | 6. Charges en série                     |
| 7. Charges en parallèle                   | 8. Réseaux électriques                  |

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1 Panneau avec deux instruments | 5 Ponts avec résistance |
| 10 Ponts avec court-circuit     | 4 Câbles 30 cm          |
| 2 Ponts avec interrupteur       | 2 Câbles 60 cm          |
| 2 Ponts avec lampe              | 1 Guide des expériences |

5400



5270



5400

## Pont de Wheatstone

Au moyen du galvanomètre code 5158, le pont de Wheatstone permet de réaliser d'une façon simple et rapide la mesure d'une résistance. Il est donné avec trois résistances de tolérance 1%, monté sur une réglette, et trois modèles de résistances.

Dimensions des 130x130 mm.

Tension Max.: 2 V.

5270

## Boîte de résistances

A cinq décades. Pourcentage d'erreur 0,1%.

Construit en plastique.

Champ de mesure de 0 à 9999,9 avec un pas de 1 ohm.

5403



5403

## Pont de Wheatstone linéaire

Pont en fil constantan avec règle graduée et index déplaçable.

À utiliser comme pont de Wheatstone.

Longueur: 1 m.

## Rhéostat linéaire avec protection, 160W

Construit en matière solide et non inflammable.

Le support de la bobine est en matière réfractaire spéciale avec haute résistance mécanique et thermique, l'enroulement est en fil constantan.

Dimensions: 270x92x163h mm. Poids: 4,8kg.

5094



5094

Résistance ( $\Omega$ )	Courant Max (A)
1	13
10	4
100	1,25
1000	0,22

5095

5096

5097

## Rhéostats linéaires didactiques

Pour tensions jusqu'à 24V.

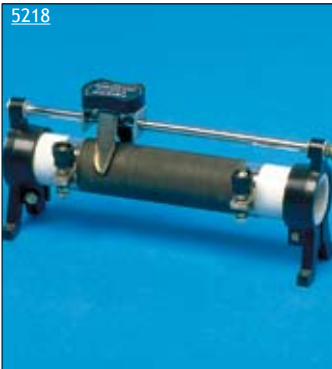
5218

5219

5220

Résistance ( $\Omega$ )	Courant Max (A)
10	2
50	1,5
200	1

5218



5233



5233

## Pont de Graetz

Monté sur un support en plexiglas 100x100 mm. Il permet le redressement à double alternance, et de visualiser l'état de conduction des diodes à travers une LED.

5146

## Diode au Silicium sur support

Monté sur un support en aluminium émaillé 100x50x25 mm.

Elle permet de redresser une alternance.

5144

## Thermistance CTN sur support

Monté sur un support en aluminium verni 100x50x25 mm

Sa résistance varie inversement à la température.

5389

## Thermistance CTP sur support

Sa résistance varie positivement avec la température.

5146



5144



5389



5133



5133

## Photo résistance

Monté sur un support en aluminium verni 100x50x25 mm

Sa résistance varie en fonction de la lumière qu'elle reçoit.

## 5712 Tableau pour la réalisation de circuits électriques simples

Cet appareil permet de réaliser des connexion en série et en parallèle entre les différents dipôles électriques, lampes, résistances, condensateurs, led, etc., en utilisant des connecteurs à ressort.

Un petit espace est prévu pour la conservation des différents composants ainsi qu'un porte-piles pour deux piles stylo AA.



## 5332 Equipement modulaire pour l'étude des circuits électriques

Cet équipement modulaire permet la réalisation de beaucoup d'expériences relatives à la conduction électrique, il réduit au minimum l'usage de câbles de connexion.

En plus de simplifier la réalisation des circuits, il met en évidence leur propre schéma.

Dimensions du tableau de montage: 45x33 cm.

15 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

1. Lampe avec commande unique
2. Les fusibles de protection
3. Lampes en série avec commande unique
4. Lampes en parallèle avec commande unique
5. Lampes en parallèle avec déviateur
6. Lampe avec double commande par déviateur
7. Ampoule double commande avec relais
8. Utilisation du voltmètre
9. Utilisation de l'ampèremètre
10. La première loi d'Ohm
11. La deuxième loi d'Ohm
12. Le rhéostat
13. Le potentiomètre
14. Circuits en série
15. Circuits en parallèle

### MATÉRIEL DONNÉ

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Porte piles                       | 1 Porte fusible                  |
| 1 Tableau de montage                | 10 Fusible                       |
| 6 Câbles flexibles                  | 4 Connecteurs universels         |
| 10 Ponts                            | 1 Rhéostat                       |
| 4 Conducteurs linéaires             | 1 Relais                         |
| 1 Conducteur en "t"                 | 1 Bobine de fil en kantal        |
| 2 Conducteurs en "I"                | 1 Bobine de fil en nickel chrome |
| 4 Isolants                          | 1 Voltmètre                      |
| 2 Douilles sur supports avec lampes | 1 Ampèremètre                    |
| 2 Déviateurs                        | 1 Guide d'expériences            |
| 2 Résistance                        | 1 Mallette                       |

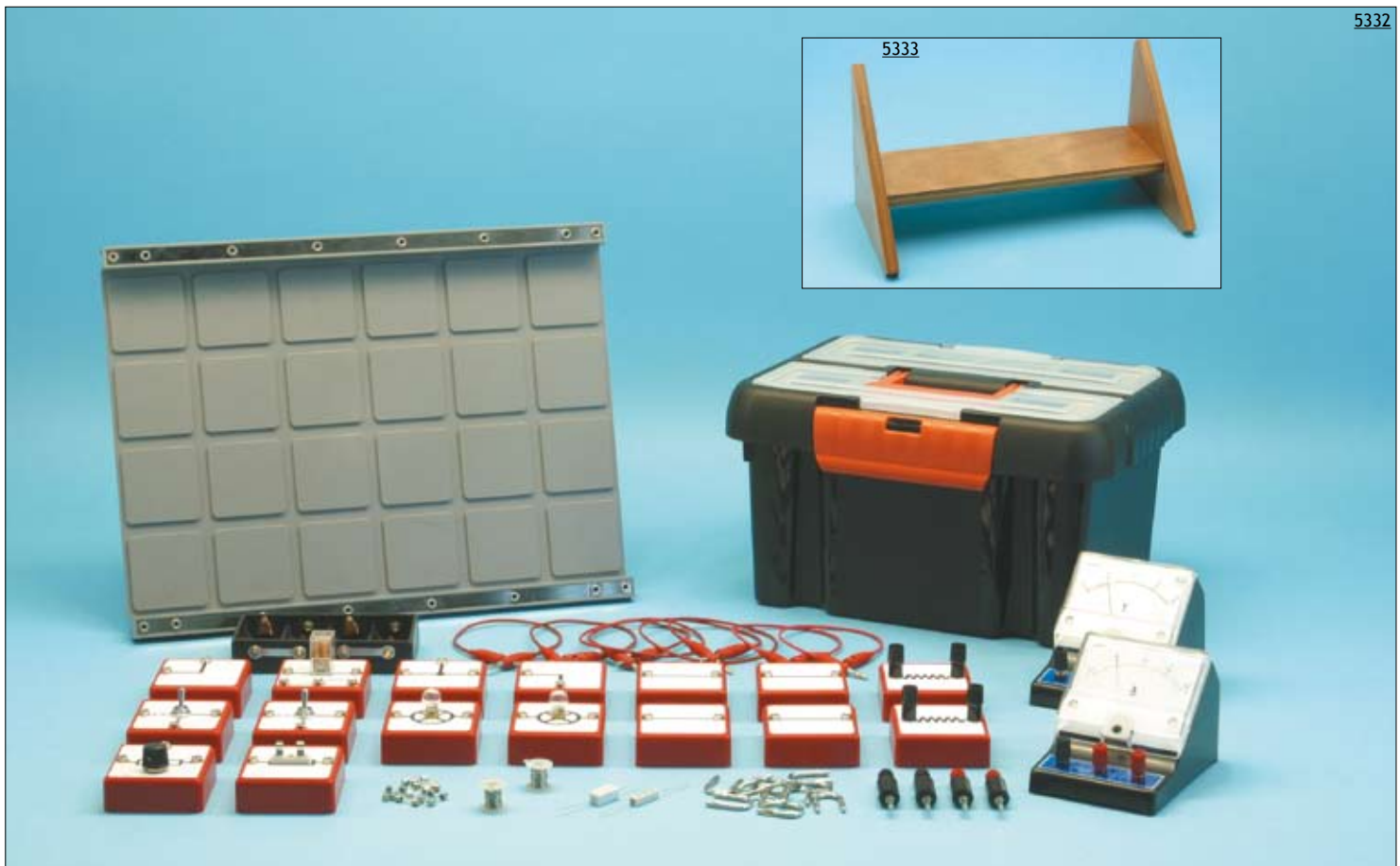
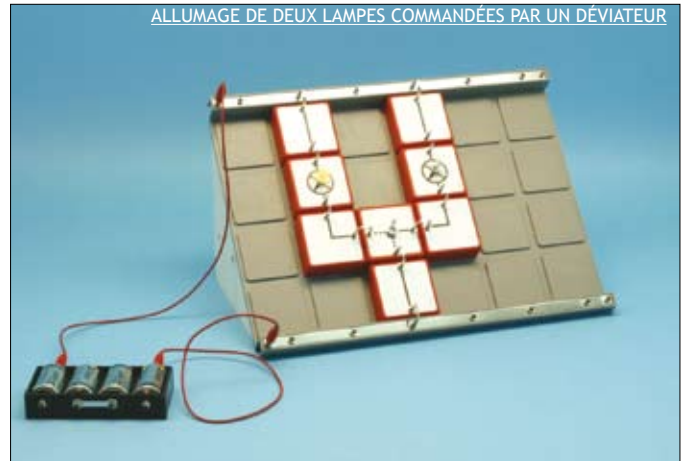
## 5333 Support lutrin pour tableau de montage

Pour améliorer la vision des différents circuits en classe, monté sur table.

L'équipement décrit précédemment n'est pas inclus

Possibilité de l'acheter séparément.

### ALLUMAGE DE DEUX LAMPES COMMANDÉES PAR UN DÉVIATEUR



5332

5333

## MATÉRIEL FOURNI

1	Générateur de fonctions	1	Conducteur en croix
1	Porte piles	1	Lampe
1	Tableau de montage	1	Inducteur
6	Câbles flexibles	5	Condensateurs
16	Ponts	5	Résistances
5	Conducteurs linéaires	1	Potentiomètre
2	Conducteurs en "T"	4	Diodes au silicium
1	Conducteur dans "L"	1	Photo résistance
6	Connecteurs universels	1	CTN
2	Testeurs	1	Transistor
1	Déviateur	1	Guide des expériences
1	Support de lampe	1	Mallette

5334

## Équipement modulaire pour l'étude de l'électronique de base

Cet équipement modulaire permet la réalisation de beaucoup d'expériences sur les principes de l'électronique: des composants réactifs aux semi-conducteurs. L'avantage principal consiste en l'usage minimum de câbles de connexion. De cette façon on simplifie l'opération de réalisation des circuits, et met en évidence leur schéma de composition.

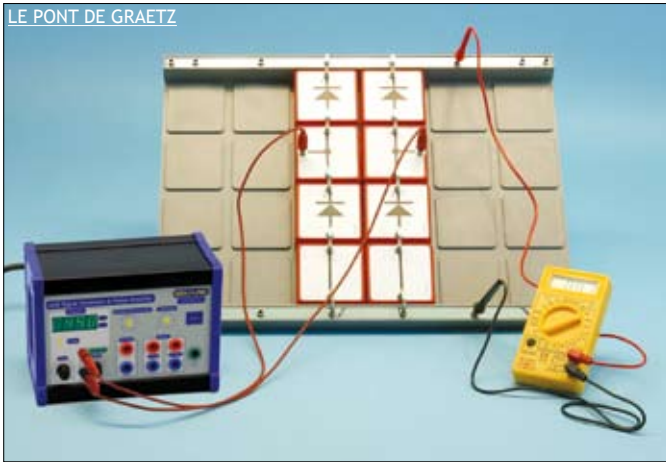
Dimensions du tableau de montage: 45x33 cm.

## 18 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

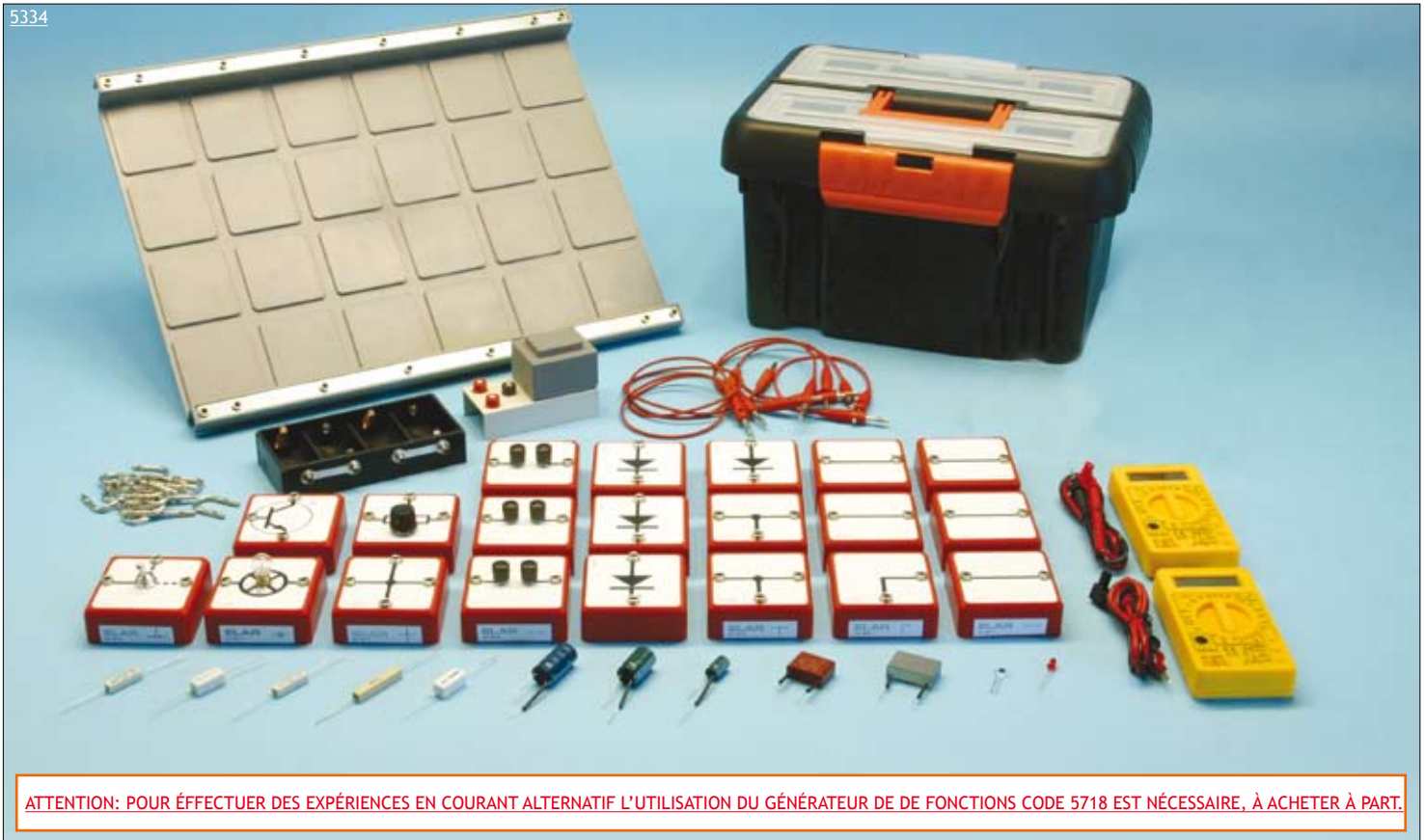
### THÈMES TRAITÉS

1. Le condensateur en courant continu
2. Tension et courant efficace
3. Le condensateur en le courant alternatif
4. Le réactance de capacité
5. Le réactance inductive
6. Le circuit rcl - l'impédance
7. Filtres passe - bas
8. Filtres passe - hauts
9. La conductivité dans les métaux et semi-conducteurs
10. La jonction pn de la diode et led
11. Le rectificateur d'une demi onde
12. Le rectificateur d'une double demi onde
13. Le rectificateur filtré
14. Le transistor
15. Le transistor comme interrupteur
16. Le transistor comme amplificateur

## LE PONT DE GRAETZ



5334



**ATTENTION: POUR EFFECTUER DES EXPÉRIENCES EN COURANT ALTERNATIF L'UTILISATION DU GÉNÉRATEUR DE DE FONCTIONS CODE 5718 EST NÉCESSAIRE, À ACHETER À PART.**

5333



5718



5718

## Générateur de signaux basse fréquence

C'est un générateur de signaux de précision, amplifié en puissance.

Il peut générer des ondes sinusoïdales, des ondes carrées et des ondes triangulaires. La fréquence du générateur varie de 0,1 Hz à 99,99KHz.

La puissance maximale de sortie è de 4,5W.

Équipé de display à LED avec affichage de la fréquence et du niveau de l'amplitude de sortie. Cet appareil est particulièrement adapté à la didactique et à la recherche scientifique.

### Spécifications techniques

- Sorti 4 ohm et 600 ohm. - entrée auxiliaire.
- Gamme de fréquence: 0,1Hz - 99,99KHz avec précision 0,01%.
- Formes d'ondes: sinusoïdales, rectangulaires et triangulaires.
- Puissance de sortie: 4,5W sur toute la gamme de fréquence.
- Amplitude de sortie: 17V pic à pic (sortie à 600ohm); 8,8V pic à pic(Sortie à 4ohm)
- Atténuateur de sortie 1x / 0,1X / 0,01X (sur la sortie à 600ohm)

## 5333 Support pour table de montage

Pour une meilleure visuelle des circuits assemblés sur la table de montage.

Il n'est pas fourni avec ce kit mais doit être acheter à part.



## 5124 Pile à colonne de volta

Constitué par les éléments en cuivre et zinc, séparés par des disques en feutre, trempés dans une solution acide. Complété par un flacon de solution acide.

## 5167 Pile de Volta en vase

Composé de 4 vases en série.

Elle est livrée avec des électrodes de cuivre et zinc, une solution acide, des câbles et une LED montée sur un support.

## 5287 Pile humaine

Pauser les mains sur 2 des 4 plaques (zinc, plomb, aluminium et cuivre), une différence de potentiel s'établit entre les plaques, grâce à la capacité de conduction électrique du corps humain.

La différence de potentielle entre les plaques peut être mesurée avec un millivoltmètre (non fourni). Ce procédé permet de prévoir les combinaisons possibles entre les métaux pour une éventuelle approche à l'électrochimique.

Dimensions des plaques: 15x23 cm.

Dimensions du tableau: 23x65 cm

## 5113 Appareil pour la conductivité électrique dans les liquides

Constitué par 4 lampes en parallèle. Les liquides électrolytiques sont introduits dans les 4 récipients en verre, dans lesquels sont submergés les électrodes. Avec cet appareil simple, il est possible de reconnaître les solutions d'électrolytes et d'étudier la variation de conductivité en fonction de la concentration.

## 5415 Cellule électrolytique

Composants:

- 1 Becher avec socle
- 2 Électrodes en laiton
- 1 Électrode en zinc
- 1 Électrode en cuivre
- 2 Électrodes en plomb
- 1 Flacon d'acide sulfurique à 10%
- 1 Support d'électrodes
- 1 Flacon de solution de sulfate du cuivre

THÈMES TRAITÉS

- La conductivité électrique dans les liquides
- La pile Volta
- L'accumulateur électrique
- La galvanisation

## Recharges pour cellule électrolytique

**5415.1** Kit d'électrodes de rechange pour l'article code 5415

**5043.1** Couple d'électrodes de laiton.

**5043.2** Couple d'électrodes de plomb.

**5043.3** Couple d'électrodes du cuivre et zinc.

## Voltamètre de Hofmann

Pour vérifier les lois de Faraday.

Tubes gradués avec support métallique.

Hauteur: 70 cm.

**5102** Avec électrodes en charbon.

**5103** Avec électrodes en platine.

## Recharges pour Voltamètre de Hofmann

**5102.1** Partie en verre seulement.

**5165** Électrodes en charbon (couple).

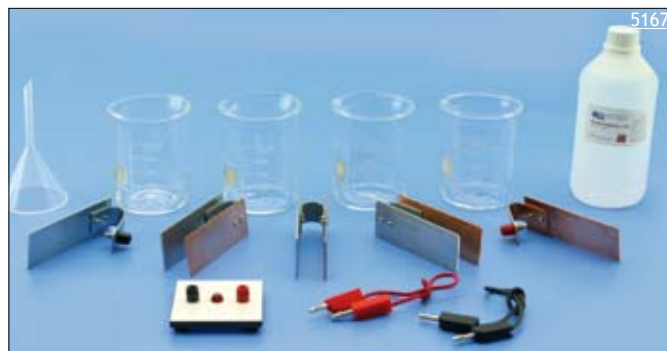
**5166** Électrodes en platine (couple).

## 5251 Voltamètre de démonstration

Tubes sans graduation, fermé avec des manchons en latex et des pinces de Mohr.

Il inclut un support et des électrodes de charbon.

Hauteur du tube en verre: 35 cm.



5279 - 5281 - 5206



## AIMANTS EN ACIER

### 5279 Aimant droit rectangulaire

Dimensions: 170x20x10 mm

### 5281 Aimant en "U"

Dimensions: 55x10x14 mm.

### 5286 Aimant en "U"

Dimensions: 75x16x40 mm.

### 5173 Aimant en "U"

Dimensions: 200x75x45 mm.

### 5206 Aimant en fer à cheval

5173



## AIMANT EN ALLIAGE AL NI CO

En alliage de cobalt et nickel, ces aimants sont capables de créer des champs magnétiques beaucoup plus intenses que celui créé par les aimants en acier. En plus leur magnétisation est permanente.

### Aimant droit de section circulaire

5238 Dimensions: 60x6 mm circulaire.

5024 Dimensions: 100x10 mm circulaire.

5169 Dimensions: 150x12 mm circulaire.

5170 Dimensions: 150x12 mm circulaire.

5238 - 5024 - 5169 - 5170



### Aimant en "U" avec manche

Dimensions en mm

A=19; B=14; C=8;

D=19; tige  $\varnothing$  6 mm.

A=29; B=22; C=11;

D=29; tige  $\varnothing$  6 mm.

5077

5141

### Aimant en "U" sans manche

5382 80x52,7x21 mm.

5383 130x80,5x30 mm.

5182



8516



5183



8517



5182

### Aimant en disque

En alliage SINTEROX / F.

Diamètre: 18 mm. Épaisseur: 5 mm.

5183

### Aimant en anneau

En alliage SINTEROX / D.

Diamètre externe: 51 mm.

Diamètre interne: 24 mm.

Épaisseur: 9 mm.

5105



5174



## AIMANT AU NÉODYME

En alliage au Néodyme - Fer - Bore, ils produisent un champ magnétique d'intensité exceptionnelle ( $\pm 1$  tesla).

8516

### Aimant en disque

Diamètre 25 mm, hauteur 10 mm.

8517

### Aimant en anneau

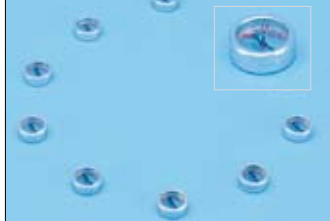
Diamètre externe 25 mm.

Diamètre interne 10 mm; hauteur 10 mm.

5296



5358



## AIGUILLE MAGNÉTIQUE

5105

### Aiguille magnétique

Montée sur un pivot de 120 mm avec pied.

Longueur de l'aiguille: 75 mm.

5174

### Aiguille aimantée avec goniomètre

Montée sur un pivot de 100 mm avec pied.

Longueur de l'aiguille: 60 mm.

5296

### Jeu de 10 aiguilles magnétiques

Longueur des aiguilles: 30 mm. Elles permettent de tracer les lignes de flux d'un champ magnétique.

5358

### Jeu de 10 aiguilles aimantées à compas

Diamètre 20 mm; hauteur 8 mm.

5359

### Jeu de 12 boussoles

Diamètre 25 mm; hauteur 6 mm.

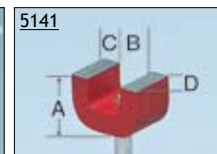
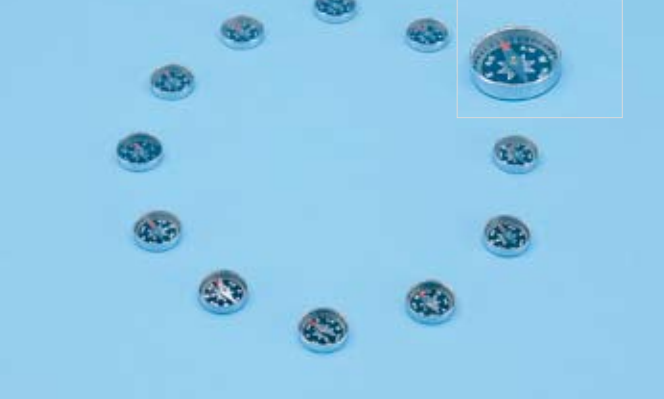
5225

### Paire d'aiguilles aimantées magnétiques

Pour démontrer l'interaction entre pôles magnétiques.

Longueur des aiguilles: 140 mm. Hauteur: 120 mm.

5359



**5250 Supports tournants pour aimants**

Il est constitué par un support tournant sur une pointe, ce qui permet de mettre en évidence les actions entre pôles magnétiques.



**5125 Appareil pour vérifier les forces magnétiques**

Il permet de visualiser l'action à distance des forces magnétiques. Avec deux aimants en forme de bague.

**5259 Appareil pour vérifier les forces magnétiques**

Il permet de visualiser l'action à distance des forces magnétiques. Avec deux aimants en forme de barre.

**6154 Flacon de limaille de fer 25 CC**

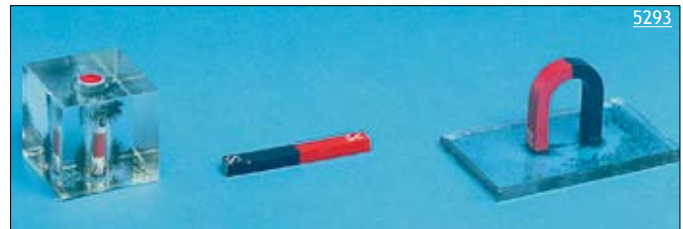
**5027 Appareil pour visualiser le spectre magnétique**

Composants:  
1 aimant en "U"  
1 socle circulaire  
1 plaque en plexiglas  
1 flacon de limaille de fer.



**5293 Magnétoscopes**

1<sup>ère</sup> partie:  
Il est constitué par un cube transparent (80x80x80 mm) qui contient une solution d'huile de silicone dans lequel il y a de la limaille de fer. En introduisant dans le trou central l'aimant droit fourni, les particules filiformes de fer s'alignent avec les lignes de flux du champ magnétique.  
2<sup>ème</sup> partie:  
Basé sur le même principe que l'appareil précédant et il permet une représentation plate des lignes de flux d'un aimant droit ou en "U", les deux sont en dotation. Dimensions: 120x60 mm.



**5414 Kit sur le magnétisme**

Avec cet équipement il est possible de démontrer de façon simple les propriétés des aimants et découvrir les substances qui ne sont pas soumises à la force magnétique.

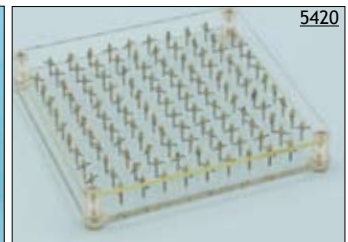


**5202 Sonde magnétique**

Elle est constituée par un petit aimant en suspension dans un cardan qui permet d'observer la direction des lignes de flux dans un champ magnétique

**5405 Appareil pour l'observation du champ magnétique**

98 morceaux de fer protégés dans un étui peuvent s'orienter de façon aléatoire. Sous l'action d'un champ magnétique externe, par exemple si on place le modèle de l'aimant dans le solénoïde extensible code 5178, les morceaux de fer s'alignent comme les moments magnétiques des molécules des corps ferromagnétiques. Avec les aimants code 5024 ou 5286, les lignes peuvent être visualisées avec les forces du champ magnétique. Dimensions: 75x150 mm.



**5420 Appareil pour l'observation du champ magnétique avec aiguilles**

Comme l'appareil code 5405, mais avec 117 aiguilles aimantées qui peuvent être orientées. Dimensions: 150x150mm.

**5541 Equipement "jouer et apprendre"**

Apprendre les propriétés des corps aimantés.

- Composé par:
- 1 Palette aimantée
  - 50 Pincettes aimantées
  - 1 Aimant en fer à cheval
  - 50 Disques aimantés
  - 10 Sphères aimantées
  - 1 Guide didactique



**5322 Jeu d'accessoires pour les expériences sur le magnétisme**

- THÈMES TRAITÉS
1. L'aimant
  2. Les deux pôles magnétiques
  3. La boussole
  4. Les forces magnétiques
  5. L'induction magnétique
  6. Le spectre magnétique



MATÉRIEL DONNÉ	
2 Aiguilles aimantées	1 Flacon de limaille de fer
2 Aimant droit en alliage	1 Boussole
1 Aimant d'acier en "U" avec support	1 Guide des expériences
1 Lame en plexiglas	1 Mallette
1 Support tournant	

5411



5411

## Unimag

Avec ce jeu d'aimants et sphères on peut construire des objets et des représentations géométriques utiles pour stimuler la fantaisie créative des étudiants.

5231

## Boussole de précision

Diamètre: 100 mm. Avec rose des vents.

5135

## Grande Boussole didactique

Par leurs dimensions elles permettent la vision même de très loin.  
Diamètre: 200 mm.

18/E

## Boussole simple

Diamètre: 45 mm.

5171

## Boussole de campement

Dotée de lentille d'agrandissement et rainure d'alignement.  
Boîtier en matière synthétique résistant aux chocs.  
Quadrant suspendu avec indications fluorescentes.  
Diamètre du quadrant: 55 mm.

5231



5135



5118

## Aiguille d'inclinaison et déclinaison

Pour l'étude des propriétés du champ magnétique en chaque point de la surface terrestre. Doté d'un indicateur de la latitude.  
Dimensions: 170x170x220 mm.

5307

## Magnétomètre

Il permet de mesurer avec une grande précision, l'intensité d'un champ magnétique en un certain point, connaissant la valeur de la composante  $H$  du champ magnétique terrestre  
Diamètre: 100 mm.

18/E



5171



5369

## Canon magnétique, à un stade

Le champ magnétique d'un aimant permanent diminue rapidement quand la distance augmente.

La sphère à droite est dans le champ d'un aimant fort au néodyme, c'est la raison pour laquelle elle est attirée par une force qui augmente rapidement, quand la distance avec l'aimant diminue. Une fois libérée son énergie potentielle se transforme en énergie cinétique.

En collision contre l'aimant, l'onde de collision, traverse l'aimant et la première sphère à sa gauche, pour atteindre la deuxième ou la troisième sphère (le projectile). Cette sphère est attirée faiblement par l'aimant, raison pour laquelle elle acquiert plus de vitesse que la sphère de la collision.

Du point de vue énergétique, le travail réalisé réinitialiser le système pour les tests consécutifs, est un échange d'énergie libérée pendant chaque collision.  
Longueur du canon: 40 cm.

5370

## Canon magnétique à trois stades

Avec 3 aimants et 10 sphères.  
Longueur du rail : 100 cm.

5118



5307



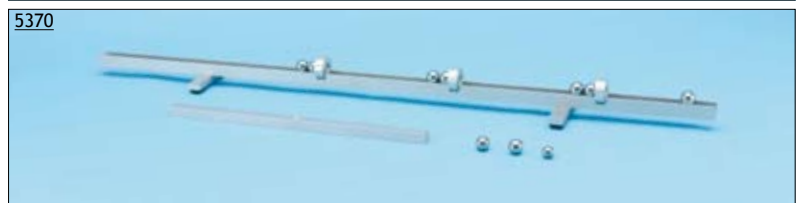
5369



RACCORDÉMENT DE PLUSIEURS CANONS



5370



5127

## Générateur de courant

Vous pouvez l'utiliser dans tous les cas exigeant un courant continu de haute intensité à basse tension. Il est particulièrement indiqué pour alimenter les appareils pour spectres magnétiques, pour les appareils d'Oersted, pour le banc d'Ampère, etc., il se substitue aux piles. Le courant émis peut être réglé en continu de 0 à 30 A, et son intensité est indiquée par l'ampèremètre analogique placé sur le panneau de l'instrument. De cette façon il est possible de réaliser des expériences même quantitatives. Il est fourni avec des câbles de connexion. Absence totale de dangers pour l'utilisateur.

## Appareils pour les spectres magnétiques

Ils sont constitués par du fil en aluminium qui peut supporter un courant de 5-10 A. En étendant la limaille de fer filiforme sur la plateforme des appareils il est possible de visualiser les lignes de flux du champ magnétique. Dimensions: 30x15x12 cm.

5106

## Conducteur rectiligne

5107

## Spire circulaire

5108

## Solénoïde

5368

## Kit de trois appareils pour les spectres magnétiques

Il inclut un conducteur rectiligne, un conducteur sphérique et un solénoïde. Dimensions: 180x120 mm.

5356

## Appareil pour visualiser le champ d'un électro-aimant

Constitué par une plaque en plastique sous laquelle est placé un électro-aimant, composé par un inducteur et un noyau métallique.

Fourni avec un flacon de limaille de fer et une clé pour le montage de l'électro-aimant. Tension Max. applicable: 6 V.

5026

## Bobine de 400 spires, 1A

5078

## Bobine de 1600 spires, 1A

5185

## Résistances de 2 Ω

Dans les cas où l'usage d'un courant de haute intensité est nécessaire, il est conseillé d'utiliser l'alimentation code 5127. Si on ne dispose pas de ce genre d'alimentation, on peut utiliser une source de basse tension en CC, comme par exemple une pile ou une batterie, à condition de mettre en série une résistance qui sert à modérer l'intensité du courant. La résistance code. 5185 convient.

6154

## Flacon de limaille de fer 25 ml

8510

## Inducteur

Caractéristiques dans un courant alternatif à 1 kHz:  
L=0,22 H, R=56 Ω entre deux bornes extrêmes;  
L=58 mH, R=24 Ω entre une borne extrême et l'interrupteur.  
Caractéristiques dans un courant continu:  
R=0,6 Ω entre deux bornes extrêmes,  
R=0,3 Ω entre une borne extrême et l'interrupteur.

5110

## Appareil d'Oersted linéaire

Pour montrer l'effet magnétique du courant électrique circulant dans un conducteur linéaire.

Fourni avec l'aiguille aimantée.

5109

## Appareil d'Oersted circulaire

Pour montrer l'effet magnétique du courant électrique circulant dans un conducteur circulaire.

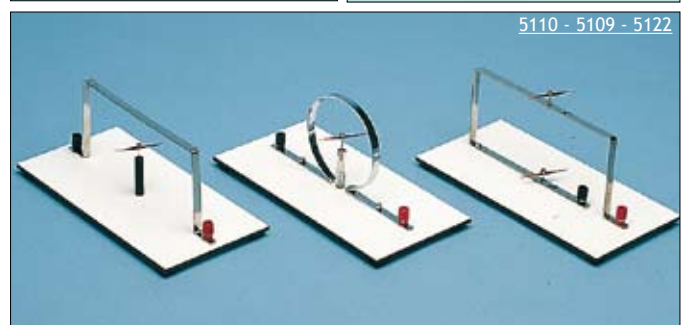
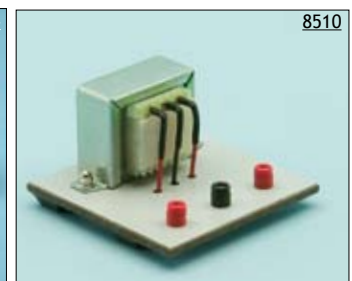
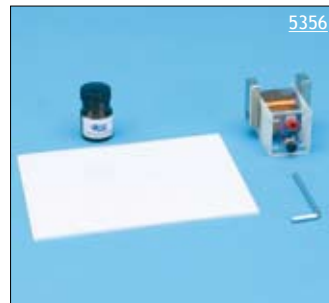
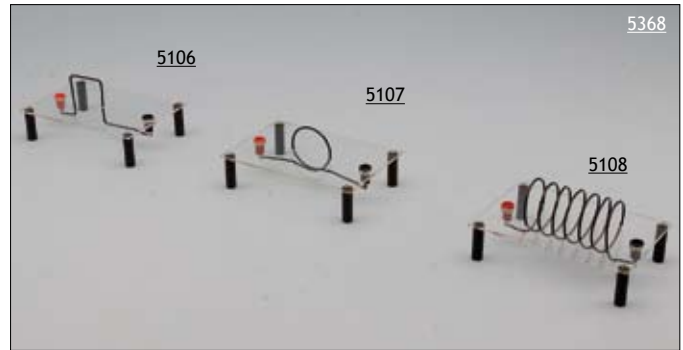
Fourni avec l'aiguille aimantée.

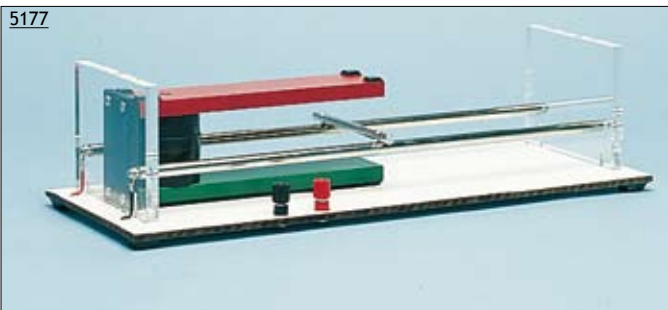
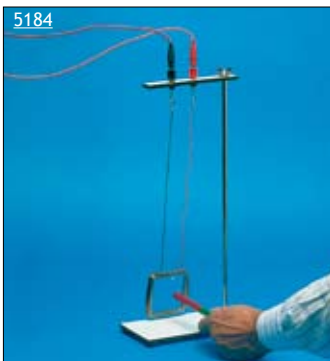
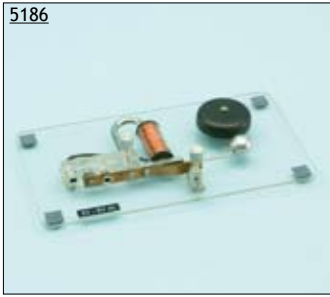
5122

## Appareil d'Oersted avec deux aiguilles

Pour montrer l'effet magnétique du courant électrique circulant dans un conducteur circulaire.

Fourni avec 2 aiguilles aimantées.





5274

## Électro-aimant en fer à cheval

Fourni avec fixation et support.  
Tension: 6-12 V DC ou AC.  
Hauteur: 30 cm.

5186

## Maquette de sonnette électrique

Il permet de montrer le principe de fonctionnement d'une sonnette électrique.  
Dimensions: 20x22 cm.  
Tension: 4 - 6 V DC.

5178

## Solénoïde extensible

Il permet l'étude du champ magnétique créé par un solénoïde, avec possibilité de faire varier le nombre de spires par unité de longueur.  
Après avoir placé l'aiguille aimantée en direction du champ magnétique terrestre, et le solénoïde en direction perpendiculaire, la tangente de l'angle de déviation de l'aiguille est proportionnel à l'intensité du champ magnétique, et par conséquent à l'intensité du courant électrique et au nombre de spires par unité de longueur.  
Il peut être utilisé avec le générateur code 5127 ou alimenté par pile en série avec la résistance code 5185.  
Dimensions 63 x15x20h cm.

5252

## Teslamètre

Doté de 2 sondes à effet Hall: une axiale et l'autre tangentielle.  
Il mesure l'intensité du champ magnétique statique en 5 intervalles: 1,5 mT, 5 mT, 15 mT, 50 mT et 150 mT.  
Doté d'un instrument analogique à zéro central pour mesurer aussi la polarité magnétique.

5184

## Kit pour les actions électromagnétiques

Avec cet appareil il est possible de réaliser des expériences sur l'interaction entre courant - aimant et courant - courant.

Composé de:  
1 Cadran  
2 Câbles 60 cm  
1 Bobine  
1 Conducteur rectangulaire en "U"  
1 aimant droit  
1 aimant en "U"  
1 Aiguille aimantée.

5177

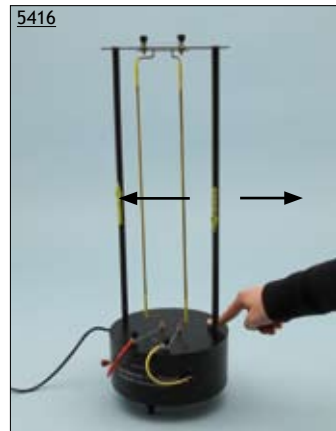
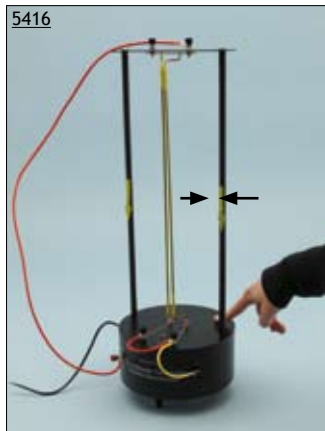
## Appareil pour vérifier la loi d'Ampère

Il est constitué par deux rails métalliques sur lesquels peut rouler une barre cylindrique en aluminium, disposée de façon à ce qu'elle soit placée dans le champ magnétique d'un aimant permanent.  
En faisant circuler le courant dans la barre d'aluminium au moyen du générateur code 5127 ou par piles en série avec la résistance code 5185, celle-ci est soumise à une force, dont le sens est donné par la règle de la main gauche.  
Longueur des rails: 50 cm.

5416

## Appareil pour l'observation du magnétisme entre les courants électriques

Grâce à cet appareil il est possible de démontrer qu'entre courants électriques de même sens il existe une force d'attraction tandis qu'entre courants électriques de sens contraire il existe une force de répulsion.



## 5179 Balance électromagnétique

L'un des deux bras de la balance se termine par une spire rectangulaire en aluminium, avec une base de 4 cm, plongée dans le champ d'un aimant permanent puissant. L'autre bras est muni de deux poids glissants permettant d'obtenir l'équilibre. En faisant circuler un courant au moyen de l'appareil code 5127, ou par piles en série avec une résistance code 5185, une force  $F$  est créée par le champ magnétique  $B$  et le courant électrique dont la valeur est donnée par la loi d'Ampère:

$$F = B \cdot \ell \cdot i \cdot \sin \alpha$$

où  $\ell$  est la longueur du conducteur et  $\alpha$  l'angle formé par le conducteur et le champ magnétique

De cette façon il est possible de vérifier que l'intensité d'une telle force atteint son maximum à  $\alpha = 90^\circ$  et s'annule à  $\alpha = 0^\circ$ .

En utilisant l'appareil code 5127, on peut lire directement la valeur du courant électrique sur l'ampèremètre incorporé, et remonter à la valeur numérique du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde.

Sensibilité de l'échelle: 10 mg.

Dimensions: 45x17x22 cm.

Composé par:

1 Échelle

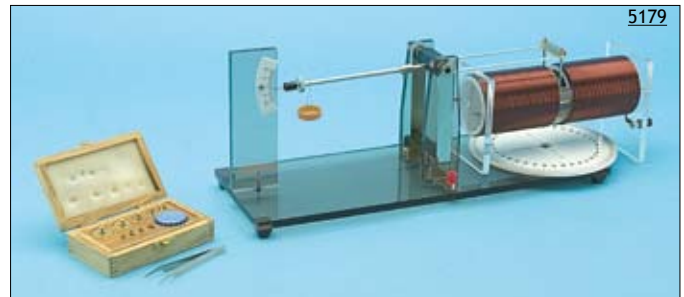
1 Aimant permanent

1 Solénoïde

1 Boîte de masses 200 g avec masses divisionnaires



5179



5179

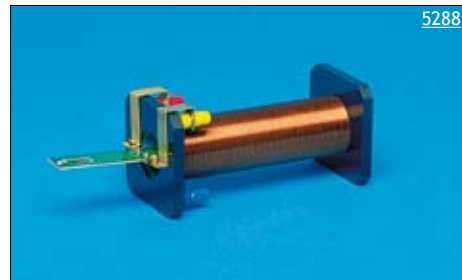
## 5288 Appareil des actions électrodynamiques

Cet appareil est constitué par un solénoïde à l'intérieur duquel est logé un conducteur linéaire placé perpendiculairement aux lignes de flux.

En équilibrant la force de l'interaction électrodynamique, il est possible d'effectuer des expériences quantitatives.

Dimensions: 200x90x90 mm.

Diamètre intérieur: 38 mm.



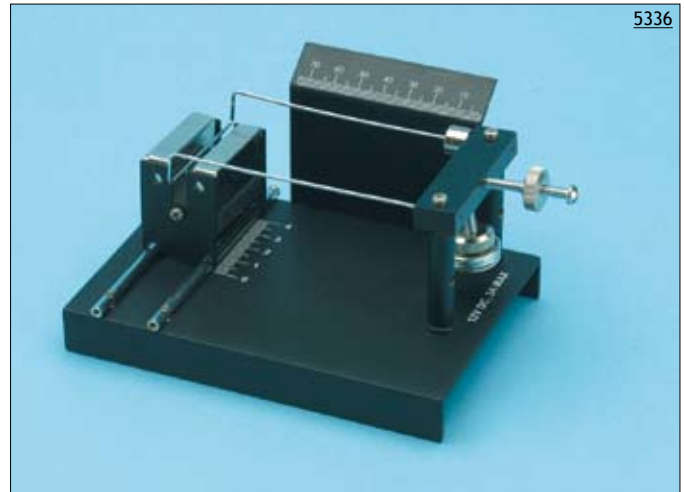
5288

## 5336 Balance de Cotton

Instrument d'étude pour démontrer et mesurer les interactions entre un champ magnétique et un courant électrique.

Un conducteur en aluminium est submergé dans un champ magnétique fort. Quand il est traversé par le courant, le conducteur est soumis à une force qui peut être mesurée.

Alimentation: 12V, 5A max



5336

## 5121 Appareil pour l'interaction entre aimants et courants

En faisant circuler un courant dans la bobine, il est possible de mettre en évidence la force d'action entre aimant et bobine.

Doté de commutateur.

## 5308 Boussole des tangentes

Instrument classique pour mesurer l'intensité du champ magnétique créé par un solénoïde. En connaissant le nombre de spires il est possible de déduire l'intensité du courant qui circule.

Trois bobines de :

2 - 50 et 500 Spires, avec diamètre 185 mm.



5121



5308

5128



## 5128 Equipement pour l'expérience de Faraday

Avec cet équipement il est possible de réaliser des expériences fondamentales sur l'induction électromagnétique.

COMPOSÉ DE:

1 Pile	1 Double bobine
1 Interrupteur	2 Câbles de 60 cm
1 Galvanomètre	3 Câbles de 30 cm
1 Aimant droit	2 Pincettes crocodile

5119



5273



## 5119 Double bobine pour les courants induits

Elles permettent la réalisation des expériences fondamentales de Faraday sur l'induction électromagnétique. La fermeture ou l'ouverture de la bobine primaire, ou bien le mouvement du noyau du fer, provoquent des courants induits dans la bobine secondaire que l'on met en évidence avec le galvanomètre code 5047. Nombre de spires : du primaire: 200. du secondaire: 500x2. Tension de travail: 6 - 10 V. Dimensions: Ø 85x230h mm.

## 5273 Double bobine pour les courants induits

Comme la précédente mais avec dimensions inférieures. Nombre de spires du primaire: 200, du secondaire: 500. Tension de travail: 6 - 10 V. Dimensions: 65x65 mm.

5120



5285



## 5120 Pendule de Waltenhofen

En faisant osciller les deux parties en alu, un entier et l'autre lamelle, avec un aimant, on constate que l'oscillation s'atténue plus rapidement dans le premier cas à cause des courants parasites.

## 5285 Appareil pour vérifier la loi de Lenz

Cet appareil simple permet de vérifier de façon simple la loi de Lenz. Introduire dans la bague entière un aimant droit, celle-ci est repoussée tandis que pendant l'extraction de l'aimant elle est attirée, ce qui démontre que les courants provoqués ont toujours un sens opposé à la cause qui les a produits. Ce qui n'arrive pas à la bague si elle est sectionnée.

5207



## 5207 Bobine de Ruhmkorff

Pour les étincelles d'environ 80 mm; Alimentation 6 - 12 V en DC. Fournie avec interrupteur automatique.

## 5803 Moteur - dynamo - alternateur

Pour démontrer les transformations possibles d'énergie: de l'électrique à mécanique, de mécanique à électrique et énergie électrique à énergie lumineuse. Tension de fonctionnement: 4 - 9 V en DC. Dimensions: 230x150 mm.

5803



## 5393 Paire de dynamo à fonctionnement manuelle

Recouvertes d'un emballage transparent, elles permettent de démontrer l'usage de l'induction électromagnétique pour produire l'énergie électrique. Il est aussi possible de vérifier le principe de réversibilité de la dynamo.

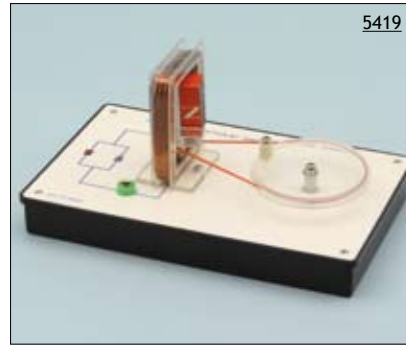
5393





## 5419 Modèle d'alternateur

En tournant la manivelle l'aimant tourne à l'intérieur de la bobine et génère un courant électrique, qui allume la led.  
Dimensions: 205x125x25mm.



5419

## 5713 Appareil pour vérifier les lois sur l'induction électromagnétique

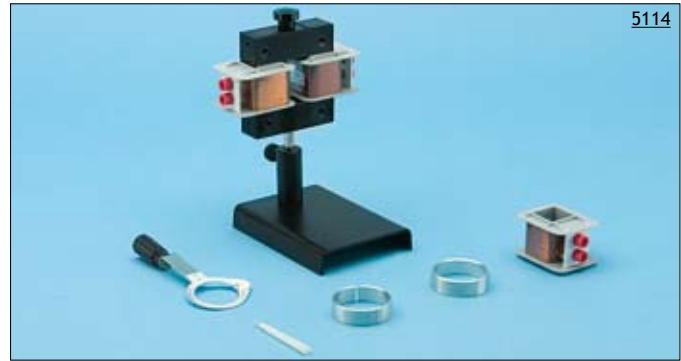
En maintenant l'aimant en place, les leds restent éteintes.  
En rapprochant et en éloignant l'aimant, les led s'allument, cela démontre que dans la bobine il y a un courant induit.  
En laissant l'aimant dans la bobine, vous le verrez osciller à cause de l'interaction entre le champ magnétique de l'aimant et le champ magnétique du courant induit, un hommage à la loi de Lenz.  
Dimensions: 120x95x105mm.



5713

## 5114 Transformateur modulaire

Il est constitué par un noyau ferromagnétique démontable en deux morceaux (en "U" et droit) afin que l'on puisse substituer les bobines.  
Tension. Max applicable 6 V en AC .



5114

### THÈMES TRAITÉS

1. L'induction électromagnétique
2. Vérification de la loi de Newman
3. Vérification de la loi de Lenz
4. Transformation de la tension alternative
5. Transformation du courant alternatif
6. L'autotransformateur
7. L'anneau de Thomson
8. Le four à induction

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1 Socle trépied                | 1 Bobine de 400 spires  |
| 1 Noyau en "u" ferromagnétique | 1 Bobine de 50 spires   |
| 1 Joug de serrage              | 1 Anneau d'aluminium    |
| 1 Tige de suspension           | 1 Four avec manche      |
| 1 Bobine de 1600 spires        | 1 Guide des expériences |

## 1342 Appareil pour vérifier les lois de l'induction électromagnétique et le principe d'action et de réaction

À l'intérieur du tube en alu la chute d'un aimant se produit de façon uniforme, la vitesse dépend du poids de l'aimant.  
Voilà l'explication: durant la chute de l'aimant, le tube en alu est lié à un flux magnétique variable, donc à l'intérieur il y a des courants induits qui, selon la loi de Lenz, sont de sens opposé à la cause qui les provoquent, c'est à dire au mouvement de l'aimant. Donc au début la vitesse de la chute de l'aimant est uniformément accéléré, il bouge grâce à une force verticale dont l'intensité correspond à la différence entre son poids P et la force électromagnétique F.  
La force F est proportionnelle et contraire à la vitesse de chute, c'est donc une force visqueuse:  $F = -kv$ .  
Quand l'aimant atteint la vitesse  $v_0$ , que  $P - kv_0 = 0$ , son mouvement devient uniforme, avec vitesse  $v_0$ .  
Selon le principe d'action et de réaction l'aimant agit sur le tube avec une force égale et opposée, donc durant la chute uniforme de l'aimant, le dynamomètre mesure une force d'intensité équivalente à la somme du poids du tube et du poids de l'aimant.



1342

### MATÉRIEL FOURNI

- |   |  |
|---|--|
| 1 Tige métallique                       | 1 Un guide pour le tube                    |
| 1 Noix de table                         | 1 Couple d'aimants au néodyme avec support |
| 2 Noix de fixation                      | 1 Cordon                                   |
| 1 Tige avec crochet                     | 4 Masses de 10 g                           |
| 1 Dynamomètre 1 tube en aluminium 50 cm |  |

## 5327 Chariot du mouvement uniforme

Le long du plan incliné plastifié, le mouvement du chariot est uniformément accéléré, alors que sur le plan en aluminium son mouvement est constant à cause du frein électromagnétique décrit précédemment.

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1 Plan d'aluminium 600x80 mm          | 1 Chariot à faibles frottements avec deux aimants au Néodyme |
| 1 Plan magnétique plastifié 600x80 mm | 4 Poids de 20 g  |
| 1 Bloc en bois 100x50x25 mm           |  |



5327

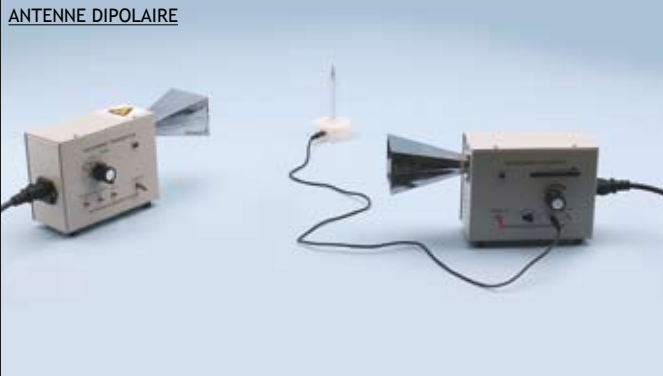
5263



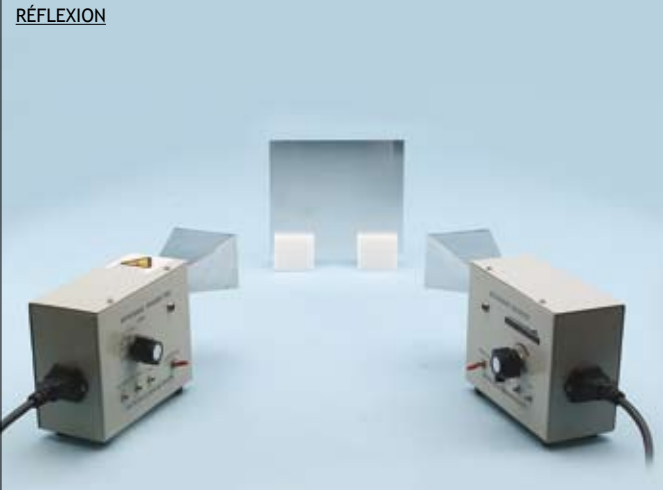
RÉFRACTION À TRAVERS PRISME



ANTENNE DIPOLAIRE



RÉFLEXION



5354



5367



5263

## Kit pour l'étude des ondes électromagnétiques

En réalisant ces expériences dans la limite du spectre des micro-ondes, 2,7cm, les élèves comprendront l'analogie avec la théorie ondulatoire de la lumière.

### CONTENU

1. La réflexion
2. La réfraction
3. La déviation prismatique
4. La diffraction
5. Les ondes stationnaires
6. La polarisation
7. L'absorption et l'indice de réfraction

### MATÉRIEL FOURNI

1 Émetteur de micro-ondes	1 Écran métallique 170 x 20mm
1 Récepteur de micro-ondes avec amplificateur	1 Prisme en paraffine
1 Récepteur - antenne dipôle	1 Petit bloc pour la réfraction des o.e.m., 150 x 80 x 40mm
1 Câble de connexion, longueur: 1.5m	1 Petit bloc pour l'absorption des o.e.m., 150 x 80 x 20mm
1 Câble de connexion, longueur: 1.2m	4 Support pour les écrans
2 Écrans métalliques 170 x 150mm	1 Manuel

### CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉMETTEUR DE MICRO-ONDES

Fréquence de fonctionnement:  $11 \pm 1.1 \text{ GHz}$   
 Puissance de sortie:  $\geq 10 \text{ mW}$   
 Signal de modulation d'entrée:  $1 \text{ kHz}$  musique off-on  
 Signal de modulation de sortie:  $\geq 1 \text{ Vpp}$   
 Alimentation:  $220 \pm 22 \text{ V}$  50Hz  
 Consommation:  $\leq 5 \text{ W}$

### CARACTÉRISTIQUES DU RÉCEPTEUR AVEC AMPLIFICATEUR

Gain de l'amplificateur:  $\geq 60 \text{ dB}$   
 Alimentation:  $220 \pm 22 \text{ V}$  50Hz  
 Consommation:  $\leq 5 \text{ W}$

5354

## Appareil de mesure du champ électromagnétique

Avec cet instrument vous pouvez mesurer en gauss ou en tesla, le champ produit par les lignes de haute ou moyenne tension, par les transformateurs, par les appareils industriels et les appareils électrodomestiques.

Portée: 200 milligauss ou 20 microtesla  
 Largeur de bande: de 30 à 300 Hz  
 Précision:  $\pm 4\%$  de la fréquence nette  
 Alimentation: pile de 9 V  
 Dimensions: 131x70x25 mm

5367

## Sphère à plasma

Sphère en verre de 20 cm de diamètre contenant un mélange de gaz rarefié. L'électrode centrale est soumise à une tension alternative de 10.000 volts, produisant des décharges se propageant vers l'extérieur. En approchant un doigt près de la surface, à cause de la conductivité du corps humain, les décharges se concentrent en proximité du doigt. Par conséquent la sphère peut être utilisée pour distinguer les corps conducteurs des isolants.

Vous pouvez l'utiliser aussi pour démontrer l'existence et la nature des ondes électromagnétiques en la plaçant près d'un tube à néon, elle émet de la lumière grâce à l'énergie transportée par les ondes électromagnétiques. Interposer un corps en papier, le phénomène se maintient, parce que les ondes le traversent, alors qu'avec un corps en matière conductrice comme l'aluminium les ondes cessent par l'effet bouclier.

## 5304 Appareil pour la mesure du rapport $e/m$

La partie fondamentale de cet équipement est constituée par un tube de Thomson à cathode chaude dont le filament doit être alimenté avec une tension de 6,3 VAC et l'anode avec 100 à 5000Vcc.

Le faisceau d'électrons émis est dû au champ électrique produit par un générateur de moyenne tension et d'un champ magnétique produit par deux bobines de Helmholtz. La mesure de la charge spécifique de l'électron peut être déterminée avec un pourcentage d'erreur de 5%.



5304

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES

1. Nature des rayons cathodiques
2. Déflexion électrique et magnétique
3. Évaluation du rapport  $e/m$  avec erreur inférieure à 5%

Pour alimenter l'appareil, il est nécessaire d'acquérir séparément les générateurs suivants ou semblables:

## 5292 Alimentation de moyenne tension

0 - 250 V en DC avec sortie 0 - 30 V en DC (voir page 16).

## 5324 Générateur de haute tension

0 - 5 kV en DC avec sortie de 6,3 V en AC (voir page 16).



5304 AVEC ALIMENTATEUR

## 5222 Tube à rayons cathodiques pour la déviation magnétique

Dans ce tube un écran blanc incliné, permet de visualiser la déviation produite par un aimant.

Il est conseillé d'utiliser l'aimant en "U" code 5173.

## 5223 Tube à rayons cathodiques avec moulinet

Ce tube permet de démontrer l'effet mécanique des rayons cathodiques. En effet un petit moulinet fluorescent qui peut tourner à faible frottement, commence à tourner dès qu'il entre en contact avec le faisceau des rayons cathodiques.

## 5224 Tube avec la croix de Malt

Avec ce tube il est possible de démontrer que les rayons cathodiques se propagent en ligne droite. Un écran métallique en forme de croix de Malt, placé de telle sorte qu'il intercepte le faisceau de rayons cathodiques, produit une zone d'ombre sur l'écran. Ce qui satisfait les lois de la propagation rectilignes des ondes.

## 5717 Modèle de la dispersion des particules alpha

Modèle pour démontrer la propagation des particules alpha selon l'expérience de Rutherford.

Il se compose d'une rampe de lancement et d'un profil en aluminium.



5222



5224



5717



5717

### AVERTISSEMENT

Tous les tubes décrits dans cette page peuvent être alimentés avec la bobine de Ruhmkorff (code 5207) ou avec le générateur 6 kV en DC (code 5324).

5409



5409

## Appareil pour la mesure de la constante de Planck

Fourni avec 3 filtres à bande étroite  
Instrumentation digitale  
Alimentation: 230 V en AC.  
Dimension: 330x230 mm

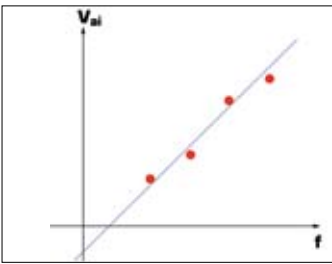
Avec cet appareil, la détermination de la constante fondamentale de la physique quantique  $h$ , est obtenue en utilisant l'explication de l'effet photoélectrique d'Einstein. Quand une radiation électromagnétique traverse une surface métallique, comme par exemple la cathode de la cellule photoélectrique de cet appareil, des électrons sont émis. Ils sont dotés d'une énergie cinétique  $K$ , et ils sont capables d'atteindre l'anode de la cellule et génèrent un débit de courant. D'après l'équation d'Einstein, cette énergie cinétique vaut :  $K = h f - h$  est la constante de Planck,  $f$  la fréquence de la lumière incidente et  $e$  est le travail d'extraction qui représente l'énergie minimum appliquée à l'électron pour le faire quitter le métal. Si nous appliquons à la cellule une tension de signe opposé, cela crée un champ électrique qui désaccélère les électrons. Quand le courant qui circule dans le circuit vaut approximativement zéro, seuls les électrons à énergie cinétique maximale, atteignent l'anode; juste à assez pour vaincre la barrière potentielle  $K = e V_{ai}$   
Dans cette condition la tension appliquée à la cellule bloque pratiquement tous les électrons, ceci s'appelle le potentiel d'interdiction  $V_{ai}$ . En d'autres termes, l'énergie cinétique obtenue par les électrons par effet photoélectrique exactement compensé par le champ électrique appliqué. Dans ce cas limite, l'égalité entre les deux expressions précédentes est valide:

$$h f - Le = e V_{ai}$$

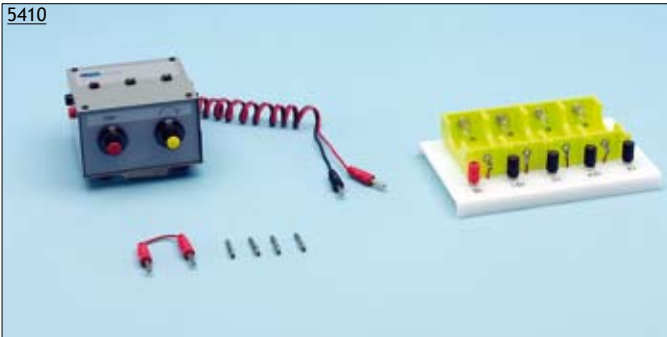
D'où

$$h = \frac{e V_{ai} + Le}{f}$$

Par conséquent, quelques mesures de tension correspondantes aux divers filtres optiques (3 sont fournis avec l'appareil) sont suffisantes pour obtenir la droite du graphe à côté, qui est indépendante de  $h/e$ .  
Tension de travail: 230 V en AC.  
Dimensions: 330x230 mm.



5410



5410

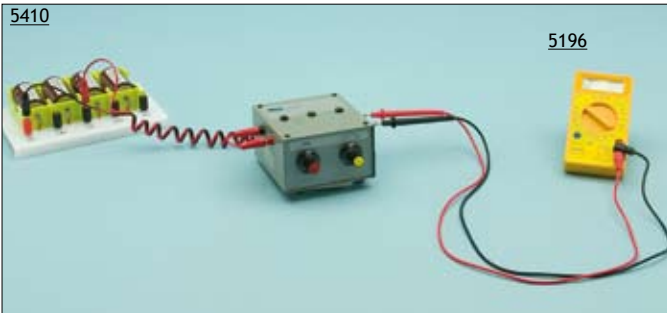
## Kit pour la mesure de la constante de Planck

On peut obtenir la mesure de la constante de Planck en utilisant les propriétés quantiques des diodes LED.

En polarisant directement une diode LED, elle commence à émettre de la lumière, quand l'énergie potentielle  $eV_s$  apportée aux électrons est suffisante et laisse passer les électrons de la bande de conduction à la bande de valence (intervalle d'énergie). Comme conséquence de ce saut d'énergie, chaque électron émet un photon d'énergie:  $hf = eV_s$

En utilisant la valeur  $V_s$ , il est possible de déterminer la valeur de  $h$  quand le LED commence à émettre une lumière faible.  
3 LED, rouge, vert et bleu, sont inclus, pour vérifier que, plus l'énergie gap est grand, meilleure est la fréquence de la lumière émise.

5410



5196

5715

## Appareil pour l'étude de l'énergie des photons

Équipé de sept led avec différentes longueurs d'ondes, de 430 à 950nm.  
Les sorties permettent de mesurer la tension de seuil et de trouver la caractéristique  $V/I$  de chaque led.  
D'après les résultats il est possible de trouver la valeur de la Constante de Planck.

5715



## 5392 Kit pour la mesure de la longueur d'onde de la lumière d'un LED

5392

La lumière émise par une LED n'est pas monochrome; elle recouvre une petite bande de fréquence.

Pour mesurer la constante de Planck avec une LED, il est nécessaire de savoir la demie fréquence de cette bande que vous pouvez mesurer facilement avec cet équipement qui utilise la diffraction d'un réseau.

### MATÉRIEL FOURNI

1 Règle graduée  
1 Le projecteur à LED avec alimentation  
1 Lentille +10 avec porte lentilles  
1 Porte filtres  
1 Réseau de diffraction 500 tr/mm

1 Socle trépied  
3 Socles  
1 Écran blanc  
1 Mallette  
1 Guide didactique

### ATTENTION

Quand vous passez une commande, spécifiez la couleur de la LED désirée



5392 - RÉALISATION DE L'EXPÉRIENCE



## 5716 Modèle d'atome

Ce modèle aide les élèves à comprendre comment est fait un atome, il permet de construire différents atomes en utilisant des sphères colorées qui représentent les protons, les neutrons et les électrons.

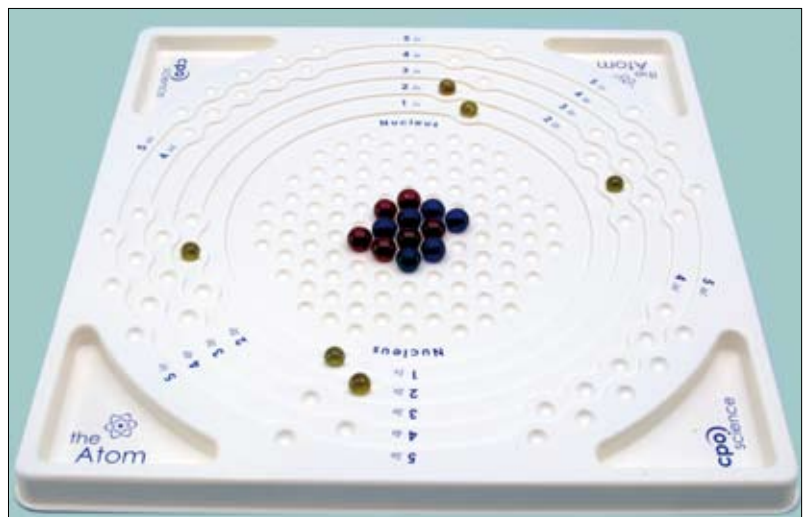
Les cavités sur le plateau correspondent aux niveaux énergétiques des orbites s,p,d. Ainsi vous pourrez comprendre les liens chimiques, les isotopes, les spectres d'émission et d'autres concepts concernant l'atome.

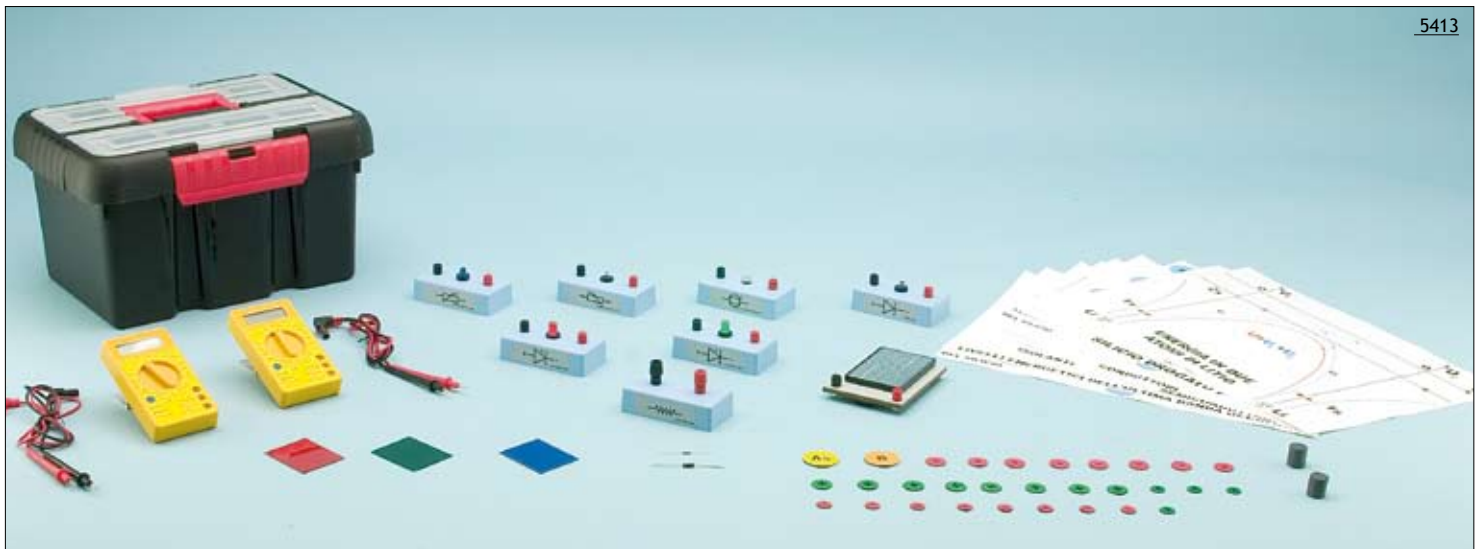
Dimensions: 475x475 mm

5716

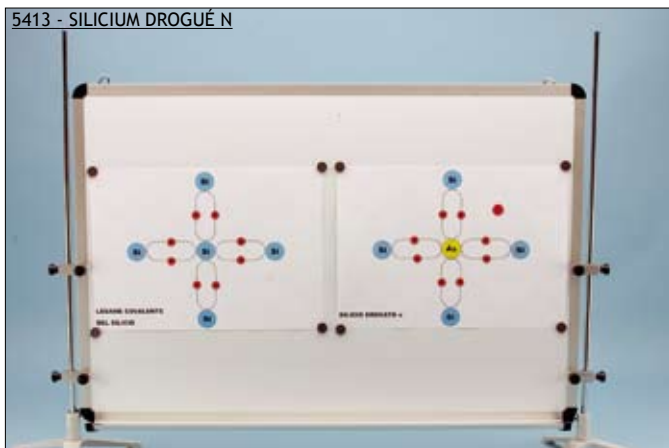


L'ATOME DE CARBONE

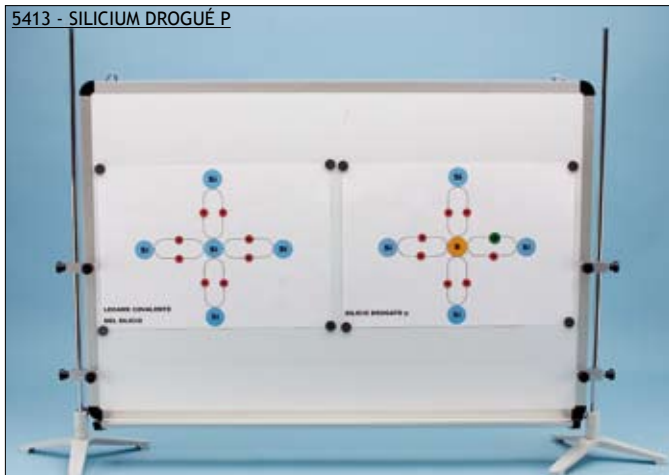




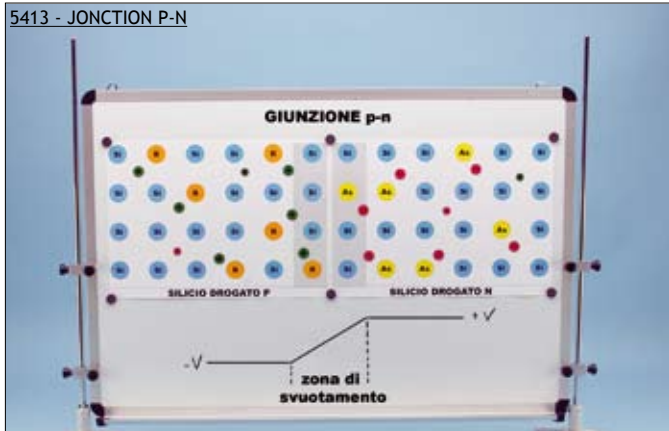
5413 - SILICIUM DROGUÉ N



5413 - SILICIUM DROGUÉ P



5413 - JONCTION P-N



Depuis qu'en 1948, les physiciens américains : H. Brattain, J. Bardeen et W. Shockley ont découvert l'effet transistor, l'électronique a subi une extraordinaire évolution. Le monde technologique est, depuis, dominé par les semi-conducteurs qui restent intimement liés au futur énergétique de l'humanité. Mais le fonctionnement des appareils qui utilisent les semi-conducteurs est basé sur les principes de la physique quantique, éléments fondamentaux inclus dans les programmes d'enseignement des écoles et des lycées.

Cet équipement a été créé pour faciliter aux étudiants la compréhension des concepts qui, ne sont pas très intuitifs.

Il est composé d'une série de posters explicatifs que vous pouvez placer sur des tableaux magnétiques et par des fiches aimantées qui représentent les ions, les électrons et les cavités.

Le caractère interactif de l'équipement permet au professeur de simuler quelques processus d'interaction entre les photons et la matière, en montrant le passage par différentes situations.

## THÈMES TRAITÉS

1. Niveau d'énergie de l'atome
2. Le réseau cristallin des métaux
3. Les bandes d'énergie
4. Isolants, conducteurs et semi-conducteurs
5. La thermistance ou CTP
6. La thermistance ou CTN
7. Dopage d'un semi-conducteur
8. Jonction P-N
9. Photorésistance
10. La diode à jonction
11. LED
12. Mesure de la constante de Planck
13. Réversibilité de LED
14. La cellule photovoltaïque

## MATÉRIEL FOURNI

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 5 La thermistance CTP avec support | 1 Filtre bleu               |
| 6 La thermistance CTN avec support | 1 Panneau photovoltaïque    |
| 1 Photorésistance avec support     | 1 Support de résistance     |
| 1 Diode au silicium avec support   | 2 Résistances               |
| 1 LED rouge avec support           | 1 Mallette pour le matériel |
| 1 LED VERT avec support            | 1 Mallette pour les posters |
| 2 Multimètres numériques           | Posters didactiques         |
| 1 Filtre rouge                     |                             |
| 1 Filtre Vert                      |                             |

**AVERTISSEMENT**  
 Pour la réalisation des expériences il est nécessaire d'avoir  
 une alimentation variable à basse tension.  
 On conseille d'utiliser l'appareil code 5360

# INDEX

Les transformations de l'énergie

page 110

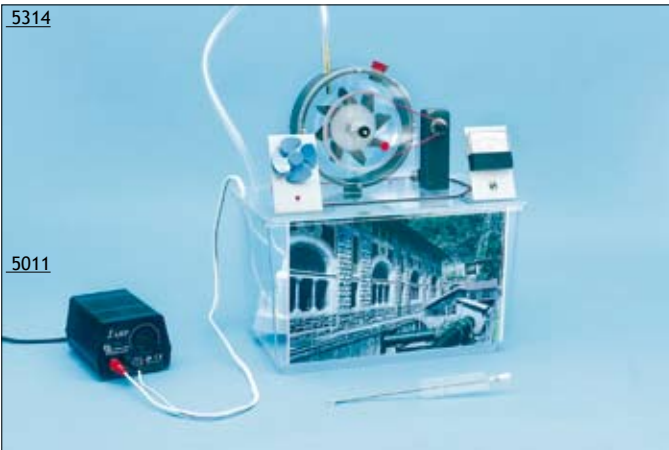


## SECTION 4 L'ÉNERGIE ET LA TECHNIQUE

### LE PROBLÈME DE L'ÉNERGIE

Durant ces dernières années, le problème de l'énergie est devenu de plus en plus important. Souvent, on parle de la nécessité de remplacer les sources d'énergie traditionnelles par des sources alternatives. Dans cette section du catalogue on propose des maquettes qui permettent de réaliser des expériences sur les différentes méthodes de transformation de l'énergie.

5314



5011

## MÉCANIQUE ↔ ÉLECTRIQUE

### 5314 Modèle réduit de turbine hydraulique

Ce modèle réduit de turbine hydraulique permet de démontrer la transformation de l'énergie hydraulique en énergie électrique, sans gaspillage d'eau. En effet, il est doté d'une pompe immergeable qui extrait l'eau du bac et l'envoie contre les pales de la turbine, créant ainsi un cycle continu. Un voltmètre mesure la tension de la dynamo et l'énergie produite peut allumer un LED ou faire tourner un moteur électrique doté d'hélices. La pompe a besoin d'une tension continue de 12 V. Nous conseillons l'usage de l'alimentation 5011, non fournie avec l'appareil.

### 5315 Modèle réduit de turbine éolienne

Pour démontrer la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. En exposant la turbine au vent, le mouvement est transmis à un petit générateur qui la transforme en électricité. Dimensions: 25x25x30 centimètre.

### 5417 Modèle de turbine éolique avec générateur d'air

En tournant la manivelle le ventilateur se met en marche et fait tourner la turbine éolique qui grâce à son énergie allume la led.

### 5316 Générateur d'air (ventilateur)

Avec ce générateur il est possible de faire fonctionner le modèle réduit de la turbine éolienne, en cas d'absence de vent.

### 5320 Le modèle réduit de dynamo

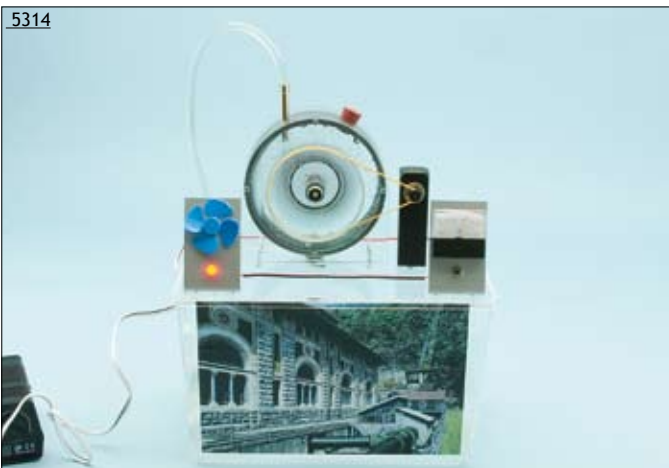
Ce modèle réduit, simple, permet de démontrer la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique. Dimensions: 25x25x23 centimètre.

### 5276 Moteur électrique

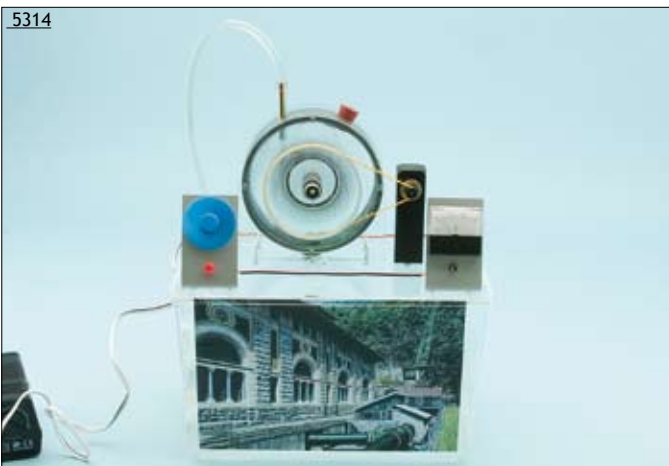
Proposé en kit pour montage. Tension 3-6 Vcc. Idéal pour développer la capacité manuelle des étudiants et permet de leur faire comprendre le principe du fonctionnement d'un moteur électrique.

Dimensions: 12x7x10 centimètre.

5314



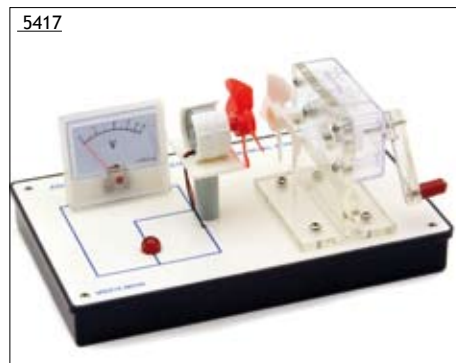
5314



5315



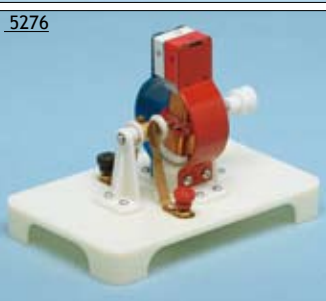
5316



5320



5276





## 5803 Modèle d'alternateur-moteur

Pour démontrer les transformations possibles de l'énergie: d'électrique à mécanique; de mécanique à électrique et d'électrique à lumineuse.

Tension de travail: 4-9 Vcc.

Dimensions: 230x150 mm.



5803

## 5419 Modèle d'alternateur

Comme le modèle précédent mais pour celui-ci c'est l'aimant qui est à l'intérieur de la bobine qui tourne et qui agit comme un induit.

## THERMIQUE → MÉCANIQUE

### 2025 Moulinet à vapeur

Fourni avec lampe à alcool. Il est constitué d'une sphère en verre de 80 mm de diamètre dans laquelle on verse de l'eau jusqu'à un certain niveau. Quand l'eau bout, la vapeur qui sort des trous fait tourner la sphère.

### 2133 Moteur Stirling (à air chaud)

Moteur à cycle Stirling conçu pour fonctionner en utilisant source thermique inférieure à 20°C. Il suffit de l'exposer au soleil ou à une lampe de 100W. La vitesse de rotation est de 30-60 t/mn. Vous pouvez l'utiliser pour montrer le fonctionnement d'un moteur totalement écologique: il utilise seulement l'énergie de la lumière et de l'air.

### 2071 Modèle réduit de moteur à deux temps

Coupe de moteur à deux temps avec carburateur. La démonstration se fait en tournant la manivelle. L'étincelle de la bougie est simulée par l'allumage d'ampoule alimentée par pile de 4,5 V. Dimensions: 180x120x300 mm

### 2101 Modèle réduit de moteur à 4 temps

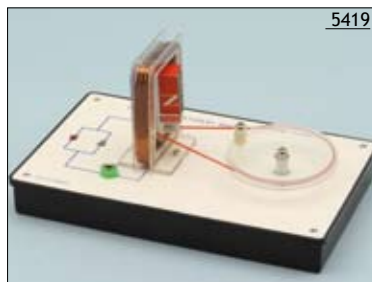
Coupe de moteur à combustion interne à 4 temps, Fabriqué en alliage d'aluminium. Montrant le carburateur, les soupapes, la bougie, le piston et la bielle. En tournant la manivelle, l'ampoule s'allume simulant l'étincelle de la bougie.

Dimensions: 180x120x300 mm.

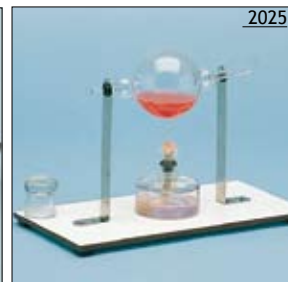
### 2102 Modèle réduit de moteur diesel

Coupe de moteur à combustion interne à 4 temps diesel, en alliage d'aluminium. Montrant le dispositif d'injection, la pompe, le piston et la bielle.

Dimensions: 180x120x300 mm.



5419



2025



2133



2071

## ÉLECTRIQUE ↔ THERMIQUE

### 5350 Générateur thermoélectrique

La partie sensible de cet appareil est constituée par une cellule à effet peltier. La cellule est en contact avec une baguette d'aluminium à immerger dans l'eau chaude et avec une autre baguette à immerger dans l'eau froide, produisant ainsi aux bornes, par effet Seebeck, une différence de potentiel capable de faire tourner un petit moteur électrique.

À l'inverse, en appliquant une petite différence de potentiel (max. 12V) aux bornes, une grande différence de température par effet Peltier se produit entre les deux extrémités du bloque céramique.

### 5374 Cellule à effet peltier

Formé par 144 barres de silicium dopé, reliées en série moulées dans une plaque de céramique.

Tension maximale applicable: 12V.



2101



2102

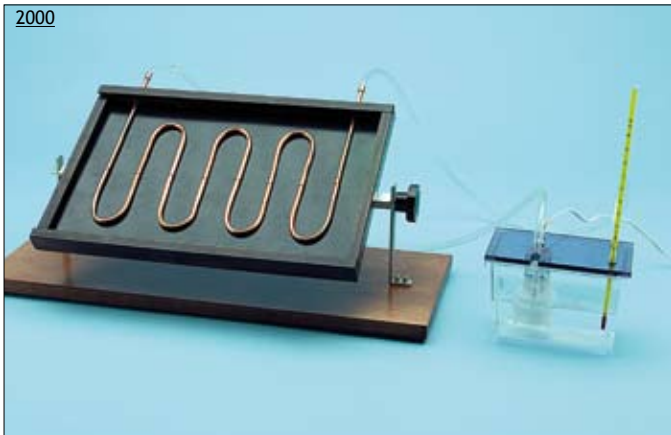


5350



5374

2000



## RADIANTE → THERMIQUE

### 2000 Appareil de chauffage de l'eau solaire

Modèle réduit semblable aux installations domestiques qui utilise l'énergie solaire pour chauffer l'eau. Une pompe immergeable fonctionnant à 12 V en DC, fait circuler l'eau dans le serpentin du panneau solaire. Après quelques minutes, on observe une nette augmentation de la température.

## RADIANTE → ÉLECTRIQUE → MÉCANIQUE

### 5319 Modèle réduit de véhicule à énergie solaire

Ce modèle réduit utilise l'énergie électrique du panneau solaire. Quand il est exposé au soleil, il se met en mouvement de façon autonome.

### 5318 Panneau photovoltaïque

En exposant le panneau au soleil, on peut constater la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique pouvant alimenter un petit moteur ou allumer une petite ampoule. Livré avec un guide des expériences. Dimensions: 25x25x20 cm.

### 5317 Moteur à énergie solaire

Exposer l'appareil au soleil, les panneaux transforment l'énergie des radiations solaire en énergie électrique qui peut être utilisée pour allumer la LED ou faire tourner le moteur du ventilateur. Livré avec un guide des expériences. Dimensions: 100x120 mm.

### Cellules photovoltaïques

5386 Dimensions: 13x10 cm.  
5387 Dimensions: 6x6 cm.  
5388 Dimensions: 4x6 cm.

### 5311 Panneau photovoltaïque sur socle

Pour réaliser des mesures de rendement  
Dimensions du panneau: 10x6.5 cm

## L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DOMESTIQUE

### 5628 L'électricité à la maison

#### CIRCUITS RÉALISABLES

1. Installation de lumière avec contrôle à un seul endroit
2. Installation de lumière avec deux lampes en série avec contrôle à un seul endroit
3. Installation de lumière avec contrôle à un seul endroit avec fusible
4. Installation de lumière avec deux lampes en parallèle contrôlée par un commutateur
5. Installation de lumière contrôlée en deux endroits par deux commutateurs
6. Installation de lumière avec contrôle en deux endroits avec relais d'interruption
7. Installation de lumière avec contrôle de trois places
8. Installation d'une sonnette avec commandée par deux boutons

5319



5318



5317



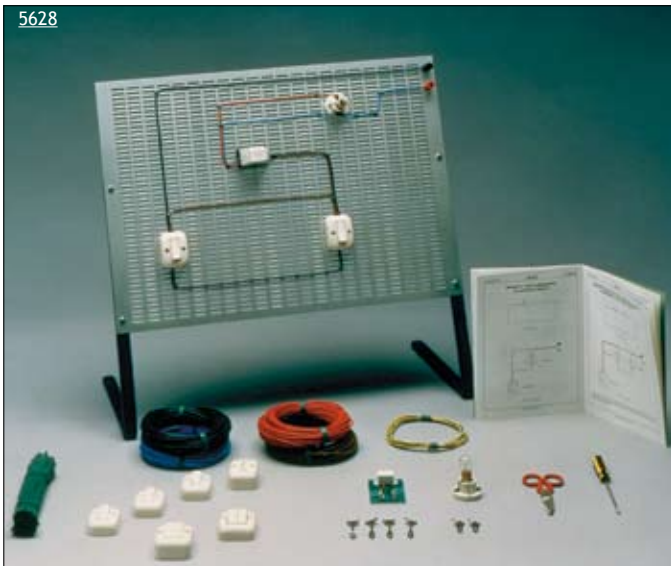
5386 - 5387 - 5388



5311



5628



#### MATÉRIEL FOURNI

1	Panneau d'aluminium pourvu de fentes pour montage électrique	1	Vis
2	Supports métalliques pour le panneau, avec vis et attaches en papillon	1	Ciseaux d'électricien
1	Interrupteur	1	Maillet pour attacher les câbles
2	Déviateurs	6	Vis M3 30 mm
1	Interrupteur inverseur	4	Vis M3 20 mm
2	Boutons poussoirs	20m	de câble bleu ø 0,75 mm
1	Prise	20m	de câble brun ø 0,75 mm
1	Commutateur	20m	de câble noir ø 0,75 mm
2	Douilles B22	20m	de câble rouge ø 0,75 mm
2	Lampes	2m	de câble jaune vert
1	Relé d'interruption	10	Papillons M3
1	Sonnette électrique	1	Guide des expériences
		1	Sac en plastique

RADIANTE ↔ ÉLECTRIQUE ↔ CHIMIQUE ↔ MÉCANIQUE

5347

## Cellule à combustible

Parmi les appareils les plus récents capable de fournir des sources alternatives d'énergie et de résoudre, en même temps, les problèmes relatifs à la contamination provoquée par les gaz des moteurs, il existe les cellules à combustion. Cet appareil reproduit le cycle complet de la transformation de l'énergie solaire en énergie mécanique.

Il est constitué par:

- 1 une pile photovoltaïque qui transforme l'énergie radiante en énergie électrique.
- 1 Electrolyseur qui dissocie l'eau distillée en oxygène et hydrogène en utilisant l'électricité produite.
- 1 Cellule par laquelle est obtenue la transformation de l'oxygène et l'hydrogène en énergie électrique et eau.
- 1 Petit moteur électrique qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique.



ÉLECTRIQUE ↔ CHIMIQUE ↔ MÉCANIQUE

5366

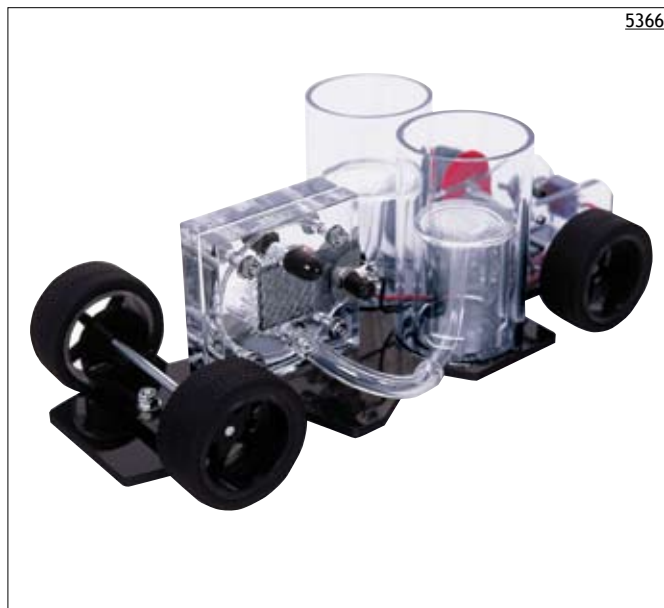
## Modèle réduit d'automobile à l'hydrogène

L'usage extraordinaire de l'énergie propre et renouvelable.

C'est une petite automobile électrique dotée de cellule à combustion. Une fois remplie d'eau distillée, après 2 minutes, l'eau est transformée dans la cellule à combustion en hydrogène et oxygène qui sont entreposé dans deux petits réservoirs. La même cellule qui fonctionne en sens inverse, permet d'obtenir assez d'électricité pour déplacer le véhicule pendant 8 minutes.

Dimensions: 75x90x200mm.

Les transformations de l'énergie



5412



ARTICLES FOURNIS

- 1 Socle
- 1 Projecteur
- 1 Lampe 220v-75w
- 1 Panneau solaire
- 1 Cellule électrolytique pem avec électrolytes
- 1 Moteur avec rotor
- 2 Supports de distribution

- 8 Câbles
- 1 Seringue
- 2 Robinets
- 4 Réducteurs
- 1 Bouteille d'eau distillée
- 2 Tubes
- 2 Bouchons

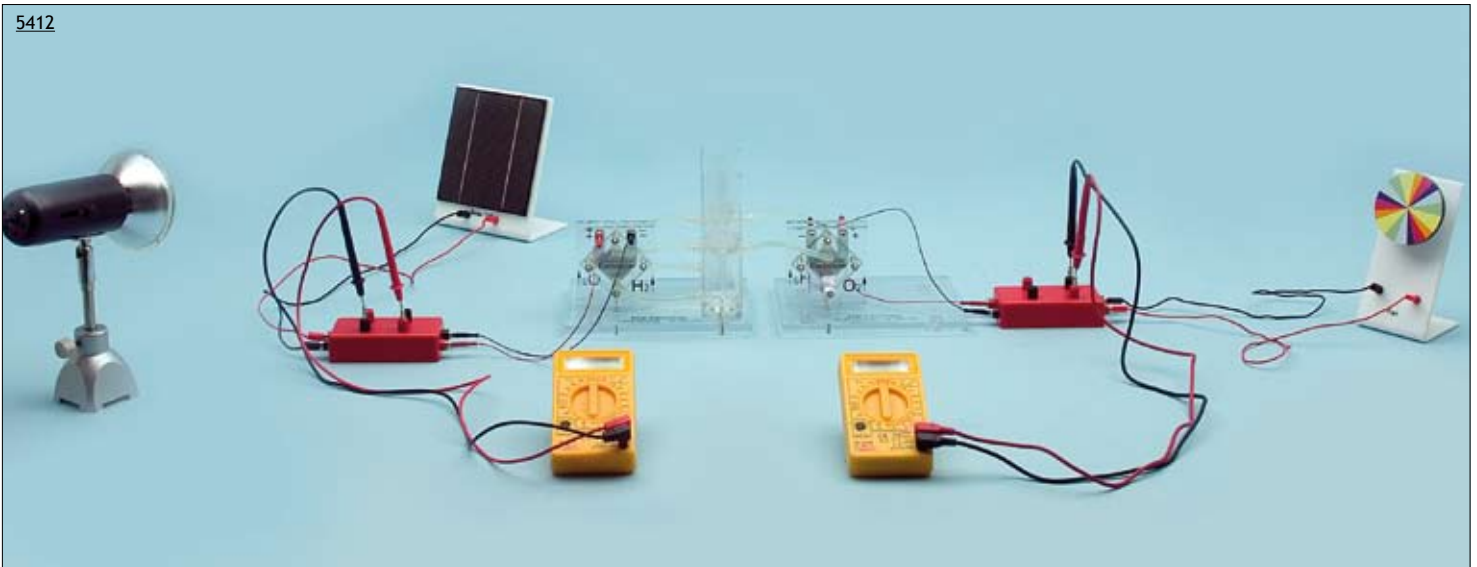
Cet appareil permet de réaliser des mesures sur la transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique. Les radiations lumineuses d'une lampe de 75 W (semblables à celles du soleil) se transforment en énergie électrique par un panneau photovoltaïque.

Cette énergie électrique est utilisée grâce à une cellule électrolytique PEM (Proton Membrane Exchange) pour scinder les molécules d'eau en gaz oxygène et hydrogène (avec une augmentation de l'énergie potentielle chimique d'hydrogène  $H_2$  et d'oxygène  $O_2$ ).

Ensuite les deux gaz se transforment dans la cellule à combustible PEM, en eau et énergie électrique utilisée pour actionner le rotor (énergie mécanique) du moteur produisant l'énergie électrique.

Les deux cellules PEM sont identiques et sont utilisées comme convertisseurs électrochimiques l'une à l'inverse de l'autre.

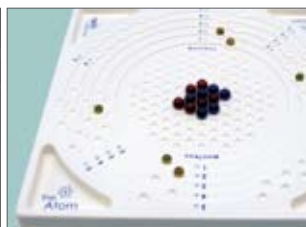
5412



Les mesures électriques sont affichées par deux multimètres. Avec la possibilité de détecter les variations électriques pendant l'opération en utilisant des sondes de tension et de courant.

# INDEX

Kits	page 116
Chromatographie	page 120
Kit de chimie à petite échelle	page 121
Modèles atomiques et moléculaires	page 123
Réactifs pour l'analyse	page 124
pH-mètres	page 126
Réfractométrie	page 127
Polarimétrie	page 127
Spectroscopie	page 127
Les lois des gaz parfaits	page 129
L'aspect moléculaire de la matière	page 130
Électrochimie	page 131
Tableau périodique des éléments	page 132



## SECTION 5 LA CHIMIE

## MATÉRIEL FOURNI

1	Barre métallique	30	Centicubes
1	Trépied	1	Tube en latex
1	Becher de 250 ml	1	Cube en fer
1	Double valet Ø13 mm	1	Sachet de sciure de bois
1	Tige avec clip	1	Brûleur à alcool
1	Tube courbé avec bouchon	1	Grille pour la propagation de la flamme
1	Flasque de 100 ml	1	Cuillère
1	Ballon en caoutchouc	1	Indicateur universel de pH 1-10
1	Thermomètre -10/+110 °C	5	Epruvettes avec bouchon
2	Verres à montres, Ø 60 mm	1	Bouteille de soufre
1	Compte-gouttes	1	Bouteille de limaille de fer
2	Bougies avec porte-bougie	1	Bouteille de chlorure de sodium
1	Support à trépied	1	Bouteille de carbonate de sodium
1	Loupe	1	Bouteille de sulfate de cuivre
1	Capsule, Ø 60 mm	1	Bouteille de sulfate de calcium
1	Pince en bois	1	Bouteille de fer en poudre
1	Aimant	1	Bouteille d'alcool dénaturé
1	Entonnoir	1	Bouteille d'acide chlorhydrique
1	Pince de Mohr	1	Bouteille de sulfate de potassium
1	Barre avec anneau	1	Bouteille de bleu de méthylène
1	Agitateur	1	Manuel
20	Disques de papier filtre	1	Petite valise

## 5677 LA DÉCOUVERTE DE LA CHIMIE

22 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. La lampe à alcool               | 10. Les mélanges: liquide et liquide |
| 2. La matière                      | 11. Les solutions                    |
| 3. Les phénomènes chimiques        | 12. Les cristaux                     |
| 4. Éléments simples et composés    | 13. Les réactions chimiques          |
| 5. Les trois états de la matière   | 14. L'oxydation                      |
| 6. Fusion et solidification        | 15. La combustion                    |
| 7. Vaporisation et condensation    | 16. Les indicateurs colorés          |
| 8. Les mélanges: solide et solide  | 17. Analyse de l'acidité             |
| 9. Les mélanges: solide et liquide |                                      |

5677



## MATÉRIEL FOURNI

1	Bécher de 250 ml	25	Disques de papier filtre
1	Noix double Ø 13 mm	1	Kit électrique avec pile
1	Tige métallique	30	Cubes centimétriques
1	Tige avec pince	1	Tube du latex
1	Bécher de 400 ml	2	Cubes métalliques
1	Le tube de verre courbé avec bouchon	1	Sachet de sciure de bois
1	Flacon 100 ml	1	Euille de Plexiglas
1	Socle en aluminium	1	Spatule
2	Bouchons de caoutchouc	1	Passoire métallique
1	Ballon gonflable	1	Papier pH 1-10
1	Thermomètre -10 à +110 °C	1	Éprouvette 25 ml
1	Trépied	1	Flacon de sulfate de potassium
5	Tubes à essai 20x200 mm	1	Flacon de bleu de méthyle
2	Verres de montre Ø 60 mm	1	Flacon de solution d'acide chlorhydrique
1	Compte-gouttes	1	Flacon de solution de sulfate de cuivre
1	Lampe à alcool	1	Flacon d'alcool dénaturé
1	Mèche pour lampe à alcool	1	Flacon de soufre pulvérisé
2	Les bougies avec supports	1	Flacon de limaille de fer
1	Loupe	1	Flacon de chlorure de sodium
1	Aimant	1	Flacon de carbonate de sodium
1	Entonnoir	1	Flacon de sulfate cuivre en poudre
1	Pince de Mohr	1	Flacon de sulfate de calcium
1	Capsule 60 mm	1	Flacon de fer en poudre
1	Pince en bois	1	Flacon de solution d'acide oléique
1	Anneau métallique	1	Guide des expériences
1	Agitateur	1	Mallette

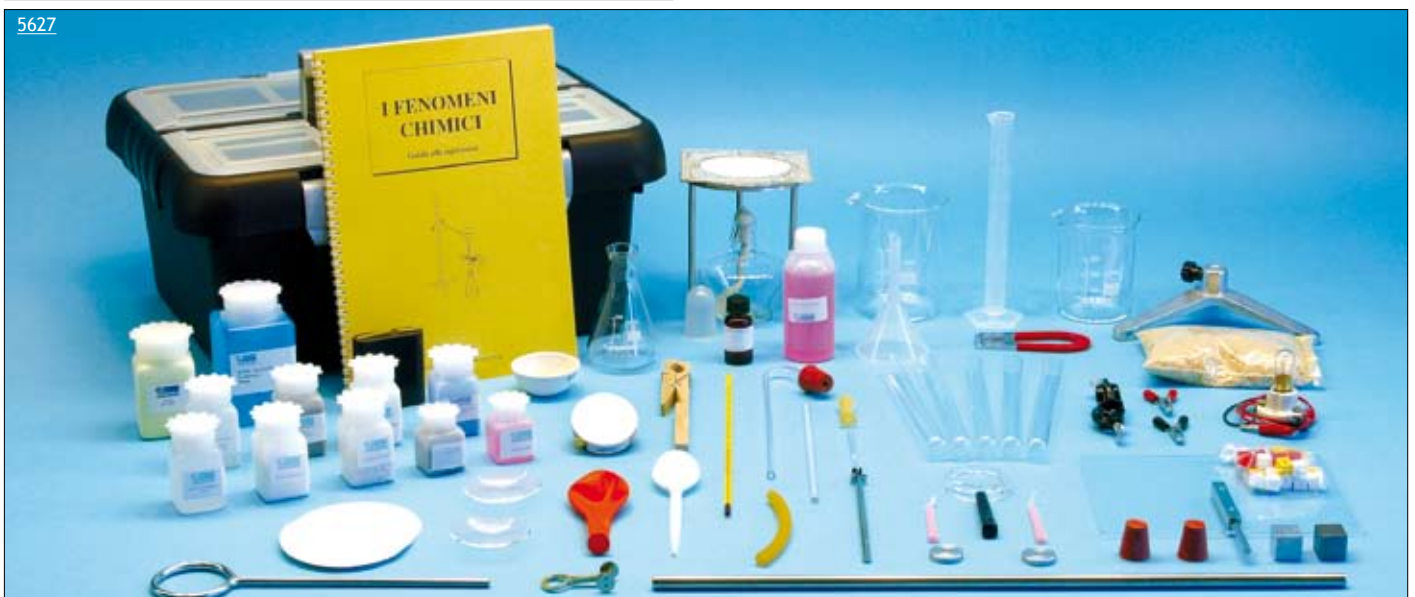
## 5627 LES PHÉNOMÈNES CHIMIQUES

26 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Lampe à alcool                             | 10. Les mélanges: solides et liquides |
| 2. La matière                                 | 11. Les mélanges: liquides et liquide |
| 3. Comment mesurer le diamètre d'une molécule | 12. Les solutions                     |
| 4. Les phénomènes chimiques                   | 13. Les cristaux                      |
| 5. Éléments simples et composés               | 14. Le cycle de l'eau                 |
| 6. Les trois états de la matière              | 15. Métaux et non métaux              |
| 7. Fusion et solidification                   | 16. Les réactions chimiques           |
| 8. Vaporisation et condensation               | 17. L'oxydation                       |
| 9. Les mélanges: solides et solides           | 18. La combustion                     |
|   | 19. Les indicateurs colorés           |
|   | 20. Analyse de l'acidité              |

5627



**5629 LA CHIMIE**

25 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

## THÈMES TRAITÉS

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. Brûleur à alcool            | 11. Les mélanges hétérogènes     |
| 2. Mesures de poids            | 12. Les mélanges homogènes       |
| 3. Mesures de volume           | 13. Les solutions                |
| 4. Mesures de densité          | 14. La cristallisation           |
| 5. La fusion                   | 15. Réactions de synthèse        |
| 6. La solidification           | 16. Réactions d'échange simple   |
| 7. L'évaporation               | 17. Réactions d'échanges doubles |
| 8. La condensation             | 18. Réactions de décomposition   |
| 9. La distillation fractionnée | 19. La combustion                |
| 10. La sublimation             | 20. Les substances organiques    |

<b>MATÉRIEL FOURNI</b>	1	Pince de Mohr
1 Bêcher de 250 ml	1	Capsule Ø 60 mm
1 Noix Ø 13 mm	1	Anneau métallique
1 Tige en métal	1	Spatule avec cuillère
1 Pince avec noix	1	Agitateur
1 Bêcher de 100 ml	1	Aimant
1 Tube du verre courbé avec bouchon	10	Disques de papier filtre
1 Flaçon 100 ml	1	Flacon de solution HCl à 10%
1 Socle	1	Flacon d'eau distillée
1 Tube de verre en forme de l'aiguille	1	Flacon de soufre pulvérisé
1 Éprouvette 100 ml	1	Flacon de charbon fossilisé
1 Masse de 100 g	1	Flacon de fer en poudre
1 Thermomètre -10+110° C	1	Flacon de chlorure d'ammonium
1 Support	1	Flacon de chlorure de sodium
1 Tube en Caoutchouc transparent	1	Flacon de sulfate de baryum
2 Tubes à essai de 20x200 mm	1	Flacon de sulfate de cuivre
3 Bouchons en caoutchouc avec trou	1	Flacon de carbonate d'ammonium
1 Verre de montre Ø 60 mm	1	Flacon d'essence
1 Compte-gouttes	1	Flacon d'eau de baryte
1 Lampe à alcool	1	Flacon de naphthaline
1 Mèche pour lampe à alcool	1	Flacon d'alcool dénaturé
1 Bougie avec support	1	Guide des expériences
1 Entonnoir	1	Mallette



5629

**5516 KIT DE CHIMIE**

Les quatre collections suivantes:

**5510 Phénomènes physiques et phénomènes chimiques****5511 Les bases de la chimie générale****5513 L'électrochimie****5515 La chimie organique**

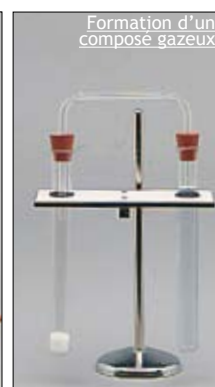
Ces appareils peuvent être achetés séparément ou ensemble avec une remise puisque certains éléments communs ne sont livrés qu'en un seul exemplaire. Évidemment tous les sujets traités et le nombre d'expériences réalisables sont identiques quel que soit le choix. Ces collections permettent l'exécution d'expériences inhérentes aux programmes de chimie pour l'enseignement secondaire. Deux caractéristiques fondamentales les rendent particulièrement efficaces:

- la vitesse de l'assemblage des différentes parties et la simplicité d'exécution, conformes aux normes de sécurité pour l'utilisateur, et au temps réduit des heures de classe.
- la convenance absolue de démontrer clairement et sans équivoque les particularités des phénomènes traités.

Le fait que chaque collection soit livrée avec un guide didactique détaillant avec exactitude chaque opération pratique, et qu'à la fin de chaque expérience, il y ait une série de questions sur tout ce qui a été réalisé, fait que ces kits constituent un support indispensable pour le professeur, ainsi pour les exercices de groupe des étudiants.



La distillation



Formation d'un composé gazeux



Carbone et hydrogène dans les substances organiques



L'électrolyse de l'eau

## MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |   |                               |
|---------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml              | 1 Pince en bois                                 | 1 Flacon d'eau distillée      |
| 1 Noix Ø 13 mm                  | 1 Anneau métallique                             | 1 Flacon de sulfate de cuivre |
| 1 Tige métallique               | 1 Goupillon pour tubes à essai                  | 1 Flacon de fer en poudre     |
| 1 Pince avec noix               | 1 Agitateur                                     | 1 Flacon de soufre pulvérisé  |
| 1 Bêcher de 100 ml              | 30 Disques papier filtre                        | 1 Flacon de bleu de méthyle   |
| 1 Tube en verre avec bouchon    | 1 Réfrigérant avec connexions                   | 1 Flacon de chlorure de fer   |
| 1 Trépied                       | 1 Double spatule flexible                       | 1 Guide des expériences       |
| 1 Flacon 100 ml pour filtration | 1 Pissette 100 ml                               | 1 Mallette                    |
| 6 Tubes à essai 16x160 mm       | 1 Entonnoir                                     |                               |
| 2 Tubes en caoutchouc de 100 cm | 1 Flacon vide                                   |                               |
| 1 Support trépied               | 1 Flacon de chlorure de potassium               |                               |
| 1 Verre de montre Ø 60 mm       | 1 Flacon du fructose                            |                               |
| 1 Brûleur à gaz                 | 1 Flacon de chlorure d'ammonium                 |                               |
| 1 Mèche pour lampe à alcool     | 1 Flacon de sulfate de sodium                   |                               |
| 1 Aimant                        | 1 Flacon de solution d'ammonium hydroxyde à 30% |                               |
| 1 Capsule Ø 60 mm               | 1 Flacon de chlorure de baryum                  |                               |
| 1 File de Ni-Cr sur verre       |   |                               |

## 5510 PHÉNOMÈNES PHYSIQUES ET PHÉNOMÈNES CHIMIQUES

### 10 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

#### THÈMES TRAITÉS

1. Comparaison entre deux types de phénomènes
2. Sublimation
3. Filtration
4. Distillation
5. Cristallisation
6. Mélanges et composés
7. Exemples de réactions chimiques
8. Test à la flamme

5510



## MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| 1 Bêcher de 250 ml              | 1 Tube en U avec bouchons              | 1 Flacon d'hydroxyde de baryum                   |
| 1 Noix Ø 13 mm                  | 1 Pipette avec rencontour              | 1 Flacon de permanganate de potassium            |
| 1 Pince avec noix               | 1 Laine métallique                     | 1 Flacon d'iode de potassium                     |
| 1 Bêcher de 100 ml              | 1 Double spatule flexible              | 1 Flacon de sulfate de potassium                 |
| 1 Socle trépied                 | 1 Éprouvette 50 ml                     | 1 Flacon de sulfate de fer                       |
| 1 Entonnoir                     | 1 Papier de Tournesol neutre           | 1 Flacon de nitrate de plomb du                  |
| 1 Tige métallique               | 2 Flacons vides                        | 1 Flacon de chlorure de fer pulvérisé            |
| 6 Tubes à essai 16x160 mm       | 1 Flacon du fructose                   | 1 Flacon de solution d'acide chlorhydrique à 10% |
| 1 Tubes en caoutchouc de 100 cm | 1 Flacon sol. d'acide sulfurique à 10% | 1 Guide des expériences                          |
| 4 Bouchons en caoutchouc        | 1 Flacon de chlorure de baryum         | 1 Mallette                                       |
| 1 Thermomètre -10 +110°C        | 1 Flacon de fer pulvérisé              |  |
| 1 Trépied                       | 1 Flacon de soufre pulvérisé           |  |
| 4 Tubes à essai 20x200 mm       | 1 Flacon de chlorure du lithium        |  |
| 1 Verre de montre Ø 60 mm       | 1 Flacon de chlorure de sodium         |  |
| 1 Compte-gouttes                | 1 Flacon de chlorure de potassium      |  |
| 1 Brûleur à gaz                 | 1 Flacon de chlorure de calcium        |  |
| 1 Mèche de lampe à alcool       | 1 Flacon chlorure du strontium         |  |
| 1 Aimant                        | 1 Flacon de chlorure du cuivre         |  |
| 1 Pince de Mohr                 | 1 Flacon de chloroforme                |  |
| 1 Capsule Ø 60 mm               | 1 Flacon de magnésium en copeaux       |  |
| 1 Pince en bois                 | 1 Flacon d'eau distillée               |  |
| 1 Goupillon pour tubes à essai  | 1 Flacon de bichromate de potassium    |  |
| 1 Agitateur                     | 1 Flacon sol. de phénolphaléine à 1%   |  |
| 1 File de Ni-Cr sur verre       | 1 Flacon d'hydroxyde de sodium         |  |
| 1 Support pour tube à essai     | 1 Flacon de carbonate de calcium       |  |

## 5511 LES BASES DE LA CHIMIE GÉNÉRALE

### 11 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

#### THÈMES TRAITÉS

1. Vérification de la loi de Lavoisier
2. Vérification de la loi de Proust
3. Test à la flamme
4. Caractère Acide ou basique des substances
5. Réactions de la précipitation
6. Formation d'un corps aéroformé
7. Réactions d'oxydoréduction

5511





**5513 L'ÉLECTROCHIMIE**

9 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

## THÈMES TRAITÉS

1. Conductivité des électrolytes
2. Comparaison de l'électropositivité
3. La pile Daniell
4. L'électrolyse d'une solution
5. L'électrolyse de l'eau
6. Galvanisation

## MATÉRIEL FOURNI

- 4 Bêcher de 250 ml
- 1 Tige métallique
- 1 Socle trépiéd
- 1 Compte-gouttes
- 2 Câbles 60 centimètres
- 2 Disques support d'électrodes
- 1 Électrode en cuivre
- 2 Électrodes en laiton + noix de fixation
- 1 Électrode en zinc
- 2 Pincettes crocodile
- 1 Entonnoir
- 2 Pincettes de Mohr
- 1 Agitateur

- 1 Pelote de laine métallique
- 1 Pelote de coton
- 2 Piles
- 2 Limailles de zinc
- 2 Limailles de cuivre
- 1 Tube en verre en U avec les bouchons
- 1 Multimètre analogique
- 1 Voltmètre avec connexions
- 2 Supports pour voltmètre
- 1 Double spatule flexible
- 1 Pissette 100 ml
- 3 Flacons avec bouchon
- 1 Flacon d'hydroxyde de sodium
- 1 Flacon sol. d'acide sulfurique à 10%

- 1 Flacon de chlorure de potassium
- 1 Flacon d'eau distillée
- 1 Flacon de sulfate de cuivre
- 1 Flacon de nitrate d'argent
- 1 Flacon de sulfate de zinc
- 1 Flacon de nitrate de sodium
- 1 Flacon d'iodure de potassium
- 1 Flacon de chloroforme
- 1 Flacon de sol. de phénolphtaléine à 1%
- 1 Flacon de sulfate de sodium
- 1 Guide des expériences
- 1 Mallette



5513

**5515 LA CHIMIE ORGANIQUE**

8 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

## THÈMES TRAITÉS

1. Carbone et hydrogène dans les substances organiques
2. Recherche d'azote dans les composés organiques
3. Préparation d'aldéhyde acétique
4. Préparation d'acétate d'éthyle
5. Les acides aminés dans les substances protéiques
6. Expérience de Fehling sur quelques glucides
7. Reconnaître un polysaccharide
8. Préparation des bakélites (polycondensation)

## MATÉRIEL FOURNI

- 2 Bêcher de 250 ml
- 1 Pince avec noix
- 1 Bêcher de 100 ml
- 1 Flacon de 100 ml
- 5 Tubes à essai 16x160 mm
- 1 Thermomètre -10/+110 °C
- 1 Trépiéd
- 5 Tubes à essai 20x200 mm
- 1 Brûleur avec tube
- 1 Barre métallique
- 1 Trépiéd
- 1 Grille pour la propagation de la flamme
- 1 Capsule, Ø 60 mm
- 1 Pince en bois
- 1 Nettoyeur pour éprouvettes
- 1 Compte-gouttes
- 1 Agitateur
- 1 Fil en Nickel-Chrome sur verre
- 1 Papier de tournesol
- 1 Tube en "U" symétrique avec bouchons
- 1 Support pour bain-marie
- 1 Spatule double flexible
- 1 Cylindre gradué de 25 ml
- 1 Sacchet de scilure de bois

- 1 Bouteille d'oxyde de cuivre
- 1 Bouteille d'hydroxyde de baryum
- 1 Bouteille d'hydroxyde de sodium
- 1 Bouteille alcool éthylique al 95%
- 1 Bouteille de dichromate de potassium
- 1 Bouteille d'acide sulfurique 1N solution 10%
- 1 Bouteille de réactif de Fehling A
- 1 Bouteille d'acide chlorhydrique 1N solution 10%
- 1 Bouteille de solution de ninhydrine alcoolisée 1%
- 1 Flacon de réactif de Fehling B
- 1 Bouteille de fructose
- 1 Bouteille de glucose
- 1 Bouteille de lactose
- 1 Bouteille d'amidon
- 1 Bouteille de fécule
- 1 Bouteille de iode bisublimé
- 1 Bouteille de iodure de potassium
- 1 Bouteille d'eau distillée
- 1 Bouteille de phénol
- 1 Bouteille de formaldéhyde
- 1 Manuel
- 1 Petite valise



5515

5517



#### MATÉRIEL FOURNI

1 Bêcher de 250 ml	1 Éprouvette
1 Bêcher de 100 ml	30 Disques de papier filtre
1 Flacon de 100 ml	1 Compte-gouttes
1 Feuille de papier du filtre	1 Flacon d'acétone
1 Plaque pour chromatographie	1 Flacon d'éther de pétrole
10 Feuilles pour chromatographie	1 Flacon d'alcool éthylique
1 Entonnoir	1 Flacon de l'alumine
1 Mortier et pilon	1 Flacon d'acide chlorhydrique à 10 %
1 Paire de ciseaux	1 Flacon de sol. de la ninhydrine à 1%
1 Pipette	3 Flacons d'encre de couleurs
1 Vaporisateur de 100 ml	1 Guide des expériences
4 Tubes à essai avec bouchon	1 Mallette

**5517**

## LA CHROMATOGRAPHIE

### THÈMES TRAITÉS

1. Chromatographie sur papier filtre
2. Séparation des pigments contenus dans les feuilles vertes par chromatographie sur papier.
3. Séparation par chromatographie sur papier de quelques acides aminés dérivés d'une substance protéique
4. Séparation des colorants présents dans une encre
5. Séparation d'un mélange de colorants par chromatographie répartie sur colonne

### 5 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

**6237**

### Plaques de recharge pour chromatographie sur fine couche

Boîte de 10 feuilles de 100 x 100 mm.

**6261**

### Papier pour chromatographie

Boîte de 100 feuilles de 100 x 140 mm.

**7512**

### Kit de chromatographie sur papier

Dans ce kit vous trouverez les instruments nécessaires pour tester la méthode analytique appelée "chromatographie sur papier".

Grâce à cette méthode il est possible de séparer les mélanges aqueux et les mélange huileux de colorants.

Les différents composés colorés se séparent selon leur rapidité de migration sur le papier de chromatographie, il est donc possible de les analyser individuellement.

6237



7512



Les activités se déroulant dans les laboratoires de chimie des écoles présentent des difficultés liées à la complexité du matériel utilisé et à l'élimination des substances résiduelles. Ces kits sont prévus pour une première approche expérimentale à l'étude de la chimie. En voici les caractéristiques;

- facilité d'utilisation: le matériel fourni facilite le bon déroulement des expériences;
- les expériences ne présentent aucun danger car les quantités de réactifs utilisés sont réduites (cependant les tests doivent être effectués en présence d'un enseignant);
- facilité d'élimination: Les produits obtenus peuvent être éliminés facilement;
- prix avantageux: le rapport qualité/prix est élevé, compte tenu de leur destination.

## 7500 Kit pour les réactions ioniques (pour 2 élèves)

Grâce à ce kit il vous sera possible d'observer les réactions qui se produisent dans les solutions aqueuses: combinaison, échange, double échange, neutralisation, oxydo-réduction, formation de ions complexes.  
Le tout se réalise en utilisant quelques gouttes de réactif à placer sur une plaque avec des rainures prévu e pour simplifier le déroulement de l'expérience et réduire au minimum l'élimination de substances résiduelles .



7500

## 7501 Kit pour l'étude des oxydo-réductions (pour 2 élèves)

Ce kit est conçu pour le déroulement d'expériences qui prévoient la formation d'hydrogène et d'oxygène gazeux.  
Grâce à ces gaz et à l'utilisation d'une plaque en cuivre pur, il est possible d'observer des phénomènes chimiques causés par des réactions d'oxydo-réductions. Equipé d'un mini stand en acier avec pinces.



7501

## 7501.1 Kit pour l'étude des oxydo-réductions (sans stand) (pour 2 élèves)

## 7502 Kit pour expériences sur l'électrolyse (pour 4 élèves)

Ce kit est prévu pour l'exécution du procédé d'électrolyse de l'eau, avec formation d'hydrogène et d'oxygène gazeux.  
Il est possible de vérifier la formule de l'eau à partir du rapport entre le volume des deux gaz produits. D'autres tests permettent d'étudier les réactions d'oxydo-réduction causées par l'énergie électrique.



7502

## 7503 Kit pour expériences sur la neutralisation (pour 2 élèves)

Ce kit permet de trouver le point final d'une réaction de neutralisation acide-base en utilisant un indicateur et un petit agitateur électromagnétique à piles.  
Il est possible d'examiner les 4 cas fondamentaux de réactions de salification (acide forte - base forte; acide faible - base forte; acide forte - base faible; acide faible - base faible). Equipé d'un mini stand en acier avec pinces.

## 7503.1 Kit pour expériences sur la neutralisation (sans stand) (pour 2 élèves)

## 7504 Kit sur la loi des proportions définies (pour 4 élèves)

Ce kit permet de vérifier la "loi des proportions définies" (ou loi de Proust), à partir de réactions de précipitation. Des opérations de pesée ne sont pas nécessaires: le contrôle de la quantité de produit s'étant formé peut s'effectuer par une simple observation visuelle .



7503

## 7505 Kit pour expériences sur la galvanoplastie (pour 2 élèves)

Il s'agit d'une application pratique du procédé d' électrolyse.  
Grâce à ce procédé il est possible de revêtir un métal avec un autre métal de protection en utilisant l'électricité.



7504



7505

7506



**7506**

## Kit pour expériences sur les bases et les acides (pour 5 élèves)

Grâce à ce kit vous pouvez constater les changements de couleur des 4 indicateurs selon les changements de pH d'une solution aqueuse. À la fin de l'expérience vous pouvez créer un tableau de comparaison. La quantité minimale de réactifs utilisés est facile à éliminée sans résidus.

7507



**7507.1**

## Kit de mesure de la chaleur de combustion (sans stand et sans thermomètre digitale)

Ce kit permet de comparer 3 types de combustibles (le méthanol, l'éthanol, le propanol) par la mesure de leur chaleur de combustion.

À la fin de l'expérience vous pouvez créer un tableau de comparaison qui habitue les élèves à une procédure correcte de l'analyse scientifique.

Équipé d'un mini stand en acier et d'un thermomètre digitale.

**7508**

## Kit pour la classification des solutions (pour 2 élèves)

Grâce à ce kit il est possible de classer comme acides ou bases différentes solutions aqueuses (et de les comparer entre elles), grâce aux indicateurs d'acides - bases.

Vous pouvez aussi utiliser des produits domestiques comme le vinaigre, l'ammoniaque, le vin, etc. pour une approche pratique à la chimie.

**7509**

## Kit sur les réactions ésothermiques et endothermiques (pour 2 élèves)

Grâce à un thermomètre numérique il est possible de mesurer avec précision le changement de température durant une réaction ésothermique (avec émission de chaleur) ou réaction endothermique (avec absorption de chaleur).

Dans le premier cas il faut utiliser de l'oxyde de calcium et de l'eau; dans le deuxième cas de l'hydroxyde de baryum, chlorure de baryum et de l'eau.

Équipé d'un mini stand et d'un thermomètre numérique.

7508



**7509.1**

## Kit sur les réactions ésothermiques et endothermiques (sans base et sans thermomètre numérique)

**7510**

## Kit pour les réactions chimiques sur les matériaux qui nous entourent (pour 2 élèves)

Grâce à ce kit vous pouvez vérifier l'action des solutions acides ou bases sur des matériaux couramment utilisés (métaux, marbre).

Il permet de confronter entre elles des solutions acides ou bases en utilisant des indicateurs.

Vous y trouverez l'introduction du concept de "pluie acide".

**7511**

## Kit sur la neutralisation (pour 1 élève)

Ce kit a été prévu pour étudier de façon expérimentale les réactions de neutralisation: pour cela un agitateur électromagnétique à piles est utilisé.

Trois indicateurs d'acide, base sont utilisés: phénolphtaléine, orange de méthyle et un indicateur universel.

7509



**7511.1**

## Kit sur la neutralisation (sans agitateur électrique)

7510



7511

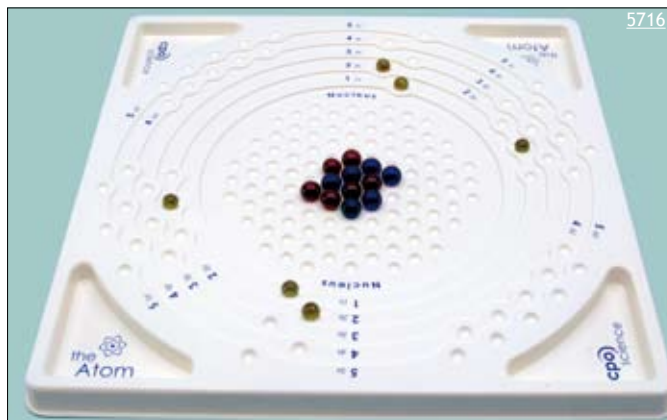


## 5716 Modèle d'atome

Ce modèle aide les élèves à comprendre l'atome, il permet de construire différents atomes en utilisant des boules colorées qui représentent les protons, les neutrons et les électrons.

Les concavités sur la plaque correspondent aux niveaux énergétiques des orbitales s,p,d. Il est possible de comprendre les liens chimiques, les isotopes, les spectres d'émission et d'autres concepts concernant l'atome.

Dimensions: 475x475 mm.



5716

## MM003 Chimie organique (enseignants)

Pour composer des structures de substances organiques comme alcool, ester, alcalin, acides aminés, sucre, etc. La boîte contient: 40 atomes d'hydrogène, 24 de carbone, 12 d'oxygène, 4 atomes azote, 8 atomes halogène, 8 de soufre, 4 métaux, 55 liaisons simples, 25 liaisons doubles et triples, 60 calottes pour les liaisons.

## MM051 Chimie organique (étudiants)

Idéal pour les groupes d'étudiants, contient: 28 atomes d'hydrogène, 4 de carbone, 4 d'azote, 6 d'oxygène, 8 de chlore, 2 de brome, 2 d'iode, 2 métaux, 40 liaisons simples, 50 liaisons doubles et les triples.

## MM004 Chimie organique et inorganique

Elle comprend des molécules organiques et inorganiques, ions complexes et covalence d'hydrogène. La boîte contient: 14 atomes de métaux, 14 atomes d'hydrogène, 8 des allogènes, 22 d'oxygène, 13 du soufre, 10 de l'azote, 12 de carbone, 7 phosphore, 38 liaisons moyennes, 50 simples, 38 simples doubles ou triples.

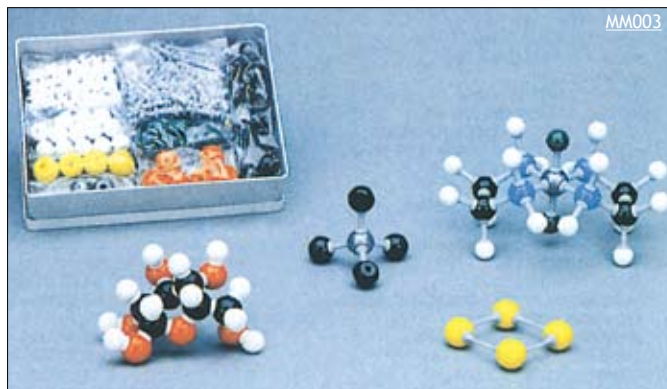
## 7041 Chimie organique et inorganique

Les composants de cette équipement permettent la réalisation d'un grand nombre de molécules de composé inorganiques et organiques et de structures cristallines. Leurs dimensions permettent les démonstrations en classe, livrés en boîte en bois.

Les composants sont les suivants:

ATOMES				
N.	Descrip.	Liens	Angles (mm)	Couleur
50	Carbone	4	109°	30 Noir
48	Carbone	5	120°, 90°	30 Noir
40	Hydrogène	1		23 Arancione
14	Sodium	6	90°	23 Gris
13	Chlore	6	90°	30 Vert
4	Oxygène	2	105°	30 Bleu ciel
2	Azote	4	109°	30 Bleu
2	Chlore	1		30 Vert
1	Soufre	2	90°	30 Jaunes

LIAISONS			
N.	Formes	Long (mm)	Couleur
100	Droite	40	Vert
75	Droite	50	Jaune
40	Droite	25	Jaune
10	Droite	120	Blanc
10	Courbée	80	Rouges



MM003

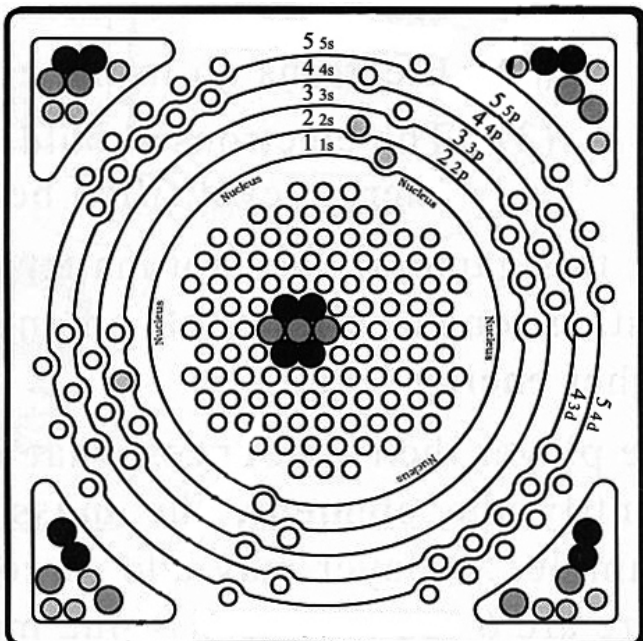
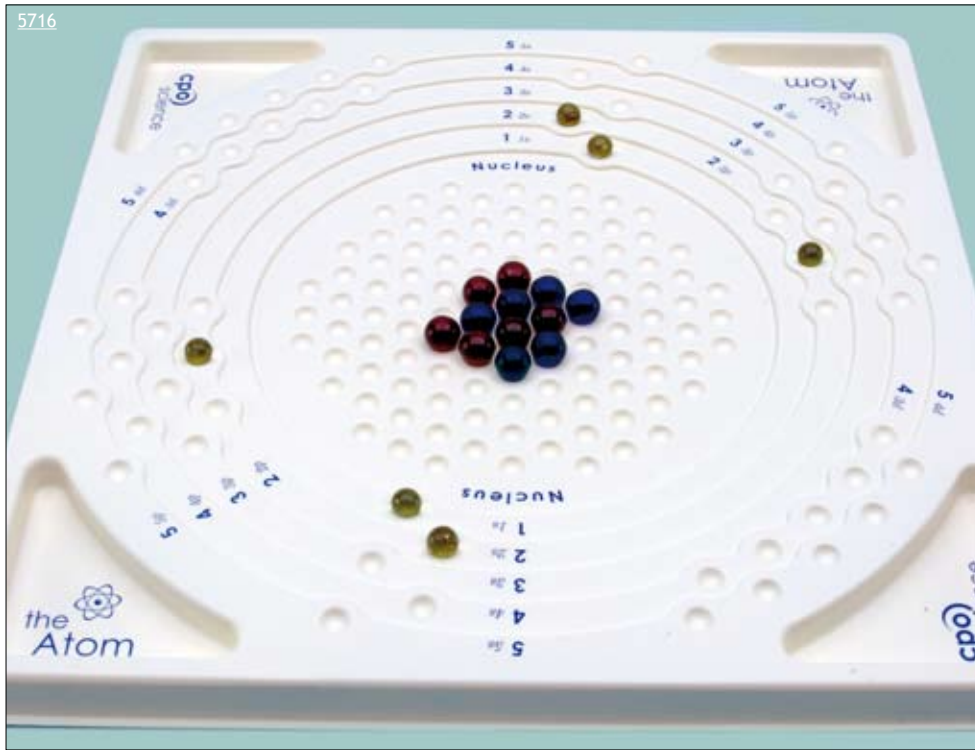


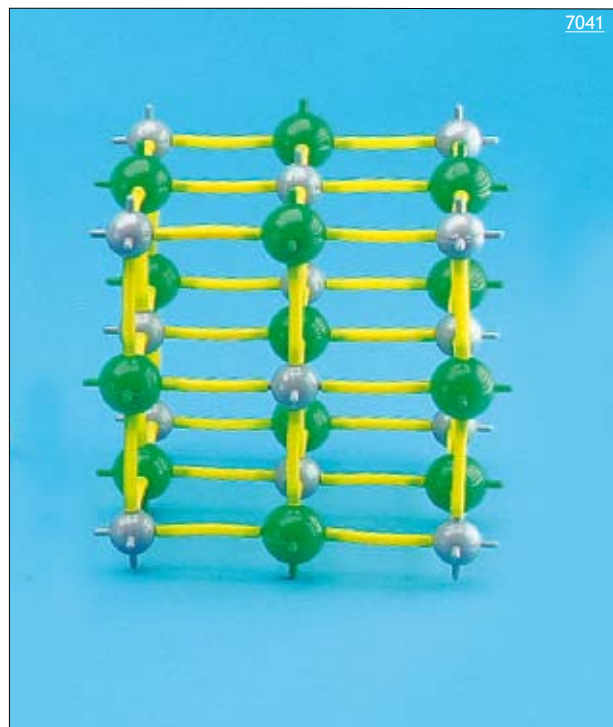
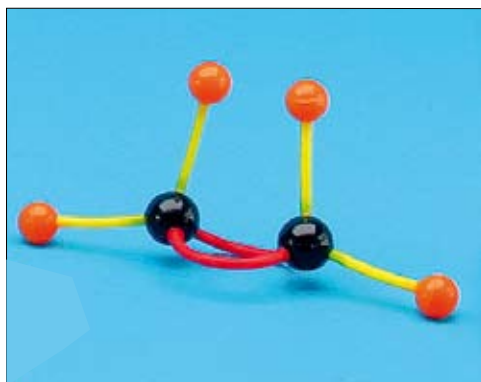
MM051



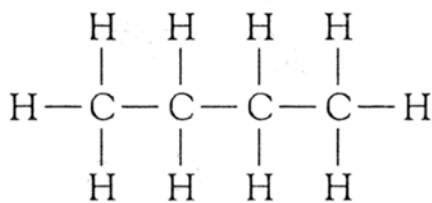
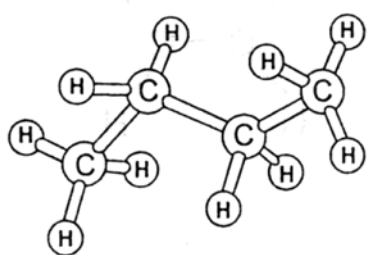
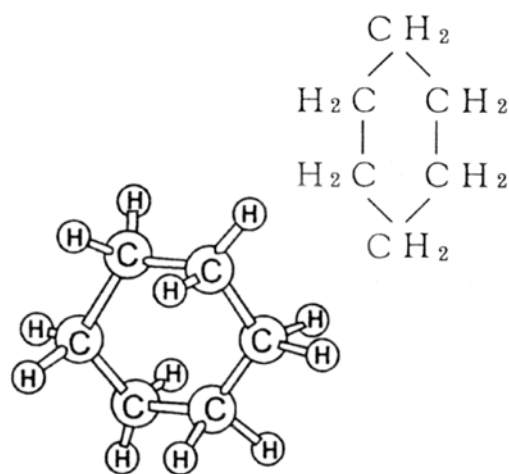
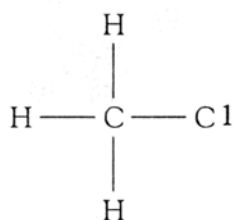
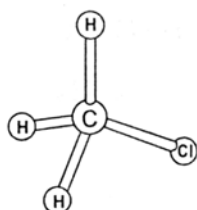
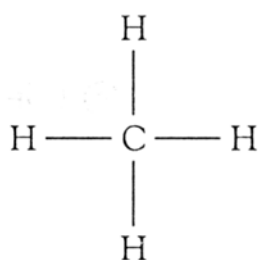
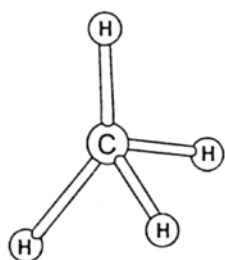
7041

5716





7041



PH-2



PH-3



## PH-2 pH-mètre de poche

Gamme de mesure: 0-14 pH. Résolution: 0,01 pH.  
Avec électrode incorporée.

## PH-3 pH-mètre portable

Gamme de mesure: 0-14 pH. Résolution: 0,01 pH.  
Livré avec électrode.

## HI98128 pH-mètre portable avec thermomètre

Gamme de mesure: pH 0 -14. Résolution: 0,01 pH.  
Température: 0,0°C - 60,0°C. Avec électrode incorporée.

## PH-4 pH-mètre-thermomètre portable avec mesure du potentiel redox (ORP)

Gamme de mesure:  
pH: 0-14. Résolution: 0,01 pH.  
Température: 0-100°C.  
Résolution: 0,1°C.  
ORP: -1999 mV de l'a1999.  
Résolution: 1mV.  
Avec électrode pH / mV, sonde de température et 2 capsules de solutions tampon à pH 4,01 et 7,01.

## PH-5 pH-mètre-thermomètre portable avec mesure du potentiel redox (ORP)

Gamme de mesure:  
pH: 0-14.  
Résolution: 0,01 pH.  
Température: 0-100°C.  
Résolution 0,1°C.  
ORP: -1999 mV à 1999.  
Résolution 1mV.  
Avec électrode pH / mV et sonde de température.

## Solutions tampons pour étalonnage des mesureurs de PH

- [HI7004L](#) Solution tampon de pH 4,01, de 500 ml.
- [HI7007L](#) Solution tampon de pH 7,01, de 500 ml.
- [HI7010L](#) Solution tampon de pH 10,01, de 500 ml.

## HI8033 Conductimètre portable

Appareil très pratique capable d'afficher les mesures sur trois échelles différentes de conductivité: De 0,0 à 199,9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; de 0 à 1999  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et de 0,00 à 19,99  $\text{mS}/\text{cm}$ . Il est doté en plus d'échelle TDS (Solides dissous totalement), de 0 à 19990  $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$ . Avec sonde de conductivité.

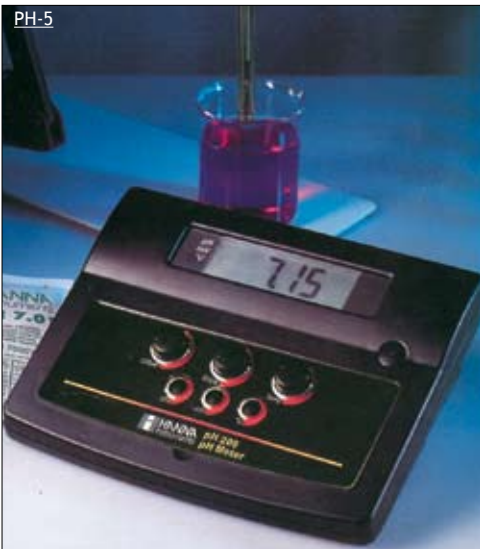
## Solution pour le calibrage du conductimètre

- [HI7030M](#) 12,880  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 230 ml.
- [HI7035M](#) 111,800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 230 ml.

## HI7061M Solution pour étalonnage des électrodes des pH-mètres

Une bouteille de 230 ml. Pour le nettoyage des électrodes au moins une fois par semaine, pour éviter l'obturation et maintenir la précision.

PH-5



HI98128



PH-4



HI8033





## RÉFRACTOMÉTRIE

Le fonctionnement des réfractomètres est basé sur le principe que l'indice de réfraction des solides dissous dans les solutions est proportionnel à leur concentration. Avec quelques gouttes, la concentration de telles substances peut être déterminée avec facilité.

Cette méthode simple et méticuleuse, est utilisée en particulier pour mesurer des concentrations de solutions de sucre (Brix). En plus, les réfractomètres sont aussi utilisés dans le domaine de la nutrition, par exemple les confitures, jus de fruit, sirops, vin, miel, etc..

### HR-120 Réfractomètre manuel

0-32% Brix, précision  $\pm 0,2\%$ , division 0,2%.

### HR-150 Réfractomètre manuel

0-50% / 50-80% précision  $\pm 1\%$ , div. 1%.

### 2WAJ Réfractomètres de Abbe de table

Prisme Principal: en position horizontale.

Prisme secondaire: monté sur charnière.

Echelle indice de la réfraction: nD 1,300 - 1,700.

Précision: nD  $\pm 0,0003$ .

Division: nD 0,0005.

Echelle des sucres: 0-95% de nD 1,300 - 1,530.

Précision: 0-50% = 0,2%; 51-95% = 0,1%.

Division: 0,25%.

Dimensions: 140x100x235 mm.

Poids: 4 kg.



hr-120



hr-150



2WAJ

## POLARIMÉTRIE

### POL-1 Polarimètre de table

Polarimètre circulaire avec prismes de Nicol et source lumineuse monochrome (lampe au sodium de 589,3 nm).

Gamme de mesures:  $\pm 180^\circ$ .

Précision: 0,05%.

Division:  $1^\circ$ .

Grossissement : 3x.

Oculaire: avec focus de précision.

Temps de stabilisation: autour de 5 min.

Tubes polarimétriques : de 100 mm et de 200 mm.

Dimensions: 510 x 135 x 380 mm.

Alimentation: 230V/240V 50Hz, 30W.



POL-1

## SPECTROSCOPIE

### CL45240 Spectrophotomètre de table

Instrument universel qui permet, à travers une analyse physique, de vérifier la présence et la concentration d'ions contenus dans une solution. En connaissant la longueur d'onde et la radiation d'un élément et en sélectionnant cette valeur sur l'instrument, on peut obtenir la mesure de l'intensité de la radiation absorbée et transmise de élément par rapport à la longueur d'onde. En fonction de cette mesure, l'instrument est en mesure d'afficher directement la concentration d'ions. Il est livré avec:

Un guide didactique des expériences et des tableaux des longueurs d'ondes des radiations des éléments.

Caractéristiques techniques:

Mesures effectuées :

Coefficient d'absorption (A), coefficient de transmission (% T), concentration (C).

Bande passante 20 nm. Précision: -25 à +2,5 nm. Champs de mesure de la longueur d'onde: de 340 à 900 nm. Reproductibilité: 1 nm. Linéarité photométrique 1 nm.

Echelle photométrique: 0 - 100%T, 0-1,999A, 0-199C.

Stabilité photométrique : 1%T / heure.



CL45240



## 4126 Spectroscopie de poche

Utilisable pour examiner l'émission et l'absorption des radiations spectrales. Modèle à vision directe de l'image du spectre.

## EMX155 Spectroscopie de poche

Modèle semi-professionnel avec prisme de "Amici", doté de fente réglable. Pourvu de porte tubes pour examiner les spectres d'absorption. Un miroir réglable permet de projeter un spectre de référence dans le champ de l'oculaire.

## 4028 Spectroscopie de Kirchhoff-Bunsen

Monté sur une plate-forme métallique circulaire, il est composé par :  
1 collecteur avec fente réglable, 1 collecteur avec oculaire et réticule à croix, 1 collimateur avec échelle graduée. La fente du collimateur est muni d'un petit prisme qui permet de confronter les spectres de deux sources lumineuses différentes. Le collimateur doté d'objectif achromatique de 28 mm est fixé à la plate-forme, le collecteur doté du même objectif peut bouger horizontalement fixant l'axe central directionnel. Le collimateur portant l'échelle, orientable aussi, projette l'image de l'échelle graduée dans l'oculaire du collecteur par réflexion sur une face du prisme. Ce dernier est un prisme équilatéral en matériel hautement dispersif et il est monté sur un disque central rotatif.  
Livré avec un guide didactique.

## 4209 Spectrogoniometre

Instrument de haute qualité optique et mécanique permettant des mesures de précision des angles de déviation des rayons optiques, il permet de déterminer l'indice de réfraction de substances solides et liquides en plus de la longueur d'onde des sources monochromes.

Caractéristiques techniques:

Base: en fer moulé vernis au feu.

Échelle : Ø 17,5 cm et divisée en 360° avec précision 1°.

Elle est dotée de deux verniers diamétralement opposés qui permettent d'évaluer 1/10°.

Télescope: doté d'un objectif achromatique avec distance focale de 178 mm et d'un oculaire de 15x. le viseur permet un réglage précis.

Collimateur: doté d'un objectif achromatique avec distance focale de 178 mm et d'une fissure réglable en continu jusqu'à 6 mm. Plan du prisme: réglable verticalement et horizontalement et dotés de support pour fixer le réseau de diffraction. Diamètre 80 mm.

Accessoires fournis: 1 prisme en Flint 30x30mm, 1 lentille convergente.

Dimensions: 48x33x33h centimètre et pèse 12 kg.

## 4326 Projecteur pour spectroscope

Placé devant le tube avec échelle graduée, la lumière permet à l'utilisateur de lire la longueur d'onde des raies spectrales.

Le socle n'est pas inclus (code 0010).

A utiliser avec alimentation 6V (code 5011).

## 4325 Ensemble pour observer les raies spectrales d'émission et d'absorption

Il est constitué d'un pyromètre allumé avec une solution saturée d'alcool et de chlorure de sodium (incluse). En observant la flamme avec un spectroscope on reconnaît la raie d'émission du sodium à 589 nm, mais si l'on met un projecteur derrière la flamme (code 4007, non inclus) on peut voir un spectre continu avec raie d'absorption du sodium.

## 4120 Kit pour l'analyse spectrale

Ce kit a été prévu pour permettre aux élèves de s'exercer à l'analyse spectroscopique d'émission.

Il est composé de:

- 1 Spectroscopie portable
- 1 Bouteille de chlorure de sodium
- 1 Bouteille de chlorure de strontium
- 1 Bouteille de chlorure de baryum
- 1 Bouteille de nitrate de potassium
- 1 Bouteille de nitrate de cuivre

- 10 Manches Aiguilles
- 1 Bouteille de chlorure de potassium
- 1 Bouteille de chlorure de cuivre
- 1 Bouteille de nitrate de sodium
- 1 Bouteille de nitrate de strontium
- 1 Bouteille de nitrate de baryum.



**4123 Ensemble de tubes spectraux avec alimentation**

Il est constituée par une alimentation THT pour les 13 lampes qui contiennent les gaz suivants: argon, dioxyde de carbone, hélium, hydrogène, vapeur de mercure, néon, azote, oxygène, l'air, vapeur d'eau, vapeur du brome, vapeur d'iode, krypton.  
Voir page 78.

**4035 Support pour les lampes spectrales**

Il est constitué par un support de lampe muni d'une fenêtre réglable en hauteur afin de l'aligner parfaitement avec le collimateur du spectroscope. Avec alimentation mais sans les lampes.

**Lampes spectrales**

Utiliser avec le support code 4035, c'est la source de lumière la plus indiquée pour l'étude de la lumière par spectroscopie.

**4051 Lampe spectrale de cadmium.****4052 Lampe spectrale de césium.****4053 Lampe spectrale d'hélium.****4054 Lampe spectrale de mercure.****4055 Lampe spectrale de potassium.****4057 Lampe spectrale de néon.****4058 Lampe spectrale de zinc.****6107 File de Ni-Cr pour test à la flamme**

Avec manche en verre.



4035



Lampes spectrales pour code 4035



6107

## LES LOIS DES GAZ PARFAITS

**1414 Appareil pour la vérification de la loi de Boyle**

Un cylindre gradué transparent relié à un manomètre.  
En agissant sur le piston il est possible de réduire le volume d'air contenu dans le cylindre et en même temps de lire la valeur de la pression sur le manomètre.  
Equipé de thermomètre numérique.

**1137 Appareil pour vérifier la loi de Charles**

Avec cet appareil il possible de vérifier les lois qui gèrent les variations de volume (à pression constante) d'un gaz, en variant la température. Il mesure le coefficient de la dilatation à pression constante.  
Le brûleur et ses accessoires sont à achetés séparément.

**1122 Appareil pour vérifier la loi de Gay-Lussac**

Cet appareil permet de comprendre la loi qui règle les variations de pression (à volume constant) d'un gaz, en variant la température.  
Brûleur, trépied et grille por la propagation de la flamme doivent être achetés séparément.

**1217 Ensemble pour vérifier les lois des gaz**

Il est composé par les appareils 1137 et 1122.  
Le prix est inférieur à la somme des deux vu l'élimination des articles en commun.



1414



1137



1122

2110



HS7610



2110

## Modèle réduit pour la cinétique des gaz

Ce modèle réduit simule l'agitation thermique des molécules d'un gaz en fonction de la température. Dans le cylindre vertical, quelques sphères minuscules s'agitent à l'aide d'un piston vibrant actionné par un petit moteur (3-6V) à vitesse variable.

HS7610

## Radiomètre

Exposé à une source lumineuse, le moulinet commence à tourner en fonction de l'intensité de la radiation. C'est dû aux molécules du gaz contenu dans le ballon qui, en heurtant les faces noires des palettes qui sont plus chaudes que les blanches rebondissent avec une grande vitesse et font tourner le moulinet.

2096 monté sur tableau lumineux



2096

## Table à coussin d'air pour l'étude des mouvements moléculaires

Cet appareil est basé sur le même principe que celui des rails d'air. Ce modèle de table, de dimensions 35x35 cm, présente, comparé à d'autres modèles, les avantages suivants:

- une plus grande visibilité, parce qu'on peut le mettre sur un rétroprojecteur
- la collision des corps mobiles est magnétique donc sans perte d'énergie.

Cette table à coussin d'air, constitue une vraie "fenêtre sur le microcosme" puisqu'elle reproduit un grand nombre de phénomènes physiques tels que:

1. Structure moléculaire de la matière
2. Les changements d'état
3. La théorie cinétique des gaz
4. Aspects statistiques
5. Énergie moléculaire et température
6. Diffusion moléculaire
7. Distribution de la densité
8. Mouvement de Brown
9. Conductivité thermique des solides
10. Conductivité électrique dans les métaux
11. Conductivité électrique dans les semi-conducteurs
12. Le modèle atomique de Rutherford

50 EXPÉRIENCES RÉALISABLES.

2096



## 5124 Pile Volta en colonne

Constitué par des lames en cuivre et zinc, séparés par les disques de papier filtre imbibé d'une solution acide. Livrée avec un flacon de solution acide.

## 5167 Pile Volta en vases

Composé d'une série de 4 vases, d'électrodes en cuivre et zinc, d'une solution acide, de câbles et d'une LED monté sur support.

## 5287 Pile humaine

En appuyant les mains sur 2 des 4 plaques (zinc, plomb, aluminium et cuivre), une différence de potentielle se crée entre les plaques grâce à la conductivité électrique du corps humain. Différence de potentielle mesurable avec un millivoltmètre (non inclus). Avec toutes les combinaisons possibles des métaux, on arrive à deviner l'existence de la série électrochimique.

Dimensions des plaques: 15x23 cm.

Dimensions du tableau: 23x65 cm.

## 5113 Appareil pour la conductivité électrique dans les liquides

Constitué de 4 lampes en parallèle.

Des liquides électrolytiques doivent être versés dans les 4 vases en verre à l'intérieur desquels se trouvent des électrodes. Avec cet appareil simple on peut reconnaître les solutions d'électrolytes et étudier la variation de conductivité en fonction de la concentration.

## 5415 Cellule électrolytique

CONTENU:

- 1 Bécher
- 1 Electrode en laiton
- 2 Electrodes en zinc
- 2 Electrodes en plomb
- 2 Electrodes en carbone
- 2 Electrodes en cuivre
- 3 Petits cables
- 1 Support porte-electrodes
- 1 Bouteille d'acide sulfurique, solution 10%
- 1 Bouteille de solution de sulfate de cuivre

EXPERIENCES POSSIBLES:

- La conductivité électrique dans les liquides
- La pile de Volta
- L'accumulateur électrique
- La galvanoplastie

## 5415.1 Kit d'électrodes de rechange pour code 5415

### Voltamètre de Hofmann

Pour vérifier les lois de Faraday.

Avec tubes complètement gradués avec un support métallique.

Hauteur: 70 cm.

## 5102 Avec électrodes en charbon.

## 5103 Avec électrodes en platine.

### Recharges pour voltamètre de Hofmann

## 5102.1 Seulement la partie en verre.

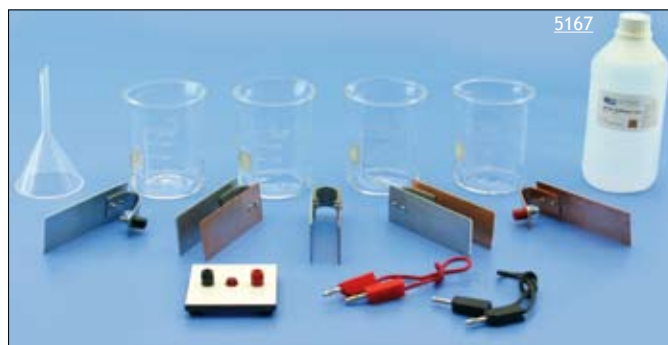
## 5165 Électrodes en charbon (paire).

## 5166 Électrodes en platine (paire).

## 5251 Voltamètre de démonstration

Tubes sans graduation, fermé avec manchons en latex et pinces de Mohr.

Électrodes en charbon. Hauteur du récipient en verre: 35 cm.



6300

## Tableau périodique des éléments

Tableau périodique récent, plastifié avec des barres supports en aluminium. Pour chaque élément les principales caractéristiques physiques et chimiques ont été spécifiés. Il est indispensable dans chaque laboratoire. De grande valeur didactique, puisqu'il illustre la logique de sa structure. Un graphe montre le niveau d'énergie des orbitales qui détermine la séquence des blocs du tableau périodique. On y trouve la représentation mathématique correcte des orbitales s, p, d et f. vous y trouverez aussi les éléments récemment synthétisés. Les données numériques sont récentes d'après les recommandations de IUPAC de 2001. Dimensions: 100x70 cm.

6301

## Tableau périodique des éléments pour les étudiants

Tableau périodique, graphiquement identique au précédent, mais en format A4 (29,7x21 cm). Ce modèle n'est pas doté de barres de support.

6300

### Tavola periodica degli elementi


**Non metalli**    **Metalli**    **Stato di aggregazione**

- Non metalli: Giallo, Verde, Rosso, Blu, Viola, Rosa, Arancione, Marrone, Grigio.
- Metalli: Metalli alcalini (Rosso), Metalli alcalino-terrosi (Verde), Metalli di transizione (Rosso), Metalli di transizione (Verde), Metalli di transizione (Blu), Metalli di transizione (Viola), Metalli di transizione (Rosa), Metalli di transizione (Arancione), Metalli di transizione (Marrone), Metalli di transizione (Grigio).
- Stato di aggregazione: Liquido (Giallo), Gas (Verde), Solido (Rosso), Solido (Blu), Solido (Viola), Solido (Rosa), Solido (Arancione), Solido (Marrone), Solido (Grigio).

**ENERGIA**

orbitali di tipo s    orbitali di tipo p    orbitali di tipo d    orbitali di tipo f

© Tavola di nomenclatura IUPAC 2001. Per gli elementi non ancora scoperti o non ancora sintetizzati, sono indicati con simboli temporanei. Per gli elementi non ancora scoperti, sono indicati con simboli temporanei. Per gli elementi non ancora scoperti, sono indicati con simboli temporanei. Per gli elementi non ancora scoperti, sono indicati con simboli temporanei.

 MAD  
www.espressonline.com

# INDEX

---

Kits	page 134
Botanique	page 136
Zoologie	page 139
Expériences sur l'Homme	page 140
Anatomie humaine	page 144
Modèles de l'ADN	page 148



---

## SECTION 6

### LA BIOLOGIE

## MATÉRIEL FOURNI

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1 Bêcher de 250 ml                   | 10 Disques de tourbe                     |
| 1 Support de tubes à essai           | 1 Mortier à main                         |
| 1 Tube capillaire                    | 5 Chemises en plastique                  |
| 1 Compte-gouttes                     | 1 Section du tronc                       |
| 1 Loupe 7x                           | 2 Boîtes de pétri                        |
| 1 Feuille de papier aluminium        | 5 Éprouvettes avec bouchon               |
| 2 Feuilles de papier filtre          | 5 Flacons avec bouchon                   |
| 1 Pince                              | 1 Sac en plastique                       |
| 1 Scalpel                            | 1 Élastique                              |
| 1 Ciseaux                            | 1 Flacon de mélange pour chromatographie |
| 2 Éprouvettes de 100 ml              | 1 Flacon de vaseline                     |
| 1 Tube en verre                      | 1 Flacon de solution de lugol            |
| 1 Sac de graines                     | 1 Flacon d'engrais                       |
| 1 Perce bouchons                     | 1 Flacon de sable                        |
| 1 Entonnoir                          | 1 Flacon de permanganate de potassium    |
| 1 Spatule                            | 1 Flacon d'eau distillée                 |
| 2 Vases de culture                   | 1 Flacon d'alcool                        |
| 1 Bouchon en caoutchouc avec crochet | 1 Guide des expériences                  |
| 2 Feuilles Bristols A4               | 1 Mallette                               |

5674



## 5674 LA DÉCOUVERTE DU MONDE VÉGÉTAL

20 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Les racines: l'osmose             | 9. La feuille: la transpiration           |
| 2. Les racines: les cheveux radicaux | 10. La feuille: l'amidon                  |
| 3. Les racines s'orientent           | 11. La fleur: la morphologie              |
| 4. Le tronc: la morphologie          | 12. La graine: la morphologie             |
| 5. Le tronc aérien                   | 13. La graine: la germination             |
| 6. Le tronc: la capillarité          | 14. Le fruit: la pulpe                    |
| 7. La feuille: la chlorophylle       | 15. Transformation d'anhydride carbonique |
| 8. La feuille: la photosynthèse      | 16. Construction d'un herbier             |

## MATÉRIEL LIVRÉ

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml                 | 1 Papille pour boisson            |
| 1 Support de tubes à essai         | 10 Éprouvettes avec bouchon       |
| 1 Compte-gouttes                   | 3 Flacons avec bouchon            |
| 1 Loupe 3x                         | 1 Flacon de sulfate de calcium    |
| 1 Capsule ø 60 mm                  | 1 Flacon d'eau distillée          |
| 1 Pince                            | 1 Flacon d'alcool dénaturé        |
| 1 Scalpel                          | 1 Flacon solution de lugol        |
| 1 Ciseaux                          | 1 Flacon d'amidon                 |
| 1 Petite cuillère                  | 1 Flacon de gaz ammoniac          |
| 1 Jeu de 3 coquilles et 2 insectes | 1 Flacon de sable                 |
| 1 Feuille de papier noir           | 1 Flacon d'albumine sèche         |
| 1 Entonnoir                        | 1 Flacon d'acide hydrochlorique   |
| 1 Gaz                              | 1 Flacon d'eau oxygénée           |
| 1 Poire pro pipette                | 1 Flacon d'eau de lime            |
| 1 Cuvette                          | 1 Flacon de biuret                |
| 1 Papier ph 1-10                   | 1 Flacon de bicarbonate de sodium |
| 1 Humidificateur                   | 1 Guide des expériences           |
| 1 Feuille d'étiquettes             | 1 Mallette                        |
| 5 Boîtes de pétri                  |                                   |

## 5675 LA DÉCOUVERTE DU MONDE ANIMAL

20 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Les annélides                 | 8. La digestion des graisses                   |
| 2. Les mollusques                | 9. La digestion des protéines                  |
| 3. Les coquilles des mollusques  | 10. Les enzymes                                |
| 4. Les insectes                  | 11. Les papilles gustatives                    |
| 5. L'évolution des insectes      | 12. La respiration                             |
| 6. Les empreintes des mammifères | 13. Le pH et les réactions organiques -herbier |
| 7. La digestion de l'amidon      |  |

Pour réaliser les expériences sur la digestion des graisses et des protéines, il est nécessaire d'acquérir séparément, en pharmacie, la pepsine et la pancréatine.

5675





**5630 LES VÉGÉTAUX**

33 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

THÈMES TRAITÉS

1. La classification des racines
2. Les racines: l'osmose
3. Les racines: les poils radicaux
4. Les racines s'orientent
5. La classification des troncs
6. Le tronc: morphologie
7. Le tronc aérien
8. Le tronc: la capillarité
9. La feuille: la chlorophylle
10. La feuille: la photosynthèse
11. La feuille: la transpiration
12. La feuille: l'amidon

13. La fleur: morphologie
14. La fleur: organes reproducteurs
15. Les algues
16. Fougères, Mousses, Lichens
17. Champignons, Moisissures, Levures
18. La morphologie de la graine
19. Classification des graines
20. Classification des fruits
21. Les fruits: le pulpe
22. Développement d'anhydride carbonique
23. Substances pour conservation des légumes
24. La classification des légumes

MATÉRIEL FOURNI

- |                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| 1 Bêcher de 250 ml              | 1 Aiguille avec manche                   | lantes                                   |
| 1 Bêcher de 400 ml              | 1 Pince                                  | 9 Plantes sèches                         |
| 1 Bêcher de 600 ml              | 1 Scalpel                                | 3 Sections de troc végétal               |
| 1 Entonnoir                     | 1 Ciseaux                                | 3 Sections horizontales de troc végétal  |
| 1 Epruvette de 250 ml           | 1 Tube du verre                          | 10 Boîtes de pétri                       |
| 6 Tubes à essai 16x160 mm       | 1 Pipette                                | 3 Flacons avec bouchon                   |
| 5 Bouchons plein pour les tubes | 2 Éprouvettes de 100 ml                  | 1 Flacon d'amidon soluble                |
| 1 Support pour tubes à essai    | 1 Petite cuillère                        | 1 Flacon de réactif de fehling a         |
| 1 Tube de verre capillaire      | 1 Tube du verre                          | 1 Flacon de réactif de fehling b         |
| 1 Règle                         | 3 Sachets de graines                     | 1 Flacon de biuret                       |
| 1 Socle trépidé                 | 2 Vases pour les cultures                | 1 Flacon d'eau distillée                 |
| 1 Tube du verre                 | 1 Perce bouchons                         | 1 Flacon d'alcool dénaturé               |
| 6 Tubes à essai 20x200 mm       | 1 Crêche de germination                  | 1 Flacon de soudan iii                   |
| 2 Verres de montre ø 60 mm      | 30 Disques de tourbe                     | 1 Flacon de chlorure de sodium           |
| 1 Lampe à alcool                | 1 Boîte pour préparations en verre       | 1 Flacon de bleu de méthyle              |
| 1 Compte-gouttes                | 1 Boîte pour préparations avec couvercle | 1 Flacon d'agar agar nutritif            |
| 1 Mèche pour lampe à alcool     | 1 Mortier à main                         | 1 Flacon agar agar rose de bengale       |
| 1 Microscope portable           | 1 Bouchon en caoutchouc avec crochet     | 1 Flacon de solution fertilisante        |
| 1 Loupe x7                      | 1 Tissu de séchage                       | 1 Flacon de mélange pour chromatographie |
| 1 Feuille de papier aluminium   | 1 Humidificateur                         | 1 Flacon de sable                        |
| 1 Endosmomètre                  | 3 Tiges d'acier                          | 1 Flacon de solution de lugol            |
| 1 Pince en bois                 | 1 Disque en plexiglas avec trou          | 1 Flacon de vaseline                     |
| 6 Colorants de microscopie      | 10 Chemises en plastique                 | 1 Guide des expériences                  |
| 5 Sacs en plastique             | 2 Feuilles d'étiquettes autocollantes    | 2 Mallette                               |



5630

**5631 LES ANIMAUX ET L'HOMME**

35 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

THÈMES TRAITÉS

1. Le protozoaire
2. Les annélides
3. Les crustacés
4. Les mollusques
5. Les coquilles des mollusques
6. Les insectes
7. Le développement des insectes
8. La fourmière
9. Anatomie du poisson
10. Habitat et conditions de vie
11. Les cellules animales
12. Les structures glandulaires

13. Les structures musculaires
14. La digestion de l'amidon
15. La digestion des graisses
16. La digestion des protéines
17. Les enzymes
18. Le sang
19. La pression osmotique
20. La respiration
21. Le squelette
22. Annexes cutanées: poisson et reptiles
23. Isolement thermique: oiseaux et mammifères
24. Le pH et les réactions organiques

MATÉRIEL FOURNI

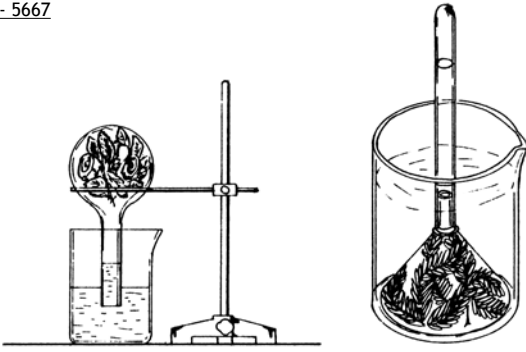
- |                                 |  |                                   |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml              | 1 Aquarium - vivarium avec couvercle     | 3 Flacons avec bouchon            |
| 1 Bêcher de 400 ml              | 1 Cuvette de dissections                 | 1 Tube en pvc transparent         |
| 1 Bêcher de 600 ml              | 2 Pipettes                               | 1 Flacon de solution de lugol     |
| 12 Tubes à essai 16x160 mm      | 1 Tube pour aération                     | 1 Flacon d'amidon                 |
| 4 Bouchons pour tubes à essai   | 1 Boîte de préparations microscopique    | 1 Flacon de gaz ammoniac          |
| 1 Support pour tubes à essai    | 2 Feuilles de papier noir                | 1 Flacon d'eau distillée          |
| 1 Thermomètre -10 +110oc        | 1 Collection de coquilles                | 1 Flacon d'hydrate de sodium      |
| 1 Support trépidé               | 1 Collection d'insectes                  | 1 Flacon d'alcool dénaturé        |
| 3 Compte-gouttes                | 1 Jeu de préparations de peaux et plumes | 1 Flacon de bleu de méthyle       |
| 1 Lampe à alcool                | 1 Paire propipette                       | 2 Flacons de sable                |
| 1 Mèche pour lampe à alcool     | 1 Gaze                                   | 1 Flacon d'albumine sèche         |
| 1 Microscope 60-100x de poche   | 1 Disque de plexiglas avec trou          | 1 Flacon d'acide chlorhydrique    |
| 1 Loupe 3x                      | 1 Papier ph 1-10                         | 1 Flacon d'eau oxygénée           |
| 1 Entonnoir                     | 10 Disques de tourbe                     | 1 Flacon d'eau de lime            |
| 1 Capsule ø 60 mm               | 1 Sachet de lames porte préparation      | 1 Flacon de carbonate de sodium   |
| 1 Cuillère à soupe avec spatule | 1 Sachet de lames couvre préparation     | 1 Flacon de biuret                |
| 1 Agitateur                     | 1 Porte préparation avec cavité          | 1 Flacon de nacl aux 0,9 %        |
| 25 Disques de papier filtre     | 1 Humidificateur                         | 1 Flacon de nacl aux 6 %          |
| 1 Collecteur d'insectes         | 2 Feuilles d'étiquettes                  | 1 Flacon de bicarbonate de sodium |
| 1 Colorants pour microscopie    | 10 Boîtes de pétri                       | 1 Guide des expériences           |
| 1 Pince                         |  | 2 Mallette                        |
| 1 Scalpel                       |  |                                   |
| 1 Ciseaux                       |  |                                   |

Pour réaliser les expériences sur la digestion des graisses et des protéines, il est nécessaire d'acquérir séparément, en pharmacie, la pepsine et la pancréatine.



5631

5661 - 5667



**5661**

### Appareil pour étudier la respiration des plantes

Il montre l'absorption de l'oxygène par les plantes pendant la respiration cellulaire.

**5663**

### Appareil pour étudier la respiration des graines germantes

Il montre l'absorption d'oxygène par les graines pendant la germination.

**5664**

### Appareil pour étudier l'émission de CO<sub>2</sub> et la production de chaleur dans les graines germantes

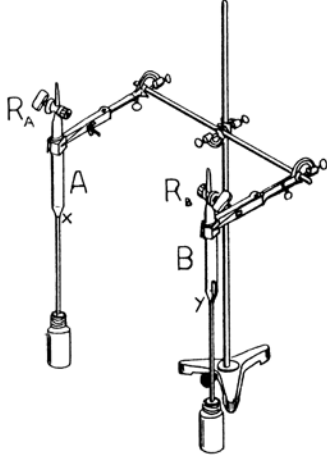
Pour étudier les deux phénomènes caractéristiques de la phase de germination des graines.

**5665**

### Appareil pour étudier le phénomène de la transpiration chez les plantes

Pour montrer, que pendant la respiration cellulaire, les plantes absorbent de l'oxygène, et pour la quantification du phénomène dans des conditions différentes d'environnement pour différentes plantes.

5663



**5666**

### Appareil pour étudier la pression radicale

Il montre l'existence du phénomène de la pression radicale.

**5667**

### Appareil pour étudier la respiration des plantes aquatiques

Pour montrer que pendant le phénomène de la photosynthèse, les plantes libèrent de l'oxygène moléculaire.

**5668**

### Endosmomètre de Dutrochet pour montrer la pression

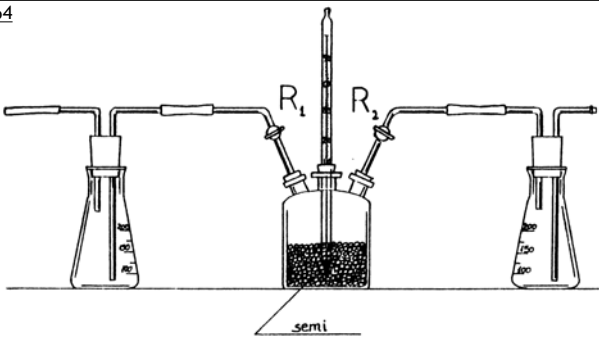
Il montre l'absorption d'eau par les plantes selon le phénomène osmotique.

**5669**

### Appareil pour étudier l'absorption de sels minéraux chez les plantes

Il montre la différence entre les plantes nourries avec les sels minéraux et les plantes non nourries.

5664

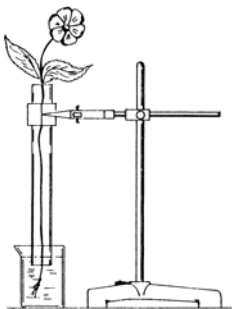


**7235**

### Kit de graines et de plantes vertes

Ce kit comprend tout ce dont l'élève a besoin pour faire germer des plantes et en observer les changements durant une certaine période de temps.

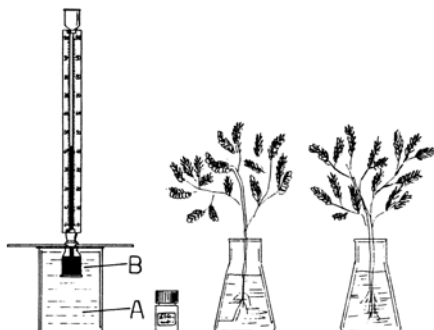
5665



5666



5668 - 5669



## 5660 PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

### 10 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

Cet équipement comprend tous les appareils décrits précédemment. Les des articles en double exemplaire est éliminé dans le but de réduire le coût total.

#### THÈMES TRAITÉS

1. Introduction: la pression atmosphérique
2. Respiration chez les graines germantes 1
3. Production de chaleur dans les graines germantes
4. Respiration chez les graines germantes 2
5. Absorption de l'oxygène chez les plantes 1
6. Absorption de l'oxygène chez les plantes 2
7. Production de l'oxygène dans les plantes aquatiques
8. Endosmomètre de Dutrochet
9. Pression radicale
10. Évaporation de l'eau chez les plantes par effet de transpiration
11. Absorption de minéraux chez les plantes

#### MATÉRIEL FOURNI

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 Tube à essai 30x3 mm                                    | 1 Tube à essai 16x160 mm       |
| 1 Flacon de woff avec 3 marmonne 500 ml                   | 1 Noix ø 13 mm                 |
| 2 Tubes en verre avec robinet et bouchon                  | 2 Flacons erlenmeyer de 250 ml |
| 1 Entonnoir   | 1 Support d'anneau métallique  |
| 1 Ballon à fond rond de 500 ml                            | 1 Tige de 25 cm                |
| 1 Thermomètre avec bouchon                                | 1 Paire de tubes avec robinet  |
| 1 Tube en verre à 3 ramifications avec bouchon            | 2 Insufflateurs                |
| 1 Tube capillaires 300 mm avec planche blanche et bouchon | 1 Flacon d'eau de barita       |
| 1 Tube en verre   | 1 Flacon d'eau distillée       |
| 1 Endosmomètre  | 1 Flacon de soude caustique    |
| 1 Anneau métallique                                       | 1 Flacon de chlorure de sodium |
| 2 Pincettes avec noix                                     | 2 Flacons de liquides colorés  |
| 1 Poire propipette  | 2 Flacons d'engrais            |
| 1 Bêcher de 600 ml  | 1 Guide des expériences        |
| 1 Socle trépiéd en aluminium                              | 1 Mallette                     |



5660

### 7212 Photomètre

Instrument pour mesurer la vitesse d'absorption d'eau par les plantes. Composé par un flacon pour l'eau, un support en verre pour les plantes et un tube gradué pour les mesures.

### HS2830 Section d'une fleur

Maquette en relief sur laquelle les parties principales sont visibles: Pédoncule, pétales, étamines et pistils. Avec guide didactique et transparents en couleurs pour projection sur rétroprojecteur. Dimensions: 46x62 centimètre.

### HS2840 Maquette de racine, tige et feuilles

Maquette en relief montrant les principales parties de la racine, de la tige et les feuilles. Livré avec guide didactique et transparent en couleurs pour la projection sur rétroprojecteur. Dimensions: 46x62 centimètre.

### HS2850 Maquette de la germination

Cette maquette montre en relief la germination des plantes monocotylédones et dicotylédones. Les étudiants se rendent compte des ressemblances et des différences durant le développement des deux graines. Livré avec guide didactique et transparent en couleurs pour la projection sur rétroprojecteur. Dimensions: 62x46 centimètre.



7212



HS2830



HS2840



HS2850

MBT004



T21019



## MBT004 Maquette de la fleur de pêche

Cette maquette montre la structure essentielle de la fleur de pêche: le réceptacle, le calice, la corolle, les étamines et les pistils. L'ovaire peut s'ouvrir, en montrant les deux ovules et le placenta.  
Diamètre: 35 centimètre.

## T21019 Fleur de cerisier démontable avec fruit

Cette maquette montre la fleur (démontable en 3 parties) grossie 7 fois et le fruit de 3 fois. L'enveloppe contenant les graines est extractible.  
Hauteur: 32,5 cm.

T21016



MBT006



## T21016 Fleur de pommier

Cette maquette montre les caractéristiques de la fleur de pommier grossie 5 fois.  
Hauteur: 46 cm.

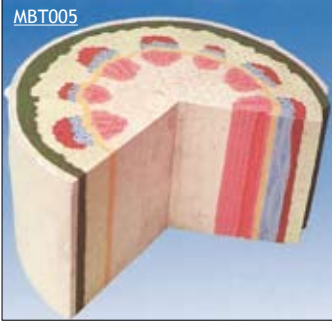
## MBT006 Racine

Cette maquette montre la morphologie d'une coupe transversale et longitudinale d'une racine et sa structure interne.  
Dimensions: 60x20x17 cm.

## MBT005 Tige de dicotylédone

Cette maquette montre la structure histologique d'une tige de dicotylédone en section transversale et longitudinale.  
Dimensions: 48x20x10 cm.

MBT005



MBT022



## MBT022 Parcours de la pollinisation

Maquette montrant le processus de la double pollinisation chez la fleur d'angiosperme. Le parcours de pollinisation est mis en évidence.  
Mesures: 46x3x58 cm.

## MBT007 Feuille

Cette maquette montre la structure de la paroi externe, la présence des cavités et la structure interne d'une feuille. En section transversale et longitudinale. Dimensions: 46x29x16 cm.

## TE07 PH-MÈTRE pour sol

Mesure le niveau d'acidité de la terre.

## TE08 Hygromètre pour sol

Mesure le niveau d'humidité de la terre. Avec luxmètre incorporé, pour vérifier que les plantes sont exposées correctement à la lumière.

## TE04 Mini serre

En plastique avec couvercle en plexiglas transparent et deux aérateurs. Dimensions: 35x23x20h centimètre.

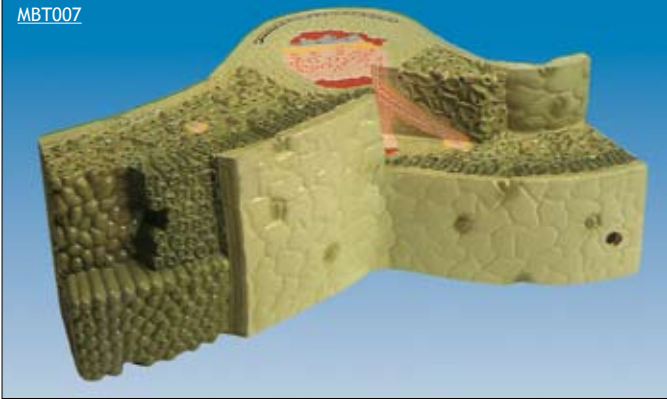
## H20 Récipient en plastique transparent

Mesures: 18x11x14 cm, avec couvercle.

## 7513 Ensemble de trois pots pour cultures

Ces vases peuvent être utilisés aussi pour cultures aquatiques et sont équipés de ventouses qui permettent de les appliquer contre les vitres ou d'autres surfaces lisses. Dimensions: 110x100x130 mm.

MBT007



TE08 - TE07



TE04



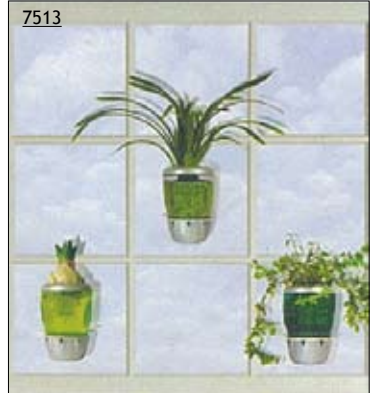
H20



7513



7513



## 7004 Collection de 9 invertébrés

Composée par:

- turbo petholatus
- strombus lentiginosus
- cypraea lynx
- cymatium pileare
- murex brunneus
- drupa morum
- vexillum rugosum
- conus vitulinus
- pecten vexillum.



7004

## HS2057 Maquette de cellule animale et végétale

Il s'agit de deux maquettes qui permettent d'explorer la structure et les fonctions de la cellule animale et végétale. Livré avec un guide didactique et des transparents en couleurs pour la projection.

Diamètre: 20,5 cm.



HS2057

## 7007 Filet collecteur d'insectes

Pour attraper des insectes et des poissons. Longueur: 32 cm.

## 7008 Cuvette de dissection

Constitué par une cuvette métallique dont le fond est revêtu d'une couche lavable. Dimensions: 28x20 cm.

## 7006 Collecteur à insectes

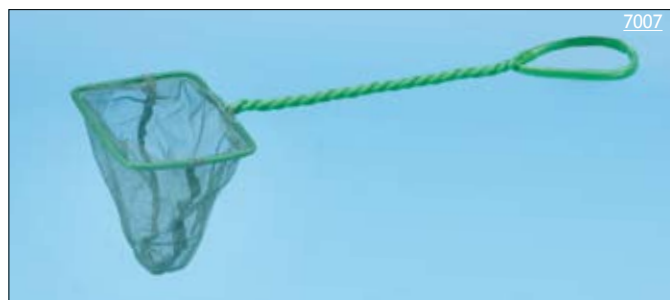
Composé par un récipient en plastique transparent avec couvercle, muni de deux tubes transparents flexibles.

## 7217 Sélecteur de Berlese

Appareil pour extraire les microarthropodes d'échantillons du sol.

La lampe sèche progressivement la terre et par conséquent les animaux migrent vers la partie inférieure et tombent dans la solution d'alcool.

Pour l'observation de cette faune il faut un microscope binoculaire, comme ceux présentés aux pages 150-151.



7007



7217



7006



7008

Les organes sensoriels sont des instruments grâce auxquels notre organisme peut recevoir et élaborer les stimuli venant de l'extérieur. Grâce au matériel fourni dans ce kit l'enseignant a la possibilité, durant ses leçons, de montrer des modèles d'organes sensoriels et de réaliser des expériences utiles sur la nature physique et chimique des stimuli.

Les élèves peuvent aussi réaliser les expériences en groupe, expériences grâce auxquelles ils apprendront,

- que toute sensation contribue à la perception du monde extérieur;
- à distinguer les informations qui viennent de chaque sens;
- le potentiel et les limites de leurs organes sensoriels et leur hygiène;
- l'importance du lien entre organes sensoriels et cerveau pour la perception.

5719



### NOTICE

Pour la réalisation des expériences sur l'oeil et ses défauts, il est nécessaire de posséder un tableau aimanté car le pentalaser et les cinq lentilles sont aimantées. L'achat du tableau code 1329 est conseillé, il peut être pendu au mur ou placé sur une table.

### SUJETS

- Les sources lumineuses et les corps illuminés
- La propagation de la lumière
- La lumière transporte de l'énergie
- L'oeil: un récepteur de lumière
- Les lentilles
- L'oeil comme système optique
- Les défauts de l'oeil et leur correction
- Le pouvoir résolutif de l'oeil et l'acuité visuelle
- Le système oeil-cerveau
- La persistance des images sur la rétine
- La synthèse temporelle des couleurs
- La synthèse spatiale des couleurs
- La vision binoculaire
- Le sens de la profondeur
- La vision stéréoscopique
- Le champ visuel
- Les illusions optiques
- Comment aider la vue?
- Le mouvement oscillatoire
- Représentation graphique du mouvement oscillatoire
- Quand nous percevons un son
- Pourquoi percevons-nous des sons?
- Les ondes acoustiques
- Comment les ondes acoustiques se transforment-elles en sons?
- L'oreil: un récepteur d'ondes acoustiques
- Le système oreille-cerveau

- Les limites de l'audibilité
- Les caractéristiques distinctives des sons
- La sensibilité de l'appareil auditif
- Comment renforcer la sensibilité auditive?
- La stéréophonie
- L'écho, la réverbération et le résonnement
- La cure de l'appareil auditif
- La peau
- La sensibilité de la peau
- Les stimuli de contact
- Les stimuli de pression
- Les stimuli de douleur
- La température et la chaleur
- Les stimuli thermaux
- Les récepteurs du chaud et du froid
- Voir grâce au toucher
- Les empreintes digitales
- L'évaporation des liquides
- La volatilité
- Molécules en liberté
- L'odorat: un sens chimique
- Les papilles olfactives
- Du nez au cerveau
- Bonnes et mauvaises odeurs
- La superposition des odeurs
- Le goût: un autre sens chimique

- Comment sentons-nous les saveurs?
- Les quatre saveurs fondamentales
- La langue et les papilles gustatives
- Le goût et la vue
- Le goût et l'odora

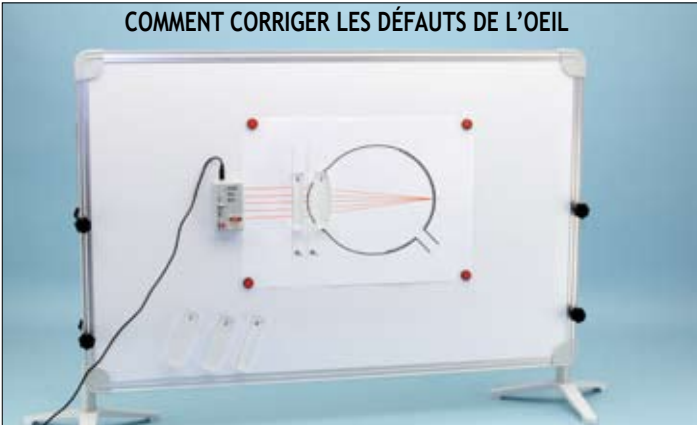
**N. ° EXPÉRIENCES POSSIBLES: 70**

## MATÉRIEL FOURNI

- 1 Règle linéaire
- 6 Compte-gouttes
- 1 Diapason et le marteau avec la boîte
- 1 Tige vibrante
- 1 Stéthoscope
- 1 Sifflet à ultrasons
- 1 Xilophone
- 1 Disque de Newton électrique
- 6 Lunettes stéréoscopiques
- 2 Jumelles
- 6 Loupe
- 1 Moteur à énergie solaire
- 1 Porte-piles
- 2 Câbles de raccordement
- 6 Tubes en plastique
- 1 Kit pour l'étude de l'oeil et de ses défauts
- 1 Tampon
- 1 Kit de différents objets
- 6 Panneaux acoustiques
- 1 Kit de différentes substances
- 1 Kit des saveurs
- 1 Feuille en alu trouée
- 1 Sphère avec fil

- 1 Thermomètre numérique
- 1 Modèle d'oeil
- 1 Modèle d'oreille
- 1 Modèle de peau
- 1 Modèle de langue
- 1 Modèle de nez
- 6 Capsule Petri
- 3 Bechers de 250cc
- 6 Cuillères
- 6 Table sur la structure de l'oeil
- 6 Table sur le pouvoir réfractif de l'oeil
- 1 Table optique de Snellen
- 6 Table de la tache aveugle de l'oeil
- 6 Table de la persistance des images
- 6 Tables sur la synthèse spatiale des couleurs
- 6 Tables sur la convergence des axes visuels
- 6 Tables sur les illusions optiques géométriques
- 6 Tables sur les illusions optiques chromatiques
- 6 Tables sur l'alphabet Braille
- 6 Diapos
- 6 Figures stéréoscopiques
- 1 Petite valise
- 1 Manuel des expériences

### COMMENT CORRIGER LES DÉFAUTS DE L'OEIL



### SYNTHÈSE TEMPORELLE DES COULEURS



### LE DIAPASON: UN GÉNÉRATEUR D'ONDES ACOUSTIQUES



### TABLEAU AIMANTÉ 1329



### LES ONDES ACOUSTIQUES SONT PROVOQUÉES PAR LES VIBRATIONS



HS6015



7019



## HS6015 Disque de la vision

Il permet aux étudiants de mesurer le champ visuel, le champ de lecture et la vision périphérique.

Diamètre: 48 centimètre. Fourni avec un guide didactique.

## 7019 Toise pour mesurer la taille

En plastique robuste, démontable et pliable, de 2 m hauteur.

## HS6215 Instruments pour mesurer le temps des réflexes

Les étudiants peuvent mesurer le temps de réaction aux stimulations lumineuses, acoustiques et tactiles, et la rapidité de l'esprit à associer les figures. Fourni Avec un guide didactique.

## 7016 Ensemble pour les expériences sur la digestion

Adapté pour les expériences à l'école primaire.

Thèmes traités:

1. L'appareil digestif
2. La digestion des protéines
3. La digestion des graisses
4. Le parcours de la nourriture

### MATÉRIEL FOURNI

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1 Bêcher de 100 ml        | 1 Compte-gouttes                            |
| 1 Agitateur               | 1 Flaçon de solution d'acide hydrochlorique |
| 2 Epruvettes avec bouchon | 1 Guide des expériences                     |

Pour réaliser les expériences sur la digestion des graisses et des protéines, il est nécessaire d'acquérir séparément la pepsine et la pancréatine.

HS6215



7016



## 7023 Equipement pour les expériences sur la digestion

Convient aux lycées.

Thèmes traités:

1. La digestion des amidons
2. La digestion des graisses
3. La digestion des protéines
4. Les enzymes.

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 Bêcher de 250 ml             | 1 Petite cuillère                                |
| 1 Bêcher de 100 ml             | 10 Epruvettes avec bouchon                       |
| 1 Porte tube à essai           | 1 Flaçon d'alcool                                |
| 1 Compte-gouttes               | 1 Flaçon de solution de lugol                    |
| 1 Agitateur                    | 1 Flaçon d'amidon                                |
| 25 Disques de papier du filtre | 1 Flaçon d'albumine                              |
| 1 Lampe à alcool               | 1 Flaçon de solution d'acide hydrochlorique. 10% |
| 1 Socle trépiéd                | 1 Flaçon de biuret                               |
| 1 Mèche pour lampe à alcool    | 1 Guide des expériences                          |
|                                | 1 Mallette                                       |

Pour réaliser les expériences sur la digestion des graisses et des protéines, il est nécessaire d'acquérir séparément la pepsine et la pancréatine.

7023



## 7017 Equipement pour les expériences sur la respiration

Permet de simuler le fonctionnement des poumons dans les deux phases de la respiration, et de révéler la présence d'anhydride carbonique dans l'air respiré.

7017



### MATÉRIEL FOURNI

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1 Maquette de poumon                     | 1 Flaçon d'eau de lime  |
| 1 Insufflateur pour anhydride carbonique | 1 Support trépiéd       |
| 1 Poire propiétette                      | 1 Guide des expériences |
|  | 1 Mallette              |



## 7035 Maquette pour expériences sur l'oeil avec projecteur

Ce modèle réduit en matière synthétique monté sur socle en bois permet de montrer le fonctionnement physique de l'oeil. Le cristallin est en silicone flexible, dont vous pouvez varier la distance focale à l'aide d'une aiguille. La position de la rétine est réglable, ainsi vous pouvez mettre en évidence les principaux défauts de l'oeil et les corriger au moyen de lentilles appropriées.

Contient aussi des lentilles de correction et le projecteur dioptrique avec transformateur.

Dimensions de la base: 32x10 cm.



7035

## 7035.1 Maquette pour expériences sur l'oeil sans projecteur

Comme le précédent mais sans projecteur dioptrique.

## 7200 Equipement pour les effets de la fumée

Cet équipement a été étudié pour montrer aux élèves les effets de la fumée sur notre organisme et les convaincre d'éviter de fumer. Composé par 25 filtres avec support, pompe aspirante et un tableau comparatif pour déterminer la quantité de goudron présent dans la cigarette. Cet ensemble permet de réaliser 5 activités didactiques différentes. Cigarettes non incluses.



7200

## 7201 Ensemble de filtre de rechange pour kit sur les effets de la fumée

Lot de 25 filtres de rechange.

## 7223 Mesureur de capacité pulmonaire

En soufflant l'air contenu dans les poumons à l'intérieur du cylindre au moyen d'une paille, le piston se soulève.

Ainsi il est possible d'évaluer le volume d'air inhalé.



7223

## 5703 Appareil pour la précipitation électrostatique de fumée

La fumée et la poussière qui proviennent des cheminées d'usines, qui utilisent des substances toxiques contribuent de manière significative à la pollution de l'air. Ce dispositif vous montre comment les éliminer. Par le biais d'un tuyau en caoutchouc, une cigarette allumée communique avec l'intérieur d'un ballon.

En aspirant à l'aide d'une seringue, le flacon se remplit de fumée. L'électrode interne en forme de pointe doit être reliée à une machine de Wimshurst. On voit que, dans un premier temps, la fumée se déplace rapidement et ensuite elle disparaît. En répétant les opérations, on observe que les parois se noircissent.

Nettoyez la fiole avec quelques cm<sup>3</sup> d'essence de térébenthine, le goudron contenu dans la fumée des cigarettes se dissout et cela permet à l'enseignant de montrer les dommages causés sur les voies respiratoires.

Guide d'instruction fourni.



5703

### MATÉRIEL DONNÉ

1	Lacon avec bouchon	1	Pompe d'aspiration
1	Disque métallique	2	Câbles
1	Électrode en forme de pointe	1	Pince de mohr
1	Tube en caoutchouc	1	Flacon de dissolvant
1	Tube transparent		

## 3104 Modèle de stéthoscope

Cet instrument est semblable à ceux qu'utilisent les médecins pour l'auscultation.

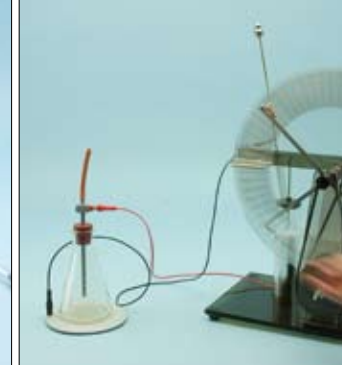


3104

5703 ASPIRATION DE LA FUMÉE



5703 PRÉCIPITATION DE LA FUMÉE



Les kits présentés sur cette page comprennent des maquettes en plastique, une série de transparents en couleurs pour projection et un guide d'expériences avec une introduction générale expliquant comment utiliser le modèle réduit, une série des exercices pour les étudiants avec les réponses et un dictionnaire

## KITS D'ACTIVITÉS DIDACTIQUES

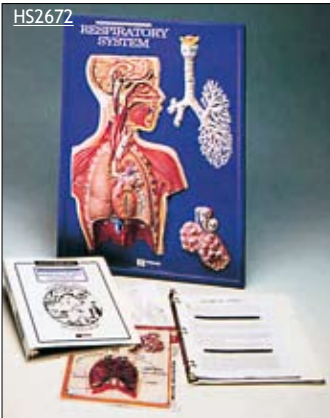
HS2671



### HS2671 Appareil circulatoire

Planche en relief du système circulatoire montrant une coupe de la structure interne du cœur, du rein et d'une artère ainsi que l'ensemble des vaisseaux sanguins du corps humain. Livré avec guide didactique et des transparents pour projection. Dimensions: 62x46 cm.

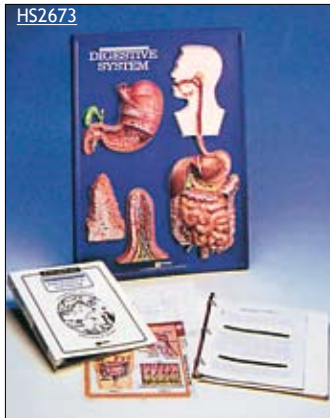
HS2672



### HS2672 Système respiratoire

Planche en relief du système respiratoire montrant une coupe du crâne et du thorax humain, des bronches et des alvéoles pulmonaires, et le rapport entre la respiration et les structures anatomiques adjacentes. Livré avec guide didactique et des transparents pour projection. Dimensions: 46x62 cm.

HS2673



### HS2673 Système digestif

Planche en relief du système digestif montrant une coupe de la bouche, des glandes salivaires, de l'oesophage, du pancréas et des intestins. Livré avec guide didactique et des transparents pour projection. Dimensions: 46x62 cm.

### HS2674 Système nerveux

Planche en relief du système nerveux montrant une coupe du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs vertébraux avec dendrites et synapses. Livré avec guide didactique et des transparents pour projection. Dimensions: 62x46 cm.

HS2674



### HS2675 Appareil urinaire

Planche en relief du système urinaire montrant une coupe du rein avec les détails, et un neurone grossie. Il révèle également le cortex, la pyramide, le calice et les papilles. Livré avec guide didactique et des transparents pour projection. Dimensions: 62x46 centimètre.

HS2675



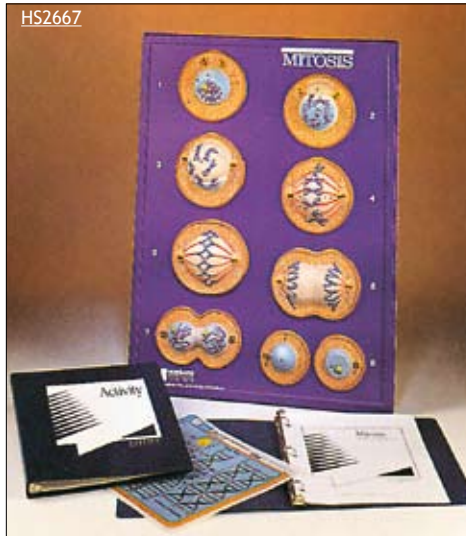
### HS2667 Planche de la mitose

Planche en relief de la mitose montrant la division somatique cellulaire et décrivant les cinq phases de la mitose. Ainsi que certaines structures comme les noyaux, le cytoplasme, les nucléoles, les chromatides, etc. Livré avec guide didactique et des transparents en couleurs pour projection. Dimensions: 46x62 cm.

### HS2668 Planche de la méiose

Planche en relief de la méiose montrant la division méiotique de la cellule. Les élèves peuvent étudier les traits spécifiques et voir, en détail, chromosomes, cytoplasme et corps chromatiques et pôles. Livré avec guide didactique et des transparents en couleurs pour projection. Dimensions: 46x62 cm.

HS2667



HS2668



## MAQUETTES ANATOMIQUES

### **GD0101 Squelette humain, 170 cm**

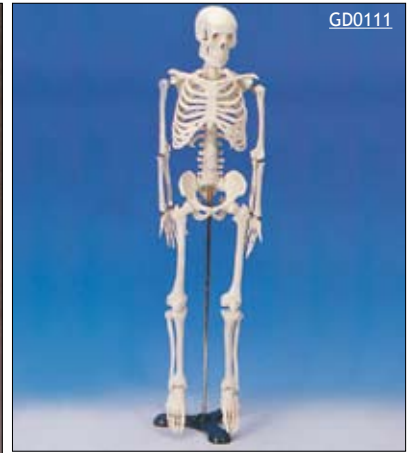
Squelette humain en plastique incassable, modèle standard. Dimension naturelle du squelette d'un homme adulte. Toutes les fissures, les orifices et les détails anatomiques sont reproduits. Le crâne est démontable en trois parties: sommet du crâne, le bas et mâchoire. Le squelette en entier avec ses membres articulés est monté sur un trépied muni de roues.  
Hauteur: 170 cm.



GD0111

### **GD0111 Mini squelette humain, 85 centimètres**

Modèle réduit du squelette humain en matière plastique incassable, modèle standard. Toutes les fissures, les orifices les détails anatomiques sont reproduits. Il est monté sur trépied fixe en acier.  
Hauteur: 85 cm.



### **GD0102 Crâne humain**

Dimension naturelle d'un crâne humain adulte. Grâce à une procédure spéciale de production tout a été minutieusement reproduit jusqu'au moindre détail anatomique. Il est composé de trois parties démontables: sommet du crâne, partie inférieure et mâchoire.



GD0102

### **GD0141 Colonne vertébrale**

Flexible, avec le pelvis, l'os occipital, les terminaisons nerveuses, l'artère vertébrale et hernie discale latérale entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire.



GD0141

### **GD0206 Mini torse avec tête démontable - masculin**

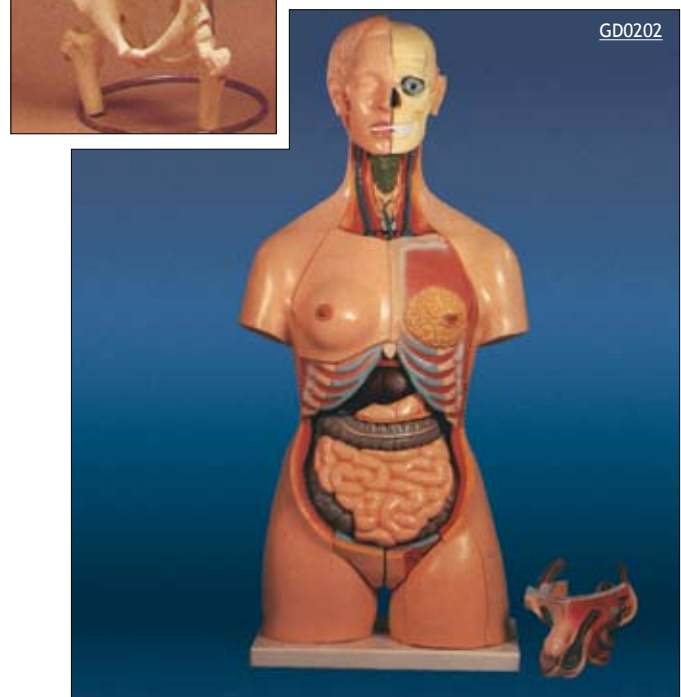
À peu près la moitié de la dimension naturelle. Cette petite maquette montée sur socle en plastique reproduit à l'identique le moindre détail anatomique. Elle est composée de 11 parties démontables.  
Hauteur: 45 cm.



GD0206

### **GD0202 Torse humain masculin - féminin**

Torse humain à dimension naturelle monté sur socle, démontable en 38 parties. Toutes les particularités, les couleurs et les orifices sont en plastique de haute élévée et sont fidèlement reproduites. Ce modèle réduit comprend aussi les organes génitaux masculins et féminins. Hauteur: 85 cm.



GD0202

### **GD0501 Système musculaire**

Modèle réduit de système musculaire humain masculin. Muscles pectoraux extractibles pour monter les organes internes.  
Monté sur socle. Hauteur: 85 cm.



GD0501

### **GD0304 Cerveau humain**

Modèle réduit de cerveau humain, démontable en 8 morceaux. Les vaisseaux y sont fidèlement reproduits. Il est monté sur socle en plastique. Dimension naturelle.



GD0304

GD0307



GD0314



## GD0307 L'œil

Grossi 5 fois, démontable en 6 parties: Sclérotique avec la cornée et les muscles, tunique vasculaire avec rétine et iris, Humeur vitreuse, Cristallin. Monté sur socle rectangulaire en plastique solide et stable. Mesures: 13x14x21 cm.

## GD0309 L'oreille

Oreille anatomique grossie 3 fois, démontable en 4 parties: Conduit externe auditif, moyen et oreille interne, la membrane du tympan avec le marteau, l'étrier et l'escargot. Monté sur socle rectangulaire en plastique solide et stable. Mesures: 34x16x19 cm.

GD0309



## GD0314 Le larynx

Maquette fonctionnelle, grossie 2 fois et demi. Épiglotte, cordes vocales, cartilage aryténoïde mobile, non démontable. Monté sur socle rectangulaire en plastique. Mesures: 14x14x28 cm.

## GD0311 Ensemble de dents

Modèles réduits anatomiques de trois dents humaines différentes qui montrent les différences morphologiques entre l'incisive, la canine et une prémolaire. La section de la prémolaire et de la canine, permettent de voir leur structure interne. Modèles grossis 12 fois.

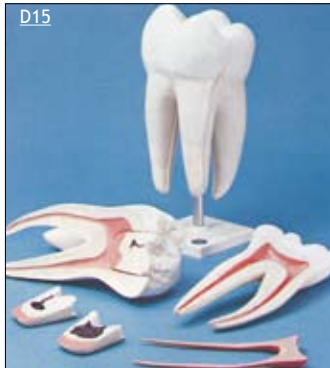
## GD0313 Mâchoire

Maquette d'une demi-mâchoire d'un jeune homme, démontable en deux parties. On peut observer les dents avec leurs racines, les terminaisons nerveuses, les vaisseaux sanguins et la gencive. Deux dents sont extractibles et démontables. Grossie 3 fois.

GD0313



D15



## D15 Dent avec carie

Molaire supérieure à trois racines, grossie d'environ 15 fois, démontable en 6 parties: Section longitudinale de la couronne et deux racines, la pulpe, trois morceaux montrant les stades de formation de la carie. Monté sur support. Mesures: 18x18x24 cm.

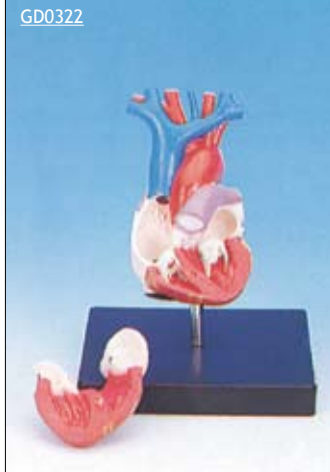
## GD0312 Maquette pour l'hygiène dentaire

Grossi d'environ 3 fois, le modèle réduit montre le dentier et le palais d'un adulte pour la démonstration de l'hygiène dentaire. Livré avec une brosse à dents de grandes dimensions. Mesures: 18x23x12 cm.

GD0312



GD0322



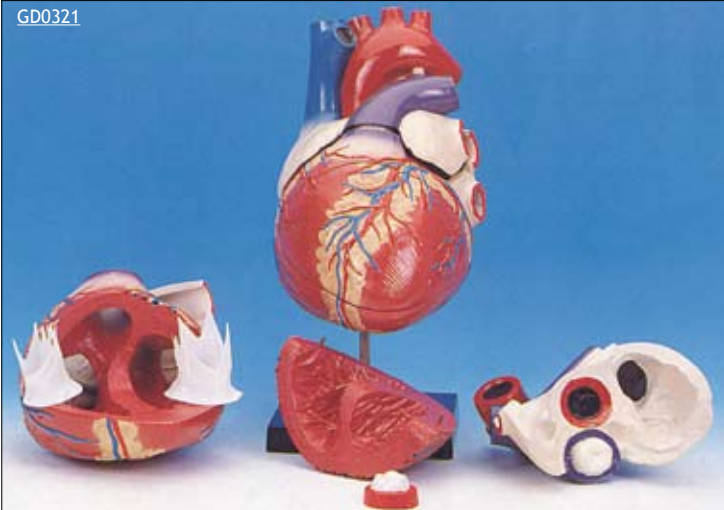
## GD0322 Cœur

Modèle réduit du cœur humain de dimension naturelle, démontable en 2 parties. Montrant les cavités, les ventricules et les valves. Monté sur support avec socle rectangulaire en plastique.

## GD0321 Cœur

Le Modèle réduit du cœur humain grossi deux fois, démontable en 6 parties. Quand la partie antérieure est ouverte, on voit les ventricules et les valves. L'appendice auriculaire de droite se démonte et permet de voir l'oreillette du cœur. L'oreille gauche est visible en démontant l'autre morceau. La voûte aortique et les vaisseaux partants de l'aorte, de la trachée et de l'oesophage Y sont parfaitement représentées. Monté sur socle rectangulaire en plastique.

GD0321

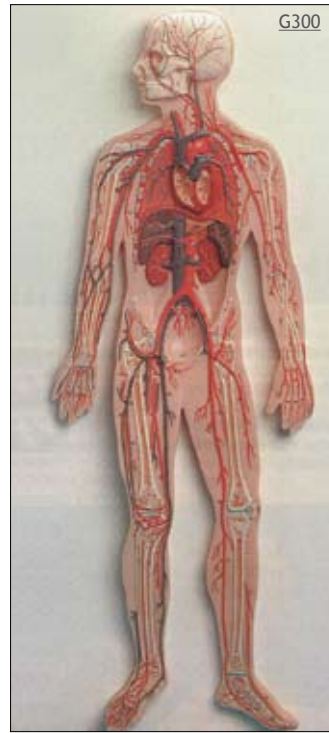


GD0311



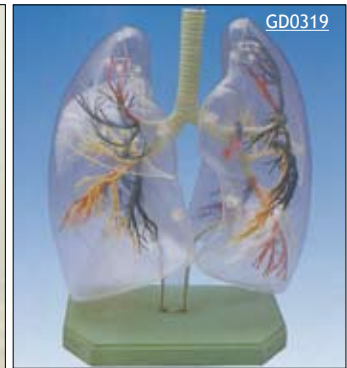
**G300** **Système circulatoire**

Maquette en relief, grossie d'environ la moitié de la dimension naturelle. Il représente schématiquement le système vasculaire du corps humain. Mesures: 33x81x6 cm.



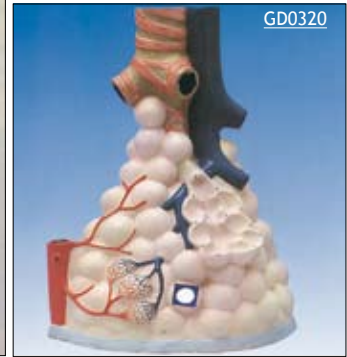
**GD0319** **Poumons**

Cette maquette montre les segments des poumons droit et gauche, les bronches et la trachée. Les poumons sont transparents. De dimension naturelle et montée sole en plastique.



**GD0320** **Alvéoles pulmonaires**

Ce modèle réduit montre les ramifications des bronchioles terminales et leur rapport avec les alvéoles du poumon. Monté sur socle en plastique. Mesures: 20x15x14 cm.



**GD0326** **Estomac**

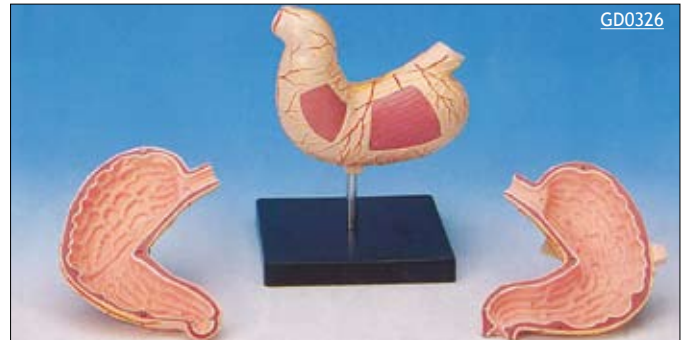
Cette maquette de l'estomac démontable en deux parties montre les parois internes et externes, avec une partie de l'oesophage et du duodénum. Montée sur socle rectangulaire en plastique. Mesures: 19x12x25 cm.

**K20** **Système digestif**

Dimension naturelle. Le modèle réduit montre le parcours digestif, de l'ingestion de la nourriture jusqu'au il représente la section de la tête, de l'estomac, de l'intestin (côlon démontable), la partie inférieure du foie avec vésicule biliaire.

**GD0324** **Foie**

Cette maquette du foie à dimension naturelle, non démontable représente les 4 lobes hépatiques, la vésicule biliaire et les vaisseaux. Montée sur socle rectangulaire en plastique. Mesures: 18x12x18 cm.

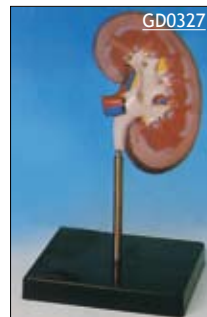


**GD0325** **Pancréas**

Modèle réduit du pancréas à dimension naturelle, non démontable. On peut le monter sur le modèle réduit du foie code GD0324, comme indiqué sur l'image.

**GD0327** **Rein**

Maquette de section du rein grossie. Montée sur socle rectangulaire en plastique résistant.



**GD0328** **Système urogénital masculin**

Ce modèle réduit montre les caractéristiques externes et la structure du système urogénital masculin. Il comprend les reins, la vessie urinaire, le pénis et les testicules. Monté sur socle circulaire en plastique. Dimensions: 20x20x50 cm.

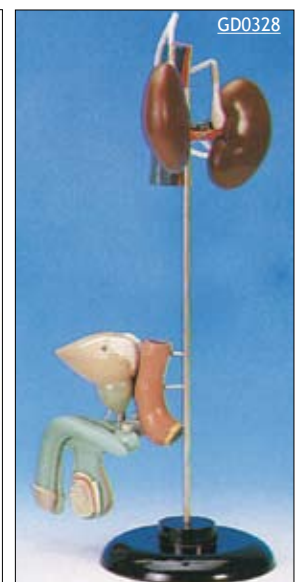
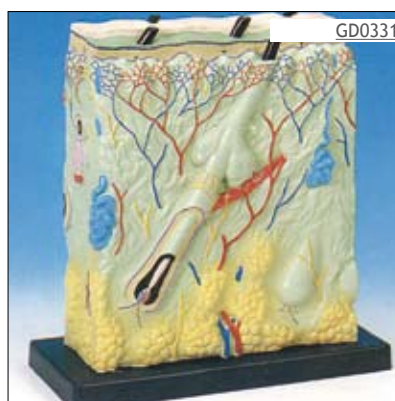


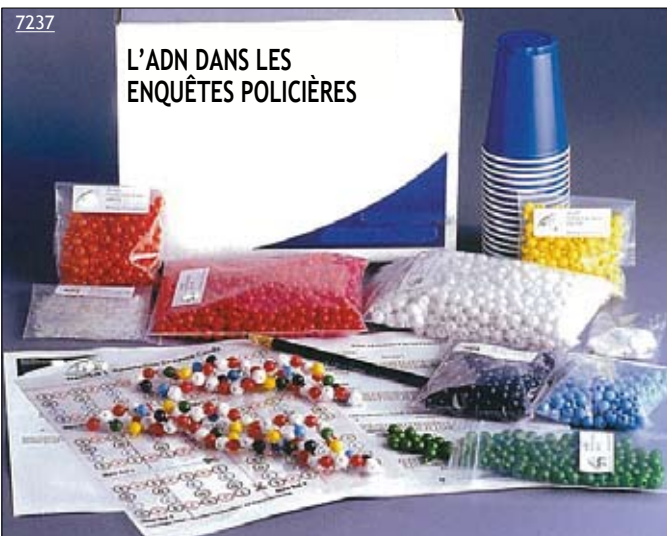
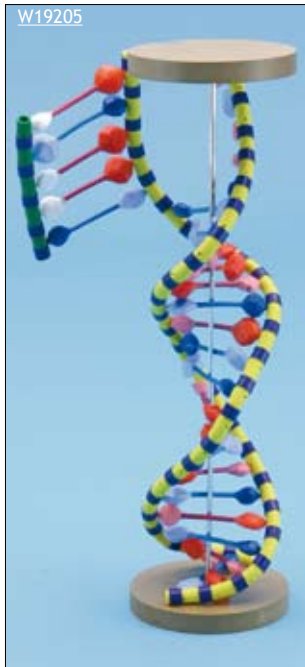
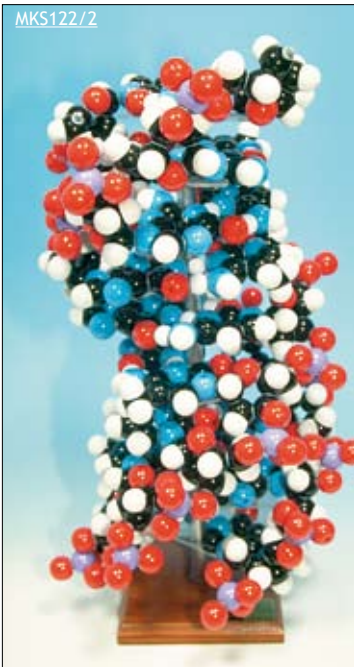
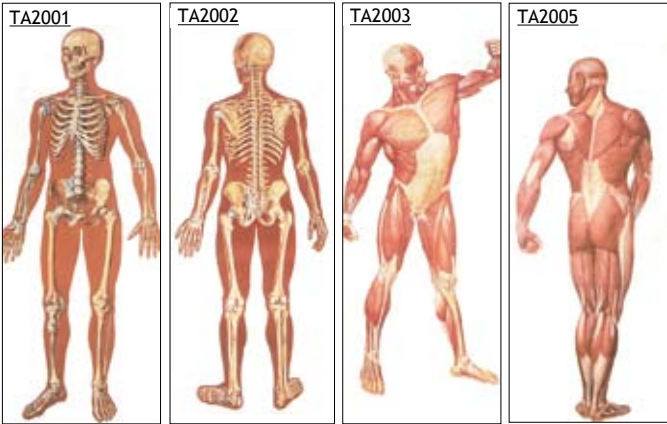
**GD0329** **Système urogénital féminin**

Version féminine du modèle GD0328.

**GD0331** **Coupe de la peau**

Modèle réduit de table, grossi 40 fois. Sur chaque moitié vous pouvez voir les trois couches du cuir chevelu et de la peau sans poils, avec les racines des poils, les glandes sudoripares, etc. Mesures: 24x3,5x15 cm.





## TABLES MURALES

- [TA2001](#) **Le squelette humain: Vue de face, 84x200 cm.**
- [TA2002](#) **Le squelette humain: Vue postérieure, 84x200 cm.**
- [TA2003](#) **La musculature humaine: Vue de face, 84x200 cm.**
- [TA2005](#) **La musculature humaine: Vue postérieure, 84x200 cm.**
- [TA2004](#) **Le système circulatoire: 84x200 cm.**
- [TA2037](#) **Le système nerveux: Vue de face, 84x200 cm.**
- [TA2038](#) **Le système nerveux: Vue postérieure, 84x200 cm.**
- [TA2008](#) **Le tronc humain: 84x118 cm.**
- [TA2036](#) **Les organes de la respiration: 84x118 cm.**
- [TA2043](#) **Le système digestif: 84x118 cm.**
- [TA2018](#) **La circulation du sang: 84x118 cm.**
- [TA2027](#) **La structure cellulaire humaine: 84x118 cm.**
- [TA2031](#) **Le sang: composition: 84x118 cm.**
- [TA2049](#) **La division cellulaire: la mitose: 84x118 cm.**
- [TA2051](#) **La division cellulaire: la méiose: 84x118 cm.**
- [TA2020](#) **Les organes génitaux masculins: 84x118 cm.**
- [TA2021](#) **Les organes génitaux féminins: 84x118 cm.**

## [W19204](#) **Kit pour maquettes d'acides nucléiques**

Constitué par différentes unités colorées (groupe phosphorique, purine et Pyrimidine) il permet la réalisation des molécules d'ADN et de plusieurs types d'ARN. Vous pouvez l'utiliser aussi pour expliquer la duplication et la reproduction.

## [MKS-122/2](#) **Kit pour modèle réduit d'ADN**

Ce kit pour activités didactiques, comprend des atomes de carbone, d'azote, d'oxygène et d'hydrogène de différentes couleurs, avec différents orifices, et les liaisons relatives, pour réaliser les structures moléculaires des nucléotides qui composent les hélices de l'ADN. Il est doté d'un socle stable qui peut soutenir diverses constructions. Livré avec un guide didactique avec les instructions pour le montage.

## [W19205](#) **Maquette de la double hélice de l'ADN**

Constitué par trois spirales d'ADN à double hélice faites d'acides nucléiques, pour étudier les combinaisons possibles. Un filament d'ARN est relié à son extrémité pour montrer les principes de base de la reproduction. Avec support. Hauteur: 31 cm.

## [7237](#) **Comment utiliser l'ADN dans les enquêtes policières**

Un des moyen utilisé par la police pour résoudre un homicide est celui d'examiner l'ADN des empreintes digitales trouvées sur les lieux du crime. Les étudiants apprennent les bases de l'ADN à partir des empreintes digitales et familiarisent avec l'extraction et la structure de l'ADN.

# INDEX

Loupes et lentilles	page 150
Microscopes biologiques	page 151
Stéréomicroscopes	page 154
Accessoires pour la microscopie	page 156
Caméras vidéo et appareils photos pour la microscopie	page 157
Microscopes numériques	page 159
Tablet pc avec caméra	page 160
Kit de microscopie de terrain	page 161
Préparations microscopiques	page 162
Cours de microscopie	page 166

**OPTIKA**  
MICROSCOPES  
ITALY



## SECTION 7 LA MICROSCOPIE

4986 - 4987 - 4090



4088



**4986**

### **Loupe à deux lentilles**

Composé par deux lentilles de diamètre de 22 mm. Grossissement de la première lentille 4x, grossissement de la seconde 6x. Grossissement total 10x

**4987**

### **Loupe avec graduation millimétrée**

Grossissement 8x avec ouverture frontale et règle millimétrée pour les mesures. Intervalle de mesure 0,1 mm. Doté de mise au point. Dimensions: 42x42x45h mm.

**4090**

### **Compte-fils à graduation millimétrique**

Compte fils 5x avec double règle millimétrée pour les mesures. Intervalle: 1 mm. Dimensions: 40x52x52h mm.

4984



4086



**4088**

### **Loupe, grossissement 7x**

Pour l'observation de petits insectes.

**4984**

### **Loupe avec pinces de maintien**

Loupe à grossissement 6x, dotée de pinces pour échantillons.

**4086**

### **Microscope de poche 100x**

Grossissement de 60x à 100x; muni de zoom et mise au point. Illuminateur incorporé alimenté par piles.

**4091**

### **Loupe, grossissement 3x**

Dotée d'ouverture frontale. Dimensions: 47x59x56h mm.

**4985**

### **Loupe, grossissement 6x**

Diamètre: 66mm; Hauteur: 55 mm.

**4980**

### **Loupe, grossissement 2x-4x**

Loupe à double grossissement. A l'intérieur de la loupe 2x (diamètre 70 mm) il y a une autre loupe de 4x (diamètre 16 mm.).

**4981**

### **Loupe à grossissement géant**

Diamètre 145 mm. À grande distance de travail. Grossissement 2x.

**4982**

### **Loupe avec support et illuminateur**

Loupe à double grossissement 2x-4x. Dotée de manche à double fonction: support (une fois ouvert) et illuminateur (alimenté par piles).

**4087**

### **Loupe géante, grossissement 2x**

Dotée de règles millimétriques. Diamètre de la lentille: 110 mm. Dimensions 160x130x180h mm.

**4092**

### **Loupe grossissement 8x avec lumière incorporée**

Lentille de 25mm de diamètre. Avec ouverture frontale et illuminateur à piles.

**4026**

### **Viseur centimétrique à double lentille pour insectes**

Avec orifice d'aération pour les insectes vivants, doté de double lentille 2x-4x. Dimensions de: Ø 70 mm, hauteur 75 mm.

**4093**

### **Viseur à double voie**

Viseur simple pour observer la vie des insectes et des larves. Composé de trois parties. Grossissement 6x. Dimensions: 70x130x90 mm.

4091



4985



4980 - 4981



4087



4982



4092



4026



4093





**SÉRIE ECOVISION**

**SFC-3A** **Microscope biologique monocular**  
Grossissements jusqu'à 400x. Oculaire grand champ WFx /10x18, revolver triple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs.  
Objectifs achromatiques 4x, 10x et 40x (télescopique).  
Mise au point des deux côtés de l'instrument. Platine avec valets de fixation. Statif en métal.  
Éclairage par miroir concave / convexe fixé sur la base.

**SFC-3AF** **Microscope biologique monocular**  
Mêmes caractéristiques que le modèle SFC-3A mais avec des objectifs achromatique 4x, 10x, 40x (télescopique); statif plus grand mise au point macro et micrométrique des deux côtés de l'instrument et platine de 120x110 mm.

**B-20** **Microscope biologique monocular**  
Microscope biologique monocular avec grossissements jusqu'à 400x. Tête d'observation avec tube oculaire incliné à 45°, pivotant sur 360°.  
Oculaire grand champ WF10x/16, revolver triple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs.  
Objectifs achromatiques 4x, 10x et 40x (télescopique). Mises au point macro et micrométrique situées des deux côtés de l'instrument. Les contrôles micrométriques sont gradués. Platine pivotante sur 90° et rang de mouvement de 5mm.  
Éclairage LED à grande luminosité incorporé avec réglage de l'intensité et lentille de condensation.

**B-20 Solar** **Microscope biologique monocular**  
Comme le modèle B-20 mais avec alimentation à panneau solaire pour utilisation sur le terrain.

**M-100FL** **Microscope biologique monocular**  
Microscope biologique monocular avec grossissements jusqu'à 400x et peut aller jusqu'à 1600x en incorporant l'oculaire 16x et l'objectif 100x supplémentaires (non inclus dans la dotation standard).  
Tête avec tube oculaire incliné à 45°, pivotant sur 360°.  
Oculaire grand champ WF10x/18, revolver triple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs.  
Objectifs achromatiques 4x, 10x et 40x (télescopique).  
Mises au point macro et micrométrique situées des deux côtés de l'instrument.  
Platine avec valets de fixation.  
Condenseur A.N. 0,65 avec diaphragme à iris et support pour filtres.  
Éclairage intégré avec ampoule 230V/20W et lentille de haute condensation.

**M-100FL-H** **Microscope biologique monocular**  
Mêmes caractéristiques que le modèle M-100FL, à l'exception de éclairage halogène 12V/10W. Transformateur inclus.

**M-100FLed** **Microscope biologique monocular**  
Mêmes caractéristiques que le modèle M-100FL, à l'exception l'éclairage par 3-LED (lumière blanche) et 3 batteries rechargeables.  
Deut être utilisé durant le chargement.

**ACCESSOIRES OPTIONNELS**

- M-001** Oculaire H5x (per SFC-3AF e M-100FL/FLH/FLed).
- M-003** Oculaire WF16x (per SFC-3AF e M-100FL/FLH/FLed).
- M-004** Oculaire micrométrique WF10x (pour SFC-3AF et M-100FL/FLH/FLed).
- M-136** Objectif achromatique 100x (pour M-100FL/FLH/FLed).
- M-040** Platine mécanique graduée (pour M-100FL/FLH/FLed).
- M-099** Set lumière polarisée(per M-100FL/FLH/FLed).
- M-110** Éclairage 230V/20W pour SFC-3AF.

**VC-01** Le système de vidéo microscopie est composé de télé caméra à haute résolution, alimentation 12 VDC, adaptateur optique pour les microscopes biologiques et les microscopes stéréoscopiques, câbles (SCART), manuel d'instructions.



**Chaque microscope est accompagné de cours multimédiaux de microscopie et histologie code 15300 et code 15301 (page.166)**

## ACCESSOIRES OPTIONNELS

- M-001** Oculaire H5x.
- M-002** Oculaire WF10x.
- M-003** Oculaire WF16x.
- M-004** Oculaire micrométrique WF10x.
- M-136** Objectif achromatique 100x (seulement pour B -110).
- M-040** Platine mobile gradué
- M-140** Équipement pour lumière polarisée (filtres seulement)
- VC-01** Le système de vidéo microscopie est composé à télé caméra de haute résolution, alimentation 12 VDC, adaptateur optique pour les microscopes biologiques et les microscopes stéréoscopiques, câbles à (SCART), manuel d'instructions.



ACCESSOIRES OPTIONNELS



B-110

### B-110

#### Microscope biologique monocular

Grossissement jusqu'à 400x, avec possibilité d'atteindre 1600 par ajout d'un oculaire 16x et d'un objectif 100x. Tête avec tube oculaire incliné à 45° et pivotant sur 360°. Oculaire grand champ WF10x/18 mm, revolver triple pivotant dans les 2 sens avec butée d'arrêt des objectifs. Objectifs achromatiques 4x, 10x, 40x (télescopique). Mise au point macro et micrométrique par doubles commandes graduées situées des deux côtés de l'instrument. Platine avec valets de fixation pour préparations. Condenseur A.N. 0,65, diaphragme à iris et porte filtres. Incorporée par lampe blanche fluorescente de 5W et lentille condensatrice.

### B-120

#### Microscope biologique monocular

Comme le modèle B-110 mais doté en plus de platine mécanique graduée à double vernier, objectif 100x achromatique à immersion et condenseur d'Abbe A.N. 125.

### B-125

#### Microscope biologique monocular

Identique au modèle B-120 mais sans objectif 100x à immersion. La platine est graduée à double vernier, avec contrôles coaxiaux placés perpendiculairement par rapport au plan. Mises au point macro et micrométrique avec contrôles coaxiaux. Éclairage à LED blanche (50 heures de fonctionnement continu).

### B-126

#### Microscope biologique monocular (LED)

Comme le modèle B-125 mais avec éclairage LED et batteries rechargeables.

### B-130

#### Microscope binocular biologique

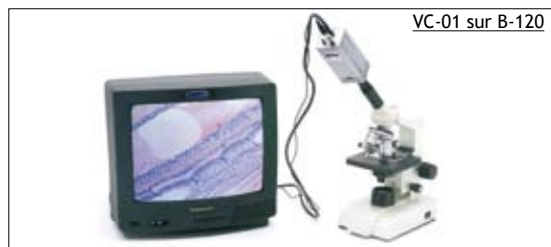
Comme le modèle B-120 mais avec tête binoculaire inclinée à 45° et pivotant sur 360°, avec réglage de la distance interpupillaire et compensation dioptrique. Il est aussi équipé platine graduée à double vernier avec contrôles coaxiaux. Mises au point macro et micrométrique coaxiales.

### B-131

#### Microscope biologique binocular (LED)

Comme le modèle B-130 mais avec éclairage LED et batteries rechargeables.

Avec chaque microscope les cours multimédiaux sur la microscopie et histologie, codes 15300 et 15301 (pag.166) sont inclus



VC-01 sur B-120



B-120



B-125/B-126



B-130/B-131

**MICROSCOPES BIOLOGIQUES X-LED™**

**X-LED™ - LE FUTUR DE L'ILLUMINATION**

Optika microscopes est fier de vous présenter un système d'éclairage LED révolutionnaire. Ce système a été développé par notre équipe de recherche et développement et consiste à combiner 1 LED et la technologie optique. Un nouveau et simple LED de haut rendement, amélioré grâce à un système optique, double l'intensité lumineuse générée par un LED ordinaire.

Le résultat de la lumière est comparable à un éclairage généré par une ampoule halogène de 30W, avec une température de couleur de 6300K, cela signifie un éclairage blanc au lieu du jaune produit par des ampoules à filament.

La consommation électrique (seulement 3W) montre la grande efficacité du système: plus d'intensité avec moins de consommation, 10% en moins de consommation qu'une ampoule halogène traditionnelle de 30W. De plus, la durée de vie du LED est de 50.000 heures au lieu de 1.500 heures d'une ampoule halogène.

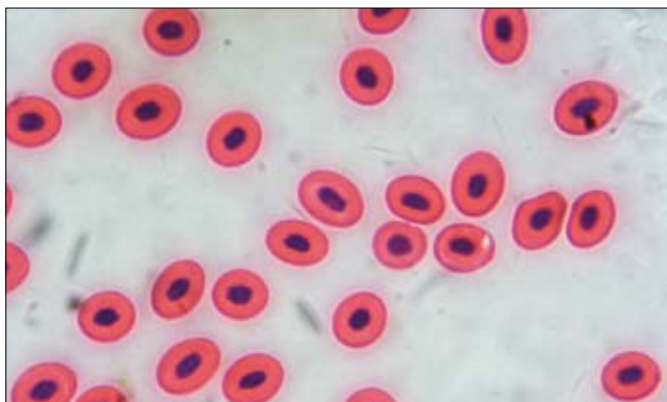
**MICROSCOPES BIOLOGIQUES**



LED Standard



X-LED



Cellules de sang de grenouille. Photographie réelle prise avec le modèle B-353PLI et objectif 100x sans huile à immersion.

**B-191 Microscope biologique monoculaire**

Grossissement:1000, il peut atteindre 1600 grâce à l'oculaire 16x en option. Tête d'observation rotative sur 360° et inclinée à 30°.

Oculaire grand champ WF10x/18 mm, revolver quadruple inversé rotatif dans les deux sens avec système de blocage pour chaque objectif.

Objectifs DIN achromatique 4x, 10x, 40x (telescopique), 100x (telescopique, à immersion). Mise au point micrométrique et macrométrique coaxial par le biais de deux doubles commandes sur les deux côtés du microscope.

Platine (125x115mm) à double niveaux avec commandes verticales coaxiales sur le côté droit du microscope.

Condenseur type Abbe A.N. 1,25 réglable en hauteur. Eclairage X-LED incorporé à intensité réglable.

**B-192 Microscope biologique binoculaire**

Version binoculaire du modèle B-191.

**M-003** Oculaire WF16x/12mm

**M-004** Oculaire micrométrique WF10x/18mm.

**M-190** Kit de polarisation (seulement les filtres)

**B-352A Microscope biologique binoculaire**

Grossissement: 1000, avec tête d'observation inclinée à 30°, pivotant sur 360°.

Oculaire grand champ WF10x/20 mm, revolver quadruple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs.

Objectifs achromatiques 4x, 10x, 40x, 100x (à immersion). Mise au point macrométrique coaxiale par le biais d'une commande sur l'un des côtés de l'instrument. Mise au point micrométrique par le biais de deux commandes graduées sur les deux côtés du microscope. Platine (160 x 142 mm) dotée de mécanisme de translation avec contrôles coaxiaux verticaux situés à droite du microscope.

Condenseur d'Abbe A.N. 1,25 réglable en hauteur et avec système de centrage.

L'illuminateur LED de haute luminosité incorporé avec réglage de l'intensité et lentille de condensation.

**B-353A Microscope biologique trinoculaire**

Version trinoculaire du modèle B-352A.

**M-302** Oculaire WF16x/12 mm.

**M-303** Oculaire micrométrique EWF10x/20 m

**M-362** Kit pour lumière polarisée (filtres seulement).

**M-363** Platine rotative pour lumière polarisée.

**M-365** Adaptateur pour les appareils photo reflexe (pour B-353A)

B-352A



B-191

B-192

**NOUVEAUTÉ**



B-353A





MS-2



S-10-P



S-10-L



ST-30-2LR



ST-30-2LF



ST-40-2L



ST-45-2L



VC-01 sur ST-30-2LR

## SÉRIE STÉRÉO

### MS-2

#### Loupe monoculaire à grossissement 20x

Petit microscope pour l'observation de corps opaques comme les minéraux, les petits insectes, les petits objets, etc. Contrairement à un microscope stéréoscopique normal, il utilise un seul oculaire: de cette manière on obtient une image de qualité à un prix imbattable. Avec un grossissement fixe de 20x, doté d'oculaire WF10x/18 mm et d'objectif 2x. Tube monoculaire incliné à 45° et pivotant sur 360°.

### S-10-P

#### Stéréomicroscope à grossissement 20x

Microscope stéréoscopique à grossissement fixe de 20x, doté d'une paire d'oculaires WF10x/20 mm et objectif 2x. Avec l'ajout d'oculaires et objectifs supplémentaires il est possible d'atteindre un grossissement jusqu'à 80x. Particulièrement indiqué pour les écoles.

### S-10-L

#### Stéréomicroscope à grossissement 20x avec éclairage

Mêmes caractéristiques que le modèle S-10-P, mais avec éclairage incident à lampe de tungstène de 10W.

### ST-30-2LR

#### Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage

Microscope stéréoscopique versatile à grossissements 20x et 40x, doté de deux oculaires WF 10x/20mm et de double objectif 2x - 4x.

Le tube binoculaire est incliné à 45°.

Réglage de la compensation dioptrique.

Le changement de grossissement est obtenu grâce à la rotation de l'objectif.

En utilisant les oculaires optionnels il est possible d'obtenir un grossissement allant jusqu'à 80x.

Double éclairage avec lumière incidente et transmise, livré avec deux lampes de 10W de basse tension.

Alimentation 230V/50Hz.

### ST-30-2LF

#### Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage

Comme le modèle ST.-30-2LR mais avec la tête d'observation placée frontalement.

### ST-30-2Led

#### Stéréomicroscope, avec double éclairage à LED et batteries rechargeables

Comme le modèle ST-30-2LF mais avec éclairage à LED et batteries rechargeables intégrées.

Autonomie: 12 heures d'utilisation continue. Il est possible d'utiliser l'instrument même pendant la recharge.

### ST-40-2L

#### Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage

Mêmes caractéristiques optiques et mécaniques que le modèle ST.-30-2LF mais doté de tête d'observation rotative sur 360°.

### ST-45-2L

#### Stéréomicroscope, grossissement 20x ou 40x avec double éclairage

Comme le modèle ST-40-2L mais avec double éclairage halogène et réglage de l'intensité lumineuse.

## ACCESSOIRES OPTIONNELS

### ST-001

Oculaire H5x.

### ST-003

Oculaire WF16x.

### ST-004

Oculaire micrométrique WF10x.

### ST-020

Objectif 1x (seulement pour modèle S-10-P/L).

### ST-021

Objectif 3x (seulement pour modèle S-10-P/L).

### ST-022

Objectif 4x (seulement pour modèle S-10-P/L).

### VC-01

Le Système de vidéo microscopie est composé de télé caméra à haute résolution, alimentation 12 VDC, adaptateur optique pour les microscopes biologiques et les microscopes stéréoscopiques, câbles (SCART), manuel d'instructions.

Les cours multimédias sur la microscopie et l'histologie, codes 15300 et 15301 (pag.166) sont inclus avec chaque microscope

**SÉRIE LAB E SÉRIE SZM**

**LAB 1**

**Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage**

Microscope stéréoscopique de laboratoire à hautes prestations. Doté de : paire d'oculaire WF10x, réglage de la distance interpupillaire comprise entre 55 et 75 mm, réglage de la compensation dioptrique situé sur le tube porte oculaire gauche, objectif à double grossissement 2x-4x, à grossissement maximal de 40x en configuration standard, atteignant un grossissement maximal de 80x avec lentilles et oculaires optionnels, éclairage incident et transmis par lampes halogènes de 12V/10W, et platine porte préparations avec valets de fixation.

**LAB 2**

**Stéréomicroscope avec objectif zoom et double éclairage**

Comme le modèle LAB1 mais doté d'objectif zoom qui permet de sélectionner en continu le facteur de grossissement de 1x à 4x. Grossissement jusqu'à 40x en configuration standard, allant jusqu'à 120x avec lentilles et oculaires optionnels.

**ACCESSOIRES OPTIONNELS POUR LAB 1 ET LAB 2**

**ST-001**

Paire d'oculaires WF5x.

**ST-003**

Paire d'oculaires WF15x

**ST-004**

Paire d'oculaires WF20x .

**ST-023**

Lentille supplémentaire 0,5x.

**ST-024**

Lentille supplémentaire 1,5x.

**VC-01**

Système de vidéo microscopie composé de télé caméra à couleurs de haute résolution, adaptateur optique pour microscopes biologiques stéréomicroscopes, câbles de connexion (SCART), manuel d'instructions.

**SZM-2**

**Stéréomicroscope professionnel avec objectif zoom, double éclairage et tête trinoculaire**

Ce modèle offre de meilleures performances, dues à l'usage d'un objectif spécial de type zoom qui permet de sélectionner en continu le facteur de grossissement. Doté de : paire d'oculaires WF10x adapté aux porteurs de lunettes, réglage de la distance interpupillaire comprise entre 55 et 75 mm, réglage de la compensation dioptrique situé sur les deux cotés des tubes oculaires, objectif zoom spécial grossissant de 0.7...45x, allant jusqu'à 45 en configuration standard et jusqu'à 180 en utilisant les lentilles et oculaires optionnels, éclairage incident et transmis doté de lampes halogènes de 12V/15W, intensité lumineuse réglable de manière indépendante pour chaque illuminateur, platine porte préparations avec valets de fixation, disque translucide et disque blanc/noir. Ce modèle est doté de tête d'observation trinoculaire, la troisième sortie pour les applications photo/vidéo.

**ACCESSOIRES OPTIONNELS POUR SZM**

**ST-082**

Paire d'oculaires WF15x.

**ST-083**

Paire d'oculaires WF20x.

**ST-084**

Oculaire micrométrique EWF10x/20 mm.

**ST-085**

Lentille supplémentaire 0,5x

**ST-086**

Lentille supplémentaire 1,5x.

**ST-087**

Lentille supplémentaire 2x.

**ST-040**

Condensateur pour champ obscur.

**ST-088**

Kit pour lumière polarisée.

**ST-041**

Pincettes pour échantillons.

**ST-089**

Adaptateur pour les appareils photo réflexe.

**VC-01**

Système de vidéo microscopie composé de télé caméra en couleurs à haute résolution, adaptateur optique pour microscopes biologiques et stéréomicroscopes, câbles de connexion (SCART), manuel d'instructions.



LAB 1



LAB 2



SZM-2

Des cours multimédiaux sur la microscopie et l'histologie, code 15300 et 15301 (pag.166) sont inclus avec chaque microscope



Accessoires optionnels



v685



v757



V689.1



K540



K354



K353



F340



F344



F329



F327



F361



F364



F950



F760



F322



F323



SM2713



15050



15101



15102

## LAMES POUR MICROSCOPIE

**V685**

**Ensemble de 50 lames porte-objet.**

**V757**

**Lames porte-objet avec 1 cavité.**

**V758**

**Lames porte-objet avec 2 cavités.**

**V759**

**Lames porte-objet avec 3 cavités.**

**K540**

**Distributeur de lames porte-objet.**

Les lames sont posées sur une plate-forme et sortent une par une en tournant ; le contrôle est placé sur les côtés. Capacité: 50 lames.

**V689.1**

**Ensemble de 200 lamelles 18x18 mm**

**V689**

**Ensemble de 1000 lamelles 18x18 mm.**

## OUTILS POUR LA COLORATION DES LAMES

**K354**

**Panier pour la coloration des lames.**

Panier pour 20 préparations à colorer par submersion dans le récipient code K353.

**K353**

**Récipient pour la coloration des lames.**

Dimension: 100 x 80 x70(h) mm

## OUTILS POUR LES PRÉPARATIONS DES LAMES

**F340**

**Pincés à pointe directe. 120 mm, en acier inox.**

**F344**

**Pincés à pointe courbée. 120 mm, en acier inox.**

**F329**

**Pincés à pointe émoussée. 120 mm, en acier inox.**

**F327**

**Pincés à pointe plate. 105 mm, en acier inox.**

**F361**

**Scalpel à couteau arrondi, en acier inox.**

**F364**

**Scalpel à couteau arrondi, en acier inox, avec manche en plastique.**

**F950**

**Ciseaux pour microscopie.**

**F760**

**Double spatule flexible. 120x6 mm en acier inox.**

**F322**

**Aiguille avec manche. 130 mm.**

**F323**

**Bistouri à couteau arrondi, avec manche. 130 mm.**

**SM2713**

**Microtome à main avec couteau.**

**15050**

**Kit d'ustensiles pour microscopie**

Composé par: bistouri, ciseaux à pointe fine, ciseaux de laboratoire, pincés à pointe directe, pincés à pointe courbée, scalpel à couteaux interchangeables, 1 couteau de remplacement et deux aiguilles avec manche.

**15001**

**Trousse pour microscopie**

Elle contient: scalpel, ciseaux, spatule, aiguille avec manche, pincés à pointes émoussées, pincés à pointes courbées, loupe, 6 flacons de colorants fondamentaux, 3 flacons en verre, 2 compte-gouttes, 2 verres de montre, flacon de baume de Canada, flacon du xylol, flacon d'alcool éthylique, 50 lames porte préparations, 200 lames couvre objet, le manuel pour expériences de microscopie et manuel pour dissection.

## COLORANT ET RÉACTIFS POUR MICROSCOPIE

**15002**

**6 colorant fondamentaux en flacons de 10 ml**

Bleu de méthylène, éosine, violet de gentiane, nigrosine, rouge neutre et solution de Lugol.

**15006**

**Alcool éthylique 20 ml.**

**15007**

**Baume du Canada 10 ml.**

**15008**

**Huile pour objectifs à immersion 10 ml.**

## MATÉRIEL DE NETTOYAGE ET ENTRETIEN DU MICROSCOPE

**15101**

**Kit pour nettoyage et entretien.**

Il contient: pinceau souffleur, paquet de papiers pour nettoyage optique, liquide pour lentilles, détergent liquide, tissu antistatique de 20x20 cm, pincés, sac en plastique pour protection contre la poussière.

**15102**

**Bonbonne d'air comprimé.**

Idéale pour le nettoyage d'objectifs et oculaires, doté de tube pour atteindre les parties les plus inaccessibles. 400 ml.



15001

**VC01**

**Système de vidéo microscopie**

Il permet la vision des préparations microscopiques (avec les microscopes biologiques) et corps opaques (avec microscopes stéréoscopiques) sur écran ou télé couleur. Il est possible d'approfondir avec les étudiants les sujets traités à l'aide d'un seul microscope.

Composé par:

- Télé caméra couleur de haute résolution.
- Adaptateurs pour les microscopes biologique et les stéréomicroscopes .
- Câble de connexion SCART pour écran / TV couleur.
- Manuel d'instructions pour installation et utilisation.

L'écran / TV n'est pas inclus. On peut le monter sur tous les microscopes M.A.D. à l'aide d'adaptateurs spécifiques.

Remarque:

Le système a été étudié pour l'utiliser avec tous les microscopes monoculaires, binoculaires et trinoculaires présentés dans cette section.

**TÉLÉ CAMÉRA EDUCAM**

Les télé caméras Educam sont des instruments spécifiquement conçus pour satisfaire diverses exigences du domaine didactique. Connectés à un écran professionnel ou simplement à une télé couleur, les télé caméras Educam réalisent le travail de plusieurs appareils. Elles peuvent être utilisées pour les applications suivantes: Comme épiscopes pour la projection de textes, documents, images; comme loupe, pour la vision de petits objets, insectes, minéraux; comme système de vidéo microscopie, avec connexion aux microscopes biologiques et aux loupes; comme rétroprojecteur pour la projection de transparents; comme télé caméra pour téléconférence, pour connexion aux ordinateurs et à internet; comme télé caméra pour la vidéo conférence, dans les assemblées, congrès; comme télé caméra pour la création de vidéos, à l'aide d'un enregistreur vidéo.

Les EDUCAM reproduisent clairement, même en cas d'éclairage faible, grâce à la haute sensibilité de leurs circuits électroniques. L'objectif particulier qu'elle possèdent, lui permettent une approche de 0.76 mm jusqu'à l'infini. Avec à la base un microphone de haute sensibilité (seulement pour le modèle multimedia) qui, à travers la télé ou par ajout d'un amplificateur autonome, reproduit la voix du professeur pendant la leçon, ou capture le son et les bruits des environs. Le circuit sonore que vous pouvez déconnecter par interrupteur à double fonction. Le bras flexible de 50 centimètre ou de 65 centimètre, et le poids considérable de la base (environ 2,7 Kg), transforment cet appareil en instrument de grande souplesse, robuste et stable. La micro télé caméra placée à l'extrémité du bras flexible peut prendre n'importe quelle position, sans compromettre sa stabilité. Avec une articulation spéciale qui permet la rotation de la tête, en évitant la rupture des connecteurs placés à l'intérieur du bras flexible. Tous les modèles sont dotés d'alimentation externe et d'adaptateur double pour les microscopes biologiques et les loupes. Nous proposons les Educam en 5 modèles différents.

Description des modèles et caractéristiques techniques à la page 193.

- [4083](#)
- [4083.1](#)
- [4083.2](#)
- [4083.3](#)
- [4083.4](#)
- [4083.5](#)

- Educam "Multimedia"**
- Educam "Multimedia Pro"**
- Educam "Student"**
- Educam "Student Pro"**
- Educam "USB"**
- Educam "Microscopy"**

**CONV-USB Convertisseur de vidéo pour ordinateur**

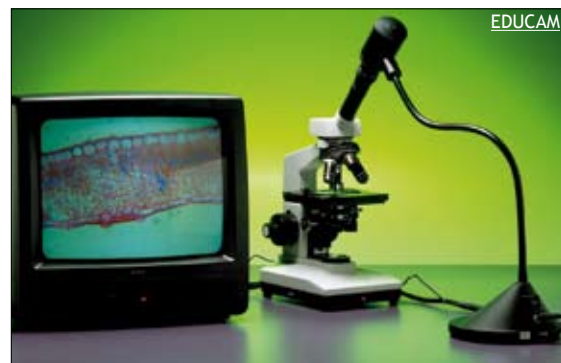
À utiliser si on veut connecter la télé caméra EDUCAM ou le système de vidéo microscopie VC01 au port USB d'un ordinateur.



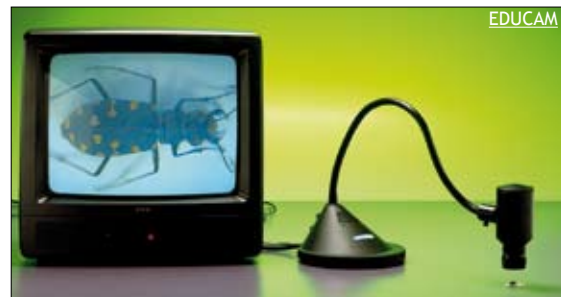
VC01



VC01



EDUCAM



EDUCAM



CONV-USB



EDUCAM



**NOUVEAUTÉ**



## CAMÉRAS NUMÉRIQUES USB POUR PC

Les caméras numériques OPTIKAM permettent l'affichage d'une préparation microscopique à l'écran d'un pc en quelques simples opérations.  
 Equipées de câble usb, d'adaptateurs pour microscopes biologiques ou stéréomicroscopes et de logiciels pour effectuer des mesures, délimiter des surfaces et travailler sur des images sauvegardées.  
 Les pilotes vous permettront une installation rapide et la configuration avec les systèmes opératifs Windows.

Grâce au logiciel fourni (en italien, anglais, espagnol, français, allemand, suédois et polonais) il est possible de:

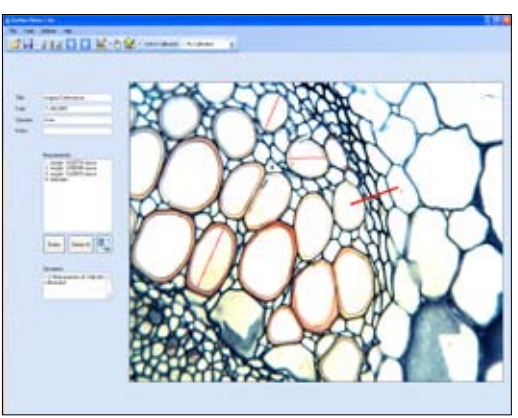
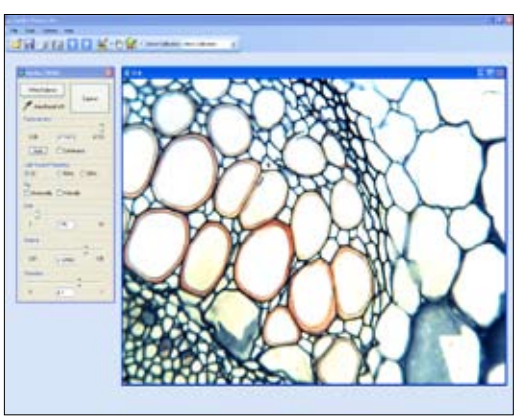
- capturer des images et des vidéos
- mesurer des distances
- ajouter des commentaires sur les images
- créer des rapports avec des commentaires et d'exporter en format PDF

**4083.B05** Caméra numérique OPTIKAM B0.5, 0.48Mpixels

**4083.B1** Caméra numérique OPTIKAM B1, 1.3Mpixels

**4083.B3** Caméra numérique OPTIKAM B3, 3.14Mpixels

	<b>OPTIKAM B05</b>	<b>OPTIKAM B1</b>	<b>OPTIKAM B3</b>
Capteur	CMOS 1/4"	CMOS 1/3"	CMOS 1/2"
Résolution	800x600 pixels <b>(0,48 Mpixels)</b>	1280 x 1024 pixels <b>(1,3 Mpixels)</b>	2048 x 1536 pixels <b>(3,14 Mpixels)</b>
Fréquence d'image à pleine résolution	25 frames/sec	15 frames/sec	8 frames/sec
Fréquence d'image en demi-résolution	30 frames/sec	30 frames/sec	30 frames/sec
Format optique	1/4"	1/3"	1/2"
Aspect Ratio	4:3	4:3	4:3
Rapport S/N	52 dB	44 dB	44 dB
Gamme dynamique	60 dB	71 dB	71 dB
Sensibilité	2,0 V/Lux-second	1,0 V/Lux-second	1,0 V/Lux-second
Monture C	Non	Oui	Oui
Adaptateur optique pour tube oculaire	0,5x (non-amovible)	0,5x (amovible)	0,5x (amovible)
Adaptateurs stéréomicroscopes	30,0mm dia., 30,5mm dia.	30,0mm dia., 30,5mm dia.	30,0mm dia., 30,5mm dia.
Lamelle d'étalonnage	AUCUNE	Lamelle micrométrique 76x24mm	Lamelle micrométrique 76x24mm
Système opératif	Windows 2000 / XP SP2 / Vista, port USB	Windows 2000 / XP SP2 / Vista 32-64bit / Win 7 32-64bit, port USB 2.0	Windows 2000 / XP SP2 / Vista 32-64bit / Win 7 32-64bit, port USB 2.0
Logiciel	Optika Vision Lite	Optika Vision Lite	Optika Vision Lite
Caractéristiques d'acquisition	Auto-balancement des blancs en continu, auto-exposition en continu	Auto-balancement des blancs en continu, auto-exposition en continu	Auto-balancement des blancs en continu, auto-exposition en continu
Inclus avec la camera	Cable USB 1.8 m, boîte en carton	Cable USB 1.8 m, boîte en carton	Cable USB 1.8 m, boîte en carton





Cette série de microscopes est dotée de télé caméra numérique intégrée qui permet de visualiser et transférer directement les images des préparations à l'ordinateur. Ces appareils peuvent aussi opératif enregistrer des vidéos de courte durée.

## EXIGENCES MINIMALES DU SYSTÈME

- Processeur: 233MHz
- Windows™ 98SE/ME/200/XP
- RAM 32Mb (XP: 128Mb)
- USB 1.0 (USB 2.0 pour DMK -15)
- CD-ROM des pilotes (drivers)
- Écran avec résolution 800x600

LOGICIEL INCLUS

**DM-2** Microscope biologique monoculaire numérique

Le microscope DM-2 est muni d'un objectif qui permet de régler le grossissement en continu de 10x à 100x .

L'objectif puet être facilement enlevé, ce qui permet différent types d'usage. DM-2 est donc synonyme de simplicité, versatilité et amusement, une nouvelle proposition OPTIKA pour le monde de l'école.

**DM-5** Microscope biologique monoculaire numérique

Il grossit jusqu'à 400 fois. Tête avec tube oculaire incliné à 45°, pivotant sur 360°. Oculaire grand champ WF10x/16 mm, revolver quadruple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs.

Objectifs achromatiques 4x, 10x, 40x. Mises au point macro et micrométrique par contrôles gradués situés des deux côtés de l'instrument. La platine porte préparations rotative à 90° avec rang de mouvement de 5mm.

Éclairage avec réglage de l'intensité et lentille de condensation. Résolution de la télé caméra: 480.000 pixels (800x600).

**DM-10** Microscope biologique monoculaire numérique

Il atteint jusqu'à 1000x de grossissement. Tête avec tube oculaire incliné à 45°, pivotant sur 360°. Oculaire grand champ WF10x/16 mm, revolver quadruple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs. Objectifs achromatiques 4x, 10x, 40x, 100x (à immersion). Mise au point macro métrique par contrôle coaxial unilatéral et micrométrique par double contrôle situés des deux côtés du microscope. Les contrôles de mise en point sont gradués.

La platine porte préparation (125x115 mm) est dotée de mouvement de translation avec contrôles coaxiaux verticaux localisés à droite du microscope. Condenseur d'Abbe A.N. 1,25 réglable en hauteur et avec système de centrage.

Éclairage LED incorporé avec réglage d'intensité et lentille de condensation. Résolution de la caméra: 480.000 pixels (800x600).

**DM-15** Microscope biologique binoculaire numérique

Il atteint 1000 fois de grossissement. Tête avec tube oculaire incliné à 45°, pivotant sur 360°. Oculaire grand champ WF10x/20 mm, revolver quadruple pivotant dans les deux sens avec butée d'arrêt des objectifs. Objectifs achromatiques DIN 4x, 10x, 40x, 100x (à immersion).

Mises au point macro et micrométrique par contrôles situés des deux côtés de l'instrument. Le contrôle micrométrique est gradué. La platine porte préparation (160x142 mm) est dotée de mouvement de translation avec contrôles coaxiaux verticaux localisés à droite du microscope. Condenseur d'Abbe A.N. 1,25 réglable en hauteur et avec système de centrage.

Éclairage LED incorporé avec réglage d'intensité et lentille de condensation. Résolution de la caméra: 2Mpixels (1600x1200).

**DM-25** Microscope biologique binoculaire numérique

Semblable au modèle DMK-15 mais doté de micro caméra de 3,14Mpixels avec écran LCD à rétro illumination de 2,5" (pivotant et inclinable). La micro caméra possède aussi une sortie supplémentaire pour le signal vidéo analogique (S- vidéo et vidéo composite) qui permet de la raccorder directement à une télévision, et une mémoire de 16MB avec la possibilité d'ajouter une mémoire externe (jusqu'à 3GB).

Fonction de capture de vidéos jusqu'à une résolution maximale de 640x480 pixels.



## TABLET PC AVEC CAMÉRA

Enfin quelque chose de nouveau dans le monde de la microscopie numérique!  
 Un Tablet PC avec écran 10" LCD touch screen, combiné avec une caméra passio "C" de 2Mpixels: un système universel qui peut être installé sur n'importe quel microscope trinoculaire.  
 Idéal à utiliser avec le microscope B-353A, avec l'adaptateur en option M-366

**NOUVEAUTÉ**

**TB-2L** Tablet PC avec caméra intégrée, LINUX

**TB-2W** Tablet PC avec caméra intégrée, WINDOWS

**M-366** Adaptateur pour caméra montage C  
 (pour connexion au microscope B-353A).



Caractéristiques du Tablet PC	TB-2L	TB-2W
PCU	Intel Atom 1.6GHz	
Ecran	10" Touch	
Hard Disk	160 GB	
RAM	1GB (Max 2GB)	
Carte graphique	GMA950	
LAN	Porta Ethernet	
USB 2.0	3 ports	
Sortie VGA	Oui	
W-LAN	Wi-Fi	
Bluetooth	Oui	
Lecteur Card SD	Oui	
OS	Linux Ubuntu	Windows 7
Logiciel d'analyse d'image	Image J	Optika Vision Lite

Caractéristiques Caméra USB	
Capteur	CMOS 1/3"
Résolution	1600 x 1200 pixels (2 M pixels)
Fréquence d'image à pleine résolution	10fps
Fréquence d'image en résolution VGA	25fps
Rapport S/N	56 dB
Gamme dynamique	60 dB
Sensibilité	1,0V/lux-second
Lamelle d'étalonnage	Oui



Ces kits sont à utiliser à l'extérieur. Ils permettent de ramasser des échantillons d'eau, de terre, des insectes et de les analyser plus tard au microscope biologique ou au stéréomicroscope.

Les deux kits incluent le matériel nécessaire pour travailler sur le terrain et les microscopes fournis sont caractérisés par leur système d'éclairage révolutionnaire.

Au moyen de sources lumineuses LED basse consommation, les deux instruments ont une autonomie d'une journée entière avec des piles rechargeables fournies.

Idéaux pour les cours de sciences naturelles en dehors des salles de classe, les deux kits sont livrés dans deux mallettes pratiques avec des compartiments et par conséquent facilement transportables.

### FLM-1 KIT POUR MICROSCOPIE STÉRÉOSCOPIQUE DE TERRAIN

Ce kit est indiqué pour la recherche d'insectes et petits animaux présents dans les prairies, dans le sol, etc. Le matériel pour la dissection animale est inclus.

#### MATÉRIEL FOURNI

- |  |   |
|--|---|
| 1 stéréomicroscope avec éclairage LED. Alimenté par piles rechargeables. Chargeur de piles inclus. Le tête binoculaire inclinée à 45°. Objectif 2x-4x pour 20/40 grossissements. Oculaire WF10x. | 1 Table de la dissection                                    |
| 3 Boîtes pétri   | 1 Lentille centimétrique de grossissement pour les insectes |
| 1 Pincettes avec loupe   | 2 Filet collecteur d'insectes                               |
|  | 1 Piège pour les insectes                                   |

### FLM-2 KIT POUR MICROSCOPIE DE TERRAIN

Ce kit est indiqué pour la recherche de micro-organismes dans les eaux des rivières, torrents et étangs.

#### MATÉRIEL FOURNI

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1 Microscope avec éclairage LED. Alimenté par piles rechargeables. Chargeur de piles inclus. | 3 Boîtes pétri                      |
| Tête d'observation monoculaire inclinée à 45°.   | 1 Collecteur d'échantillons d'eaux  |
| Objectifs achromatiques 4x, 10x, 40x.  | 1 Sachet de lames porte-préparation |
| Oculaire WF10x.  | 1 Sachet de lames couvre objet      |
|  | 2 Pipettes compte-gouttes           |
|  | 1 Lentille de grossissement         |

FLM-1

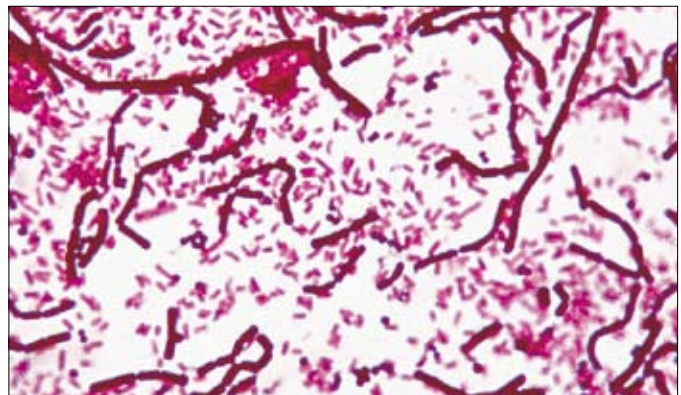
FLM-2



- 15900 Bactéries et levures (12 lames)**  
Tartre - saccharomyces cerevisiae (levure de bière) - coccobacille - bactéries du yaourt - acetobacter - staphylococcus bacillus- bacille de Hansen (lèpre) - staphylocoque - streptocoque(bacille du lait) - bacilles- candida albicans - candida.
- 15901 Algues (12 lames)**  
Spirogyre - phytoplancton diatomée - ovaire d'algue brune, section transversale. - feuille de posidonie, section transversale. - plume de paon, section transversale. - thalle de laminaire section transversale. - corallina officinalis - halopteris scoparia - nostoc - ulv, section transversale. - coadieux variegatum, section transversale. - rhizome d'algue.
- 15902 Champignons, lichens, mousses (12 lames)**  
Moississure du pain - champignon basidiomycète-gasteromycètes de la truffe - ascomycète- polyporacées - moississure des fruits - lichen d xantophycée, section transversale - paramelia, section transversale- stipe de champignon - apothécie d'un lichen- sporange de mousse - feuille de mousse.
- 15903 Morfologie cellulaire (12 lames)**  
Cellules siliceuses (diatomées) - cellules pétroses (sclérides différenciés) - cellules engraisés (coupe de grain de café) - cellules squameuses (poils végétaux de feuille d'olivier) - cellules sécrétrices(thalle de fenouil) - cellules fibreuses (fibres de thrinax) - cellules sphériques (spores d'equisetum) - cellules concrétionnées (écorce d'orange) - cellules allongées (pulpe de coco) - cellules polygonales (épiderme desquamé de Cétérach officinal) - cellules elliptiques (pollen de lys) - cellules cylindriques (asphodèle, section transversale).
- 15904 Structure cellulaire (12 lames)**  
Tanins(thalle de caroube) - amidon (dérivés des grains de maïs) - druse (étamines de lys) - raphides (thalle, ongle de chat) - noyaux (différents végétaux) - aleurone (grains, son de blé) - cristaux de calcium (endothélium d'ognion) - protéines (grains) - globoides (protéines de ricin) - chloroplastes (feuilles de figuier et de vigne) - fecule (section de tubercule de pomme de terre) - pelargonium (pétale de géranium).
- 15905 Histologie végétale 1 (12 lames)**  
Trachéides de tilleul - collenchyme - lacune lysogène- fibres de sclérenchyme - épiderme avec stomates - pores aërières- liège - xylème, section transversale - xylème, section longitudinale - parenchyme médullaire - vaisaux annelés - parenchyme de la chlorophylle.
- 15906 Histologie végétale 2 (12 lames)**  
Pollen de cyprès - thalle d'Equisetum - fleur de pin mâle - racine de monocotylédone - feuille d'olivier - thalle de monocotylédone - feuilles de pin femelle - thalle de dicotylédone, structure secondaire - pétiole- thalle frais de pin - feuille de pin - feuille de monocotylédone.
- 15907 Histologie végétale 3 (12 lames)**  
Racine de dicotylédone - thalle de dicotylédone, structure secondaire - stigmate- rhizome - feuille d'eucalyptus - feuille de dicotylédone - feuille de fougère- racine de dicotylédone primaire - ovaire - fleur - bourgeon- étamine, section transversale.
- 15908 Pollen et spores (12 lames)**  
Pollen de glâieuls- spores de polypode - spores de chanterelles - pollen de maïs- spores d'Equisetum - pollen de pin - pollen de Passiflora - spores de lycopode - spores coprino - pollen de mimosa- spores de fougère - pollen de platane.
- 15909 Zoologie (12 lames)**  
Chromatophores- copépodes - plume d'oiseau - poil de chien - desquamation cycloïde -desquamation ctenoïde - aile de papillon - hydroides - section d'éponge- sang nucléé - spicules d'hologouries - radula.
- 15910 Insectes (12 lames)**  
Aile de mouche- patte de mouche- tête d'abeille - tête de mouche - aile de fourmi ailée - aile d'abeille - tête de fourmi - tête de moustique - aile de papillon - dard d'abeille - larve de diptère - trachée d'insecte.
- 15911 Parasitologie (12 lames)**  
Foie avec parasites - poumon avec parasites - trichine - teigne, section transversale - puce - pou des oiseaux - acarien - zoocécidie - ascaride, section transversale - douve, section transversale- opalina - cénure.
- 15912 Histologie animale 1 (12 lames)**  
Muscle strié - muscle lisse - os spongieux- os compact - cartilage diaphane - cartilage élastique - sang de mammifère - tissu adipeux- épithélium prismatic - glande sébacée- épithélium pluristratifé - conjonctif relâché dans le cordon ombilical.
- 15913 Histologie animale 2 (12 lames)**  
Langue de mammifère - dent, section transversale - eosophage - estomac - réticule - omasum - abomasum - intestin grêle - gros intestin - pancréas - foie - vésicule biliaire.
- 15914 Histologie animale 3 (12 lames)**  
Cavité nasale - trachée - poumon de mammifère - rein - urètre - vessie urinaire - testicule - épидидyme - ovaire - trompe utérine - utérus - mamelle.
- 15915 Histologie animale 4 (12 lames)**  
Peau de mammifère - poil, section transversale - ganglion lymphatique - coeur - artère - veine - moelle - cervelet - cerveau - glandes surrénales - thymus - rate.
- 15916 Pétrographie (10 lames)**  
Granite - gabbro - gneiss - grès - quartzite - syénite - basalte - micacistes - marbre - calcaire fossilifère.
- 15917 Biologie générale (25 lames)**  
Muscle strié - intestin grêle - cartilage diaphane - cartilage élastique - os compact - langue de mammifère - estomac de mammifère - poumon - bactéries du yaourt - amidon - ovaire de l'iris - rafides - thalle de dicotylédone - cellules pétroses - pollen - ascomycètes - aile de papillon- patte de mouche - spicule d'éponge - hydroides - sang d'oiseau - poil de mammifère - desquamation ctenoïde - aile d'abeille - patte d'araignée
- 15918 Structure et morphologie cellulaire (25 lames)**  
Cellules siliceuses - cellules engraisées - cellules sphérique - cellules allongées - cellules éliptiques- cellules pétroses - cellules squameuses - cellules fibreuses - cellules concrétionnées - cellules cylindriques - cellules polygonales- cellules pointillées- cellules liées - druse - amidon - noyaux - cristaux du calcium - globoides - tanins - rafides - protéines - aleurones - chloroplastes - pelargonium - fécule.
- 15919 Zoologie générale (25 lames)**  
Chromatophores - spicule d'hologouries - patte d'araignée - crustacé marin - copépodes - ailes de fourmi ailée - éponge, section transversale - poil de mammifère - sang d'oiseau - desquamation cycloïde - fibres de laines - tête de moustique - desquamation ctenoïde - radula - hydroides- plumes d'oiseau - aile de diptère - larve de diptère- patte de mouche - aile de papillon - tête de fourmi - tête de mouche - aile d'abeille - dard d'abeille - trachée d'insecte.
- 15920 Histologie animale générale 1 (25 lames)**  
Muscle strié - muscle lisse - os compact - os spongieux - cartilage diaphane - cartilage élastique - langue de mammifère - gros intestin - intestin grêle - eosophage - omasum - réticule - abomasum - foie - pancréas - vésicule biliaire - langue d'oiseau - langue de grenouille - cavité nasale - trachée - poumon de mammifère - peau de mammifère - poumon d'oiseau - peau de muranica - poil, section transversale.
- 15921 Histologie animale générale 2 (25 lames)**  
Rein de mammifère - urètre - vessie urinaire - utérus - trompe utérine - testicule - épидидyme - mamelle - ganglion lymphatique - glandes surrénales - moelle épinière - cerveau - cervelet - artère - veine - coeur - sang - thymus - rate - ovaire - rein d'oiseau - gonades de poisson - poumon avec parasites - douve, section transversale - oesophage et trachée d'oiseau.
- 15600 Poissons, grenouilles et amphibiens (10 lames)**  
Colonne vertébrale cartilagineuse de requin (Scyllium) - Branchies di poisson d'eau douce - Faisceaux musculaires de queue de poisson - Ecailles de différents poissons - Têtard de grenouille, section du corps entier - Frottis de sang de grenouille, avec globules rouges nucléés - Langue de grenouille avec glandes adhésive - Intestin de grenouille et ses villosités - Poumon de grenouille adulte - Peau de salamandre avec glandes venimeuses.
- 15601 Lézards, serpents et oiseaux (10 lames)**  
Poumons à ample surface du lézard (Lacerta) - rein avec conduits excréteurs du lézard (Lacerta) - muscles intercostaux de couleuvre (Elaphe) - estomac avec glandes à l'acide de couleuvre (Elaphe) - plume d'oie - gésier de canard, avec paroi cornéenne - plume de Meleagris - Crête de coq (Gallus), catactère sexuel secondaire - ovaire de poule (Gallus), avec oeuf en cours de développement - frottis de sang avec globules rouges nucléés.
- 15602 Bactéries et organismes simples (10 lames)**  
Bacilles du foin (bacillus subtilis) - Bacilles de la décomposition du lait (streptococcus lactis) - Bactéries de la putréfaction (proteus vulgaris) - Bactéries intestinales (escherichia coli) - Bactéries de la paratyphoïde (salmonella paratyphi) - Bactéries de la dysentrie (shigella dysenteriae) - Bactéries du pus (staphylococcus pyogenes) - Bactéries de la bouche humaine - Bactéries du fromage - Levures.
- 15603 Plantes tropicales (10 lames)**  
Fougère épiphyte (Platyserium), feuille stérile - datte (Phoenix), section de feuille - coco (Cocos), cellules fibreuses - tige de cactus (Opuntia) avec feuilles réduites - orchidée épiphyte (Dendrobium) avec racines aériennes - mousse de Louisiane, poil adsorbants - feuille avec cristaux d'arbre à caoutchouc (Ficus) - section de tronc carré de Coelus - feyukke de Bégonia de la forêt tropicale - section d'Ananas, fruit tropical.

- 15604 La reproduction et la propagation des plantes (10 lames)**  
Bactéries et bacilles en forme de bâtonnet en cours de croissance - Thalle d'algue brune (focus) avec conceptacles - Spores de seigle ergoté (Ustilago) - Cône pollinique de pin - Grains de pollen de pin, avec sacs aérifères - Fleur d'ail avec anthères et ovaires - Anthères de lys avec pollens en développement - Ovaires de tulipe avec ovules - Graine et embryon d'iris - Section de jeune fruits de tomate.
- 15605 Structure de la cellule végétale (10 lames)**  
Cellule de cactus avec cristaux - Tronc de sureau avec cellules parenchymateuses - Poils foliaires de molène avec ramifications protectrices - Cellules glandulaires de romarin - Feuille de tournesol avec poils qui en augmentent la surface - Tige de nymphéa avec aerenchima riche de poils étoilés - Cellules de soutien du collenchyme de lamier - Cellules de pomme de terre avec grains d'amidon - Grains de pollen de différentes espèces - Vaissaux annelés, hélicoïdaux ou mouchetés.
- 15607 Le monde dans une goutte d'eau (10 lames)**  
Diatomées, différentes formes et coques - Euglène, algue verte flagellée - Paramécie, infusoire cilié - Daphnie, la puce d'eau - Cyclope, le copépode à oeil unique - Différentes espèces de Desmidiées - Plancton mixte d'eau douce - Hydre, section transversale du corps - Planaire, section transversale du corps - Bactéries de l'eau putride.
- 15608 Tissus humains 1 (10 lames)**  
Frottis de sang avec globules rouges et blancs - Bouche, cellules épithéliales isolées - Muscle strié, section longitudinale - Cerveau - Amigdale avec ganglions lymphatiques - Poumon - Peau, section transversale - Paroi de l'estomac - Moelle rouge des os avec cellules de sang en formation, - Testicule, section transversale.
- 15609 Tissus humains 2 (10 lames)**  
Peau, section des poils - Glandes salivaires - Cervelet - Frottis de bactéries de la flore intestinale - Frottis de spermatozoïdes - Coeur, musculature - Os, section transversale - Foie - Paroi de l'intestin - Rein, section de la zone corticale.
- 15610 Parasites de l'homme et de l'animal (10 lames)**  
Proglottis de ténia (ver solitaire) - oeuf de ténia (ver solitaire) - muscle infecté de larves de *Trichinella spiralis* - frottis de sang infecté par le Trypanosome (maladie du sommeil) - frottis de sang infecté par le plamode de la malaria - foie de lapin infecté de coccidiose - ver du foie (*Fasciola*) en section transversale - mâle et femelle de *Schistosoma mansoni*, le ver de la bilharziose - kyste hydatique de ténia du chien (*Echinococcus*) - vers intestinaux d'homme et de chien (*Ascaris*)
- 15612 La vie dans le sol (10 lames)**  
Bactéries du terrain - Hyphes de champignons - corps fructifère de champignon (*Psalliot*) - Spores avec élatère d'*Esquisetum* - Feuille de mousse, surface - Aiguille de pin, section - Veinures d'une feuille de plante caduque - Feuille en décomposition, formant de l'humus - Acarus de la forêt - Lombric, section du corps.
- 15613 Habitants des eaux polluées (10 lames)**  
*Spirillum*, bactéries des eaux très polluées - *sphaerotilus*, bactéries en longues chaînes, typiques des eaux - *microcystis*, algue bleue-verte des eaux stagnantes - *clamydomonas*, algue verte des eaux eutrophiques - *spirogyre*, algue verte filamenteuse des eaux riches en matériaux organiques - *cladophora*, algue verte des eaux peu polluée - rotifères, petits animaux des eaux putrides - *vorticella* (*carchesium*), cilié des eaux peu polluées - diatomées, algues silicieuses des eaux peu polluées - *eichhornia*, jacinthe d'eau, fleur des eaux presque propres.
- 15614 Étude des sciences élémentaires (10 lames)**  
Patte de mouche - plume d'oiseau - aile de papillon avec écailles - frottis de sang humain - intestin de lapin, section - poumon de chat, section - plancton animal et végétal - grains de pollen de plantes diverses - feuille avec ses nervures - grandes cellules de la moelle de sureau.
- 15615 Étude de la biologie 1 (10 lames)**  
Algue verte filamenteuse d'eau douce avec chloroplastes - Moisissure du pain, avec mycélium et sporanges - Tournesol, section de racine - Troène, section de feuille avec tissu à palissade et parenchyme spongieux - Tulipe, ovaire et ovules - Paramécie, protozoaire cilié - Lombric, section du corps - Mouche, aile - Frottis de sang de grenouille, avec cellules nucléés - Peau d'oiseau (Poule) avec plumes.
- 15616 Étude de la biologie 2 (10 lames)**  
Bactéries du lait caillé - moisissure, petites feuilles - if, jeune tige avec vaisseaux et canaux résinifères - jacinthe, section de graine - euglène, algue verte flagellée - ascaride, ver intestinal, section du corps - abeille, antennes et organe olfactifs - carpe (*Cyprinus*), section des branchies - foie de lapin - peau de chat, avec glandes et poils.

- 15624 Reproduction animale (10 lames)**  
Ténia de la brebis (*Moniezia*), proglottis mûr avec oeufs - abeille (*Apis mellifica*), ovaire de reine - poisson, testicule avec spermatozoïdes - frottis de liquide séminal de taureau avec spermatozoïdes - testicule de taureau montrant la maturation des spermatozoïdes - ovaire de lapine montrant la maturation des oeufs - trompes utérine (de Fallopio) de cobaye - utérus de truie au repos - utérus de truie avec embryon - placenta de chat.
- 15626 La reproduction des cellules (10 lames)**  
Stades de la division mitotique dans la moelle osseuse d'un mammifère - stades de la maturation des spermatozoïdes dans le testicule d'une souris (méiose) - développement de l'oeuf de l'oursin de mer, avec divisions cellulaires - ovaire d'oiseau, avec oeufs en pleine croissance et cellules du jaune d'oeuf - apex radical d'aignon avec cellules en mitose (vue latérale) - apex radical d'aignon avec cellules en mitose (vue polaire) - apex de tronc d'*asparagus* sp. avec tissu en cours de croissance - apex foliaire de sapin avec tissu en cours de croissance - anthères de lys (*Lilium* sp) avec cellules en méiose - grains de pollen de lys mûrs.)
- 15627 Tissus humains pathologiques 1 (10 prep.)**  
Tuberculose pulmonaire, foyers bactériens - cirrhose hépatique avec zones de parenchyme et connectives - leucémie de la rate avec nombreux leucocytes et connectives - maladie du sommeil: frottis de sang avec protozoaires - pneumonie: foyers d'inflammation autour des vaisseaux sanguins - rate dans un cas de paludisme - cicatrice de la peau - frottis d'agent pathogène du thyphus (*Erbethella typhi*) - néphrite chronique: tubules rénaux frappés par l'inflammation - frottis de pus avec bactéries (*coccus*).
- 15628 Tissus humains pathologiques 2 (10 lames)**  
Tuberculose miliaire du foie - Anthracose du poumon - Frottis de sang avec parasites du paludisme - Infection pulmonaire - Cancer du testicule - Dégénérescence amyloïde du foie - Pneumonie provoquée par la grippe - Goitre de la glande thyroïde - Inflammation chronique du gros intestin - Cancer provoqué par la métastase du foie.



## MZ1000 BIOLOGIE GÉNÉRALE - KIT DE BASE

1. Animale unicellulaire (Amoeba ou autres)
2. Paramécie, exemplaire entier
3. Hydre, exemplaire entier
4. Daphnie, exemplaire entier
5. Lombric, section transversale
6. Mouche domestique, parties de bouche, exemplaire entier
7. Abeille domestique, parties de bouche, exemplaire entier
8. Abeille domestique, patte arrière
9. Trois types de bactéries, frottis
10. Épithélium, exemplaire entier
11. Muscle squelettique, section longitudinale et section transversale
12. Frottis de sang humain
13. Frottis de sang de grenouille
14. Section de poumon
15. Artère et veine, section transversale
16. Peau humaine, section à travers follicule pilifère
17. Spirogyre conjugaison, exemplaire entier
18. Volvox, exemplaire entier
19. Mousse, exemplaire entier
20. Mitose, cellule d'ognion, section
21. Monocotylédone et dicotylédone, racines, section transversale
22. Tige de monocotylédone et dicotylédone, section transversale
23. Tilleul, tige d'une année, section transversale
24. Tilleul, tige de trois ans, section transversale
25. Feuilles de monocotylédone et dicotylédone, section transversale

## MZ2000 PLANTES D'EAU DOUCE (CRYPTOGAMES)

1. Trois types de bactéries, frottis
2. Rhizopus nigricans (pourriture noire), exemplaire entier
3. Penicillium, exemplaire entier
4. Aspergillum, exemplaire entier
5. Levure, exemplaire entier
6. Lichen, section
7. Volvox, exemplaire entier
8. Spirogyre conjugaison, exemplaire entier
9. Porphyre (laitue de mer), exemplaire entier
10. Thalle de Marchantia, section
11. Marchantia, organes génitaux mâles, section longitudinale
12. Marchantia, organes génitaux femelles, section longitudinale
13. Mousse, protonème, exemplaire entier
14. Mousse, anthéridie, section transversale
15. Protalles de fougère, jeunes sporophytes, exemplaire entier

## MZ3000 PHANÉROGAMES

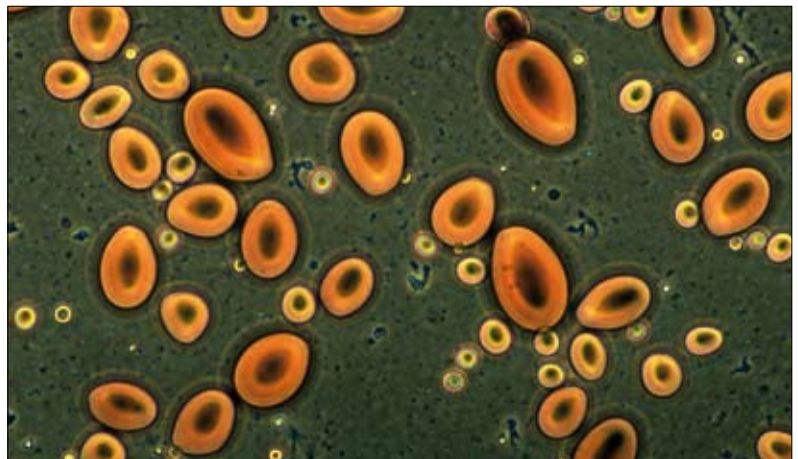
1. Pin, feuille, section transversale
2. Pin, tige d'une année, section transversale
3. Pin, tige de 10 ans, section transversale
4. Pin, fruit sphérique mâle, section longitudinale
5. Pin, fruit sphérique femelle, section longitudinale
6. Pin, pollen, exemplaire entier
7. Renoncule, racine, section transversale
8. Maïs, racine, section transversale
9. Mitose, têtes d'ognion, section
10. Tige de géranium, section transversale
11. Maïs, tige, section transversale
12. Maïs, tige, section longitudinale
13. Tournesol, jeune tige, section transversale
14. Tilleul, tige d'une année, section transversale
15. Tilleul, tige de trois ans, section transversale
16. Lys, feuille, section transversale
17. Figuier, feuille avec stomates foveolaires, section transversale
18. Trois types de feuilles, section transversale
19. Pollen de lys, exemplaire entier
20. Anthères lys, section transversale
21. Ovaire de lys, section transversale
22. Méiose, section transversale d'anthères lys à différents stades
23. Capsella, jeune embryon, section
24. Capsella, embryon moyen, section
25. Capsella, vieil embryon, section

## MZ4000 ZOOLOGIE - VERTÉBRÉS ET INSECTES

1. Animale unicellulaire (Amoeba ou autres)
2. Paramécie, exemplaire entier
3. Hydre, exemplaire entier
4. Glande spermatique d'hydre, section transversale
5. Ovaire d'hydre, section transversale
6. Acarien mâle, section transversale
7. Acarien femelle, section transversale
8. Mitose, oeuf d'acarien de cheval
9. Turbellarié, tube intestinale injecté, exemplaire entier
10. Branchie de mytilus, section transversale
11. Moustique mâle, parties de bouche, exemplaire entier
12. Moustique femelle, parties de bouche, exemplaire entier
13. Papillon, parties de bouche, exemplaire entier
14. Abeille domestique, parties de bouche, exemplaire entier
15. Testicule de criquet migrateur, section
16. Oeil composé d'insecte, section
17. Mouche domestique, exemplaire entier
18. Moustique femelle, exemplaire entier
19. Drosophila (moucheron), exemplaire entier
20. Insecte, pattes pour creuser, exemplaire entier
21. Insecte, pattes pour marcher, exemplaire entier
22. Insecte, pattes pour nager, exemplaire entier
23. Insecte, pattes pour sauter, exemplaire entier
24. Insecte, patte pour polliniser, exemplaire entier

## MZ5000 ZOOLOGIE - VERTÉBRÉS ET MAMMIFÈRES

1. Peau de grenouille, section transversale
2. Petit intestin de grenouille, section transversale
3. Frottis de sang de grenouille
4. Grenouille, testicule, section
5. Grenouille, foie, section
6. Grenouille, coeur, section
7. Lapin, foie, section
8. Lapin, testicule, section
9. Lapin, colonne vertébrale, section transversale
10. Lapin, nerfs moteurs, exemplaire entier
11. Lapin, ovaire, section
12. Tissu osseux compact
13. Parietale de l'estomac, section
14. Petit intestin, section transversale (mammifère)
15. Grand intestin, section transversale (mammifère)
16. Pancréas (mammifère)
17. Rate, section (mammifère)
18. Vésicule biliaire, section (mammifère)
19. Poumon, section (mammifère)
20. Artère et veine, section transversale (mammifère)
21. Rein, section longitudinale (mammifère)
22. Sperme humain, frottis
23. Peau humaine, section à travers la glande sudorifère
24. Bulbe oculaire, section longitudinale (mammifère)
25. Chromosomes humains dans le sang, homme et femme



**LAMES PRÉPARÉES - PRÉPARATIONS INDIVIDUELLES**

Minimum d'achat par type: 10 lames

<a href="#">MZ2057</a>	Artère et veine, section transversale (mammifère)
<a href="#">MZ1021</a>	Acarien femelle, section transversale
<a href="#">MZ1020</a>	Acarien mâle, section transversale
<a href="#">MZ3004</a>	Aspergillum, exemplaire entier
<a href="#">MZ1032</a>	Papillon, parties de bouche, exemplaire entier
<a href="#">MZ3178</a>	Capsella, embryon moyen, section
<a href="#">MZ3179</a>	Capsella, vieil embryon, section
<a href="#">MZ3177</a>	Capsella, jeune embryon, section
<a href="#">MZ2013</a>	Tissu osseux compacte
<a href="#">MZ3071</a>	Maïs, racine, section transversale
<a href="#">MZ3099</a>	Maïs, tige, section transversale
<a href="#">MZ3100</a>	Maïs, tige, section longitudinale
<a href="#">MZ1009</a>	Daphnie, exemplaire entier
<a href="#">MZ1067</a>	Drosophila (moucheron), exemplaire entier
<a href="#">MZ2077</a>	Bulbe oculaire, section longitudinale (mammifère)
<a href="#">MZ3032</a>	Prothalle de fougère, jeune sporophyte, exemplaire entier
<a href="#">MZ3137</a>	Figuier, feuille avec stomates foveolaires, section transversale
<a href="#">MZ2016</a>	Frottis de sang de grenouille
<a href="#">MZ1045</a>	Peau de grenouille, section transversale
<a href="#">MZ1047</a>	Petit intestin de grenouille, section transversale
<a href="#">MZ4060</a>	Grenouille, coeur, section
<a href="#">MZ4057</a>	Grenouille, foie, section
<a href="#">MZ4054</a>	Grenouille, testicule, section
<a href="#">MZ2052</a>	Vesicule biliaire, section (mammifère)
<a href="#">MZ3086</a>	Tournesol, jeune tige, section transversale
<a href="#">MZ1031</a>	Abeille domestique, parties de bouche, exemplaire entier
<a href="#">MZ1037</a>	Abeille domestique, patte arrière
<a href="#">MZ1030</a>	Mouche domestique, parties de bouche, exemplaire entier
<a href="#">MZ1064</a>	Mouche domestique, exemplaire entier
<a href="#">MZ2015</a>	Frottis de sang humain
<a href="#">MZ4063</a>	Chromosomes humains dans le sang, homme et femme
<a href="#">MZ2080</a>	Peau humaine, section à travers follicule pilifère
<a href="#">MZ2079</a>	Peau humaine, section à travers glande sudorifère
<a href="#">MZ2065</a>	Sperme humain, frottis
<a href="#">MZ1008</a>	Ovaire d'hydre, section transversale
<a href="#">MZ1007</a>	Glande spermatique d'hydre, section transversale
<a href="#">MZ1003</a>	Hydre, exemplaire entier
<a href="#">MZ1042</a>	Oeil composé d'insecte, section
<a href="#">MZ1069</a>	Insecte, pattes pour creuser, exemplaire entier
<a href="#">MZ1072</a>	Insecte, pattes pour sauter, exemplaire entier
<a href="#">MZ1071</a>	Insecte, pattes pour nager, exemplaire entier
<a href="#">MZ1073</a>	Insecte, pattes pour polliniser, exemplaire entier
<a href="#">MZ1070</a>	Insecte, pattes pour marcher, exemplaire entier
<a href="#">MZ2058</a>	Rein, section longitudinale (mammifère)
<a href="#">MZ2046</a>	Grand intestin, section transversale (mammifère)
<a href="#">MZ3008</a>	Lichen, section
<a href="#">MZ3167</a>	Anthère de lys, section transversale
<a href="#">MZ3173</a>	Ovaire de lys, section transversale
<a href="#">MZ3165</a>	Pollen de lys, exemplaire entier
<a href="#">MZ3144</a>	Lys, feuille, section transversale
<a href="#">MZ1025</a>	Lombric, section transversale
<a href="#">MZ2053</a>	Poumon, section (mammifère)
<a href="#">MZ3019</a>	Marchantia, organes génitaux femelles, section longitudinale
<a href="#">MZ3018</a>	Marchantia, organes génitaux mâles, section longitudinale
<a href="#">MZ3016</a>	Thalle de Marchantia, section
<a href="#">MZ4005</a>	Meiose, section transversale d'anthère de lys à différents stades
<a href="#">MZ1023</a>	Mitose, oeuf d'acarien de cheval
<a href="#">MZ3067</a>	Mitose, tête d'ognon, section
<a href="#">MZ4001</a>	Monocotylédone et dicotylédone, racine, section transversale
<a href="#">MZ4003</a>	Feuilles de monocotylédone et dicotylédone, section transversale
<a href="#">MZ4002</a>	Tige de monocotylédone et dicotylédone, section transversale
<a href="#">MZ1029</a>	Moustique femelle, parties de bouche, exemplaire entier
<a href="#">MZ1065</a>	Moustique femelle, exemplaire entier
<a href="#">MZ1028</a>	Moustique mâle, parties de bouche, exemplaire entier
<a href="#">MZ3023</a>	Mousse, anthéridie, section transversale
<a href="#">MZ3022</a>	Mousse, protonème, exemplaire entier
<a href="#">MZ3021</a>	Mousse, exemplaire entier
<a href="#">MZ4028</a>	Branchie de mytilus, section transversale
<a href="#">MZ2049</a>	Pancréas (mammifère)
<a href="#">MZ1001</a>	Paramécie, exemplaire entier
<a href="#">MZ3109</a>	Tige de géranium, section transversale
<a href="#">MZ3003</a>	Penicillium, exemplaire entier
<a href="#">MZ3039</a>	Pin, tige de 10 ans, section transversale
<a href="#">MZ3043</a>	Pin, fruit sphérique femelle, section longitudinale
<a href="#">MZ3042</a>	Pin, fruit sphérique mâle, section longitudinale
<a href="#">MZ3038</a>	Pin, tige d'une année, section transversale
<a href="#">MZ3037</a>	Pin, feuille, section transversale
<a href="#">MZ3044</a>	Pin, pollen, exemplaire entier
<a href="#">MZ3015</a>	Porphyre (laitue de mer), exemplaire entier
<a href="#">MZ4047</a>	Lapin, foie, section

**PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES**

<a href="#">MZ2031</a>	Lapin, nerfs moteurs, exemplaire entier
<a href="#">MZ2062</a>	Lapin, ovaire, section
<a href="#">MZ2027</a>	Lapin, colonne vertébrale, section transversale
<a href="#">MZ4051</a>	Lapin, testicule, section
<a href="#">MZ3050</a>	Renoncule, racine, section transversale
<a href="#">MZ3002</a>	Rhizopus nigricans (pourriture noire), exemplaire entier
<a href="#">MZ2001</a>	Épithélium, exemplaire entier
<a href="#">MZ2025</a>	Muscle squelettique, section longitudinale e section transversale
<a href="#">MZ2041</a>	Petit intestin, section transversale (mammifère)
<a href="#">MZ3013</a>	Spirogyre conjugaison, exemplaire entier
<a href="#">MZ2050</a>	Rate, section (mammifère)
<a href="#">MZ1040</a>	Testicule de criquet migrateur, section
<a href="#">MZ1077</a>	Trois type de bactéries, frottis
<a href="#">MZ3136</a>	Trois types de feuilles, section transversale
<a href="#">MZ3091</a>	Tilleul, tige d'une année, section transversale
<a href="#">MZ3093</a>	Tilleul, tige de 3 ans, section transversale
<a href="#">MZ4024</a>	Tubellarium, tube intestinale injecté, exemplaire entier
<a href="#">MZ1002</a>	Animale unicellulaire (Amoeba ou autre)
<a href="#">MZ3011</a>	Volvox, exemplaire entier
<a href="#">MZ2038</a>	Paroi de l'estomac, section
<a href="#">MZ3007</a>	Levure, exemplaire entier

**BOÎTES EN PLASTIQUE POUR LAMES**

<a href="#">MZ6010</a>	Boîte en plastique pour 10 lames
<a href="#">MZ6015</a>	Boîte en plastique pour 15 lames
<a href="#">MZ6025</a>	Boîte en plastique pour 25 lames
<a href="#">MZ6050</a>	Boîte en plastique pour 50 lames
<a href="#">MZ6100</a>	Boîte en plastique pour 100 lames



## 15300

### COURS MULTIMÉDIA SUR LA MICROSCOPIE

Le but de ce cours multimédia sur la microscopie est de fournir un guide complet et récent pour l'usage scientifique du microscope, avec les avantages de la structure "ouverte" et interactive de l'hypertexte. Il a été créé en fonction des différents besoins des utilisateurs sans oublier une introduction et une explication, chaque fois que c'est nécessaire, de notions appartenant au domaine de l'optique, de la physique et de la biologie, utilisés. Avec un glossaire expliquant clairement les termes techniques utilisés.

#### Structure et contenu

Le cours se divise en quatre parties.

Dans la première partie vous trouverez les thèmes suivants:

- Utilisation du microscope
- Caractéristiques principales de l'instrument
- Oculaires et objectifs
- Technique de préparation des échantillons
- Observation des préparations en champ clair
- Observation des préparations pour immersion
- Microscopie en contraste interférentiel et de phase
- Microscopie à fluorescence
- Microscopie en champ obscur
- Microscopie à lumière polarisée
- Microscopie confocale
- Stéréomicroscope
- Microscope inversée
- Microscope électronique
- Microscopie et graphique

La deuxième partie est formée par des exercices facilement réalisables et qui n'exigent pas de matériel coûteux.

La troisième partie permet à l'utilisateur de vérifier des concepts appris en utilisant le programme. Elle est formée par des questions concernant les deux premières sections.

La quatrième partie est consacrée à la photographie par le microscope. Elle donne des bases théoriques et montre les mécanismes fondamentaux pour sa réalisation.

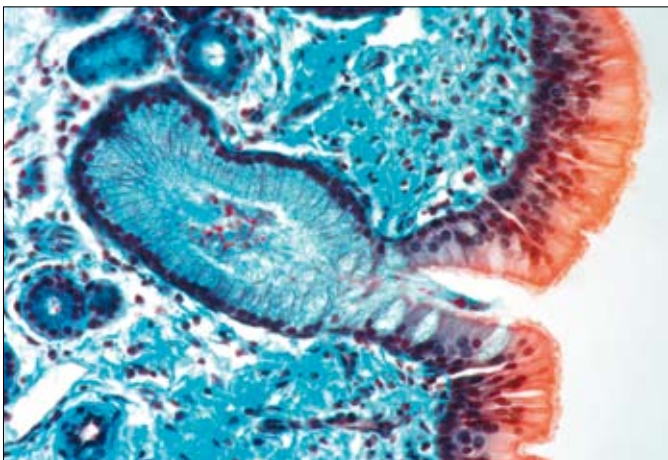
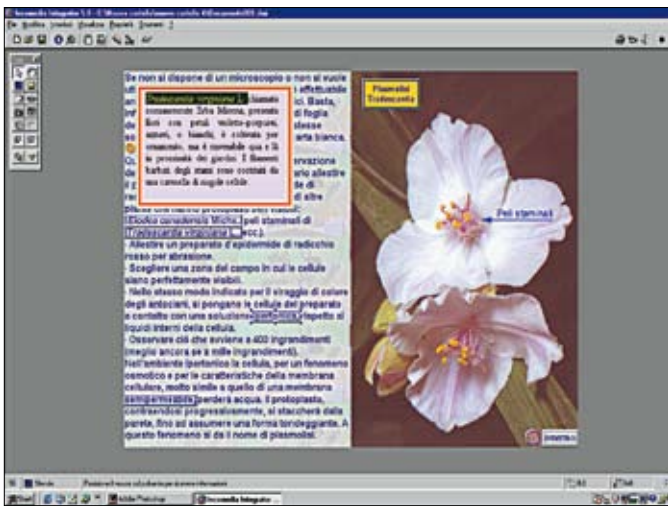
L'appendice de conclusion du cours comprend une section sur l'entretien du microscope et une bibliographie essentielle qui permet à l'utilisateur d'approfondir les thèmes traités dans le CD.

#### Caractéristiques techniques

La capacité approximative du CD est de 158 Mb.

Le cours comprend 431 images et de multiples documents.

Le CD a été créé pour les systèmes opératifs Windows 95, 98 et consécutifs; la résolution de l'écran doit être de 800x600 pixels avec caractères de petite dimension.



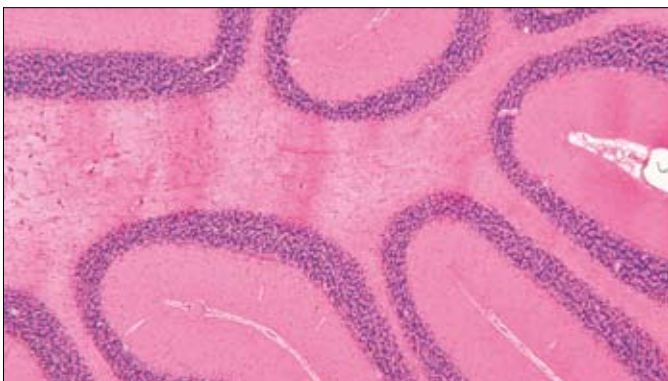
## 15301

### COURS MULTIMÉDIA D'HISTOLOGIE HUMAINE ET ANIMALE

Ce cours multimédia avec un graphisme simple et intuitif, permet une consultation facile. C'est un instrument important pour la préparation des étudiants. Le DVD est constitué par 1000 documents, 800 images et diverses vidéos avec une capacité de 1,5 GB.

#### Caractéristiques:

Avec ce cours il est possible d'approfondir l'étude d'un organe en particulier en analysant de vrais échantillons anatomiques, ainsi l'étudiant s'habitue à reconnaître la structure anatomique des sujets analysés. Ce DVD inclut aussi des radiographies, TAC et RMN permettant d'analyser des structures ou des pathologies. D'autres éléments qui enrichissent ce cours sont les préparations de pathologie, parasitologie ainsi que des références aux structures anatomiques des vertébrés qui permettent à l'étudiant de comprendre facilement les adaptations morphologiques, la structure et la physiologie des sujets. Il inclut aussi de petites indications sur la systématique des êtres vivants.



CE COURS MULTIMÉDIA SUR LA MICROSCOPIE ET L'HISTOLOGIE, QU'ON PEUT ACQUÉRIR SÉPARÉMENT EST OFFERT GRATUITEMENT À L'ACHAT D'UN MICROSCOPE OPTIKA.

#### Exigences du système:

- Processeur Pentium™ 100 ou supérieur; - 16 Mo de RAM (32 Mo recommandée);
  - Carte graphique de 2 ou 4 Mo programmée en 64000 (option rapide) ou 16 millions couleurs (option maximale de la qualité d'image); Lecteur CD-ROM d'au moins, 12x; - 10 Mo d'espace libre dans le disque dur.
- Avec possibilité d'imprimer des textes et des images du présent CD.



# INDEX

Kits	page 168
Kits pour analyse de l'environnement	page 169
Matériel de collecte d'échantillons	page 172
Instruments numériques	page 173
Station pour la détection de la pollution atmosphérique	page 174



## SECTION 8 L'ÉCOLOGIE

## MATÉRIEL FOURNI

- 1 Bêcher de 250 ml
- 1 Tube courbé avec bouchon
- 1 Flacon erlenmeyer 100 ml
- 1 Compteur-gouttes
- 1 Socle
- 2 Les bougies avec support
- 1 Entonnoir
- 1 Agitateur
- 20 Disques de papier filtre
- 1 Plaque de plexiglas avec manche
- 1 Sac de plastique
- 1 Cuillère à soupe
- 3 Échantillons à pH connu
- 1 Éprouvette 100 ml
- 1 Sachet de semilles
- 3 Pots pour cultures
- 1 Seringue avec tube
- 1 Papier indicateur de pH 1-10
- 3 Boîtes pétri

- 3 Tubes à essai avec bouchon
- 3 Flacons avec bouchon
- 1 Lampe à alcool
- 1 Grille métallique
- 1 Flacon d'alcool dénaturé
- 1 Flacon d'argile
- 1 Flacon d'eau de lime
- 1 Flacon acide chlorhydrique à 10%
- 1 Flacon de chlorure de sodium
- 1 Flacon d'hydrate de sodium
- 1 Flacon de gravillon
- 1 Flacon de sable
- 1 Flacon de chloroforme
- 1 Flacon chlorure de baryum à 10%
- 1 Flacon bleu de méthylène
- 1 Flacon de réactif de griess
- 1 Flacon de réactif de nessler
- 1 Flacon d'humus
- 1 Guide des expériences
- 1 Mallette

**5676**

## L'HOMME ET L'ENVIRONNEMENT

### 23 expériences réalisables

#### THÈMES TRAITÉS

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Le sol - Fraction minérale et organique | 7. L'eau potable              |
| 2. La porosité du sol                      | 8. La pollution de l'eau      |
| 3. Les carbonates du sol                   | 9. Analyse des polluants      |
| 4. L'acidité du sol                        | 10. L'atmosphère              |
| 5. Le sol agraire                          | 11. Polluants de l'atmosphère |
| 6. Le cycle de l'eau                       | 12. Les pluies acides         |
|  | 13. Effet de serre            |

5676



## MATÉRIEL FOURNI

- 1 Bêcher de 100 ml
- 1 Bêcher de 400 ml
- 1 Thermomètre -10 +110° c
- 1 Trépied
- 1 Flacon 250 ml
- 1 Compteur-gouttes
- 1 Lampe à alcool
- 1 Toile métallique
- 3 Bougies avec support
- 1 Microscope portable 60x -100x
- 1 Tube courbé avec bouchon
- 10 Disques de papier filtre
- 1 Plaque de plexiglas + manche
- 1 Collecteur d'échantillons
- 1 Agitateur
- 1 Entonnoir
- 1 Insufflateur
- 1 Aquarium
- 1 Sac de plastique
- 1 Cuillère à soupe
- 1 Sachet de semilles
- 3 Pots de cultures
- 1 Lentille de grossissement 7x
- 1 Ventilateur avec support
- 1 Aérateur avec tube
- 2 Seringues avec tubes
- 1 Gaz
- 1 Papier indicateur de pH 1-10

- 3 Échantillons de pH
- 1 Ph-mètre pour le sol
- 1 Cylindre 500 ml gradué
- 1 Lot de lames porte préparation
- 1 Ensemble de lames couvre objet
- 10 Boîtes pétri
- 5 Tubes à essai avec bouchon
- 5 Flacons avec bouchon
- 1 Propipette ou pipetteur
- 1 Porte tube à essai
- 1 Flacon avec bouchon
- 1 Flacon d'argile
- 1 Flacon de gravillon
- 1 Flacon d'eau de lime
- 1 Flacon de chlorure de sodium
- 1 Flacon d'alcool dénaturé
- 1 Flacon acide chlorhydrique à 10%
- 1 Flacon bleu de méthylène
- 1 Flacon d'hydrate de sodium
- 1 Flacon de réactif de griess
- 1 Flacon de réactif de nessler
- 1 Flacon de chloroforme
- 1 Flacon chlorure de baryum à 10%
- 1 Flacon de sable
- 1 Flacon d'humus
- 1 Guide des expériences
- 2 Mallettes
- Matériel nécessaire non inclus
- 1 Balance

**5632**

## L'ÉCOLOGIE

### 30 expériences réalisables

#### THÈMES TRAITÉS

- |  |   |
|--|---|
| 1. Le sol - Fraction minérale et organique | 10. La pollution de l'eau                 |
| 2. La porosité du sol                      | 11. Analyse des polluants                 |
| 3. L'acidité du sol                        | 12. Les indicateurs biologiques           |
| 4. Les carbonates dans le sol              | 13. L'atmosphère                          |
| 5. La terre agraire                        | 14. Pollution de l'atmosphère             |
| 6. L'habitat - la vie dans le sol          | 15. Les pluies acides                     |
| 7. Le cycle de l'eau                       | 16. L'effet de serre                      |
| 8. L'habitat - la vie dans l'eau           | 17. La poussière atmosphérique            |
| 9. L'eau buvable et sa distribution        | 18. La pollution et l'inversion thermique |

5632



## 7021 Kit pour l'analyse des eaux

11 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

1. Le cycle de l'eau; la pluie et le pluviomètre
2. L'eau potable et sa distribution; pollution de l'eau
3. La biodégradabilité des déchets
4. L'étude du gaz ammoniac
5. L'étude des nitrates
6. L'étude des sulfates
7. La recherche de tensioactives
8. Les indicateurs biologiques
9. L'acidité des eaux
10. Utilisation de l'indicateur universel
11. Utilisation du pH-mètre
12. Les pluies acides.

### MATÉRIEL FOURNI

- |                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml         | 5 Boîtes pétri                       |
| 1 Compte-gouttes           | 5 Tubes à essai avec bouchon         |
| 1 Lentille grossissante 7x | 1 Flacon de bleu de méthylène        |
| 1 Entonnoir                | 1 Flacon d'hydrate de sodium         |
| 1 Agitateur                | 1 Flacon de réactif de griess        |
| 1 Collecteur d'eaux        | 1 Flacon de réactif de nessler       |
| 1 Eprouvette 100 ml        | 1 Flacon d'acide chlorhydrique à 10% |
| 2 Seringues avec tube      | 1 Flacon de chloroforme              |
| 1 Papier ph 1-10           | 1 Flacon de chlorure de baryum à 10% |
| 3 Solutions de ph          | 1 Guide des expériences              |
| 1 Ph-mètre pour le sol     | 1 Mallette                           |



7021

## 7022 Kit pour l'analyse du sol

13 expériences réalisables

### THÈMES TRAITÉS

1. Le sol;
2. Fraction minérale et organique
3. La porosité du sol
4. La perméabilité du sol
5. L'acidité du sol
6. Les carbonates dans le sol
7. Le gaz ammoniac dans le sol
8. Les nitrates dans le sol
9. Les sulfates dans le sol
10. Les tensioactives dans le sol
11. La biodégradabilité

### MATÉRIEL FOURNI

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1 Bêcher de 250 ml                   | 5 Tubes à essai avec bouchon                |
| 1 Compte-gouttes                     | 5 Flacons avec bouchon                      |
| 1 Entonnoir                          | 1 Flacon d'hydrate de sodium                |
| 1 Agitateur                          | 1 Flacon de bleu de méthylène               |
| 1 Paquet de 30 disques papier filtre | 1 Flacon de réactif de griess               |
| 1 Eprouvette 100 ml                  | 1 Flacon de réactif de nessler              |
| 1 Cuillère à soupe                   | 1 Flacon d'acide chlorhydrique à 10%        |
| 3 Solutions de ph                    | 1 Flacon soleil de chlorure de baryum à 10% |
| 2 Seringues avec tube                | 1 Flacon de chloroforme                     |
| 1 Papier indicateur de ph 1-10       | 1 Guide des expériences                     |
| 1 Ph-mètre pour le sol               | 1 Mallette                                  |
| 5 Boîtes pétri                       |   |



7022

## TESTS CALORIMÉTRIQUES

Ces kits permettent de déterminer facilement et rapidement la présence d'ions spécifiques au moyen d'une échelle de comparaison de haute précision.

### HI4829 Kit pour le gaz ammoniac

Utilise la méthode de Nessler. Échelle de 0 à 2,5 ml / l de NH<sub>3</sub>N.

### HI4830 Kit pour le brome

En absence de chlore, il mesure le brome par la méthode d .p. d.  
Échelle de 0 à 3,0 mg / l de Br<sub>2</sub>.

### HI4831 Kit pour le chlore

Il mesure les valeurs du chlore libre et total par la méthode d.p.d.  
Échelle: de 0 à 2,5 mg/l di Cl<sub>2</sub>.

### HI4832 Kit pour l'iode

Par la méthode d .p. d. les valeurs d'iode, en absence de chlore, sont déterminées.  
Échelle de 0 à 2,5 mg / l d'I<sub>2</sub>.

### HI4833 Kit pour les phosphates

Avec cette équipement les valeurs de l'ortho phosphate sont déterminés.  
Échelle de 0 à 5 mg / l de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

### HI4834 Kit pour le fer

En 2 minutes vous pouvez déterminer la quantité de fer dans la solution.  
Échelle de 0 à 5 mg / l de Fe<sup>2+</sup> et Fe<sup>3+</sup>.



HI4831



HI4832

# KITS POUR L'ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT



La méthode la plus précise pour déterminer la concentration ionique dans une solution est l'évaluation c'est à dire faire réagir une quantité connue de réactif jusqu'à ce que la neutralisation complète soit atteinte. Cette situation s'exprime par la relation:

$$C_x = \frac{C_2 \times V_2}{V_1}$$

$C_x$  = concentration de l'échantillon  
 $V_1$  = volume de l'échantillon  
 $C_2$  = niveau de la concentration  
 $V_2$  = niveau du volume (déterminé par l'évaluation)



Les équipements non illustrés ont les mêmes caractéristiques que le kit illustré sur cette image.

## TEST POUR TITRAGE

### HI4810 Kit de l'oxygène dissous

Utilise la méthode Winkler pour déterminer l'oxygène dissous.

Échelle: de 0 à 10 p.p. m d'O<sub>2</sub>.

Échantillon: 5 ml et 10 ml.

### HI4812 Kit de la dureté

Une évaluation métrique complexe est utilisée avec EDTA pour déterminer les valeurs de dureté totale dans la solution.

Échelle: de 0 à 30,0 mg / l de CaCO<sub>3</sub>.  
de 0 à 300 mg / l de CaCO<sub>3</sub>.

Échantillon: 5 ml e 50 ml.

### HI4815 Kit des chlorures

C'est au moyen de la méthode mercure métrique que les valeurs du chlorure sont acquises.

Échelle: de 0 à 100 mg / l de Cl<sup>-</sup>.  
de 0 à 1000 mg / l de Cl<sup>-</sup>.

Échantillon: 5 ml e 50 ml.

### HI4820 Kit de l'acidité

Pour titrage des solutions standardisées d'hydroxyde de sodium, il est déterminé l'acidité et l'acide phénolphtaléique.

Échelle: de 0 à 100 ml / l de CaCO<sub>3</sub>.  
de 0 à 500 ml / l de CaCO<sub>3</sub>.

Échantillon: 5 ml e 25 ml.

### HI4822 Kit des sulfites

En utilisant la méthode iode métrique, les niveaux des sulfites sont déterminés.

Échelle: de 0 à 20,0 mg / l de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.  
de 0 à 200,0 mg / l de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

Échantillon: 5 ml e 50 ml.

### HI4839 Kit des hydroxydes

Il permet d'évaluer la concentration d'hydroxyde dans des solutions aqueuses.

Échelle: de 0 à 1 g/l d'OH<sup>-</sup>.  
de 0 à 10 g/l d'OH<sup>-</sup>.

Échantillon: 5 ml et 50 ml.



Pour chaque test combiné un pH-mètre électronique est inclus pour une mesure précise du pH.

## TESTS COMBINÉS

Tous les avantages des tests calorimétriques et de titrage sont dans ce combiné.

### HI4819 Kit pour l'acidité, le pH, l'alcalinité et le fer

### HI4814 Kit pour l'acidité, l'alcalinité, l'anhydride carbonique, l'oxygène dissous, la dureté et le pH

### HI4817 Kit pour l'alcalinité, les chlorures, la dureté, les sulfites, le fer et le pH.

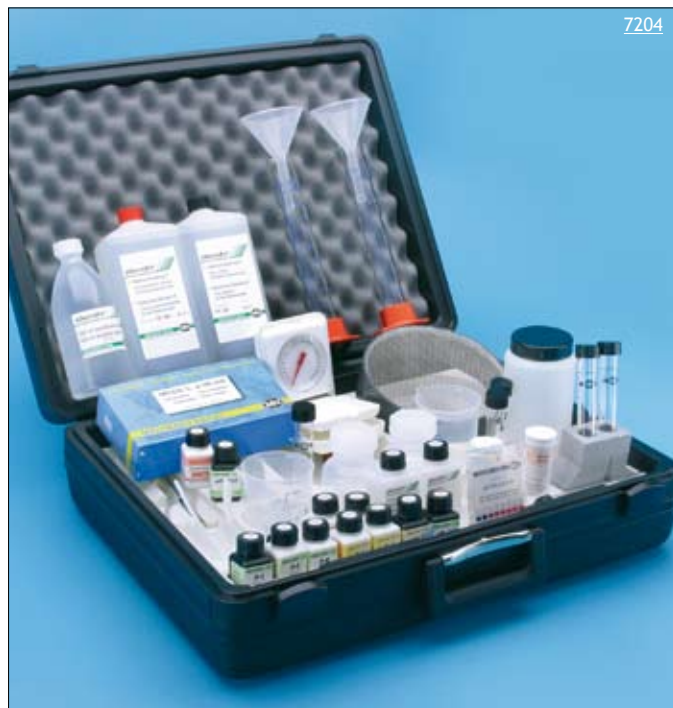
7204

## Laboratoire pour l'analyse du sol

Kit complet de matériel et ustensiles pour la détermination:

- de la structure du sol
- des nitrates
- des phosphates
- du potassium
- du pH

Tous les matériaux, les réactifs chimiques et les accessoires sont rangés dans une mallette compartimentée. Les instructions décrivent de manière exhaustive toutes les opérations le bon déroulement des expériences proposées.



7204

7205

## Laboratoire de terrain pour recherches microbiologiques

Cet équipement permet de faire un grand nombre d'analyses microbiologiques des eaux et des sols. Conçu comme laboratoire de terrain, qui peut être utilisé sur le lieu de la collecte des échantillons. Pour les analyses suivantes:

- présence de micro-organismes dans l'eau
- présence de micro-organismes dans le sol
- effets des antibiotiques
- présence de levures dans la nature
- formation de gaz dans la fermentation alcoolisée
- développement et multiplication des colonies de bactéries à des températures différentes.

La dotation comprend:

Ustensiles pour la filtration à basse pression, valve à 3 ramifications pour filtration, raccords en plastique pour filtration, pinces spéciales pour les filtres, inoculateur avec manche, bouillons de culture dans éprouvettes stériles, bouillons de culture dans des boîtes de Pétri, disques filtres stériles, filtres de nitrate en cellulose, filtres en verre.



7205

7219

## Petit laboratoire écologique portable

C'est un laboratoire portable de terrain pour l'analyse de l'eau et du sol. Facile et pratique à transporter dans une mallette légère et élégante.

### Analyses réalisables:

- Valeur du pH de l'eau (de 3 à 9)
- Acide nitrique présent dans l'eau (de 10 à 80 mg / l)
- Ammonium présent dans l'eau (de 0,05 à 10 mg / l)
- Phosphates présents dans l'eau (de 0,5 à 6 mg / l)
- Salpêtres présents dans l'eau (de 0,02 à 1,0 mg / l)
- Dureté de l'eau: 1 goutte = 1 niveau (échelle de dureté allemande)
- Ph du sol (de 3 à 9)
- Acide nitrique présent dans le sol (de 10 à 80 mg / l)
- Phosphates présents dans le sol (de 0,5 à 6 mg / l)
- Ammonium présent dans le sol (de 0,05 à 10 mg / l)

Tous les réactifs (soit concentré ou diluée) sont recyclables. Tous appartiennent à la classe 0 danger pour l'eau.

### Matériel fourni:

- 1 Tableau de couleurs
- 1 Support pour filtre
- 1 Lentille de grossissement
- 1 Pincettes spéciales pour l'observation de petits animaux
- 1 Petit coussin DIN A4 pour test biologique
- 3 Papier filtre pour la préparation de solutions d'extraction du sol
- 1 Entonnoir
- 1 Flaçon de 100 ml
- 1 Flaçon de 250 ml
- 1 Pipeteur pour les pipettes
- 6 Pipettes en plastique
- 2 Compte-gouttes

Différents réactifs



7219

# KITS POUR L'ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT



## 7518 Kit pour la purification de l'eau (pour 2 élèves)

Avec le matériel à disposition dans ce kit il est possible d'effectuer les opérations principales (filtration, purification sur carbone actif, distillation) de purification de l'eau à partir d'un échantillon d'eau contenant de substances polluées.

## 7518.1 Kit pour la purification de l'eau (sans socle)

## 7519 Kit des pluies acides (pour 5 élèves)

Avec le matériel fourni dans ce kit il est possible d'effectuer une étude sur les principales substances qui donnent lieu au phénomène des "pluies acides". Des composés comme l'oxyde d'azote et le dioxyde de soufre sont examinés. Ces substances, en passant par des transformations, peuvent donner lieu à de l'acide nitrique et sulfurique qui sont à l'origine du phénomène des pluies acides.



# MATÉRIEL DE COLLECTE D'ÉCHANTILLONS



## 7206 Tarière pour carottage

Ustensile robuste en acier qui permet d'effectuer le carottage du sol pour la collection d'échantillons pour l'analyse. Il peut ramasser des échantillons du sol à une profondeur de 30 centimètres. Cette caractéristique permet d'étudier la composition du sol, ses caractéristiques et les éléments présents, même en profondeur. L'usage de cet ustensile est particulièrement facile par la présence d'une tige transversale sur le support pour pousser du pied.

## 7207 Bras télescopique pour collecteurs

Le bras extensible en fibre de verre. Longueur de 145 à 275 centimètres. Peut soutenir les collecteurs, quand l'échantillon est loin de l'opérateur.

## 7208 Filet collecteur pour échantillons du sol

Filet spécial métallique, pour prendre et tamiser des échantillons du sol. Il permet de séparer les matériaux des animaux. À utiliser avec le bras télescopique code 7207.



## 7209 Pince support polyvalente

Peut de soutenir des bouteilles de collection d'échantillons d'eau. Utilisable avec le bras code 7207.

## 7210 Filet collecteur pour échantillons dans l'eau

Ce filet robuste, en nylon, permet de ramasser des éléments solides présents dans l'eau ou qui flottent à la surface. Utilisable avec le bras télescopique code 7207. Diamètre 200 mm, profondeur 310 mm.

## 7211 Filet pour plancton

Filet spécial maille fine, pour de ramasser le plancton. À son extrémité inférieure il y a un vase de collection de 100 ml. Diamètre: 200 mm, profondeur: 310 mm. Utilisable avec le bras télescopique code 7207.



## 7152 Appareil pour échantillons d'eau en profondeur

Cet appareil vous permet de ramasser des échantillons d'eau, d'un étang, d'un ruisseau, d'un lac, etc, de profondeurs mesurables.

## 7000 Disque de Secchi

Ce disque permet de réaliser des évaluations qualitatives de la turbidité de l'eau des lacs, des étangs, etc., en fonction de la profondeur.

## PH-2 pH-mètre portable

Pour mesurer le pH des eaux et des sols. Pour faire les mesures, il suffit d'introduire l'électrode dans l'échantillon pour l'examiner. Échelle de 0,00 pH à 14,00 pH.  
Résolution: 0,01 pH.  
Précision:  $\pm 0,2$  pH.  
Dimensions: 66x50x25 mm sans la sonde.



PH-2

## HI98128 pH-mètre portable avec thermomètre

Pour mesurer le pH et la température des eaux. Pour faire la mesure il suffit de submerger l'électrode dans l'échantillon à analyser. Livré avec deux solutions tampons de pH 4,01 et 7,01 pour le calibrage à 25°C. Durée de fonctionnement en continu : 3000 heures. Échelle : de 0,00 pH à 14,00 pH.  
Résolution: 0,01 pH. Précision:  $\pm 0,2$  pH. Thermomètre incorporé dans l'instrument.  
Champ de mesure: de 0,0°C à 60,0°C.  
Résolution de 0,1°C.  
Dimensions: 163x40x26 mm.



HI98128

## HI774P Solutions pour l'étalonnage des pH-mètres

Deux enveloppes de 20 ml contenant, la première une solution tampon de pH 4.01 et la deuxième de seconde l'hydrogénophthalate de potassium à pH 7.01. Température d'étalonnage 25 °C.

## HI7061M Solution pour le nettoyage des électrodes des pH-mètres

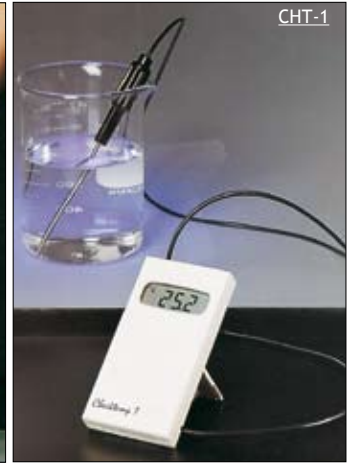
Une bouteille de 230 ml. Pour le nettoyage des deux électrodes au moins une fois par semaine, pour éviter des obturations et maintenir la précision.

## CHT Thermomètre

Pourvu de sonde de pénétration en acier inox, capable de mesurer la température dans l'air, dans liquides et les sols. Fonctionnement en continu: 3000 heures.  
Échelle de - 50,0°C à +150,0°. Résolution: 0,1°C. Précision:  $\pm 0,3$ °C bas d'échelle.  
Dimensions: 66x50x25 mm.



CHT



CHT-1

## CHT-1 Thermomètre avec câble

La sonde de pénétration est connectée à l'instrument par un câble de 1 mètre. Il est pourvu d'un support pour la vision verticale. Caractéristiques identiques à celles du précédent CHT. Dimensions: 106x58x19 mm.

## HYG Hygromètre

C'est un instrument léger pour les mesures de l'humidité relative de l'atmosphère. Fonctionnement continu: 100 heures.  
Échelle: de 10,0% à 90,0% de U.R. résolution: 0,1% U.R. précision:  $\pm 3\%$  bas d'échelle.  
Dimensions: 180x30x15 mm.



HYG



DIST-1 - DIST-3

## DIST-1 Mesureur de solides dissous

Une fois submergé dans l'eau à analyser, cet instrument, doté de compensation automatique de la température, révèle la concentration de CaCO<sub>3</sub> et MgCO<sub>3</sub> en mg / l, c'est-à-dire en ppm (parties pour million). À partir de cette mesure il est possible d'évaluer la dureté de l'eau à analyser avec une solution de calibrage.  
Fonctionnement continu: 150 heures.  
Échelle: de 0 mg / l à 1990 mg / l.  
Résolution: 10 mg / l.  
Précision:  $\pm 2$  mg / l échelle entière.  
Dimensions: 150x30x24 mm.

## DIST-3 Conductimètre

Cet instrument, avec compensation automatique de la température, permet de mesurer la conductivité en  $\mu\text{S} / \text{cm}$  de l'eau à analyser.  
À partir de cette mesure il est possible d'évaluer la dureté de l'eau examinée. Fourni avec solution de calibrage.  
Fonctionnement continu: 150 heures.  
Échelle : De 0  $\mu\text{S} / \text{centimètre}$  à 1990  $\mu\text{S} / \text{centimètre}$ .  
Résolution: 10  $\mu\text{S} / \text{centimètre}$ .  
Précision:  $\pm 2 \mu\text{S} / \text{cm}$  échelle entière.  
Dimensions: 150x30x24 mm.

### TABLEAU DE CONDUCTIVITÉ

Eau pure	0,055 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Eau potable	1,055 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Eau distillée	0,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Eau de mer	56 mS/cm
Eau de montagne	1,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Eau salubre	100 mS/cm
Eau à usage domestique	500-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$		

### La dureté que l'eau

En utilisant le mesureur de solides dissous ou le conductimètre il est possible d'évaluer, même en degré français (°f), la dureté de l'eau qui dépend de la concentration du carbonate de calcium et du carbonate de magnésium.  
En tenant compte que

1 mg/l = 1 ppm correspond à 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et que  
1°f correspond à 10 ppm de CaCO<sub>3</sub>, on obtient le tableau suivant

### TABLEAU DE LA DURETÉ D'EAU

$\mu\text{S}/\text{cm}$	ppm	°f	dureté
0 - 140	0 - 70	0 - 7	Très douce
140 - 300	70 - 150	7 - 15	Douce
300 - 500	150 - 250	15 - 25	Un peu dure
500 - 640	250 - 320	25 - 32	Dureté moyenne
640 - 840	320 - 420	32 - 42	Dure
Plus de 840	Plus de 420	Plus de 42	Très dure

## HI7032P Solution de calibrage pour mesureurs de solides dissous

1 bouteille de 30 ml de solution de chlorure de potassium standardisé avec 1382 ppm (mg / l) à une température de 25°C.

## HI7030P Solution de calibrage pour conductimètre

1 Bouteille de 30 ml de solution à conductivité 12,880  $\mu\text{S} / \text{cm}$  à une température de 25°C.

# INSTRUMENTS NUMÉRIQUES

WTT



WTT

## Water test (testeur d'eau)

Cet instrument est un vrai laboratoire portable pratique et léger pour obtenir des mesures rapides et fiables des 4 variables les plus importantes de l'eau:

- la température
- la conductivité
- le pH
- le potentiel d'oxydoréduction.

Compensation automatique de la température de 5°C à 50°C. Après avoir réalisé l'étalonnage en pH et la conductivité grâce aux solutions fournies, il suffit de remplir d'eau à examiner, le compartiment placé à la base, de l'allumer et de sélectionner le paramètre voulu au moyen du bouton "RANGE".

Fonctionnement continu: 200 heures.

Dimensions: 150x30x24 mm.

	TEMPÉRATURE	PH	CONDUCTIVITÉ	ORP
Échelle:	0.0 - 60.0°C	0.0 - 14.0 pH	0 - 1999 µS/cm	±1000 mV
Résolution:	0.1 °C	0.1 pH	1 µS/cm	1 mV
Précision:	±1 °C	±0.2 pH	2% bas d'échelle	±5mV
Étalonnage:	-	2 points	1 point	-

LF2400



LF2400

## Photomètre pour l'analyse de l'eau

Ionomètre à usage didactique. Cet instrument peut mesurer 50 paramètres différents pour tester chimiquement la qualité de l'eau et analyser la présence de plusieurs substances et éléments avec la précision d'un laboratoire de chimie. Fonctionnement à microprocesseur.

Le port RS-232 permet la connexion au PC et le logiciel permet la configuration de l'instrument, de mémoriser de multiples points d'étalonnage, de mémoriser des données et de les élaborer.

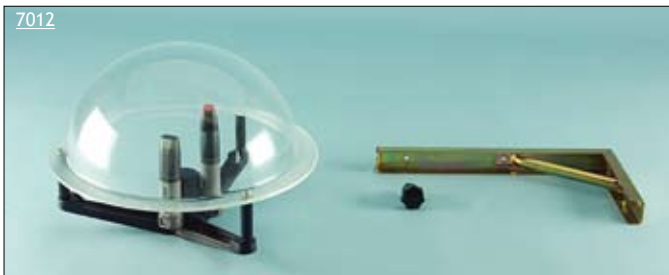
Matériel fourni:

- 1 alimentateur
- 2 éprouvettes
- 1 cure-pipe
- 1 clé USB
- 2 seringues de 5ml.
- 1 couverchio piramidale
- 10 cuvettes
- 1 cable USB
- 1 entonnoir

**POUR L'ACHAT DES REACTIFS NÉCESSAIRES POUR EFFECTUER LES TESTS AVEC LE PHOTOMÈTRE LF2400 CONSULTER LA LISTE PAGE 125**

# STATION POUR LA DÉTECTION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

7012



7012

## Station murale

La station code 7012 a été créée pour l'étude quantitative de la qualité de l'air. Vous pouvez la suspendre au mur ou la poser sur un trépied pour mesurer la température, l'humidité et la concentration de monoxyde de carbone, pollution typique due à la circulation. Il est possible de programmer une alarme qui est activée quand le niveau de CO dépasse le niveau maximum prééglé.

Les sondes fournies avec la station sont alimentées par piles en lithium (remplaçables) qui permettent une autonomie continue de trois mois. Après avoir réalisé les mesures, les données sont transférées à un ordinateur, et sont converties en graphe.

Gamme: température: de -35 à +80°C.

Humidité relative: de 0% à 100% HR.

CO: de 0 à 200 ppm.

(les valeurs supérieures à 800 ppm endommagent la sonde)

APPLICATION À MURALE



7014

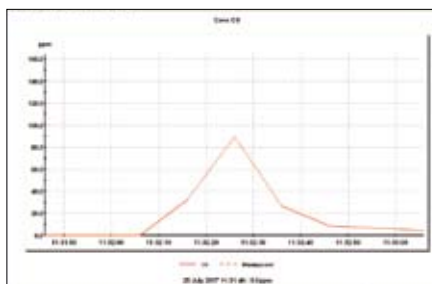


7014

## Station sur trépied

Comme la précédente mais montée sur un trépied.

PAIRE DE CAPTEURS USB





# INDEX

---

Kit	page 176
Instruments	page 176
Station météo sans fil	page 178



---

## SECTION 9

### LA MÉTÉOROLOGIE

5654



### MATÉRIEL FOURNI

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Bêcher de 250 ml                | 6 Bougies avec 3 supports           |
| 1 Pince avec noix                 | 1 Entonnoir avec bouchon            |
| 1 Flacon erlenmeyer 100 ml        | 1 Anémomètre                        |
| 1 Support avec tige               | 1 Tube en verre courbé avec bouchon |
| 1 Tube à essai 16x160 mm          | 1 Eprouvette 250 ml                 |
| 1 Globe en caoutchouc             | 1 Sac en plastique                  |
| 1 Trépied                         | 1 Flacon avec bouchon               |
| 1 Lampe à alcool                  | 1 Ventilateur avec support          |
| 1 Toile métallique                | 1 Plaque en plexiglas avec manche   |
| 1 Thermomètre à mina et maxima.   | 1 Goniomètre avec aiguille          |
| 1 Baromètre                       | 1 Flacon de bleu de méthylène       |
| 1 Psychromètre                    | 1 Flacon d'eau de lime              |
| 1 Tube transparent avec bouchon   | 1 Flacon d'alcool dénaturé          |
| 1 Hygromètre                      | 1 Guide didactique                  |
| 1 Ensemble pour l'étude du soleil | 2 Mallettes                         |
| 1 Thermomètre d'ambiance          |                                     |

## 5654 LA MÉTÉOROLOGIE

25 EXPÉRIENCES RÉALISABLES

### THÈMES TRAITÉS

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Qu'est ce que la météorologie?  | 12. L'air pèse                        |
| 2. Les rayons solaires             | 13. La pression atmosphérique         |
| 3. L'irradiation solaire           | 14. Les baromètres                    |
| 4. l'effet de serre                | 15. L'échauffement de l'air           |
| 5. Le mouvement apparent du soleil | 16. Les mouvements de l'air. le vent  |
| 6. Les stations                    | 17. L'anémomètre                      |
| 7. L'atmosphère                    | 18. Le cycle de l'eau                 |
| 8. Les composants de l'air         | 19. la pluie et le pluviomètre        |
| 9. La température de l'air         | 20. La vapeur d'eau dans l'air        |
| 10. Les thermomètres d'ambiance    | 21. L'humidité relative. L'hygromètre |
| 11. thermomètre à minima et maxima | 22. Les précipitations atmosphériques |
|                                    | 23. Les prévisions du temps           |

## INSTRUMENTS

**2080** Thermomètre mural  
Gradué -30°C +50°C. Support en bois, échelle à fond blanc.

**2038** Thermomètre à maxima et minima pour intérieur ou extérieur  
Monté sur un socle en plastique et doté de petit toit pour usage extérieur.

**2029** Thermomètre à trois échelles  
Monté sur socle en bois.

**2033** Psychromètre  
Monté sur socle en plastique et pourvu de deux thermomètres et de tableau de conversion. Dimensions: 32x16 centimètres.

**2041** Psychromètre d'August  
Sur support métallique avec deux thermomètres et tableau pour la détermination de l'humidité. Dimensions: 27x7 centimètres.

2080



2038



2029



2033



2041



**1055 Baromètre à siphon mural**  
À mercure, monté sur plaque métallique avec règle mobile et échelle courte. Pourvu de thermomètre centigrade.

**1054 Baromètre métallique mural**  
Diamètre de l'instrument: 10 cm, socle: 13 cm.

**2081 Hygromètre à cheveux synthétiques**  
Diamètre: 130 mm.

**2109 Pluviomètre.**  
Usage général.

**2098 Pluviomètre**  
En plastique, à introduire.

**2060 Pluviomètre professionnel**  
Instrument pour mesurer les précipitations atmosphériques. Constitué d'un cylindre en acier inox avec ouverture conique, un récipient en verre et un cylindre gradué.

**2120 Anémomètre didactique**  
Instrument basique à usage très simple, il indique la direction et l'intensité du vent.

**2083 Station météorologique**  
Structure métallique avec toit pour usage externe.

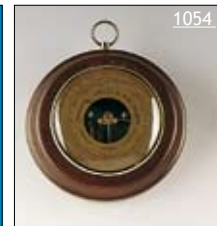
Elle inclut:  
1 Thermomètre à minima et maxima  $-50^{\circ}+37^{\circ}\text{C}$  et  $-30^{\circ}+50^{\circ}\text{C}$ .  
1 Baromètre 940 - 1040 mbar.  
1 Hygromètre 0 - 100%  
Dimensions: 465x125 mm.

**2069 Station météorologique**  
Structure métallique avec:  
1 Thermomètre  $-30^{\circ}+50^{\circ}\text{C}$ .  
1 Baromètre 980 - 1040 mbar.  
1 Hygromètre 0 - 100%.  
Dimensions: 390x173 mm.

**2082 Station météorologique**  
Structure métallique. Doté de deux petits toits qui permettent de la placer verticalement ou horizontalement pour usage externe.

Elle inclut:  
1 Thermomètre  $-20^{\circ}\text{C}+60^{\circ}\text{C}$ ;  
1 Baromètre 920 - 1050 mbar;  
1 Hygromètre 0 - 100%.  
Dimensions 340x150 mm.

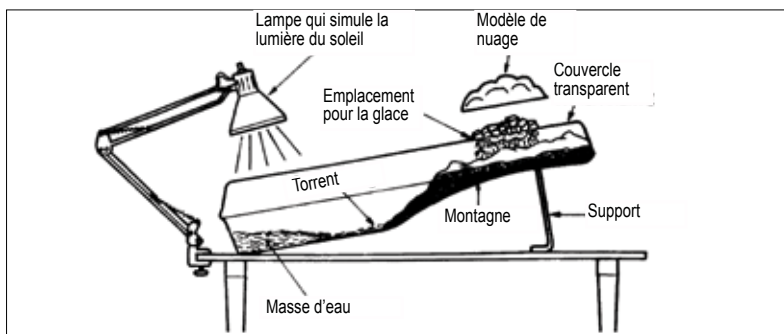
**1406 Maquette pour simulation d'une tornade**  
La tornade est un violent tourbillon d'air qui provient de la base d'un cumulonimbus et arrive jusqu'au sol. La cause la plus commune qui produit une tornade est la turbulence vertigineuse causée par une grande différence de pression entre l'air proche du sol et l'air proche du cumulonimbus.  
Dans cet appareil vous pouvez créer une différence de pression avec une bombe aspirante électrique (on conseille le modèle code.1415).



à la pompe  
à vide



# STATION MÉTÉO SANS FIL



## HS2510 Maquette du cycle de l'eau

A l'aide d'une lampe de table, elle permet de visualiser l'évaporation, la condensation et la précipitation des eaux.

## 2084 Station météorologique

Structure en forex (plastique ultra résistant pour l'extérieur). Parties métalliques en matière inoxydable.

Fournie avec:  
 1 pluviomètre  
 1 thermomètre à minima et maxima  
 1 baromètre  
 1 hygromètre  
 1 indicateur de direction du vent avec rose des vents.  
 Dimensions: 33x48x58 centimètres.

## 2061 Support pour station météorologique

En métal émaillé.  
 Dimensions: 35x50x100 centimètres.

## 8255 STATION MÉTÉO SANS FIL



## 8255 STATION MÉTÉO SANS FIL

Cette station est fournie avec un support, un trépied, etc. et elle permet de surveiller à distance les paramètres météorologiques les plus importants grâce à des capteurs.

Chaque senseur transmet les données en temps réel à une unité de commande à distance, les données peuvent être télécharger sur un PC. L'unité de commande est équipée d'un écran pour afficher ces données en temps réel et les garder en mémoire. Le logiciel est fourni.

Paramètres:

- La température et l'indice de chaleur;
- L'humidité relative et point de rosée;
- Vitesse et direction du vent;
- Indice UV;
- La pression atmosphérique;
- Précipitations quotidiennes et accumulées;
- Prévisions météo;
- Alarmes météo pour chaque paramètre mesuré;
- Représentation graphique des grandeurs en fonction du temps durant les dernières 24 heures;
- Affichage de l'heure, du calendrier et des phases lunaires.

# INDEX

Roches, fossiles et minéraux	page 180
Maquettes géologiques	page 181
Kit	page 182
La terre et le système solaire	page 183



## SECTION 10

### LA TERRE ET LE SYSTÈME SOLAIRE

7037



HS2215



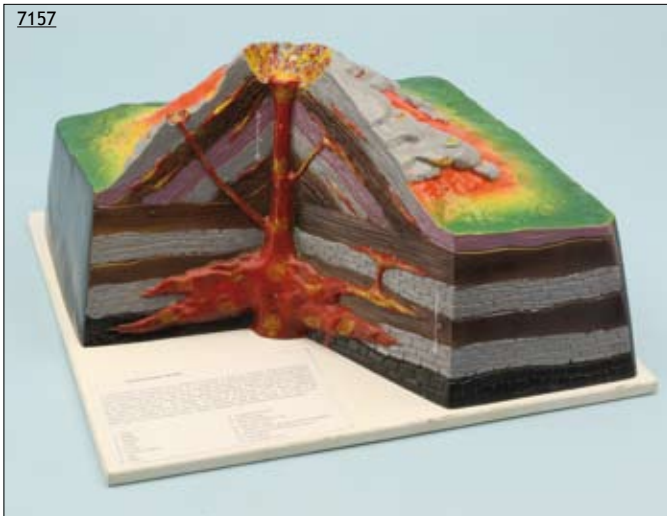
7038



7030



7157



## ROCHES

- 7037** **Collection de 24 roches**  
D'origines différentes, en boîte en bois
- HS2215** **Collection de 15 roches**  
D'origines différentes.
- HS2221** **Collection de 15 roches**  
Magmatique.
- HS2226** **Collection de 15 roches**  
Métamorphique.

- HS2231** **Collection de 15 roches**  
Sédimentaire.

## MINÉRAUX

- 7038** **Collection de 40 minéraux et roches**  
D'origines différentes.
- 7030** **Collection de 9 minéraux**  
Classé par dureté. Sans le diamant.
- HS2358** **Collection de 10 minéraux**  
Classé par dureté. Diamant inclus.
- HS2310** **Collection de 15 minéraux - pierres précieuses**  
Collection de minéraux rares de grande beauté, classés comme pierres précieuses: béryl, topaze, rose quartz, turquoise, olivine, corindon, grenat, etc.
- HS2305** **Collection de 15 cristaux naturels**  
Minéraux, qui se sont développés en forme cristalline. Avec différentes formes, ils correspondent aux 6 systèmes cristallographiques.

- HS2330** **Collection de 15 minéraux colorés**  
Illustrant le rapport entre couleurs des minéraux et composés chimiques.
- HS2335** **Collection de 15 minéraux avec différentes dans les minéraux contenus**  
Double réfraction, fluorescence, dilatation thermique, conductivité, etc.

- HS2251** **Collection de 15 minéraux des métaux les plus communs**
- HS2375** **Collection de 15 minéraux fluorescents**  
15 minéraux, d'onde courte et onde large. Fluorescence visible avec la lampe de Wood.

- 7010** **Collection de 5 minéraux**  
Pour stéréoscopie

## FOSSILES

- 7032** **Collection de 15 fossiles**  
De différentes époques géologiques.
- HS3110** **Collection de 15 fossiles**  
De l'époque paléozoïque.
- HS3115** **Collection de 15 fossiles**  
De l'époque mésozoïque.
- HS3120** **Collection de 15 fossiles**  
Fossiles du cénozoïque

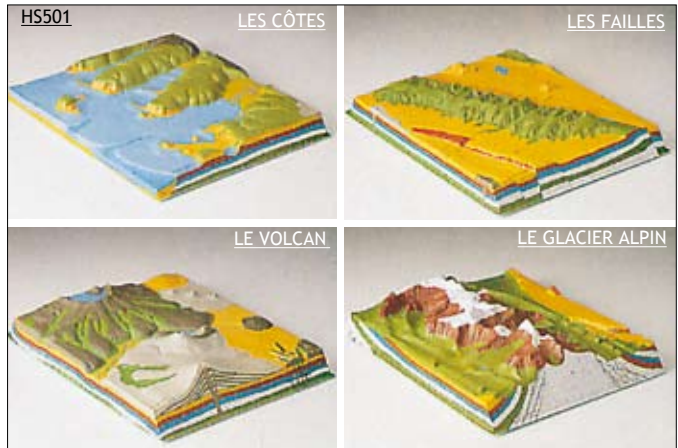
- 7157** **Modèle de volcan**  
Dimensions: 41x41x21h cm.

## HS501 Groupe de 4 maquettes géologiques

Chaque maquette est en trois dimensions. Elles décrivent en détail les structures superficielles et les coupes transversales des 4 configurations géologiques suivantes:

- les côtes
- le volcan
- les failles
- le glacier alpin

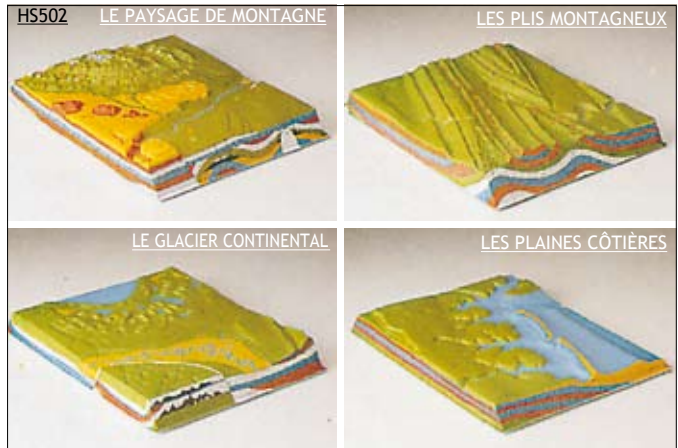
Dimensions: 38x31 cm.



## HS502 Groupe de 4 maquettes géologiques

Comme les précédents, mais des configurations géologiques suivantes:

- le paysage de montagne
- le glacier continental
- les plis montagneux
- les plaines côtières



## 7046 Sismographe

Maquette électrique (220V) simple qui reproduit les fonctions d'un sismographe moderne. Il est fourni avec un stylo et un rouleau de papier.

Vitesse de la rotation: 1 tr/mn.

Dimensions: 36x18x15h centimètre.



## HS555 Groupe de maquettes sur les processus géologiques

Avec ces maquettes il est possible de réaliser plus que 20 activités, dans le but d'approfondir l'étude des actions volcaniques, de la formation des failles, des plis et de beaucoup d'autres processus géologiques. Composé d'une cuvette, 3 pièces en mousse de caoutchouc flexible, 3 structures simulées de roches, une maquette des processus éruptifs.

## HS570 Maquette sur l'histoire de la Terre

Cette maquette en 3 dimensions montre le rapport entre les conches et les périodes géologiques. Elle est formée de 20 copies de fossiles que les étudiants doivent adapter aux conches appropriées.

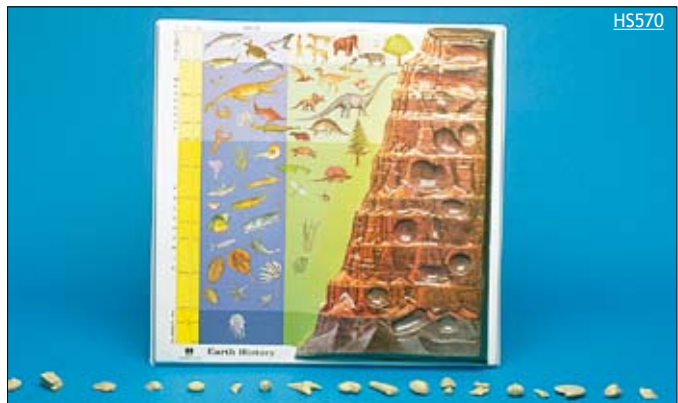
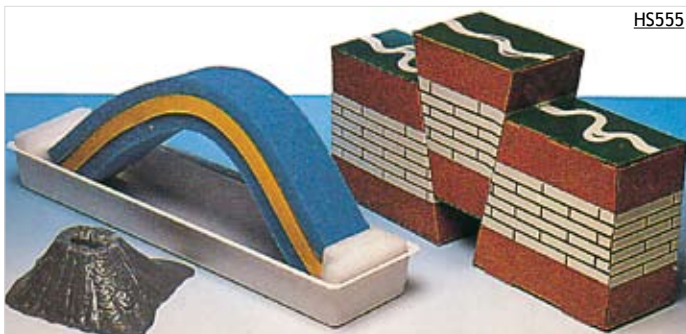
## HS610 Globe physiographique en relief

Section transversale de l'intérieur de la Terre, il décrit la croûte, le manteau, les noyaux internes et externes. Avec annotations de la densité de l'air, les distances et les couches de l'atmosphère.

## 7148 Tamis pour terrain

Groupe de 4 cribles en acier inox. Grilles de 1mm, 2 mm, 3 mm et 4 mm. Parfaitement empilables et emboîtables entre eux, avec récipient de récolte.

Dimensions: diamètre 120 mm, hauteur 50 mm.





**5655 KIT LE SOLEIL, LA TERRE ET LA LUNE**

**25 EXPÉRIENCES RÉALISABLES**

Thèmes traités

- |   |   |
|---|---|
| 1. Le système solaire                               | 12. Les fuseaux horaires                              |
| 2. Décomposition de la lumière solaire              | 13. Le cadran solaire                                 |
| 3. La forme de la Terre, l'horizon                  | 14. Si l'axe de la Terre n'était pas incliné          |
| 4. Méridiens et parallèles                          | 15. Conséquences de l'inclinaison de l'axe terrestre: |
| 5. Le magnétisme terrestre                          | 16. L'irradiation solaire sur la surface terrestre    |
| 6. L'orientation                                    | 17. Les stations                                      |
| 7. Les mouvements de la Terre                       | 18. Le satellite de la Terre: la Lune                 |
| 8. Le mouvement apparent du Soleil                  | 19. Les phases lunaires                               |
| 9. Le jour et la nuit                               | 20. Les éclipses                                      |
| 10. La hauteur du Soleil à l'horizon durant le jour |   |
| 11. La mesure du temps                              |   |

MATÉRIEL FOURNI	
1 Carte du système solaire	1 Disque horaire
1 Ensemble pour l'étude du soleil	1 Projecteur optique
1 Support du système terre-lune	1 Axe en acier incliné à 23°
1 Tube pour vision	1 Goniomètre avec aiguille
1 Disque de l'horizon	1 Maquette du cadran solaire
1 Axe d'acier linéaire	1 Bras avec pince et lune
1 Maquette des rayons solaires avec support relatif	1 Disque des phases lunaires avec axe relatif à double inclinaison
1 Sphère munie d'aimant droit	1 Noix ø 13 mm
1 Boussole	2 Crochets
1 Tige métallique ø 10 mm	1 Pointe avec aiguille
1 Flèche munie de pince	1 Guide des expériences
1 Série de 4 cartes	2 Mallettes

**7227 KIT: LA TERRE, LE SOLEIL ET LA LUNE**

Ce kit permet aux élèves de comprendre plusieurs phénomènes astronomiques comme,

- Le lever de soleil;
- Le coucher de soleil;
- Les saisons;
- Le jour et la nuit;
- Les phases lunaires.



## HS200 **Maquette du système solaire**

Chaque planète peut tourner individuellement autour du Soleil, avec possibilité de placer chacune d'elles au bon endroit en fonction d'une date prédéterminée. Avec guide des expériences. Diamètre du soleil: 13 centimètre.



## NR1 **Tellurium électrique**

Pourvu de deux interrupteurs. Le premier pour allumer l'ampoule, et le seconde pour actionner le moteur qui donne les mouvements suivants:

- rotation de la Terre autour de son axe;
- rotation de la Lune autour de la Terre;
- variation des positions de la Lune par rapport au plan de l'ellipse;
- rotation du système Terre-lune autour du Soleil.



## HS151 **Tellurium manuel**

Il permet de simuler les phénomènes du jour et de la nuit, des saisons, des phases lunaires et des éclipses. Illumination électrique du Soleil. Fourni avec guide d'expériences. Longueur totale: 55 centimètre.

## 2074 **Appareil pour l'étude des radiations solaires**

C'est un instrument qui permet de :

- mesurer la hauteur du Soleil sur l'horizon
- décomposer la lumière solaire
- vérifier que le rayonnement solaire varie en fonction de la latitude



## HS300 **Globe céleste**

C'est une sphère transparente avec un diamètre de 30 centimètre, les constellations principales imprimées. Il inclut le globe terrestre, le Soleil, le méridien et l'équateur céleste. Fourni avec un guide des expériences.

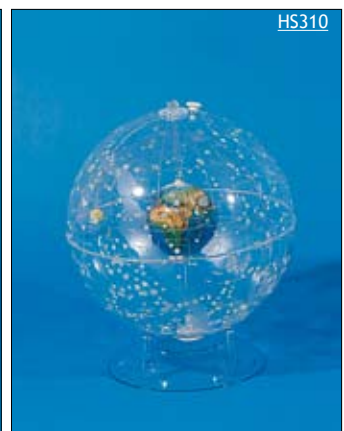
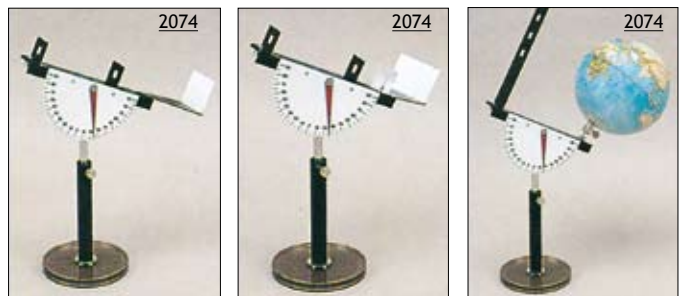
## HS310 **Globe céleste**

Version plus économique du globe céleste précédent HS300. Même diamètre, sans méridien et équateur céleste.

## HS3010 **Kit pour l'étude des dimensions de la Terre**

Cet équipement permet de réaliser des mesures sur les dimensions de la Terre et résoudre des problèmes simples de géographie astronomique.

- Composé par:
- un globe terrestre de  $\varnothing$  20 cm.
  - une sphère transparente de  $\varnothing$  21 cm.
  - une section interne de la Terre.
  - une échelle kilométrique flexible.
  - un goniomètre.
  - une série de matériaux de support.





**NR13**

## Globe terrestre gonflable

Diamètre: 40 centimètre.

**2075**

## Globe terrestre magnétique

Il s'agit d'un globe terrestre de 13 centimètres de diamètre avec axe de rotation de la Terre aimanté pour simuler le champ magnétique terrestre. La boussole fournie permet d'expérimenter les concepts de base de l'orientation.



**NR4**

**NR4**

## Globe géographique "élite 2001"

Globe avec cartographie physique, quand la lumière est éteinte, et physico politique, quand la lampe est allumée. Diamètre: 30 centimètre.

**4336**

## Kit pour l'étude de la diffusion de la lumière

En rendant acide une solution contenant un sel de soufre, en dix minutes les cristaux de soufre deviennent plus grands.

Lorsque leur taille est comparable à la longueur d'onde de la lumière, la diffusion de la lumière se produit. Selon Rayleigh, la composante bleue est mieux déviée que la composante rouge qui continue au même rythme. De cette façon il est possible de simuler le phénomène qui provoque la couleur bleue du ciel et la couleur rouge du soleil et de la lune à l'horizon.

Avec un filtre polarisant il est possible d'étudier la polarisation de la lumière diffusée.

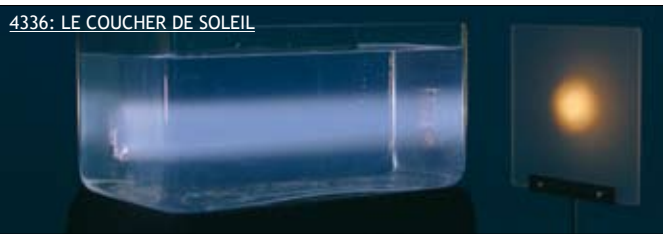
### MATÉRIEL FOURNI

- Bac
- Bouteille de sulfate de sel
- Bouteille d'acide dilué
- Compte-gouttes
- Agitateur en verre
- Ecran semi-transparent
- Filtre polarisant.



**4336**

Le projecteur optique (code 4007) doit être acheté à part



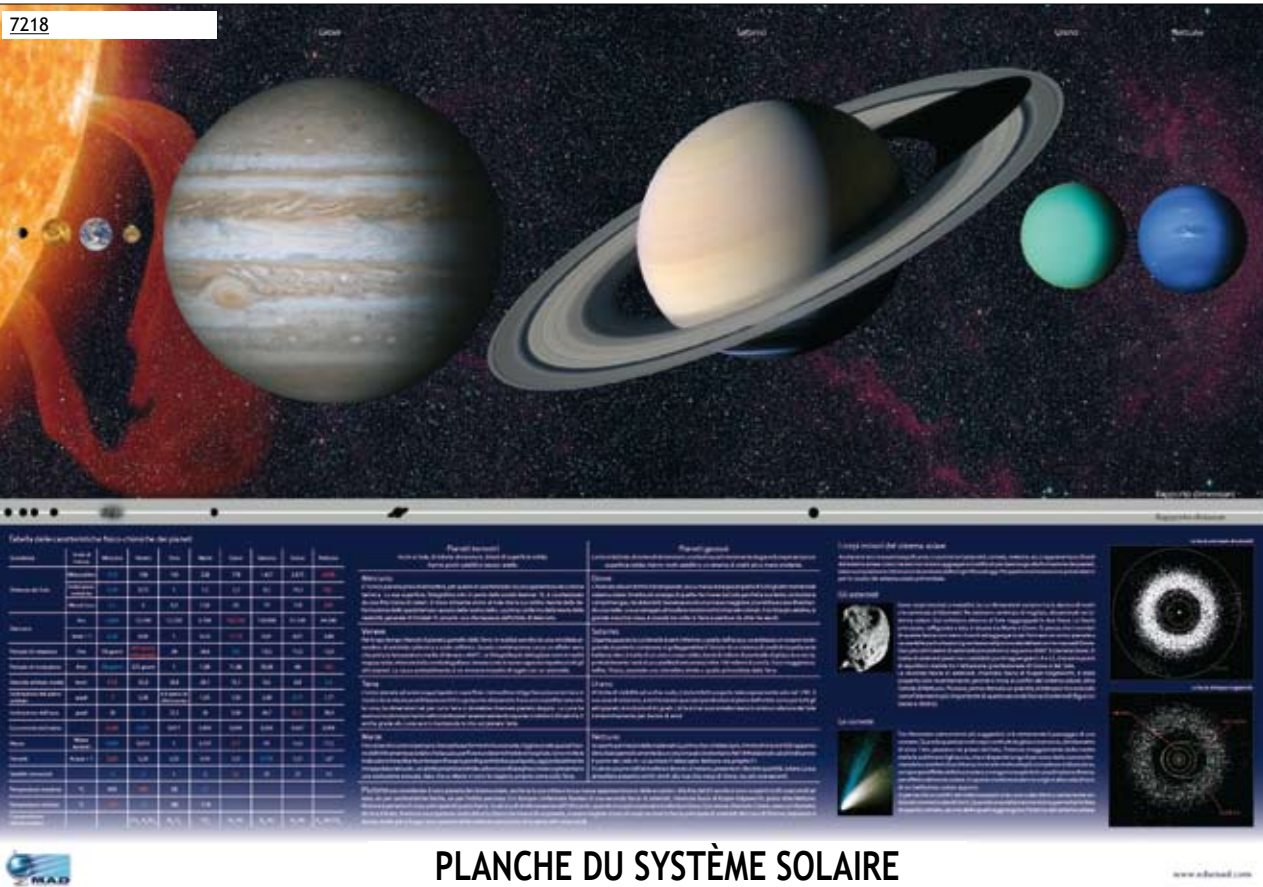
**4336: LE COUCHER DE SOLEIL**

**7218**

## Planche du système solaire

Carte plastifiée du système solaire récent, compte tenu des dernières découvertes astronomiques. Les planètes sont représentées par leurs photographies prises par des sondes spatiales. Pour illustrer l'échelle des distances, une ligne marquée par des séparations indique la place des planètes. Un tableau explicatif contient les principales données physicochimiques du système, comme la distance, les dimensions, la masse, la période de rotation, de révolution, de température max. et min. la composition de l'atmosphère et d'autres mesures.

Pour chaque planète apparaissent les caractéristiques significatives, avec quelques notes historiques. Les plus petits corps du système comme les: astéroïdes et les comètes sont largement décrits et représentés en image. Dimensions 70x100 cm.



**7218**

## PLANCHE DU SYSTÈME SOLAIRE

# INDEX

Le dessin	page 186
La numération	page 186
La logique	page 187
Statistique et calcul des probabilités	page 188
Les fractions et les pourcentages	page 188
La géométrie	page 189
Les mathématiques sur tableau magnétique	page 191
Télé caméras Educam	page 193



## SECTION 11

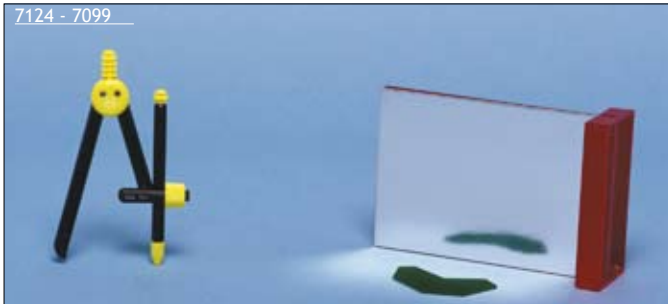
### LE DESSIN, LES MATHS ET LES AUDIOVISUELS

# LE DESSIN

## ACCESSOIRES POUR TABLEAUX



7124 - 7099



1329



7136



[AL/10](#)  
[AL/11](#)  
[AL/15](#)  
[AL/25](#)  
[AL/30](#)

## Accessoires pour tableaux

Règle 100 centimètre.  
équerre 45° (50 centimètre).  
Triangle 60° (50 centimètre).  
Compas articulé (50 centimètre).  
Rapporteur (40 centimètre).

[7124](#)

## Compas universel

Muni d'un orifice avec vis, dans lequel peuvent être montés craie, crayon, marqueur, stylo ou couteau.

[7158](#)

## Kit d'accessoires pour tableaux

Ensemble des articles AL/10, AL/11, AL/15, AL/25, AL/30.

[7099](#)

## Réflecteur

Cet instrument en matière transparente acrylique, est doté d'une surface spéciale et réfléchissante qui permet aux étudiants d'apprendre les concepts de la symétrie, La transformation et la congruence.

Dimensions: 160x105 mm.

[1329](#)

## Tableau blanc aimanté avec support

Avec surface blanche pour tracer des diagrammes et écrire des formules avec les marqueurs MDT. Vous pouvez l'accrocher au mur ou l'installer sur une table en position verticale. Dimensions: 60x90 centimètre

## Tableaux aimantés blancs muraux, pour marqueurs MDT

[BLV/253](#)  
[BLV/254](#)  
[BLV/256](#)  
[BLV/257](#)

Dimensions: 45x60 centimètre.  
Dimensions: 60x90 centimètre.  
Dimensions: 90x120 centimètre.  
Dimensions: 100x150 centimètre.

[LM/154-V](#)  
[LM/156-V](#)  
[LM/157-V](#)

## Tableaux aimantés verts muraux, pour craies

Dimensions: 60x90 centimètre  
Dimensions: 90x120 centimètre.  
Dimensions: 100x150 centimètre.

[7136](#)

## Accessoires pour tableau aimanté

Composé par:  
1 cercle en plastique de diamètre 50 mm  
1 cercle en plastique de diamètre 40 mm  
3 marqueurs MDT, rouge, bleu et noir

# LA NUMÉRATION



ID053



ID054

[ID053](#)

## Règles colorées

En plastique indéformable, de plusieurs couleurs, et dimensions par rapport à l'unitaire, permet de vérifier et comparer les concepts mathématiques. 200 morceaux.

[ID054](#)

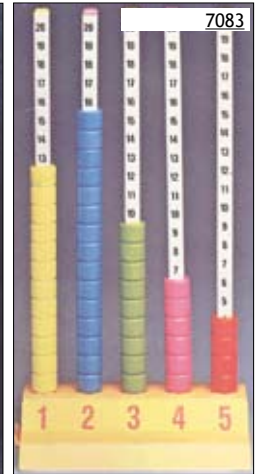
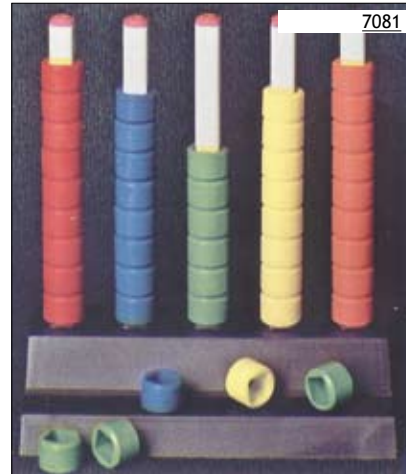
## Abaque

En plastique, avec un guide didactique.  
Dimensions: 190x170 mm.

## 7081 Abaque multi-bases

En plastique robuste. Constitué par:

- 5 bases avec 5 trous
- 5 barres pour la base 4
- 5 barres pour la base 6
- 5 barres pour la base 10
- 45 cylindres



## 7083 Numérateur à colonne

En plastique robuste. Constitué par:

- 1 base numérotée
- 5 barres numérotées
- 100 cylindres

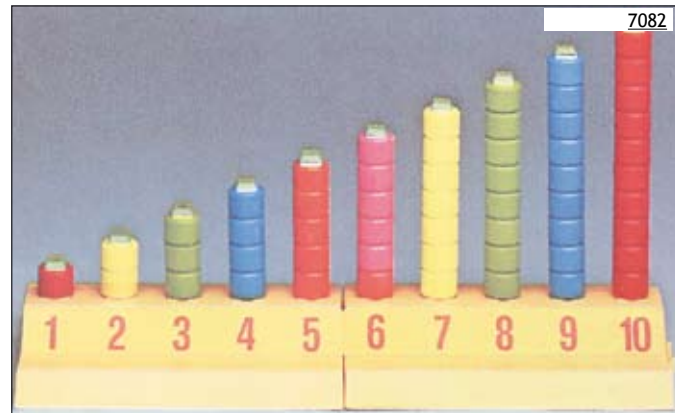
En le mettant à côté d'un autre numérateur, vous pouvez les utiliser pour visualiser les données obtenues pour ensuite les représentées dans un graphe.

## 7082 Abaque chancelé

En plastique robuste. Constitué par:

- 2 bases numérotées avec 5 trous chacune
- 10 barres
- 60 cylindres

Il aide à comprendre le concept de quantité variable.



# LA LOGIQUE

## FIGURES LOGIQUES

En trois couleurs différentes et de diverses épaisseurs et dimensions. Indiqué pour réaliser des opérations sur la théorie des ensembles, et pour comprendre les concepts fondamentaux de la géométrie.

## ID057 En plastique.

48 morceaux de petites dimensions  
(diamètre du cercle: 6 centimètres).

## ID058 En bois.

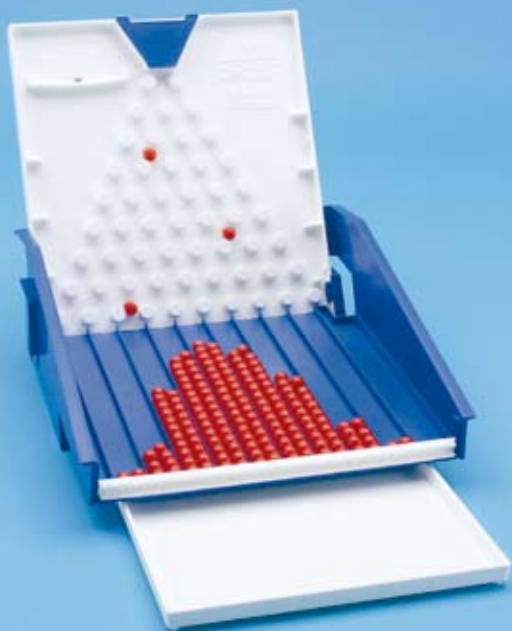
48 morceaux de grandes dimensions  
(diamètre du cercle: 11 centimètres).

## 7086 Cercles pour la formation d'ensembles

Comprend 3 cercles flexibles et de couleurs différentes qui permettent de réaliser des activités logiques en utilisant les articles code 7085, code ID057 ou code ID058. En plastique incassable, diamètre 50 centimètre.



7149



7149

## Triangle de Pascal

Triangle de Pascal en plastique. 150 sphères doivent tomber du tableau supérieur dans les sillons de façon aléatoire. Elles s'entassent en formant l'histogramme typique de la distribution binomiale. On peut varier la forme en changeant les conditions de chute des sphères.

## LES FRACTIONS ET LES POURCENTAGES

7087



7087

## Table des fractions

En plastique, constituée par 51 morceaux au moyen desquels il est possible d'effectuer des comparaisons et des opérations sur les fractions. Fourni avec un guide des expériences. Dimensions: 24x30 centimètre.

7088

## Fractions du carré

En plastique et en couleurs brillantes, ce groupe est composé par 51 morceaux; les premiers sont un carré de 10 centimètres de côté, et les autres sont égaux aux fractions de  $1/2$  à  $1/12$ . Les pièces sont rangées dans un boîte en plastique transparent avec couvercle.

7089

## Fractions du cercle

En plastique robuste et de couleurs brillantes. Composé par 51 morceaux; le premier est un cercle de 10cm de diamètre, et les autres sont des cercles fractionnés de  $1/2$  à  $1/12$ . Les pièces sont rangées dans un boîte en plastique transparent avec couvercle.

7088



7090

## Tour des fractions, des décimaux et des pourcentages

Cet ensemble est composé par une base en plastique avec six trous, dans lesquels peuvent se loger et se superposer les différents morceaux qui représentent les fractions de  $1/2$  à  $1/12$ , les chiffres décimaux et les pourcentages de l'unité.

Composé par:

- 51 morceaux de fractions
- 51 morceaux de chiffres décimaux
- 51 morceaux de pourcentages

7089



7090



## 7091 Périmètre et surfaces des figures géométriques planes

Grâce à cet ensemble se fait une idée exacte des formules mathématiques qui permettent de mesurer le périmètre et la surface des figures géométriques planes.

### MATIÈRE FOURNI

1 Carré	1 Losange décomposable
1 Rectangle décomposable (2 triangles rectangles)	1 L'hexagone décomposable (6 triangles équilatéraux)
10 Plaquettes de 10 cm	1 Cercle décomposable
10 Listes (plaquettes) 1 cm	12 Secteurs de cercle
1 Triangle décomposable	1 Cercle avec axe
1 Parallélogramme décomposable	1 Règle linéaire
1 Trapèze décomposable	1 Guide des expériences
	1 Mallette



7091

## 7092 Géoplan à double face

En plastique. 25 picots sont placés sur une face en formant un carré, alors que sur l'autre face 24 picots sont placés en cercle. Les élastiques pour la création des figures sont fournis, ainsi qu'un guide didactique.

Dimensions: 15x15cm.

## 7093 Géoplan à double face

En plastique. Sur une face il y a 121 picots séparés de 2 cm. Sur l'autre face 137 picots placés de façon alternée pour la construction de polygones réguliers. Les élastiques pour la création des figures sont fournis ainsi qu'un guide didactique.

Dimensions: 22,5x22,5 centimètre.

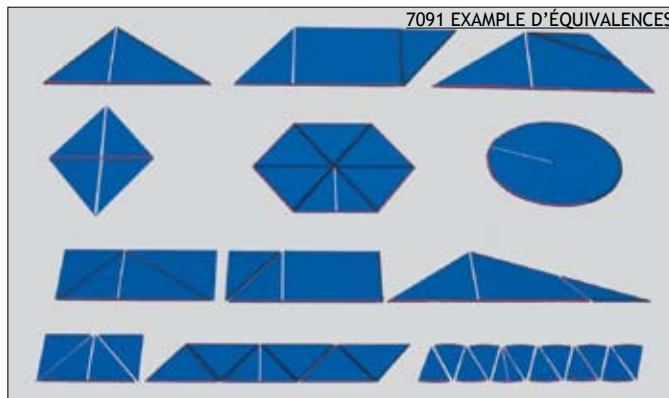
## 7137 Le théorème de Pythagore

Avec ce modèle didactique, les étudiants peuvent démontrer de trois façons différentes le théorème de Pythagore. Livré avec un guide didactique.

## 7151 Kit en pour l'étude des figures planes

A l'aide du guide didactique on peut réaliser diverses figures géométriques planes et examiner les propriétés. Ce kit inclut des barres métalliques avec des orifices de différentes longueurs, des goniomètres transparents, des cordes flexibles, des vis et des noix de fixation.

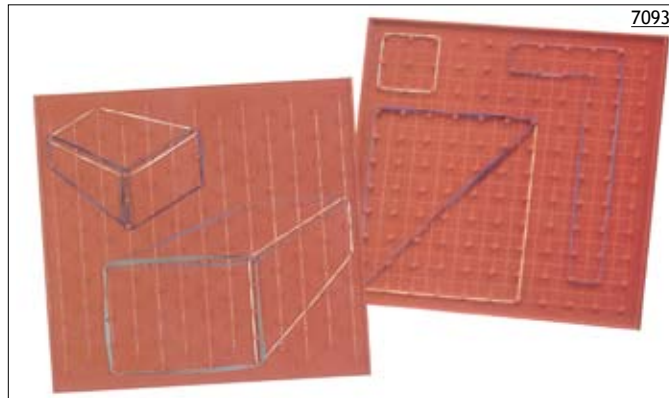
7091 EXEMPLE D'ÉQUIVALENCES



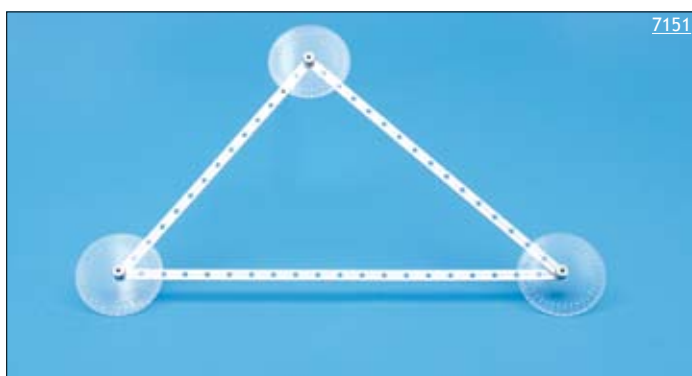
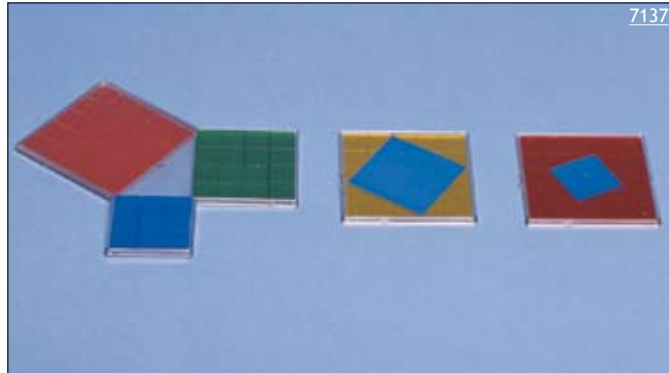
7092



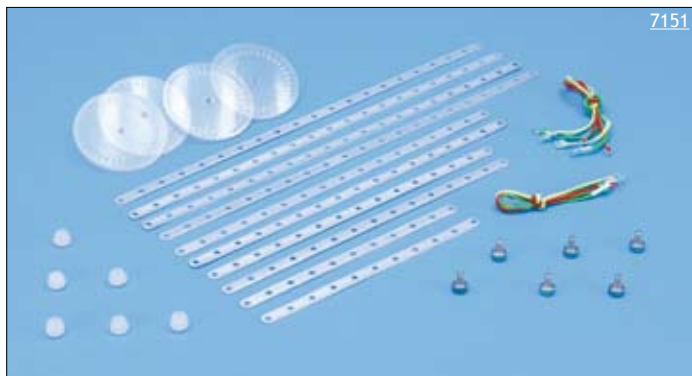
7093



7137

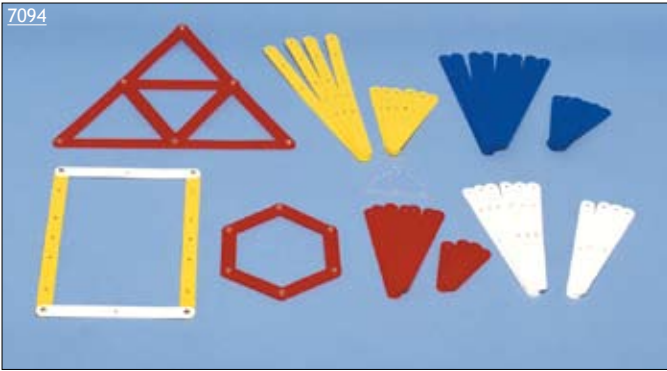


7151



7151

7094

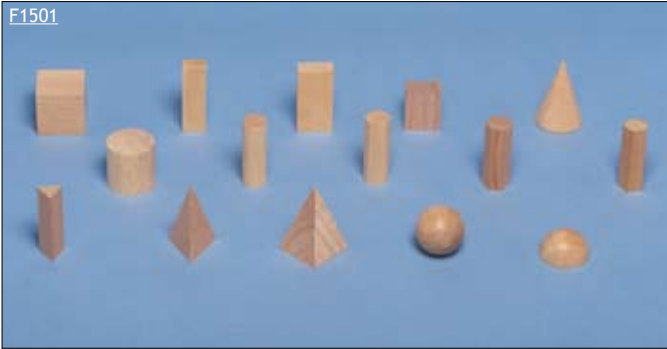


7094

## Figures géométriques à composer

Cet ensemble est composé par 68 réglettes en plastique, de 4 couleurs différentes, il constitue un outil utile pour l'étude des figures géométriques planes. Il comprend 200 boutons de fixation et un guide des expériences.

F1501



F1501

## Solides géométrique en bois

Composé par:

- 1 Cube
  - 3 Parallélépipèdes
  - 4 Prismes
  - 1 Cône
  - 2 Pyramides
  - 2 Cylindres
  - 1 Sphère
  - 1 demi sphère
  - 1 Boîte en plastique
- Dimensions du cube: 5 cm de côté.

7096

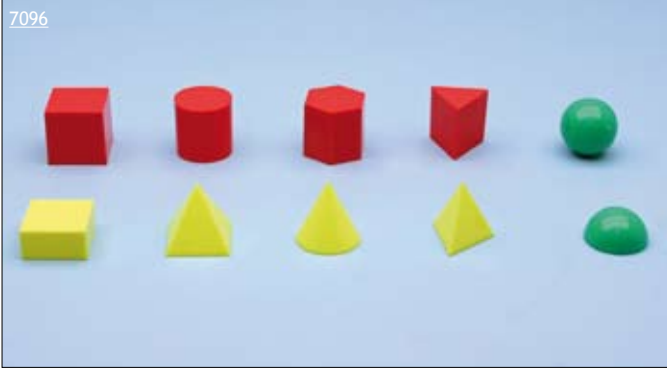
## Solides géométriques en plastique

Les 10 morceaux de couleurs brillantes sont en plastique.

Composé par:

- 1 Cube
  - 1 Cylindre
  - 1 Prisme hexagonal
  - 1 Prisme triangulaire
  - 1 Sphère
  - 1 Parallélépipède
  - 1 Pyramide carrée
  - 1 Cône
  - 1 Pyramide triangulaire
  - 1 demi sphère
- Dimensions du cube: 6 cm de côté.

7096



7097

## Solides géométriques plastifiés

Série de 8 fiches plastifiées de couleurs différentes, de dimensions 25x35 cm. Sur chacune d'elles un solide est prédécoupé, pour la construction simple et rapide des solides suivants:

- 1 cube
- 1 cylindre
- 1 Parallélépipède
- 1 prisme triangulaire
- 1 prisme hexagonal
- 1 pyramide carrée
- 1 pyramide hexagonale

7097

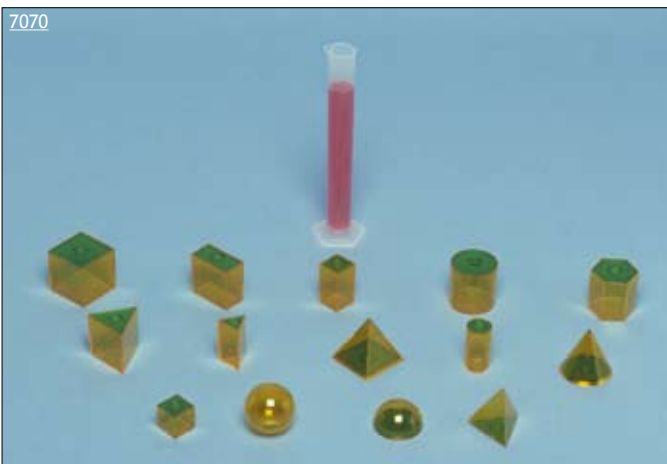


7070

## Solides géométriques creux transparents

Ce groupe de 14 solides géométriques en plastique transparent, complété d'une éprouvette de 100 ml. Cet ensemble permet de vérifier les formules mathématiques par lesquelles on obtient le volume des solides. Livré avec un guide des expériences. Dimensions des angles du cube: 5 centimètre.

7070

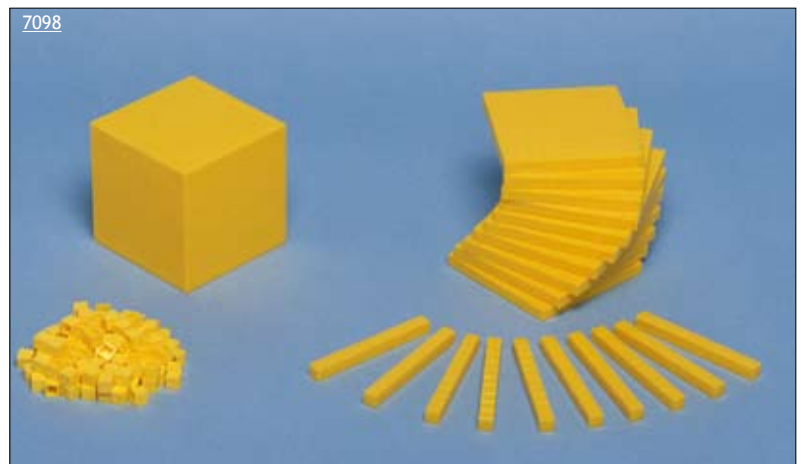


7098

## Blocs arithmétiques décimaux en plastique

Chaque ensemble comprend:

- |     |        |
|-----|--------|
| 1   | cube   |
| 10  | plans  |
| 10  | barres |
| 100 | unités |





**ID061**

## Blocs arithmétiques multi bases en bois

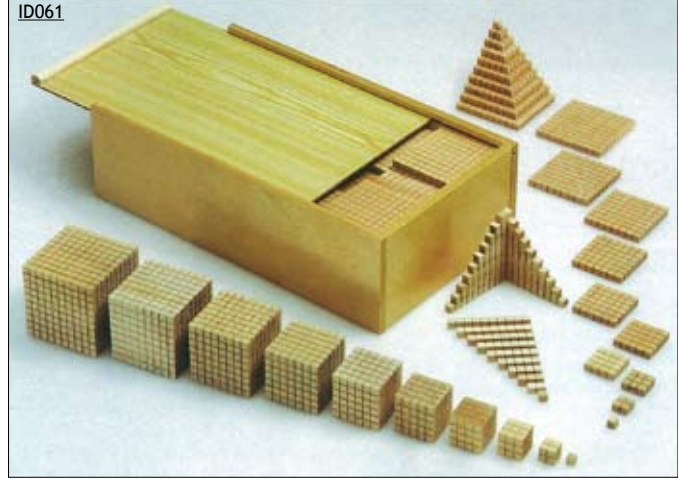
Chaque ensemble comprend 317 morceaux, divisés comme suit:

### 200 UNITÉS

BASE 2: 1 cube 2 plans 2 tiges	BASE 3: 1 cube 3 plans 3 tiges	BASE 4: 1 cube 4 plans 4 tiges
BASE 5: 1 cube 5 plans 5 tiges	BASE 6: 1 cube 6 plans 6 tiges	BASE 7: 1 cube 7 plans 7 tiges
BASE 8: 1 cube 8 plans 8 tiges	BASE 9: 1 cube 9 plans 9 tiges	BASE 10: 1 cube 10 plans 10 tiges

Tous les morceaux sont rangés dans une boîte robuste en bois.

ID061



## LES MATHÉMATIQUES SUR TABLEAU AIMANTÉ

Ci-dessous d'autres outils utiles pour enseigner les mathématiques, certains d'entre eux ont été aimantés afin qu'ils puissent être utilisés par le professeur sur un tableau mural aimanté (code 1329), dont les dimensions sont au moins de 60x90 cm.

**7095**

### Système métrique décimal pour tableau aimanté

Composé par:  
1 dm<sup>2</sup> - 10 dm - 10 cm.

**7131**

### Table des fractions pour tableau aimanté

Cet article est la version aimantée du code 7087.

**7130**

### Figures logiques pour tableau aimanté

Groupe de 24 morceaux.

**7132**

### Fractions du carré pour tableau aimanté

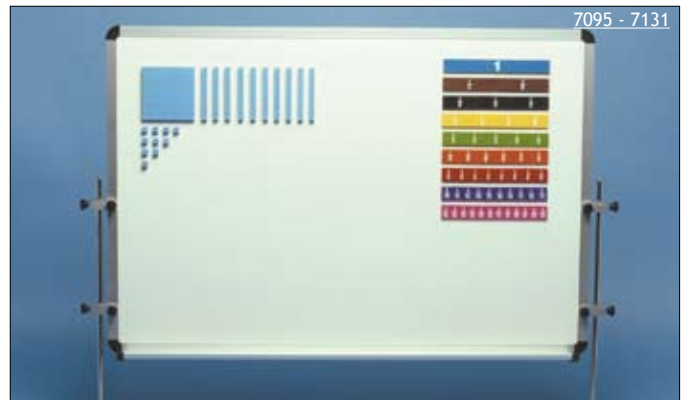
51 morceaux en plastique aimanté et de couleurs brillantes, le premier est un carré de 10 cm de diamètre et les autres sont des fractions de 1/2 à 1/12. L'ensemble est dans une boîte en plastique transparent avec couvercle.

**7133**

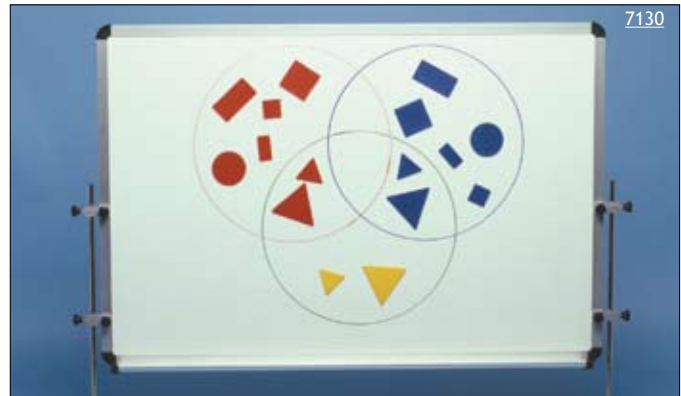
### Fractions du cercle pour tableau aimanté

51 morceaux en plastique, aimanté et de couleurs brillantes, cette le premier est un cercle de 10 cm de diamètre et les autres sont des fractions de 1/2 à 1/12. L'ensemble est présenté dans une boîte en plastique transparent avec couvercle.

7095 - 7131



7130



7132 - 7133



7134



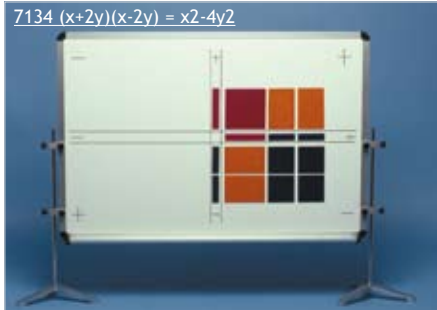
## 7134 Maquettes algébriques pour tableau aimanté

Le groupe comprend:

24 Unités	4 Carrés $y^2$
8 Segments $x$	4 Rectangles $xy$
8 Segments $y$	4 Carrés $x^2$
1 Guide d'expériences	1 Mallette

Le tableau aimanté code 1329 n'est pas inclus.

7134  $(x+2y)(x-2y) = x^2 - 4y^2$



7135 SURFACES DU PARALLÉLOGRAMME, DU TRAPÈZE ET DU CERCLE



## 7135 Périmètre et surface des figures géométriques planes pour tableau aimanté

Avec cet ensemble il est possible de se faire une idée exacte des formules mathématiques qui permettent de mesurer le périmètre et la surface des figures géométriques. Il comprend presque tous les mêmes composants que le code 7091, mais aimantés:

- 1 Triangle décomposable
- 1 Parallélogramme décomposable
- 1 Trapèze décomposable
- 1 Losange décomposable
- 1 L'hexagone décomposable
- 1 Cercle décomposable
- 1 Cercle avec axe
- 1 Règle linéaire
- 1 Mallette

7135 LONGUEUR DE LA CIRCONFÉRENCE



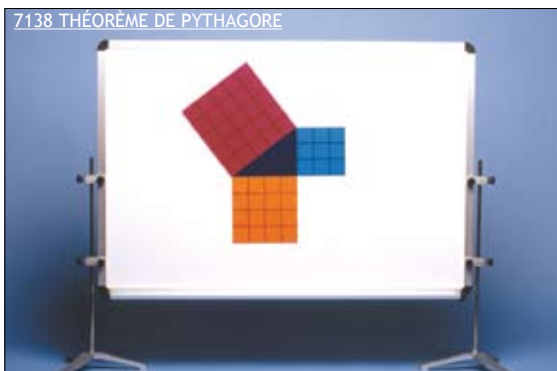
## 7138 Le théorème de Pythagore pour tableau aimanté

Grâce à cet ensemble, le professeur peut démontrer de trois façons différentes le théorème de Pythagore. Livré avec un guide didactique. Il comprend les mêmes composants que le code 7137, mais aimantés.

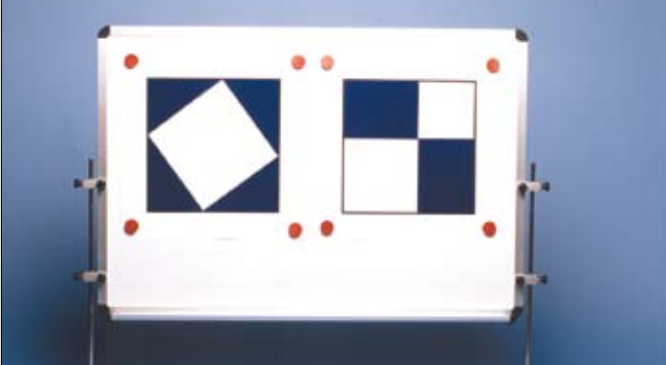
7138



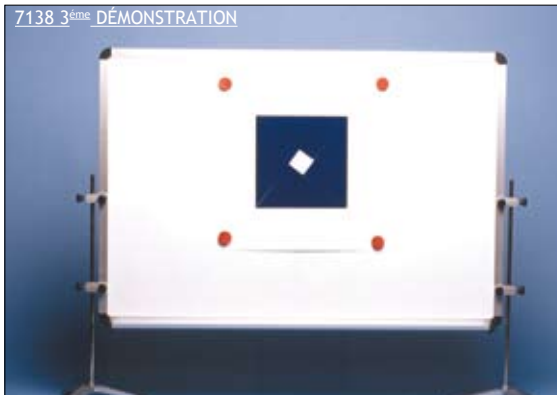
7138 THÉORÈME DE PYTHAGORE



7138 1<sup>ère</sup> ET 2<sup>ème</sup> DÉMONSTRATION



7138 3<sup>ème</sup> DÉMONSTRATION



Les télé caméra Educam sont des instruments conçus pour satisfaire de nombreuses exigences dans le domaine didactique. Elles peuvent être connectées à un moniteur ou à une télévision. Elles peuvent être utilisées pour les applications suivantes:

- comme épiscopes pour la reproduction de textes, de documents, de photographies, etc.
- comme loupe pour agrandir la vision de petits objets, insectes, minéraux, etc.
- comme système de vidéo-microscopie, avec connexion à des microscopes biologiques ainsi qu'à des stéréomicroscopes .
- comme tableau lumineux pour la projection de diapositives.
- comme télé caméra pour télé conférence, pour connexion au PC et à internet.
- comme télé caméra pour vidéo conférence, assemblées, congrès, etc.
- comme télé caméra pour la création de films à l'aide d'un enregistreur de vidéos.

Ces télé caméras reproduisent des prises claires même lorsque l'illumination est faible, grâce à la grande sensibilité des circuits électroniques. Leur objectif particulier permet une mise au point à partir de 0,76 mm jusqu'à l'infini. Un microphone à haute sensibilité est inclus à la base (seulement pour les modèles multimédia) il permet, par le biais de la télévision ou grâce à un amplificateur autonome, de reproduire la voix du professeur durant la leçon, ou de reproduire des sons et des bruits de l'extérieur. Le circuit audio peut être éteint grâce à un interrupteur à double fonction.

Leur bras flexible de 50 cm ou 65 cm et le poids de la base (2,7 kg) font des Educam des instruments polyvalents, robustes et stables.

La micro télé caméra placée à l'extrémité du bras flexible peut être dirigée dans n'importe quelle position, elle peut même être suspendue hors de la base sans compromettre la stabilité du système.

Elles possèdent une articulation spéciale qui permet la rotation de la tête en évitant les cassures des connecteurs qui se trouvent à l'intérieur du bras flexible. Tous les modèles sont équipés d'alimentation externe et de double adaptateur pour vidéo microscopie (pour microscopes biologiques et stéréomicroscopes). Il existe cinq modèles différents de télé caméras Educam .

## 4083 Educam multimédia

En adoptant une sonde CCD 1/3" il est possible d'obtenir des prestations supérieures. Une qualité d'image exceptionnelle et la possibilité de capturer le son et les bruits de l'environnement à travers le microphone incorporé. Un bon compromis entre la flexibilité à l'usage et sa forme compacte, dû à l'adoption d'un bras flexible de 50 centimètres.

## 4083.1 Educam "Multimedia pro"

Mêmes caractéristiques que le modèle multimédia, doté d'une plus grande flexibilité à l'usage, dû à l'adoption d'un bras flexible de 65 centimètres.

## 4083.2 Educam "Student"

Il possède les mêmes caractéristiques que le modèle antérieur mais sans le microphone. Bras flexible de 50 cm.

## 4083.3 Educam "Student pro"

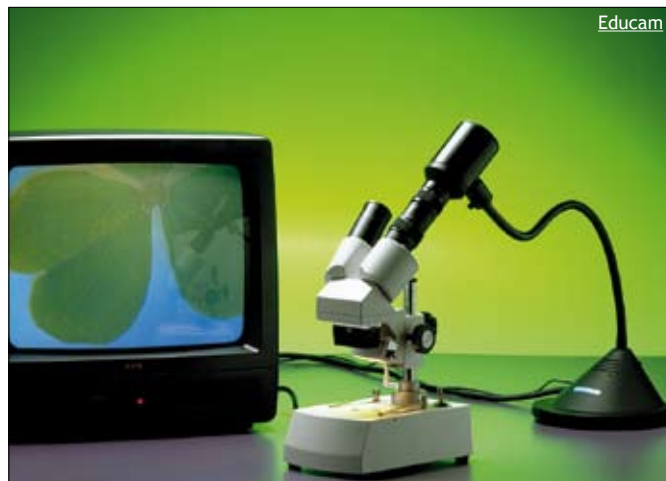
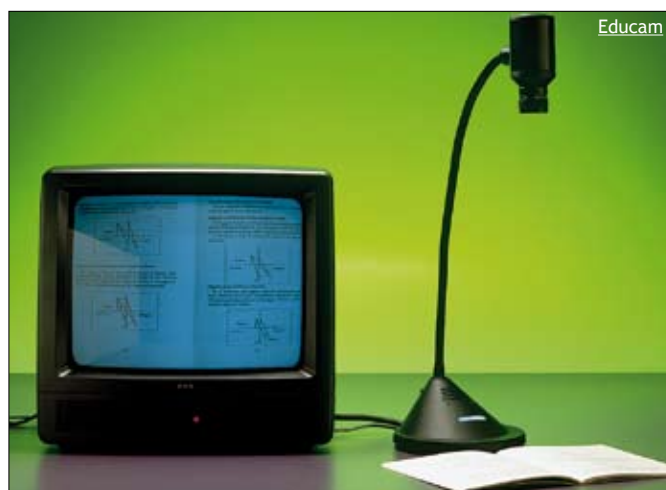
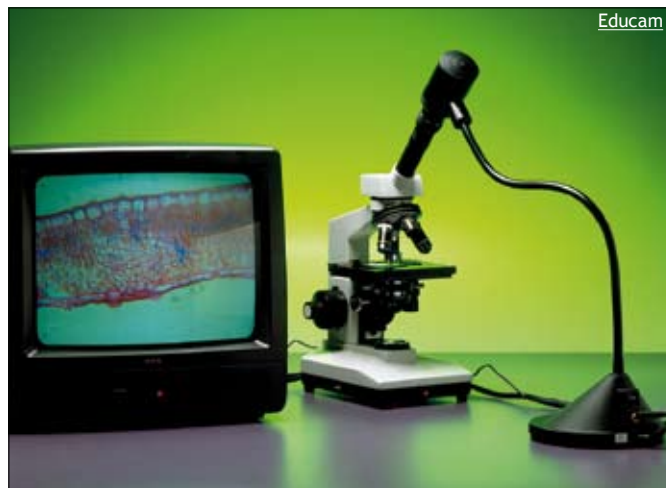
Mêmes caractéristiques que le modèle "Student", doté d'une plus grande flexibilité à l'usage, dû à l'adoption d'un bras flexible de 65 centimètres.

## 4083.4 Educam "USB"

Identique au modèle "Multimedia pro" mais avec sortie USB, résolution numérique: 640x480

## 4083.5 Educam "Microscopy"

Modèle conçu exprès pour être utilisé avec les microscopes. Sans bras flexible et socle de support. Ce modèle peut être comme télé caméra mobile.



**NOUVEAUTÉ**





LES CAMÉRAS EDUCAM PEUVENT ÊTRE UTILISÉS AVEC TOUS NOS MICROSCOPES SANS ADAPTATEURS SPÉCIAUX.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES MODÈLES EDUCAM

	MULTIMÉDIA 4083	MULTIMÉDIA PRO 4083.1	STUDENT 4083.2	STUDENT PRO 4083.3	MIC 4083.5	USB 4083.4
<b>Afficheur CCD</b>	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"
<b>Résolution horizontale</b>	420	420	420	420	420	420
<b>Pixels</b>	298.000	298.000	298.000	298.000	298.000	298.000
<b>Rapport signal/bruit</b>	>48 dB	>48dB	>48dB	>48dB	>48 dB	>48dB
<b>Sensibilité (lux/F:1.2)</b>	0.8 lux	0.8 lux	0.8 lux	0.8 lux	0.8 lux	0.8 lux
<b>Volet électronique</b>	oui	oui	oui	oui	oui	oui
<b>Contrôle automatique du gain</b>	oui	oui	oui	oui	oui	oui
<b>Balance automatique de la cible</b>	oui	oui	oui	oui	oui	oui
<b>Signal vidéo</b>	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)
<b>Port USB</b>	-----	-----	-----	-----	-----	oui
<b>Résolution numérique</b>	-----	-----	-----	-----	-----	640x480 pixels
<b>Distance de travail</b>	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm
<b>Objectif</b>	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm
<b>Grossissements</b>	> 90x	> 90x	> 90x	> 90x	> 90x	> 90x
<b>Microphone</b>	oui	oui	-----	-----	-----	oui
<b>Signal sonore</b>	analogique	analogique	-----	-----	-----	analogique
<b>Tension électrique</b>	12Vdc	12Vdc	12Vdc	12Vdc	12Vdc	12Vdc
<b>Alimentation 230/12Vdc</b>	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus
<b>Longueur du bras flexible</b>	50 cm	65 cm	50 cm	65 cm	-----	65 cm
<b>Diamètre du socle</b>	17 cm	17 cm	17 cm	17 cm	-----	17 cm
<b>Poids</b>	3,4 Kg	3,5 Kg	3,3 Kg	3,4 Kg	0,4 Kg	3,5 Kg
<b>Adaptateurs pour microscopie</b>	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus

# INDEX

Logiciel	page 196
Interfaces	page 197
Kit de capteurs	page 198
Capteurs qui peuvent être reliés à une interface	page 200
Accessoires complémentaires	page 207
Capteurs USB	page 208
Mécanique - Le mouvement de translation	page 210
Mécanique - Le mouvement de rotation	page 214
Mécanique - La relativité de Galilée et le roulement	page 216
Mécanique- Le mouvement oscillatoire	page 217
La mécanique des fluides	page 219
Thermodynamique - La calorimétrie	page 220
Thermodynamique - La loi des gaz	page 223
Optique	page 224
Electromagnétisme	page 226
Chimie-Sciences de la Terre-Biologie	page 228
Kit de biologie	page 229
Météorologie	page 230



## SECTION 12

### SCIENCES EN LIGNE

Durant ces dernières années, une nouvelle technique a été introduite dans la pratique de laboratoire pour obtenir des données expérimentales, cette technique s'appelle sciences en ligne. Cette et elle fait appel à un système constitué principalement par:

- Des Instruments pour la réalisation des travaux pratiques.
- Un ou plusieurs capteurs qui permettent de suivre l'évolution des paramètres d'un phénomène.
- Une interface qui acquiert les données expérimentales transmises par les capteurs et les envoie au PC.
- Un logiciel pour la gestion des données.
- Un PC pour la visualisation du phénomène et le traitement analytique des données.

Cette méthode innovatrice ne doit pas être confondue avec la réalité virtuelle des expériences simulées: ce qui est observé est en effet un phénomène (physique, chimique, biologique...) durant son évolution temporelle. L'innovation est dans la façon d'acquérir les données expérimentales et dans leurs gestions.

Le grand avantage de cette méthodologie par rapport à la méthode traditionnelle, c'est la possibilité d'observer graphiquement l'évolution du phénomène, l'analyser de façon rapide et simple, pour obtenir, quand c'est possible, une représentation formelle et de définir de nouveaux paramètres à partir de ceux trouvés durant l'expérience.

Parmi les nombreuses options qu'offre le système, nous mentionnons les plus remarquables du point de vue didactique:

- La possibilité de revoir la même expérience à différentes vitesses.
- Comparer graphiquement deux expériences relatives au même phénomène quand les conditions initiales ont été modifiées.
- Possibilité d'obtenir des données on-line sans la nécessité d'être présent dans la classe (analyse d'eaux, sols, météorologie, etc...) pour les analyser successivement au laboratoire.

La société M.A.D. est à entière disposition des professeurs pour toute explication, consultation technique ou didactique sur la conception des laboratoires scientifiques on-line ou pour d'éventuelles démonstrations à l'école.

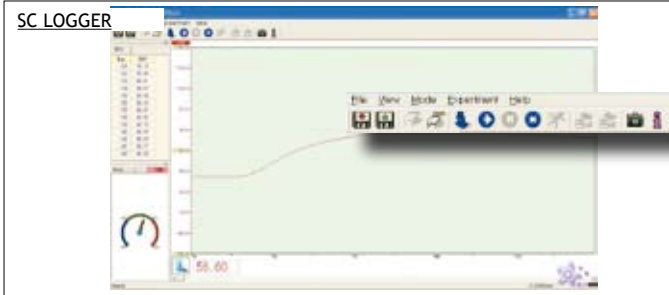
## SIMPLE LOGGER



## SIMPLE LOGGER: ELÈVES DE L'ÉCOLE SECONDAIRE

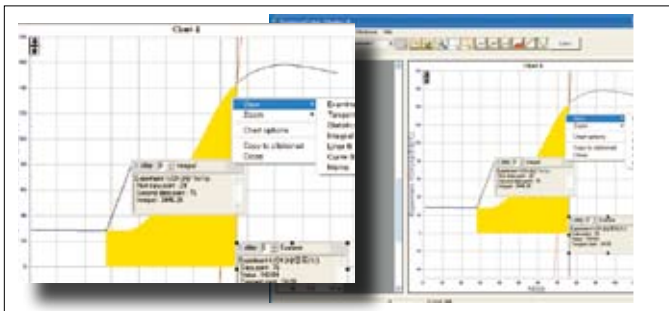
Simple logger permet d'enseigner en s'amusant. Créé pour être utilisé directement par les élèves des écoles secondaires, Simple logger est un programme intuitif et amusant de mesure, de collecte de données et de création de graphiques.

## SC LOGGER



## SC LOGGER: PROFESSEURS D'ÉCOLE SECONDAIRE

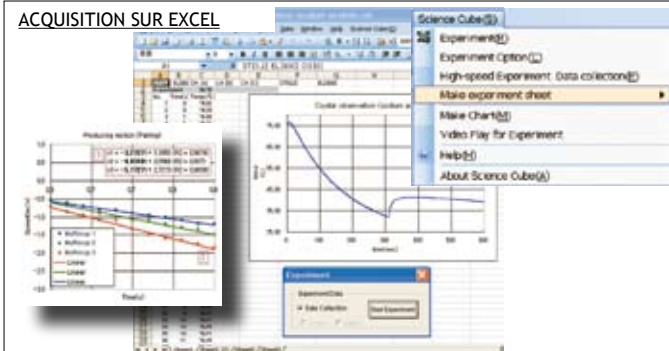
ScienceCube SC logger est un programme de collecte de données consacré à l'usage didactique dans les écoles secondaires d'emploi facile et immédiat. Il permet au professeur d'illustrer des expériences sur ordinateur ou vidéoprojecteur.



## SCIENCECUBE STUDIO - II: LYCÉE

ScienceCube Studio - II c'est un programme complet de collecte de données avec possibilité d'analyse. Il a été créé pour les lycées où des outils pour l'analyse des données de façon intuitive et immédiate sont exigés.

## ACQUISITION SUR EXCEL

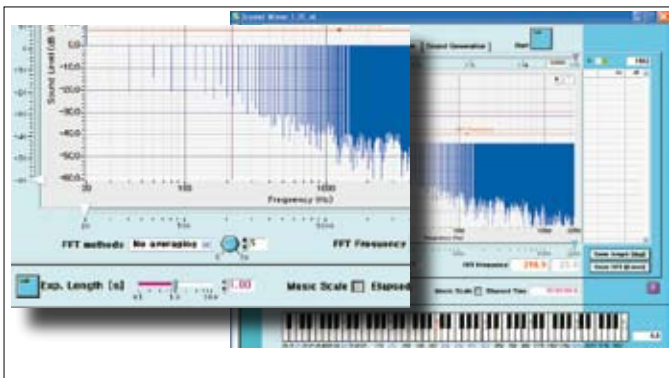


## ACQUISITION EXCEL™

Actuellement il est possible de collecter directement les données sur Microsoft™ Excel™. Ce programme supplémentaire, facile à installer, permet de créer des tableaux de données et des graphes en temps réel, de faire des conversions d'unités, des analyses statistiques, et de comparer les données de plusieurs élèves.

## SOUND WAVE: ANALYSE DES SONS

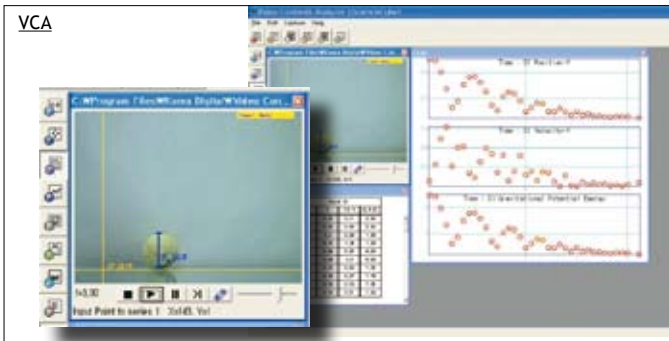
Sound wave est un programme simple consacré à l'observation du monde sonore. Il permet de produire des sons, de simuler le clavier d'un piano et d'analyser les formes d'ondes et le spectre de sons enregistrés ou écoutés à travers un microphone (non inclus).



## VCA (VIDEO CONTENTS ANALYSER): ANALYSE DE VIDÉOS

Grâce aux caméras pour ordinateurs, de plus en plus diffuses, (par exemple, webcams) il est possible d'enregistrer des vidéos (à travers VCA) d'expériences simples et d'analyser leurs contenu en extrayant des données de position et de mouvement. Le programme, créé pour les élèves passionnés par les ordinateurs, permet de se familiariser avec les différentes possibilités d'analyse d'images.

## VCA



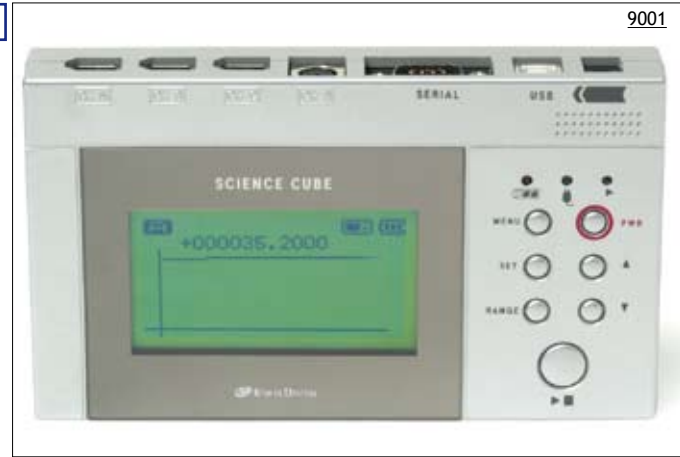
## 9001 SCIENCECUBE PRO

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

1. Dimensions: 160x90x25 mm.
2. Visualisation: écran monochrome 128x64 pixel.
3. Mémoire: 1 Mo.
4. Acquisition de données: mémorisation jusqu'à 50.000 points et 16 expériences.
5. Pile: rechargeable, d'ion de Lithium-polymère (1250 mAh) rechargeable du port USB de l'ordinateur - réalise jusqu'à 48 heures de mesures et mémorise les données pendant au moins 3 mois.
6. Application de capteurs: jusqu'à 3 simultanément.
7. Temps d'échantillonnage (en temps réel): 0.05 s / 3 canaux; 0.005 s / 1 canal.
8. Temps d'échantillonnage (déconnecté du PC): 0.0001 s / 1 canal.
9. Résolution: 12 bits.
10. Entrée / sortie numérique: 1 canal.  
Sortie: onde sinusoïdal, triangulaire, carré, dent de scie, PWM.
11. Port de communication: USB, en série.
12. Clavier intégré: 7 touches.

### CARACTÉRISTIQUES

1. Léger et portable.
2. Peut fonctionner déconnecté de l'ordinateur (nécessité de recharger les piles).
3. Utilisation simple: tous les contrôles sont accessibles à travers le menu.
4. Pas besoin de cartes ou d'adaptateurs spéciaux. Toutes les senseur sont identifiées automatiquement.
5. La mémoire de 1Mb, peut enregistrer plus de 50.000 mesures.
6. La pile haute efficacité de Lithium-polymère se recharge rapidement et dure longtemps.
7. Les données peuvent être acquises sur le terrain, mémorisées et transmises plus tard au pc.
8. Toutes les opérations sont guidées par des menus simples.
9. Tous les résultats expérimentaux peuvent être convertis en graphies.
10. Disponible en plusieurs langues (espagnol, anglais, italien, français, japonais, chinois, arabe, etc).
11. Des nouvelles sondes que l'interface peut reconnaître sont actualisées et améliorées continuellement.
12. 3 sondes peuvent être utilisés simultanément.
13. Le port en série permet la connexion à un ordinateur qui n'a pas de port USB.



## 9002 SCIENCECUBE LITE II

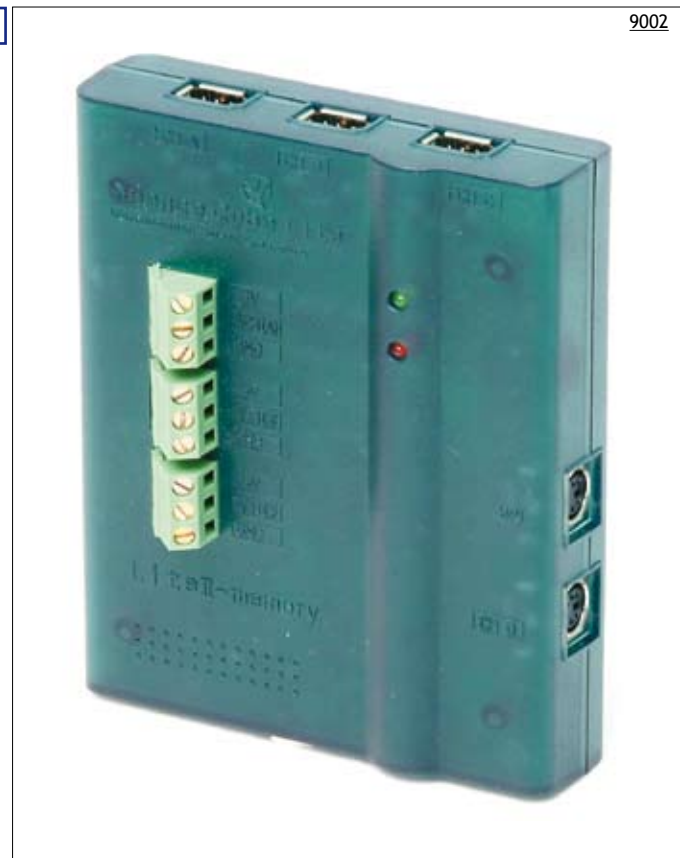
### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

1. Application de senseurs: jusqu'à 3 simultanément.
2. Temps d'échantillonnage:  
en temps réel:  
- 0.05 s / 3 canaux;  
- 0.005 s / 1 canal.  
  
Haute vitesse:  
- 0.0001 s / 1 canal.

3. Résolution: 12 bits.
4. Entrée/sortie numérique: 1 canal.
5. Mémoire: 1 Mo.
6. Port de communication: USB.
7. Identification automatique des senseur.
8. Amélioration automatique du firmware.
9. Temporisateur stroboscopique automatique.

### CARACTÉRISTIQUES

1. Science cube Lite doit être connecté à un ordinateur.
2. 3 connecteurs sont inclus pour l'utilisation senseur développés par l'utilisateur.



### DIFFÉRENCES ENTRE SCIENCE CUBE PRO(9001) ET SCIENCE LITE II (9002)

- Écran d'affichage: Fourni uniquement avec le modèle 9001
- Fonctionnement à piles: uniquement le modèle 9001
- Canaux d'entrée: 9001:4 canaux ; 9002:3 canaux.
- Affichage des graphes en temps réel: uniquement le modèle 9001
- Portable: uniquement le modèle 9001

9003 - 9004



**9003** **KIT POUR LE PREMIER CYCLE DE L'ÉCOLE SECONDAIRE (Avec l'interface ScienceCube Lite II)**

**9004** **KIT POUR LE PREMIER CYCLE DE L'ÉCOLE SECONDAIRE (Avec l'interface ScienceCube Pro)**

Grâce à ce kit on peut réaliser des expériences de physique, chimie, biologie et écologie. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec des suggestions sur les expériences réalisables.

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Interface                                  | 9. Sonde de champ magnétique  |
| 2. Manuel et logiciel                         | 10. Microphone                |
| 3. Sonde de tension différentielle            | 11. Sonde de mouvement II     |
| 4. Sonde de courant                           | 12. Sonde de pH               |
| 5. Sonde de température en platine (2 unités) | 13. Sonde d'humidité relative |
| 6. Thermocouple                               | 14. Sonde de force II         |
| 7. Sonde différentielle de pression (type B)  | 15. Télé caméra pour pc       |
| 8. Sonde de luminosité photodiode             |                               |

9005 - 9006



**9005** **KIT POUR LE DERNIER CYCLE DE L'ÉCOLE SECONDAIRE (Avec interface ScienceCube Lite II)**

**9006** **KIT POUR LE DERNIER CYCLE DE L'ÉCOLE SECONDAIRE (Avec l'interface ScienceCube Pro)**

Grâce à ce kit on peut réaliser des expériences de physique, chimie, biologie et écologie. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec des suggestions sur les expériences réalisables.

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Interface                                  | 10. Sonde de champ magnétique |
| 2. Manuel et logiciel                         | 11. Microphone                |
| 3. Sonde de tension différentielle            | 12. Sonde mouvement II        |
| 4. Sonde le courant                           | 13. Sonde de pH               |
| 5. Galvanomètre                               | 14. Sonde d'humidité relative |
| 6. Sonde de température en platine (2 unités) | 15. Barrière de lumière       |
| 7. Thermocouple                               | 16. Sonde de force II         |
| 8. Sonde différentielle de pression (type B)  | 17. Télé caméra pour pc       |
| 9. Sonde de luminosité photodiode             |                               |

9007 - 9008



**9007** **KIT DE PHYSIQUE (Avec interface ScienceCube Lite II)**

**9008** **KIT DE PHYSIQUE (Avec interface ScienceCube Pro)**

Grâce à ce kit on peut réaliser des expériences sur la mécanique, la chaleur, l'optique et électronique. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec de suggestions sur les expériences réalisables.

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Interface                                  | 8. Sonde de luminosité photodiode  |
| 2. Manuel et logiciel                         | 9. Sonde de champ magnétique       |
| 3. Sonde de tension différentielle (3 unités) | 10. Microphone                     |
| 4. Sonde de courant (3 unités.)               | 11. Sonde de mouvement II          |
| 5. Sonde galvanométrique de la                | 12. Barrière de lumière (2 unités) |
| 6. Sonde de température en platine (2 unités) | 13. Sonde de force II              |
| 7. Sonde différentielle de pression (type A)  | 14. Télé caméra pour pc            |

9009 - 9010



**9009** **KIT DE CHIMIE (Avec interface ScienceCube Lite II)**

**9010** **KIT DE CHIMIE (Avec interface ScienceCube Pro)**

Grâce à ce kit on peut réaliser des expériences de chimie, par exemple: les lois des gaz; changement l'état; réactions exothermiques et endothermiques; couleurs spécifiques, titrages d'acides et bases, etc. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec des suggestions sur les possibles expériences réalisables.

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1. Interface                                  | 9. Sonde de CO <sub>2</sub> - gaz |
| 2. Manuel et logiciel                         | 10. Moniteur de radiation         |
| 3. Sonde de tension différentielle            | 11. Colorimètre II                |
| 4. Sonde galvanométrique                      | 12. Sonde ORP                     |
| 5. Sonde de température en platine (2 unités) | 13. Sonde de conductivité         |
| 6. Thermocouple                               | 14. Télé caméra pour pc           |
| 7. Sonde différentielle de pression (type B)  |                                   |
| 8. Sonde de pH                                |                                   |



**9011** **KIT POUR L'ANALYSE DES EAUX**  
(Avec interface ScienceCube Lite II)

**9012** **KIT POUR L'ANALYSE DES EAUX**  
(Avec interface ScienceCube Pro)

Grâce à ce kit on peut réaliser des expériences sur différents thèmes liés aux propriétés de l'eau, par exemple: mesure de la température, acidité, turbidité; quantité d'oxygène dissous, chromaticité, etc. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec des suggestions sur expériences réalisables.

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Interface                       | 6. Colorimètre II          |
| 2. Manuel et logiciel              | 7. Capteur de turbidité    |
| 3. Sonde de tension différentielle | 8. Capteur de conductivité |
| 4. Sonde de température en platine |                            |
| 5. Capteur d'oxygène dissous       |                            |



9011 - 9012

**9013** **KIT DES SCIENCES DE LA TERRE**  
(Avec interface ScienceCube Lite II)

**9014** **KIT DES SCIENCES DE LA TERRE**  
(Avec interface ScienceCube Pro)

Grâce à ce kit il est possible de réaliser des expériences sur différents thèmes reliés aux sciences de la terre, par exemple, courants convectifs et échauffement global; concentration de CO2 dans l'atmosphère; concentration d'oxygène comme paramètre de l'écosystème; la luminosité des étoiles, etc. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec des suggestions sur les expériences réalisables.

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1. Interface                       | 7. Sonde de CO2 - gaz        |
| 2. Manuel et logiciel              | 8. Sonde d'oxygène dissous   |
| 3. Sonde de température en platine | 9. Sonde d'humidité relative |
| 4. Sonde de luminosité photodiode  | 10. Sonde de l'oxygène       |
| 5. Microphone                      | 11. Colorimètre II           |
| 6. Sonde de pH                     | 12. Télé caméra pour pc      |



9013 - 9014

**9015** **KIT DE BIOLOGIE (Avec interface ScienceCube Lite II)**

**9016** **KIT DE BIOLOGIE (Avec interface ScienceCube Pro)**

Grâce à ce kit il est possible de réaliser des expériences sur différents thèmes liés aux sciences de la biologie, par exemple la température compatible à la vie; pression et CO2; photosynthèse de la chlorophylle; fermentations; stimuli et réactions; etc. Chaque sonde inclut un manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, avec des suggestions sur les expériences réalisables.

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Interface                                  | 8. Sonde d'humidité relative     |
| 2. Manuel et logiciel                         | 9. Sonde de l'oxygène. Gaz       |
| 3. Sonde de température en platine (2 unités) | 10. Sonde électrocardiographique |
| 4. Sonde différentielle de pression (type B)  | 11. Colorimètre II               |
| 5. Sonde de pH                                | 12. Sonde ORP                    |
| 6. Sonde de CO <sub>2</sub> - gaz             | 13. Sonde de conductivité        |
| 7. Sonde d'oxygène dissous                    | 14. Télé caméra pour pc          |



9015 - 9016

**9017** **KIT COMPLET POUR USAGE GÉNÉRAL**  
(Avec interface ScienceCube Lite II)

**9018** **KIT COMPLET POUR USAGE GÉNÉRAL**  
(Avec interface ScienceCube Pro)

- |   |   |
|---|---|
| 1. Interface  | 15. Sonde d'oxygène dissous                   |
| 2. Manuel et logiciel                                   | 16. Sonde d'humidité relative                 |
| 3. Sonde de tension différentielle                      | 17. Cellules photoélectriques (2 unités)      |
| 4. Sonde du courant                                     | 18. Sonde de l'oxygène. Gaz                   |
| 5. Sonde Galvanométrique                                | 19. Sonde de force II                         |
| 6. Sonde de température en platine (2 unités)           | 20. Rallonge électrique                       |
| 7. Thermocouple   | 21. Sonde électrocardiographique              |
| 8. Sonde différentielle de pression (type A)            | 22. Moniteur de la radiation                  |
| 9. Sonde différentielle de pression (type B) (2 unités) | 23. Colorimètre II                            |
| 10. Sonde de luminosité photodiode                      | 24. Turbidimètre                              |
| 11. Sonde de champ magnétique                           | 25. Sonde ORP (ORP=oxydoréduction en anglais) |
| 12. Microphone  | 26. Sonde de conductivité                     |
| 13. Sonde de mouvement II                               | 27. Télé caméra pour pc                       |
| 14. Sonde de CO <sub>2</sub> - Gaz                      |   |



9017 - 9018

# CAPTEURS QUI PEUVENT ÊTRE RELIÉS À UNE INTERFACE



9041

## Capteur de distance II

Le capteur de distance II détermine la position des objets grâce à un ultrason. Il est possible d'utiliser ce capteur dans toutes les expériences où une mesure de la position des objets est nécessaire (mouvement de pendules, chariots, poids).

Rang: 0,16 - 6 m (Max. 10m)

Résolution:  $\pm 1,5$  mm

Principe de la mesure: Sonars

Champ de vision: Conique, approximativement 15°

Fréquence de mesure: Max. 100 mesure/s

APPLICATIONS:

Mesure de distances sans contact.

Canaux: le capteur est utilisable avec le canal de ScienceCube.

4014

## Socle support pour le capteur de distance

Permet de positionner le capteur horizontalement.

9019

## Accéléromètre 5 g

L'accéléromètre de 5 g peut être utilisé pour mesurer des accélérations dans un environnement fermé ou ouvert. L'accélération est mesurée en  $m/s^2$  ou en g, le long de l'axe indiqué par la flèche située sur le capteur.

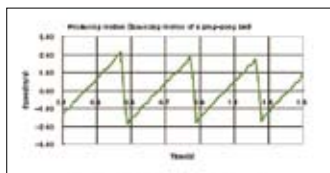
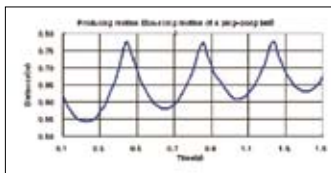
L'accéléromètre est sensible à l'accélération de gravité que vous pouvez utiliser pour calibrer le capteur, ou comme clinomètre.

Champ:  $-47 m/s^2$  -  $+47 m/s^2$

Champ utile:  $-19,6 m/s^2$  -  $+19,6 m/s^2$

Résolution:  $0,038 m/s^2$

Réponse en fréquence: 0-100 Hz



MOUVEMENT D'UN BALLON QUI REBONDIT



9020

## Accéléromètre 25 g

L'accéléromètre de 25 g possède une gamme beaucoup plus large que l'accéléromètre de 5 g et, par conséquent, il est conseillé pour l'étude des chocs ou pour l'analyse du mouvement à hautes accélérations comme par exemple, les mouvements rotatoires rapides.

Champ:  $-245 m/s^2$  -  $+245 m/s^2$

Champ utile:  $-98 m/s^2$  -  $+98 m/s^2$

Résolution:  $0,2 m/s^2$

Réponse en fréquence: 0-100 Hz

## CELLULE OPTIQUE ET ACCESSOIRES

9046

## Cellule optique à infrarouges

La cellule de ScienceCube est un interrupteur actif à infrarouges: L'émetteur et le récepteur à infrarouges sont montés et alignés sur une fourche en plastique.

Il signale l'instant exact pendant lequel la fourche est traversée, et mesure avec précision les temps et les positions.

Un deuxième récepteur externe permet d'utiliser la fourche, même avec une source de lumière externe, pour réaliser de larges cellules optiques.

Fourche: Temps de réponse: 0,004 ms approx.

Sonde externe: Temps de réponse: 0,01 ms approx.



9047

## Poulie pour fourche

9048

## Pointeur laser rouge

9092

## Puntatore laser vert

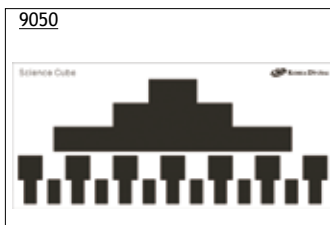
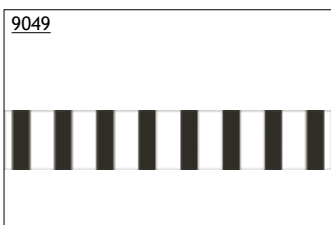
9049

## Échelle pour chariot

9050

## Échelle

L'échelle divisée en secteurs permet de générer, à travers la cellule optique, une série d'impulsions à périodes proportionnelles à la vitesse de l'échelle même.



# CAPTEURS QUI PEUVENT ÊTRE RELIÉS À UNE INTERFACE

## 8048 Capteur de rotation analogique

Avec sortie analogique. L'axe est doté de coussinet et quand il tourne le frottement est très faible, ce qui permet de réaliser des expériences sur les lois de conservation du mouvement circulaire. Le capteur peut être monté avec la tige fournie en position axiale ou transversale.

### Caractéristiques techniques

Poulie de transmission  $\varnothing$ : 10 mm, 29 mm, 48 mm;  
Sortie analogique 0-5 V. Résolution intrinsèque de  $1^\circ$ ;  
Trois intervalles de mesures réglables par commutateur:  
-  $\pm 1$  tour ( $\pm 360^\circ$ ) avec résolution de  $1^\circ$ ;  
-  $\pm 5$  tours ( $\pm 1800^\circ$ ) avec résolution de  $3,6^\circ$ ;  
-  $\pm 10$  tours ( $\pm 3600^\circ$ ) avec résolution de  $7,2^\circ$ .



8048

## 9032 Capteur de force II

Le capteur de force II mesure les forces de  $\pm 10\text{N}$  et  $\pm 80\text{N}$ , réglable par l'utilisateur. Peut être utilisé en position fixe pour l'étude des oscillations, des poids, ou comme dynamomètre, ou monté sur un chariot, pour l'étude des chocs.

Rang:  $\pm 10\text{N} - \pm 80\text{N}$   
Résolution:  $\pm 0,0056 - \pm 0,056$   
Type de capteur: extensiométrique



8048



9032

## CAPTEUR DE PRESSION GAZEUSE

### 9033 Capteur différentiel de pression - type A

Le capteur différentiel de pression gazeuse de type A peut être utilisé pour l'étude des propriétés générales des gaz, comme par exemple, la loi de Boyle.

Rang:  $-1000 - 3000$  hPa  
Résolution:  $1,3$  hPa  
Rang de protection:  $-1000 - 3050$  hPa  
Grandeur mesurée: pression différentielle (relative)  
Temps moyen de réponse:  $0,2$  ms



9033

### 9034 Capteur différentiel de pression - type B

Le capteur différentiel de pression gazeuse de type B est idéale pour les mesures qui exigent une plus grande précision à gamme réduite, par exemple, les expériences de biologie sur l'activité des levures.

Rang:  $\pm 650$  hPa  
Résolution:  $\pm 0,335$  hPa  
Rang de protection:  $\pm 700$  hPa  
Grandeur mesurée: pression différentielle (relative)  
Temps moyen de réponse:  $0,2$  ms

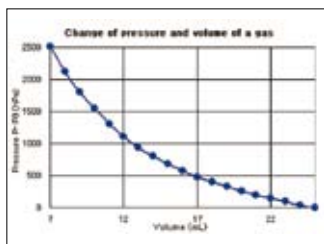


9033

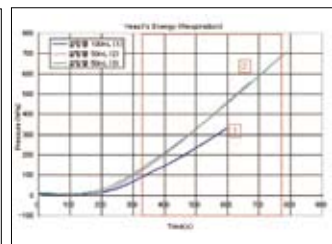
### 9021 Capteur barométrique

Le capteur de pression atmosphérique II a été créé spécialement pour l'étude de la météorologie. Il mesure les variations de pression, des plus rapides au plus lentes.

Rang:  $0 - 2,2068$  hPa  
Résolution de:  $\pm 0,6$  hPa



LOI DE BOYLE



PRESSION DE FERMENTATION



9021

# CAPTEURS QUI PEUVENT ÊTRE RELIÉS À UNE INTERFACE



9060

9060

## Capteur de température en platine

Le capteur de température en platine permet la mesure de températures comprises entre  $-50^{\circ}\text{C}$  et  $+180^{\circ}\text{C}$ . Par rapport à d'autres capteur, il est plus robuste et plus stable, et peut supporter l'immersion pendant 10 minutes dans une solution de HCl à 1M.

Range:  $-50^{\circ}\text{C} \sim +180^{\circ}\text{C}$

Résolution:  $\pm 0,06^{\circ}\text{C}$



9061

9061

## Capteur de température en acier inox

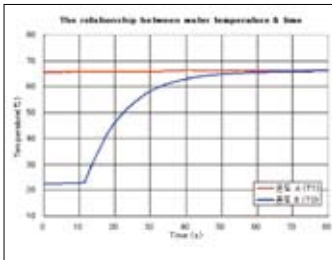
Rang:  $-25^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$

Résolution:  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$

Méthode de mesure: Thermistance, protégée dans de l'acier inox

Temps de réponse: 10s (90%)

Résistance chimique: 15 minutes (1M HCl)



9062



9062

## Thermocouple

Le thermocouple est utilisé pour mesurer des températures très hautes ou très basses, par exemple, ceux d'une flamme ou celle de la glace Rapide et robuste.

Rang:  $-200^{\circ}\text{C} \sim +1200^{\circ}\text{C}$

Résolution:  $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$

Type de sonde: Thermistor

Thermocouple type K

Protégé par de l'acier inox

Linéarité:  $0 \sim 400^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ ,  $-200^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C} (\pm 2^{\circ}\text{C})$

Résistance chimique: 15 minutes (1M HCl)

UN EXEMPLE D'ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE DANS LE TEMPS



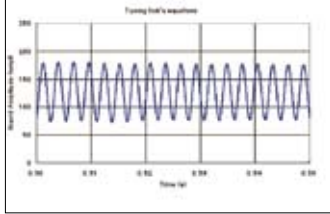
9042

9042

## Microphone

Le microphone peut être connecté à un ordinateur pour observer les formes des ondes, l'amplitude, la fréquence, la période, le spectre des sons, et pour explorer le monde sonore associé à la musique, à la vie quotidienne, à la voix et au reste des sources sonores d'intérêt didactique.

Rang: 20 Hz - 20000 Hz;  $-50 \sim 20$  dBVrm



FORMES D'ONDES DU SON D'UN DIAPASON

9065

## Sonomètre

Ce sonomètre peut être connecté à un pc grâce à l'interface code 9001 ou code 9002, permettant de gérer les données reçues.

Résolution:  $\pm 1,5$  dB;

Gamme: 35- 130 dB



9052

9052

## Capteur de luminosité à photodiode

Le capteur de luminosité à photodiode est utilisé pour la mesure de l'intensité lumineuse, par exemple, pour déterminer le rapport entre l'illumination et la distance, ou dans l'analyse des processus de la photosynthèse.

Rang:

0 - 15000 Lux

Résolution:

dépend de l'intensité

Sensibilité:

basse: 0 - 15000 Lux

normale: 0 - 6000 Lux

haute: 0 - 600 Lux

Réponse spectrale:

$3300\text{Å} (330\text{nm}) \sim 7200\text{Å} (720\text{nm})$

Longueur d'onde avec intensité maximale:  $5800\text{Å} (580\text{nm})$



9028

9028

## Capteur galvanométrique

Le capteur galvanométrique est capable de capturer des courants inférieurs à  $\pm 12,5$  mA par gamme sélectionnable par l'utilisateur. Par conséquent, il est utile pour toutes les expériences qui prévoient la mesure des courants faibles.

Rang: DC  $\pm 12,5$  mA,  $\pm 1,25$  mA,  $\pm 0,125$  mA

Résolution:  $\pm 0,06$   $\mu\text{A}$

Caractéristique spéciale: le capteur est isolée par galvanisation.



9027



9028

## 9029 Sonde différentielle de tension

Le capteur différentiel de tension est utilisé pour étudier les principes des circuits électriques. Vous pouvez l'utiliser pour mesurer des tensions continues ou alternatives sur une gamme de  $\pm 6,0V$ .

Il peut être utilisé avec la sonde de courant (code 9027) pour approfondir les lois d'Ohm, les relations de phase dans les circuits oscillateurs et d'autres activités. Il est utilisé pour démontrer les propriétés des circuits en série et en parallèle.

Rang d'entrée:  $\pm 12,0 V$

Rang de protection:  $\pm 14,5 V$

Impédance (vers la prise de Terre):  $10 \Omega$

Linéarité: 0,01%

Résolution (12 bits): 3,1 mV

Tension d'alimentation: 5V DC

Courant d'alimentation (typique): 9 mA

Tension de sortie: 0 - 5 V



9029

## 9084 Mesureur de champ électrique

Grâce à cet appareil il est possible de mesurer le champ électrique généré par les appareils électriques pour en évaluer la compatibilité.

Il peut être connecté à un PC grâce à l'interface code 9001 ou code 9002.

Résolution:  $\pm 1dB$

Gamme: 1 - 1,999 V/m.

Gamme de fréquences: 15Hz - 2KHz.



9084

## 9039 Capteur de champ magnétique

Le capteur de champ magnétique est utilisé pour expliquer la loi de Lorenz, la loi de Fleming, ou pour réaliser une série d'expériences sur les effets des champs magnétiques, comme par exemple la croissance des plantes.

Gamme: -50 - +50 G

Résolution: 0,024 G (12 bits)

Dimension: 5,0 mm

Type de sonde: radiométrique à effet Hall linéaire

Temporisateur de stroboscope: (Max. 0,1 ms)



9039

## 9091 Capteur de champ magnétique gradué

Ce capteur a les mêmes caractéristiques que le capteur code 9039, mais il est gradué et permet de mesurer le champ magnétique dans un solénoïde.



9091

## 9083 Appareil pour mesurer un champ magnétique

Il permet de mesurer un champ magnétique généré par des appareils électriques pour en évaluer la compatibilité. Il peut être relié à un pc en utilisant l'interface code 9001 ou 9002.

Résolution:  $\pm 1dB$

Gamme: 0,1 - 199,9 mG.

Champ de fréquence: 30Hz - 2KHz.



9083

## 9055 Moniteur de radiation

Le moniteur de radiation permet de détecter des radiations alpha, bêta et gamma, en explorant les sources de radiations présentes normalement dans l'atmosphère.

Gamme: 0 - 20 mR/hr (0 - 20,000 CPM)

Résolution: 1 CPM

Température opérative:  $0^{\circ}C$  -  $50^{\circ}C$



9055

## 9038 Capteur d'humidité relative

La sonde d'humidité relative est utilisée comme élément d'une station météorologique ou dans une petite serre pour des mesures sur des plantes.

Rang: 0 - 100%

Résolution: 0,1%



9038

# CAPTEURS QUI PEUVENT ÊTRE RELIÉS À UNE INTERFACE

9057



9025



9026



9023



9044



9030



9057

## Capteur de turbidité

Capteur de turbidité mesure le niveau de turbidité d'une solution aqueuse. Elle est utile pour une évaluation immédiate de l'eau, des cours d'eau ou d'autres sources naturelles. C'est un instrument compact et facile à utiliser. Le calibrage s'effectue approximativement en une minute. La turbidité est indiquée en NTU, unité utilisée par les principales sociétés d'analyse d'eaux. Il exige une cuvette en verre de haute qualité, fournie avec le capteur.

Gamme: 0 - 200 NTU  
Résolution: 0,25 NTU

9025

## Colorimètre II

Le colorimètre a été créé pour étudier les caractéristiques d'une solution en analysant les couleurs. Il est utile pour les expériences des sciences de la terre, pour l'analyse chimique et de l'eau.

Le colorimètre mesure la transmission optique de l'échantillon à différentes longueurs d'ondes sélectionnables par l'utilisateur. Il est utilisé avec des cuvettes de mesure transparentes.

En plus du colorimètre 10 cuvettes sont livrées.

Rang : 0 - 100% T  
Résolution: 0,035% T  
Longueur d'onde : 430 nm, 470nm, 565 nm, 365 nm

9026

## Cuvettes carrées

Cuvettes utilisables avec le colorimètre II.

Dimensions: 45 x 12,5 x 12,5 mm  
Matière: plastique de qualité optique  
Quantité: 10 unités

9023

## Capteur de conductivité

Le capteur de conductivité est utilisé pour mesurer la conductivité et la concentration ionique totale (TDS) dans une solution aqueuse. Le calcul de la conductivité est l'une des expériences didactique les plus utiles dans l'étude de l'eau et de l'impact sur l'environnement.

Rang:  
Concentration basse: 0 - 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0 - 100 mg/L TDS)  
Concentration moyenne: 0 - 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0 - 1000 mg/L TDS)  
Haute concentration: 0 - 20000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0 - 10000 mg/L TDS)

Résolution:  
Basse concentration: 0,025  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0,05 mg/L TDS)  
Concentration moyenne: 0,25  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0,5 mg/L TDS)  
Haute concentration: 2,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (5 mg/L TDS)

9044

## Capteur d'oxygène - Gaz

Le capteur d'oxygène - gaz mesure la concentration de l'oxygène d'une gamme comprise entre 0 et 27%. Il utilise une cellule électrochimique. L'anode et la cathode sont trempés dans un électrolyte. L'oxygène introduit dans la cellule se réduit à la cathode. La réaction électrochimique génère un courant proportionnel à la pression partielle d'oxygène. Le courant est envoyé à une résistance, en produisant une petite tension mesurable.

Rang : 0 - 27% O<sub>2</sub>  
Tension de sortie: 0 - 4 V dans l'air à 25°C au niveau de la mer  
Résolution: 0,03% (à 12 bits)

9030

## Capteur d'oxygène dissous

Le capteur d'oxygène dissous est utilisé pour déterminer la quantité d'oxygène présente dans l'eau. Donc très utile pour l'étude des propriétés des systèmes biologiques dans l'eau.

Rang : 0 - 15 mg / L (à ppm)  
Précision:  $\pm 0,2$  mg / L  
Résolution: 0,007 mg / L  
Temps de réponse : 95% en 30 secondes, 98% en 45 secondes  
Compensation de la température: automatique entre 5 et 35°C

## 9022 Capteur de CO<sub>2</sub> - Gaz

Le capteur de CO<sub>2</sub> - gaz est utilisé pour trouver la quantité de CO<sub>2</sub> gazeux présent dans différentes expériences de biologie et de chimie. Mesure le CO<sub>2</sub> en concentrations comprises entre 0 et 5000 ppm en analysant la quantité de radiation infrarouge absorbée par le gaz analysé.

Rang : 0 - 5000 ppm (0 - 0,5%)  
 Résolution: 2,44 ppm (en utilisant un convertisseur à 12 bits en 5V)  
 Précision (à la pression standard de 1 atm) :  
 100 ppm (0 - 1000 ppm)  
 ± 10% (1,000 - 5000 ppm)



## 9089 Capteur de CO<sub>2</sub>-GAS à concentration élevée

Utilisé pour contrôler le niveau de dioxyde de carbone à l'état gazeux dans différentes expériences de biologie et de chimie comme par exemple la respiration et la photosynthèse.

Gamme: 0-100.000 ppm(0-10%)  
 Résolution: 30ppm  
 Précision (avec une pression standard de 1atm):: 0ppm - 10.000 ppm.

## 9045 Raccord en T CO<sub>2</sub>- O<sub>2</sub>

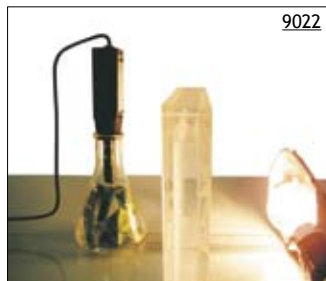
Le raccord en T permet la mesure simultanée d'oxygène et dioxyde carbonique, par exemple, pendant la respiration.

Remarque: sonde bouteille non incluses.

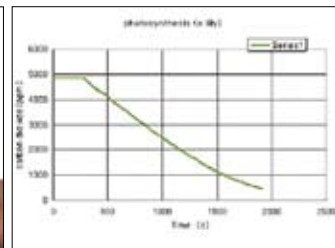
## 9053 Capteur de pH

Il permet de mesurer le pH d'une solution, par exemple, pendant un titrage

Rang: pH 0 - 14  
 Résolution: ± 0,0036 pH



9022



Exemple d'expérience de photosynthèse

## 8083 Solution de recharge pour conserver le capteur de pH

Flacon de 500 ml.

## 9043 Capteur ORP

Le capteur ORP mesure le potentiel d'oxydoréduction (potentiel redox) d'une solution. Par conséquent, il est indispensable pour l'analyse quantitative d'expériences de chimie et dans l'étude de l'atmosphère.

Électrode ORP

Type: Scellé, socle époxydique pour introduction du gel, pile de référence Ag (AgCl)  
 Solution de conservation: pH-4 / KCl (10g KCl dans 100 ml de solution tampon à pH 4)  
 Température de fonction : 0 °C - 60 °C  
 Impédance: 20 Ω à 25 °C

Amplificateur de l'électrode

Gamme d'entrée: -450 mV - 1100mV  
 Gamme de sortie: 0 - 5 V  
 Courbe de réponse: V (mV) = 466,875 \* V out (V) - 559,793  
 Résolution: 0,5 mV



9089



9045



9053



9043

## CAPTEUR SÉLECTIF D'IONS

Le capteur sélectif pour les ions est une électrode formée par une membrane en PVC qu'on utilise pour mesurer les ions dans les solutions aqueuses de façon simple, rapide, économique et précise. Utilisé pour les études sur la qualité de l'eau. La gamme de la concentration de l'électrode nitrate varie de 0.01 ppm à 40.000 ppm.

### NOTICE

Les capteurs sélectifs pour les ions sont fournis sans l'amplificateur code 9082. Ce dernier doit être acheté à part. L'amplificateur peut être utilisé avec toutes les sondes ISE.

9076



9076

### Sonde ISE-calcium

Caractéristiques techniques

- Gamme: 40.000 - 0.02 ppm
- Résolution: 12 bits : 0.5mV
- Gamme de température: de 0 à 40 °C
- Reproductibilité: ± 4%
- Quantité minimale de l'échantillon: 3 ml dans un bêcher de 50 ml

Elle inclut:

- électrode combinée de Ca<sup>++</sup>
- 30 ml de Ca<sup>++</sup> Solution de référence (RF0005)
- 30 ml de Ca<sup>++</sup> régulateur de la force ionique (ISA) (AJ0004)
- 30 ml de Ca<sup>++</sup> 10 ppm Ca standard (SD2054)
- 30 ml de Ca<sup>++</sup> 1000 ppm Ca standard (SD2008)

9077



9077

### Sonde ISE-ammonium

Caractéristiques techniques

- Gamme: 18.000 - 0.1 ppm
- Résolution: 12-bits: 0.5mV
- Gamme de température: de 0 à 50 °C
- Reproductibilité: ± 4%
- Quantité minimale de l'échantillon: 3 ml dans un bêcher de 50 ml

Elle inclut:

- électrode combinée NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- 30 ml de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Solution de référence (RF0012)
- 30 ml de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> régulateur de la force ionique (ISA) (AJ0015)
- 30 ml de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 10ppm N standard (SD2052)
- 30 ml de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 1000ppm N standard (SD2002)

9078



9078

### Sonde ISE-nitrate

Caractéristiques techniques

- Gamme: 14.000 - 0.1 ppm
- Résolution : 12-BITS : 0.5mV
- Gamme de température: de 0 à 40 °C
- Reproductibilité: ± 4%
- Quantité minimale de l'échantillon: 3 ml dans un bêcher de 50 ml

Elle inclut:

- amplificateur de la sonde ISE de nitrate (KDS-1066)
- 30 ml de NO<sub>3</sub> - Solution de référence (RF0011)
- 30 ml de NO<sub>3</sub> - régulateur de la force ionique (ISA) (AJ0011)
- 30 ml de NO<sub>3</sub> - 10 ppm N standard (SD2051)
- 30 ml de NO<sub>3</sub> - 1000 ppm N standard (SD2030)

9079



9079

### Sonde ISE-chlorure

Caractéristiques techniques

- Gamme: 35.000 - 1.8 ppm
- Résolution: 12 bits : 0.5mV
- Gamme de température: de 0 à 80 °C
- Reproductibilité: ± 2%
- Dimension minimum de l'échantillon: 3 ml dans un bêcher de 50 ml

Elle inclut:

- électrode combinée de Cl
- amplificateur de la sonde ISE de chlorure (KDS-1067)
- 30 ml Cl - Solution de référence (RF007)
- 30 ml Cl - régulateur de la force ionique (ISA) (AJ0013)
- 30 ml Cl - 10 ppm Cl standard (SD2053)
- 30 ml Cl - 1000 ppm Cl standard (SD2012)

9082



9082

### Amplificateur pour sondes ioniques

Cet amplificateur peut être utilisé avec chaque sonde ISE, calcium, ammonium, nitrate et chlorure, ainsi qu'avec les sondes PH et ORP.



## 9090 La sonde de salinité

Ce senseur mesure la concentration totale de sel en p.p.t. (mg/t). Par exemple, l'eau de mer a une salinité moyenne de 35 p.p.t.



9090

## CAPTEURS DÉDIÉS À LA PHYSIOLOGIE HUMAINE

### 9056 Stéthoscope

Connecté à un ordinateur, le stéthoscope permet d'observer les battements du cœur de façon simple, directe et sûre.

Game: -245 m/s<sup>2</sup> - +245 m/s<sup>2</sup>  
 Game utile: -98 m/s<sup>2</sup> - +98 m/s<sup>2</sup>  
 Résolution: 0,2 m/s<sup>2</sup>  
 Fréquence de réponse: 0 - 100 Hz



9056

### 9031 Kit pour électrocardiographie

La sonde pour l'électrocardiographie permet de réaliser les mesures électriques des battements du cœur. ScienceCube propose un kit composé par une sonde pour l'électrocardiographie et un jeu d'électrodes. Utilisable pour observer les battements du cœur pendant différentes activités et étudier les formes d'onde P, Q, R, S et T.

Gamme: 0 - 5 mV  
 Résolution du: 5µV  
 Fréquence cardiaque : 47 - 250 BPM  
 Résolution de fréquence: 1 BPM



9031



9037

### 9037 Cardiofréquencemètre

Le Cardio fréquence mètre mesure la fréquence des battements du cœur. Pour réaliser cette mesure, cette sonde utilise un signal électrocardiographique. La mesure s'effectue grâce à un bande portée par l'étudiant qui transmet le signal par radio à ScienceCube. Vous pouvez l'utiliser pour de nombreuses expériences sur l'évolution de la fréquence cardiaque durant l'activité, par exemple, durant le sommeil, en promenade, quand on mange ou quand on boit un café.

Gamme: 0 - 250 BPM  
 Résolution: 1 BPM



9058

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES

### 9058 Adaptateur

L'adaptateur permet de connecter les sondes d'autres fabricants à ScienceCube.

## SÉRIE DE SONDES USB À UTILISER SANS INTERFACE

ScienceCube produit des sondes USB pour le logiciel ScienceCube, raccordable directement au PC sans interface. Les sondes USB sont faciles à utiliser et permettent d'enregistrer les conditions de n'importe quel type d'expérience.

ScienceCube est déjà en train de développer la prochaine série de sondes USB. Voir montage sur l'image 2 de la page suivante.

### REMARQUE

Les caractéristiques techniques des capteurs USB sont identiques aux caractéristiques des capteurs qui peuvent être reliés à une interface

9066



**9066** Capteur de distance USB

Comme le modèle 9041

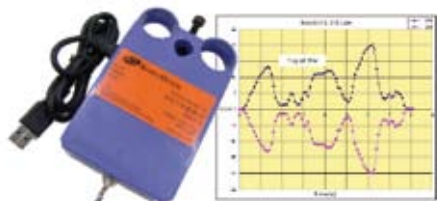
9075



**9075** Photocellule USB

Comme le modèle 9046

9068



**9068** Capteur de force USB

Comme le modèle 9032

9085



**9085** Capteur de température USB

Comme le modèle 9061

9069



**9069** Capteur de pression différentielle - type B USB

Comme le modèle 9034

9086



**9086** Capteur d'humidité USB

Comme le modèle 9038

9087



**9087** Sonomètre

Gamme: 35-130 dB

Résolution:  $\pm 1$  dB

9072



**9072** Capteur de luminosité USB

Comme le modèle 9052

IMAGE 1: CONNEXION D'UN CAPTEUR PAR LE BIAIS D'UNE INTERFACE



IMAGE 2: CONNEXION D'UN CAPTEUR USB AU PC

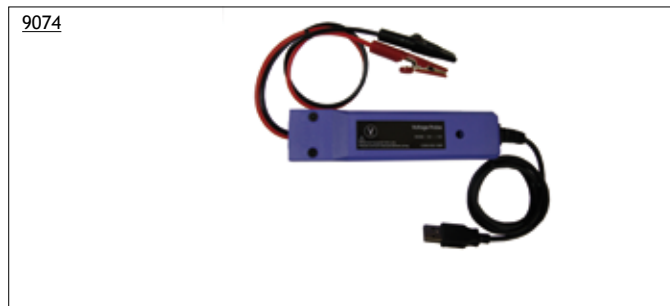


9073



**9073** Capteur de courant USB  
Comme le modèle 9027

9074



**9074** Capteur de tension différentielle  
Comme le modèle 9029

9067



**9067** Capteur du champ magnétique USB  
Comme le modèle 9039

9071



**9071** Capteur de pH USB  
Comme le modèle 9053

9088



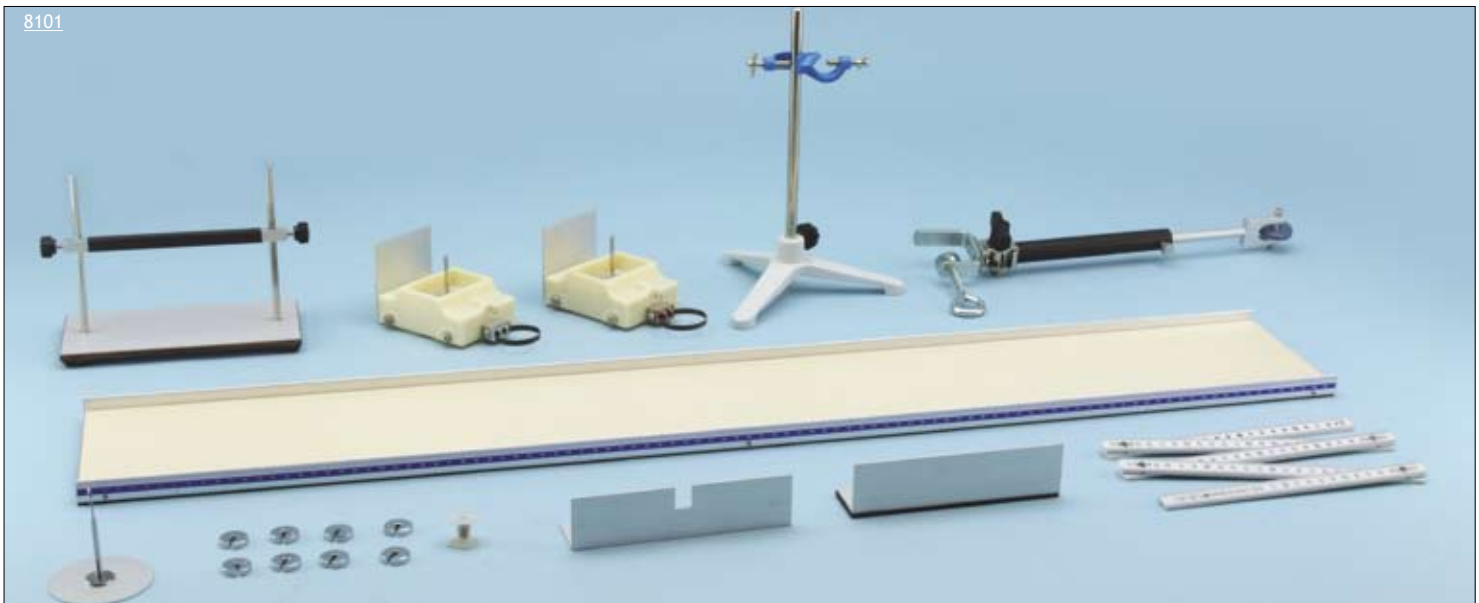
**9088** Capteur d'oxygène-gaz USB  
Comme le modèle 9044

## ATTENTION

Dans la confédération de chaque capteur USB le logiciel est inclus, il permet la gestion simultanée de deux capteurs.

## 8101 Plan du mouvement

8101



### MOUVEMENT RECTILIGNE UNIFORME

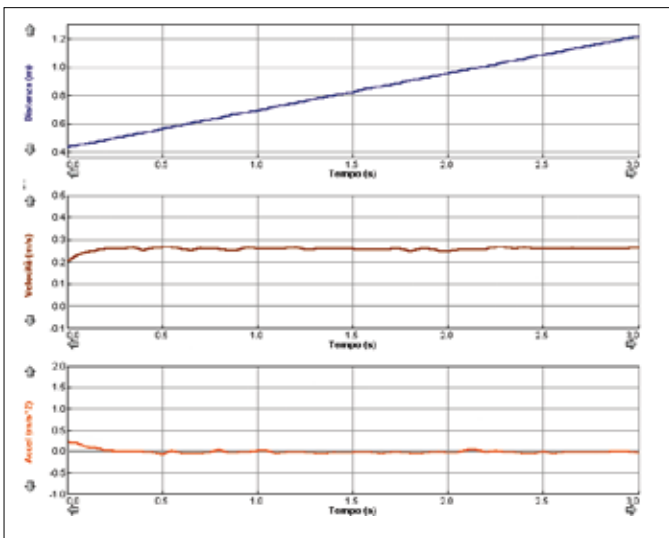


Avec ce plan du mouvement, et les chariots on peut réaliser différentes expériences sur le mouvement en utilisant la technique RTL (Real Time Laboratory). Les des expériences réalisables avec cet appareil permettent à l'étudiant de :

- se familiariser avec les magnitudes du mouvement;
- apprendre comment mettre en relation graphiquement distance/temps avec vitesse/temps et accélération/temps;
- mesurer l'intensité des forces de frottement et l'accélération de la gravité;
- étudier la variation, en fonction, de l'énergie potentielle et cinétique.

Expériences réalisables:

- Mouvement rectiligne uniforme;
- Mouvement uniformément accéléré;
- Loi fondamentale de la dynamique  $f = ma$ ;
- Le plan incliné;
- Le roulement des corps (avec l'équipement de code 8105);
- Le principe de conservation de l'énergie;
- Les forces de frottement;
- Le choc élastique contre un mur.



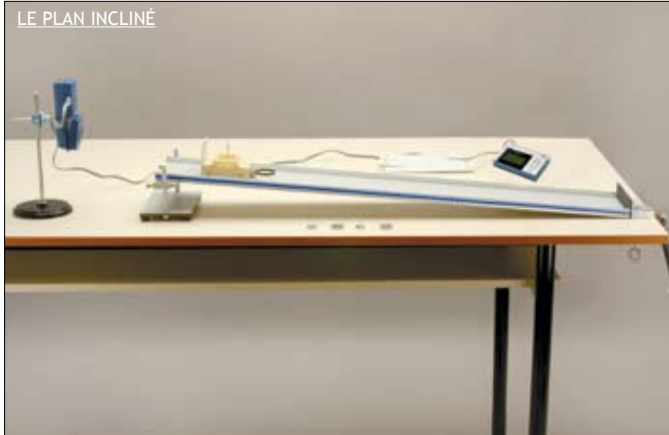
#### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Plaque de 100 cm de long et 25 cm de large, graduée en mm, robuste et parfaitement linéaire, une des deux surfaces est en plastique stratifié et l'autre en aluminium anodisé;
- 1 Dispositif pour incliné le plan;
- 1 Bord rigide pour collision élastique;
- 1 Bord souple pour absorber les chocs;
- 1 Écran pour le capteur de distance;
- 1 Règle linéaire;
- 1 Valet avec tige télescopique et poulie;
- 1 Plaque porte-poids qui reflète les ultrasons émis par le capteur de distance;
- 1 Une bobine de fil fin et résistant;
- 5 Poids de 10 g
- 1 Chariot pointiforme
- 1 Chariot pointiforme aimantée
- 1 Soutien pour capteurs
- 4 Poids de 20 g
- 1 Manuel des expériences

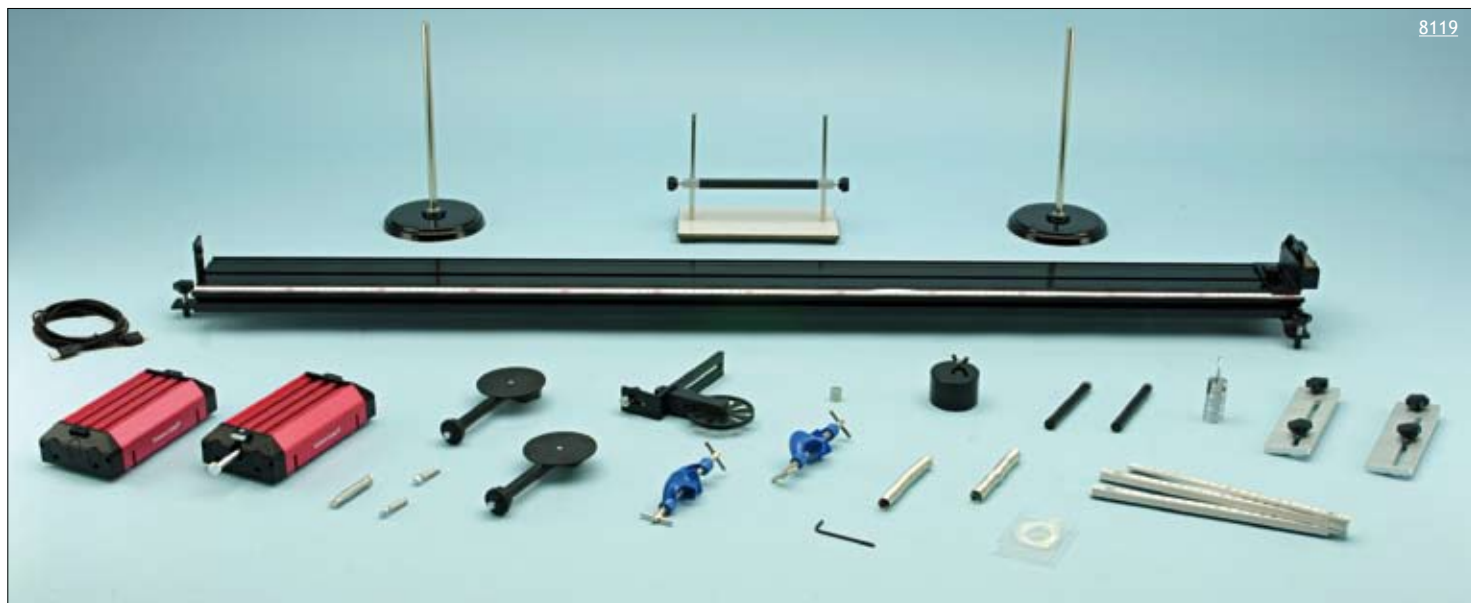
#### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Sonde de mouvement code 9041+ interface, ou 1 sonde du mouvement 9066.

### LE PLAN INCLINÉ



## 8119 Rail à faible frottement



8119

Rail en aluminium anodisé de 120 cm sur lequel circulent deux chariots avec roues montées sur coussinets à faible frottement.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

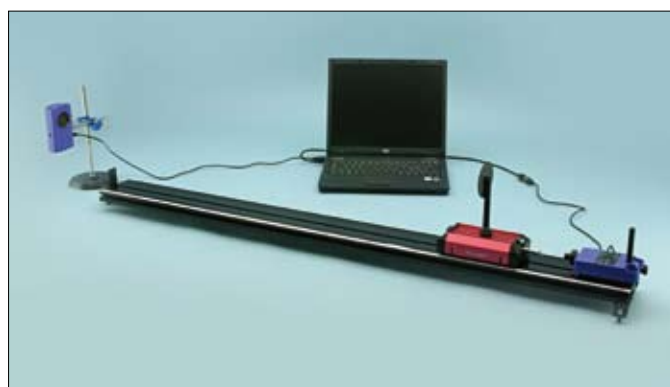
- Mouvement uniforme;
- Mouvement accéléré;
- Mouvement sur un plan incliné;
- Théorème de l'impulsion;
- Chocs élastiques dans les systèmes isolés;
- Chocs inélastiques;
- Oscillations harmoniques avec les systèmes masse-ressort;
- Conservation de l'énergie mécanique.



MOUVEMENT SUR PLAN INCLINÉ

### MATÉRIEL FOURNI:

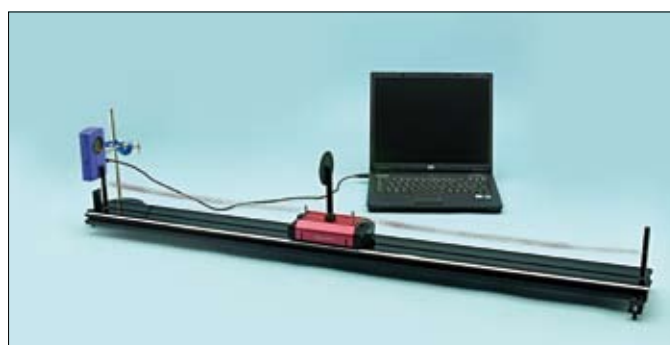
- 1 Rail de 120 cm de longueur
- 1 Support à pied individuel de fin de course
- 1 Support à double pied
- 1 Plaque de fin de course
- 1 Appareil de fin de course avec poulie
- 2 Support avec cellule photoélectrique
- 2 Socles avec tige
- 1 Masses additive de 500g
- 1 Série de 9 masses de 10g avec support
- 2 Boulons avec ressorts
- 1 Règle linéaire
- 2 Ressorts
- 1 Boulon central
- 2 Boulons latéraux
- 1 Corde
- 1 Élévateur pour plan incliné
- 1 Chariot avec tampon
- 1 Chariot sans tampon
- 2 Projecteur
- 8 Aimants
- 1 Clé et clé Allen
- 1 Ralonge câble USB
- 1 Petite valise
- 1 Manuel des expériences



THÉORÈME DE L'IMPULSION

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |   |                      |                       |
|---|----------------------|-----------------------|
| 2 | Capteurs de distance | code 9041             |
| 1 | Capteur de force     | code 9032 + interface |
|   | ou                   |                       |
| 2 | Capteurs de distance | code 9066             |
| 1 | Capteur de force     | code 9068             |



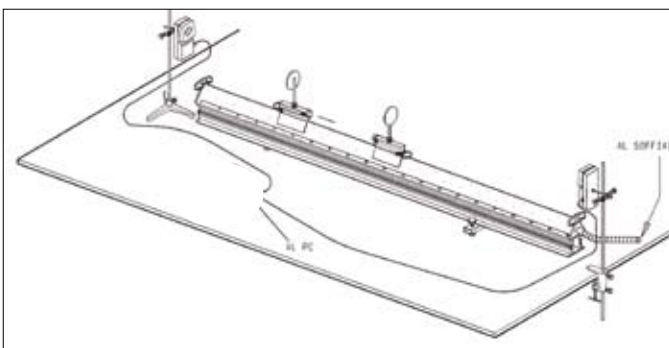
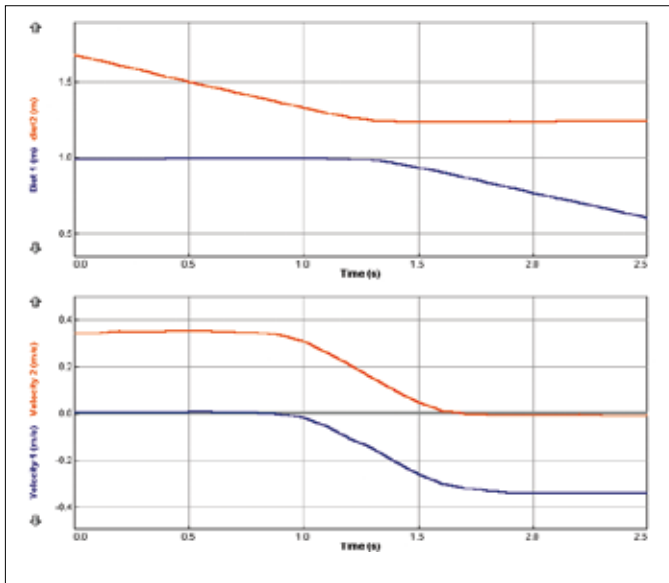
OSCILLATIONS D'UN SYSTÈME MASSE-RESSORT

8116



### REMARQUE

SI L'ÉCOLE N'A PAS DE BANC OPTIQUE DE LABORATOIRE ASSEZ LONG, D'AU MOINS 240CM AVEC UN BORD OU FIXER UN VALET, L'ACHAT DE LA TABLE CODE 5600 EST CONSEILLÉ



Pour étudier des phénomènes liés au mouvement, il est nécessaire de réduire au minimum le frottement. Autrement, il n'est pas possible d'étudier, le mouvement uniforme rectiligne et la conservation de la quantité de mouvement durant les chocs. Le banc à coussin d'air est le seul appareil capable de réduire les forces de frottement à un niveau insignifiant.

Le modèle présenté a section triangulaire et il est très robuste dans le but d'éviter des difformités possibles après une variation de température. L'analyse des données est réalisée par une technique innovatrice (RTL).

L'usage de l'RTL permet de:

- réaliser des expériences sans avoir besoin de beaucoup d'espace, même en classe, puisque les graphes sont réalisés en temps réel;
- analyser les données obtenues immédiatement en fonction du temps
- adapter un modèle aux données expérimentales, en utilisant des courbes qui améliorent le graphe;
- visualiser l'évolution des magnitudes qui ne peuvent pas se mesurer de façon directe, par exemple, l'énergie potentielle et la cinétique, la variation de quantité de mouvement et les forces d'impulsion

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Le mouvement rectiligne uniforme;
- Les mouvements rectilignes uniformément variés ;
- Le plan incliné;
- Le théorème de l'impulsion;
- Les systèmes isolés;
- Le principe de conservation de la quantité de mouvement;
- Le principe de conservation de l'énergie;
- Choc élastique entre un chariot en mouvement et un chariot immobile (de même masses);
- Choc élastique entre un chariot en mouvement et un chariot immobile (de masses différentes);
- Choc élastique entre chariots;
- Choc inélastique entre chariots;
- Oscillations du système masses-ressort.

### MATÉRIEL FOURNI

1	Tige métallique, 470 x 10 mm	1	Pulie avec barre
1	Valet	1	Echeveau de fil
1	Trépied	2	Crochets de fixation en forme de U
5	Crochets de 0.8 g	2	Fils en acier pour nettoyage
3	Double valets	2	Chariots
1	Règle linéaire	1	Tampon élastique
1	Compresseur	1	Porte-poids de 5g
1	Tige métallique, 750 x 10 mm	1	Série de 4 poids de 5g
2	Aimants en néodyme	2	Crochet de fixation en forme de U avec velcro
3	Disques d'appui	1	Tournevis
4	Disques de dénivelé	1	Rail 200 cm
2	Tampons à ressort	2	Réfecteurs pour sonar
10	Godrons de fixation courts	2	Crochet de fixation en forme de U pour aimants
2	Godrons de fixation longs	1	Plaque d'arrêt
6	Masse de 50g	1	Pivot
1	Une paire de ressorts à spirale	1	Boîte
		1	Manuel des expériences

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

2	Capteurs de distance	code 9041
1	Capteur de force	code 9032 + interface
	ou	
2	Capteurs de distance	code 9066
1	Capteur de force	code 9068

## 8106 Machine d'Atwood

Avec cet appareil il est possible d'effectuer des expériences sur la cinématique, la dynamique des corps avec mouvement translatore et de prendre précises des mesures de l'accélération gravitationnelle.

En utilisant l'appareil code 8107, on peut aussi étudier le mouvement uniforme.

Expériences réalisables:

- le mouvement rectiligne uniforme;
- le mouvement rectiligne uniformément accéléré;
- confirmation de la deuxième loi de la dynamique;
- calcul de l'accélération gravitationnelle;
- principe de conservation de l'énergie.

En utilisant la machine d'Atwood le mouvement uniforme peut être réalisé avec deux poids égaux placés aux extrémités. Avec l'appareil code 8107 c'est plus simple et plus facile à voir.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Système avec deux poulies à frottement minime et à faible moment d'inertie
- 2 Disques porte poids
- 4 Masses de 10 g
- 1 Pelote de fil fin et résistant
- 1 Ensemble de billes en plomb de 0,25 g
- 1 Guide des expériences

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | Pince de table code          | code 1155  |
| 1 | Tiges métalliques de 12x1200 | code 0171  |
| 1 | Noix double                  | code F292  |
| 1 | Sonde de distance            | code 9041 + Interface ou,<br>1 sonde du mouvement code 9066. |



8106

## 8107 Appareil du mouvement uniforme

Cet appareil est constitué par deux aimants en néodyme s'introduisant dans un tube en aluminium. Pendant leur chute dans le tube, grâce à la loi de Lenz des courants induits sont créés, s'opposant au mouvement des aimants. Par conséquent, la paire d'aimants subit une force  $F = -k \cdot v$  proportionnelle et de sens contraire à la vitesse. Après une brève phase transitoire d'accélération, le mouvement des deux aimants devient uniforme. En connectant les aimants aux chariots ou à d'autres objets avec une corde, le mouvement de ces derniers sera uniforme.

Expériences réalisables:

- Mouvement rectiligne uniforme d'un chariot (avec l'article code 8102);
- Mouvement uniforme de la machine d'atwood (avec l'article code 8106);
- Vérification du principe dynamique d'action et réaction.

Cette dernière expérience se réalise sachant que pendant leur chute en mouvement uniforme, les aimants subissent une force égale et opposée à leur poids. Par le troisième principe de la dynamique, les aimants réagissent sur le tube par une force égale et de sens opposé que l'on peut mesurer avec le dynamomètre, ou avec une sonde de force, à laquelle est suspendu le tube.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Tube en aluminium 800x30x26 mm avec bouchon
- 1 Jeu de 2 aimants en néodyme-fer-bore avec support
- 4 Masses de 10 grammes
- 1 Socle trépid avec tige
- 2 Noix de fixation
- 1 Tige avec anneau
- 1 Tige avec crochet
- 1 Dynamomètre
- 1 Pelote de fil fin et résistant
- 1 Guide des expériences

### Matiériel nécessaire non fourni:

- 1 Sonde de distance code 9041 + Interface ou, 1 sonde de distance code 9066.



EXPÉRIENCE AVEC LA MACHINE D'ATWOOD



MOUVEMENT UNIFORME AVEC LA MACHINE D'ATWOOD



8107

8109



8109

## Appareil pour l'étude du mouvement rotatoire

Il est rare de trouver dans un laboratoire de physique des instruments pour l'étude complète des lois du mouvement circulaire. La matériel que nous présentons permet y d'étudier le mouvement circulaire et le mouvement rectiligne uniformément accéléré.

L'intérêt didactique des expériences que vous pouvez réaliser avec cet appareil permet à l'étudiant de:

- se familiariser avec les magnitudes angulaires qui caractérisent le mouvement circulaire;
- apprendre à mettre en rapport les diagrammes : distance-temps, vitesse-temps et accélération-temps.
- apprendre comment reconnaître la similitude entre les lois du mouvement rectiligne et du mouvement circulaire;
- apprendre à calculer le moment d'inertie des corps;
- vérifier le principe de conservation de l'énergie.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Le mouvement circulaire uniforme ;
- Origine du mouvement harmonique;
- Les mouvements circulaires uniformément variés;
- Les mouvements rectilignes uniformément variés;
- Deuxième loi de la dynamique de Newton;
- Détermination du rapport entre accélération angulaire et moment de la force;
- Calcul dynamique du moment d'inertie;
- Transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique de translation et de rotation.

Rotation d'un disque



### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Support trépied avec tige et dispositif d'arrêt
- 1 Montante situé sur un double coussinet de billes
- 1 Tige avec sphère
- 1 Bras avec deux masses coulissantes
- 1 Disque en aluminium diamètre 320 mm.
- 1 Disque en aluminium diamètre 220 mm.
- 1 Plateau porte poids
- 5 Disques de poids 10 g.
- 5 Disques de poids 20 g.
- 1 Pince pour table
- 1 Noix
- 1 Tige avec poulie
- 1 Tige métalliques 10x500 mm
- 1 Pelote de corde
- 1 Guide des expériences

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

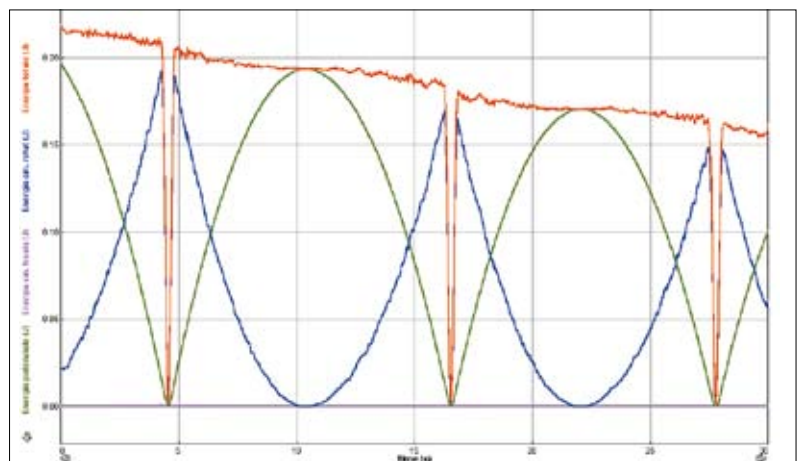
- 1 Sonde de distance avec code 9041 + Interface ou, 1 sonde de distance avec code 9066.

Dans des conditions normales, la variation de l'énergie potentielle de la plaque devrait être égale, à chaque instant, à la somme de l'énergie cinétique de translation de la plaque et de l'énergie cinétique de rotation du disque ou de la manivelle:

$$\frac{1}{2} m_p g h = \frac{1}{2} m_p v^2 + I_0 \omega^2$$

$I_0$  est le moment d'inertie du barycentre et  $\omega$  la vitesse angulaire

Sur le graphe, la variation d'énergie potentielle est représentée en vert, l'énergie cinétique de rotation en bleu et l'énergie totale en rouge. On observe que l'énergie de translation est négligeable, c'est dû à la masse réduite et à la vitesse. L'énergie totale ne reste pas constante mais elle diminue lentement à cause des frottements.





8120

## Kit pour l'étude du mouvement de translation, de rotation et oscillatoire

Ce kit a été conçu pour permettre aux élèves de réaliser des expériences en temps réel sur le mouvement de translation, de rotation et d'oscillatoire en utilisant un seul capteur de distance.

### EXPÉRIENCES POSSIBLES:

- Le mouvement rectiligne uniforme
- Le mouvement rectiligne uniformément accéléré
- Les lois de Newton
- L'énergie cinétique
- L'énergie potentielle
- Conservation de l'énergie
- La cinématique du mouvement de rotation
- La dynamique du mouvement de rotation
- Le moment d'inertie
- Les oscillations harmoniques
- Le pendule simple
- Le pendule composé

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Trépied
- 1 Tige métallique, 75 cm
- 1 Valet double
- 1 Valet ave poulie
- 1 Supporto per mandrino
- 1 Mandrin pour barre à disques
- 1 Barre à disques avec deux masses
- 1 Disque métallique
- 1 Pendule simple
- 1 Pendulo composé
- 1 Support pour disque d'Atwood
- 1 Disque d'Atwood
- 1 Porte-poids
- 1 Plaque porte-masses
- 2 Masses de 10g
- 1 Règle linéaire
- Balles de plomb
- Cordelette

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 capteur de distance code 9041 + interface code 9001
- ou 1 capteur de distance USB code 9066

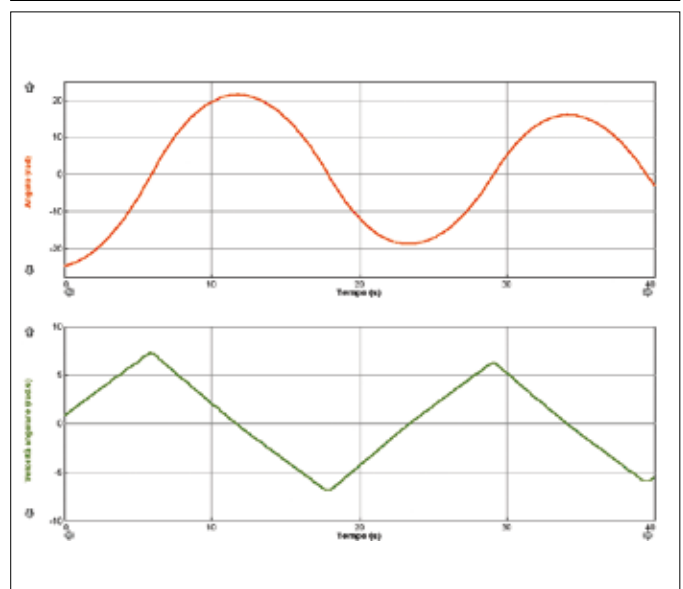
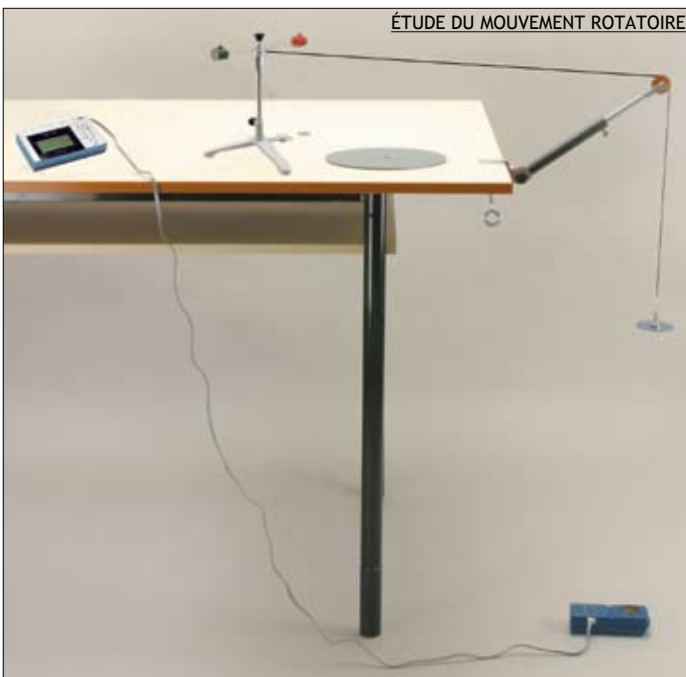
8120



### ÉTUDE DU MOUVEMENT PENDULAIRE



### ÉTUDE DU MOUVEMENT ROTATOIRE



8123



8123

## Le chariot de Galilée

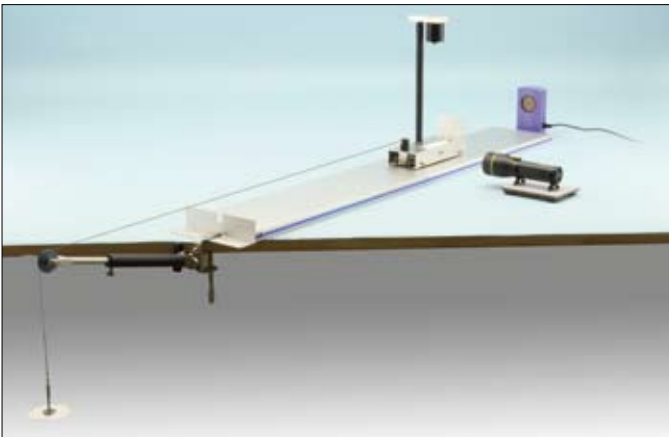
Grâce à ce chariot il est possible de réaliser des expériences sur les systèmes de référence des mouvements de translation. Il est équipé d'un électro-aimant qui retient une sphère en acier à 25 cm au-dessus de la surface du chariot. La sphère peut être relâchée grâce à une photocellule qui peut être activée depuis l'extérieur avec une torche électrique. La marque du point de chute de la sphère s'inscrit sur le papier carbone, ainsi il est possible de vérifier le principe de relativité concernant les systèmes de mouvement uniforme et accéléré sur plan horizontal et sur plan incliné.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Chariot à faible frottement
- 2 Sphères en acier
- 5 Rouleaux de papier carbone
- 1 Torche électrique
- 1 Support por torche électrique
- 2 Aimant au néodyme

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 plan du mouvement
- 1 capteur de distance
- 1 calibre
- code 8101
- code 9041
- code 1027
- 1 système d'acquisition de données



8105

## Kit pour l'étude des corps qui roulent

Le mouvement des corps qui roulent sur une surface est un mouvement de rotation et de translation étant donné qu'ils avancent en même temps qu'il roulent. Leur rotation ne se produit pas autour de l'axe passant par le baricentre mais autour de l'axe qui passe par les deux points de contact avec la surface de roulement. Un corps qui roule génère deux sortes d'énergie: l'énergie cinétique de translation et l'énergie cinétique de rotation  $E_r$ :

$$E_t = \frac{1}{2} m v^2 \quad E_r = \frac{1}{2} I_0 \omega^2$$

$I_0$  est le moment d'inertie par rapport à l'axe du baricentre, il est d'une grande importance dans les bilans énergétiques, la façon dont l'énergie cinétique se répartie dans les deux formes d'énergie dépend de sa valeur.

Réaliser des expériences sur les corps qui roulent deviendra extrêmement simple en utilisant la technique RTL et ce kit.

### MATÉRIEL FOURNI:

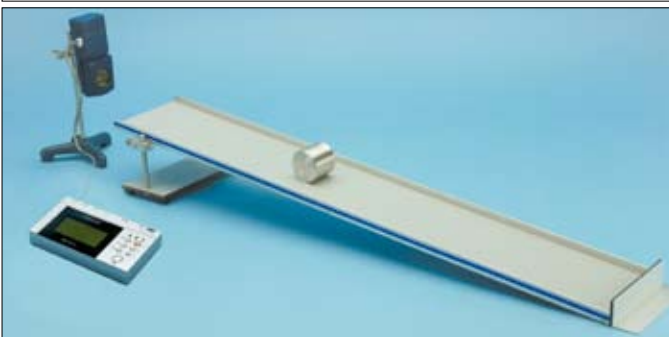
- 3 Cylindres pleins de diamètres et masses différents;
- 3 Cylindres creux de diamètres et masses différents;
- 3 Sphères de diamètres et masses différents;
- 2 Rails à voies larges
- 1 Plan en caoutchouc
- 1 Bobine
- 1 Règle
- 1 Guide des expériences

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Plan du mouvement
- 1 Sonde de distance
- cod. 8101
- cod. 9041 + interface ou,
- 1 sonde du mouvement de code 9066.

COMMENT UTILISER LE CHARIOT DE GALILÉE AVEC LE PLAN DU MOUVEMENT

ROULEMENT D'UN LONG CYLINDRE SUR UN PLAN INCLINÉ



### EXPÉRIENCES POSSIBLES:

- Roulement d'une sphère sur un plan;
- Roulement d'un cylindre sur un plan;
- Roulement d'un coque cylindrique sur un plan;
- Roulement d'une sphère sur un rail à écartement large;
- Roulement d'une sphère sur un rail à écartement réduit;
- La friction accélérée;
- Roulement d'une bobine;
- Bilan énergétique;
- Courses de vitesse.

### Roulement d'une balle sur une surface inclinée

Le bilan énergétique, si l'on néglige les pertes par frottement, exige que

$$m g h = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I_0 \omega^2$$

et étant

$$I_0 = \frac{2}{5} m r^2 \quad \text{e} \quad \omega^2 = v^2 / r^2$$

on obtient

$$g h = \frac{7}{10} v^2$$

et donc

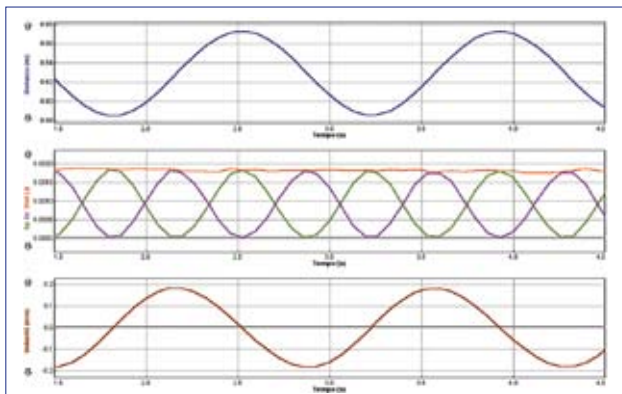
$$v = \sqrt{10/7 g h}$$

c'est à dire la vitesse finale est indépendante de la masse et du rayon.

8111

## Appareil pour l'étude des oscillations harmoniques

Cet appareil est identique à l'article de la page 55 du catalogue.  
 Il montre comment sont réalisées les expériences sur les mouvements oscillatoires en temps réel, en utilisant une sonde du mouvement et un système RTL.  
 Le logiciel permet de définir et visualiser les magnitudes dérivées des grandeurs calculées.  
 Ainsi il est possible d'analyser l'évolution des grandeurs non mesurables avec une sonde: les forces résultantes de l'évolution des phénomènes.  
 Le graphe suivant, obtenu avec un ordinateur, montre dans la partie supérieure l'allongement d'un oscillateur (masse-ressort), et dans la partie inférieure sa vitesse. Entre les deux graphies on l'évolution de l'énergie potentielle élastique (en vert) et l'énergie cinétique (en violet). Les énergies possèdent une double fréquence par rapport aux magnitudes peut observer associées, et leur somme (en rouge) est pratiquement constante.



ALLONGEMENT, VITESSE ET FORCES DANS UN PENDULE MASSE-RESSORT.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- la loi de Hooke;
- les oscillations élastiques;
- dépendance de la période d'oscillation d'un pendule élastique de la masse du système et de la constante d'élasticité du ressort;
- étude du mouvement d'un point de vue d'énergétique;
- le pendule simple;
- dépendance de la période de la longueur;
- indépendance de la période de la masse du pendule;
- le pendule physique;
- relation entre la période d'un pendule physique et son moment d'inertie;
- le pendule de torsion;
- rapport entre la période d'un pendule de torsion et son moment d'inertie;
- rapport entre la période d'un pendule de torsion et les grandeurs physiques qui caractérisent le corps en torsion;
- oscillations amorties.

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

1	Sonde de distance	cod. 9041 + interface
1	Sonde de la force	cod. 9032
1	Support pour sonde	cod. 4014



8111



PENDULE DE TORSION

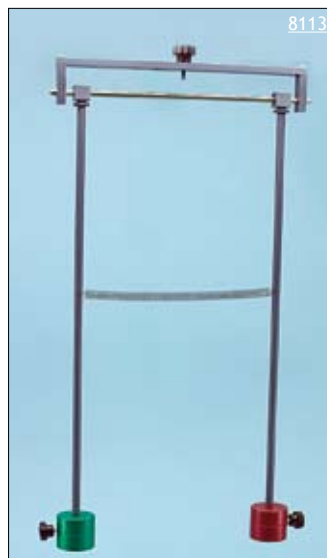
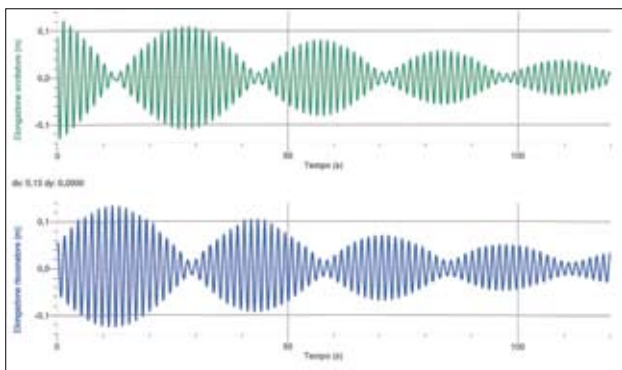


SYSTÈME MASSE-RESSORT

8113

## Appareil des pendules couplés

Cet appareil est constitué par deux pendules reliés un ressort hélicoïdal. Avec deux sondes du mouvement il est possible d'étudier le phénomène des oscillations forcées et des impacts. Vous pouvez l'utiliser avec l'appareil code 8111, ou avec tout autre support.



8113



8117



En partant de la position verticale, le pendule subit une oscillation et simultanément l'inclinaison diminue. La période augmente visiblement quand l'angle d'inclinaison par rapport à la verticale augmente.

8117

## Pendule à inclinaison variable

C'est une version légèrement différente du pendule code 1350 de la page 54. Les changements permettent d'expérimenter en temps réel la dépendance de la période d'oscillation de l'accélération gravitationnelle.

La période d'oscillation d'un pendule simple dépend seulement de sa longueur et de l'accélération gravitationnelle. Il est facile de réaliser des expériences en variant la longueur, mais difficile de varier l'inclinaison, c'est-à-dire l'accélération gravitationnelle qui agit sur le pendule simple.

Le disque d'oscillation est appuyé sur une table à coussin d'air et en variant l'inclinaison du plan d'oscillation la force de gravité qui agit sur le pendule change. L'utilisation d'un capteur permet l'étude du pendule simple sous tous ses aspects.

EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- dépendance de la période de la longueur du pendule;
- indépendance de la période de la masse du pendule;
- dépendance de la période de l'inclinaison du pendule;
- étude cinématique et dynamique du mouvement pendulaire;
- étude de l'énergie du mouvement pendulaire.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Plan incliné
- 1 Support de soutien
- 1 Disque en pvc
- 2 Tiges métalliques
- 5 Masses de 10 g
- 1 Balle en sagem

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Soufflerie de code 1331
- 1 Sonde de rotation code 8048 + interface

## ETUDE DU PENDULE DE MAXWELL AVEC PC



### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Support
- 1 Corde
- 1 Roue avec axe

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Sonde de mouvement code 9041 + interface ou, 1 sonde du mouvement code 9066.

8118

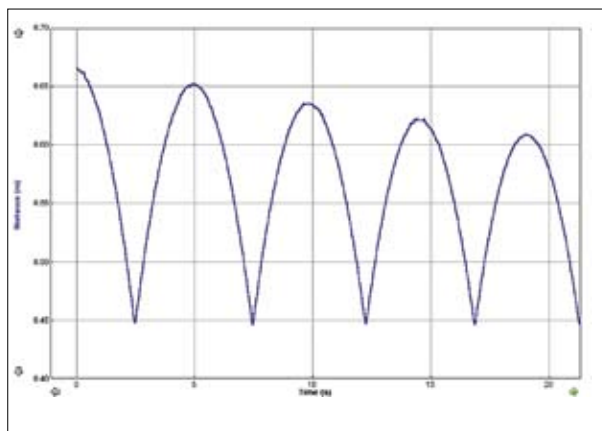
## Pendule de Maxwell

Le pendule de Maxwell est constitué par une roue suspendue entre deux fils qui s'enroulent sur l'axe de la masse tournante en passant par son barycentre. Quand elle est relâchée, la roue descend sous l'action de son propre poids en déroulant les fils, mais elle est forcée à tourner pour dérouler les deux fils.

Par conséquent, elle descend lentement (petite énergie cinétique de translation) mais avec une rotation rapide (grande énergie cinétique de rotation). Quand elle a fini sa descente, l'énergie cinétique totale, en négligeant les pertes, devrait être égale à l'énergie potentielle initiale.

Après que les fils aient été déroulés, la roue continue de tourner, en rembobinant les fils au tour de son axe et elle remonte. Si les frictions étaient nulles, elle monterait jusqu'au niveau de départ initial. Les deux mouvements de descente et montée se répèteront plusieurs fois avec une périodicité dépendante de la hauteur initiale, de l'accélération  $g$  et du rapport entre le rayon de la roue et celui de son axe.

À travers la sonde de position, il est possible de calculer la vitesse d'arrivée de la roue et par conséquent réaliser des mesures très précises.



Le graphe ci-dessus représente en sa partie supérieure la hauteur initiale de la roue pendule. Les frictions inévitables font que le niveau atteint après chaque cycle soit inférieur au cycle précédent.

## 8121 Vase pour expériences d'hydrostatique et d'hydrodynamique

Avec ce vase et une sonde de pression vous pouvez vérifier que la pression de chaque élément dont la surface est submergée dans un liquide est indépendante de l'orientation de la surface et a une valeur égale au poids d'une colonne de liquide dont la base est l'élément de surface considéré et dont la hauteur est la différence entre le centre de cette surface et la surface libre du liquide.

Il est aussi possible de réaliser des expériences sur la vitesse de fuite d'un liquide sous l'action de son poids et sur la poussée qu'un corps solide reçoit quand il est dans un liquide (principe d'Archimède).

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Vérification de la loi de Stevin;
- Vérification de la loi de Torricelli;
- Vérification du principe d'Archimède.

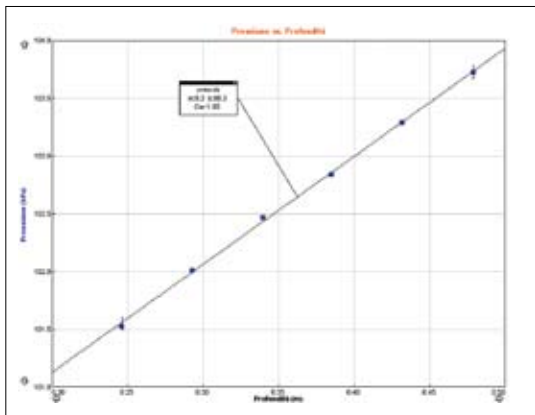
#### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 cylindre du verre avec piédestal, bouchon et robinet
- 2 tubes en caoutchouc transparents
- 1 pot en plastique de 1 litre
- 1 cylindre en aluminium
- 1 cylindre en PVC avec suspension

#### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Sonde de pression code 9034 + interface
- 1 Sonde de force code 9032

### 8121.1 Cylindre de recharge en verre pour l'article code 8121



VÉRIFICATION DE LA LOI DE STEVIN

## 8122 Vase pour expériences sur l'hydrostatique

Deux vases qui contiennent le même liquide à des niveaux différents, quand ils communiquent, un flux de liquide se produit du vase où le niveau est plus haut vers le vase où le niveau est inférieur.

Le flux persiste jusqu'à ce que la différence soit nulle. Pendant la phase transitoire le plus haut niveau diminue exponentiellement en fonction du temps.

Vous pouvez vérifier ce phénomène en connectant le vase code 8121 avec le vase code 8122, et deux sondes de pression.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Équilibre hydraulique avec deux vases de capacités identiques;
- Équilibre hydraulique avec deux cases de capacités différentes.

#### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Cylindre en verre avec piédestal, bouchon, robinet et porte tuyau ;
- 2 Tubes en caoutchouc transparents;
- 1 Tige en pvc avec suspension adéquate.

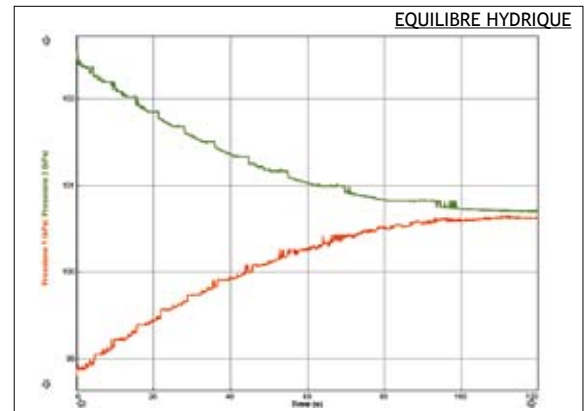
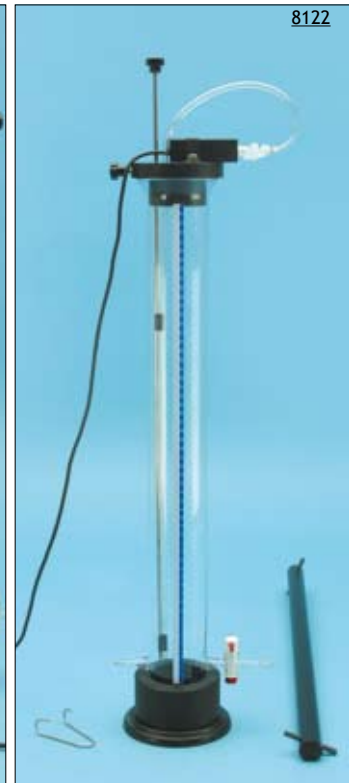
#### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 2 Sondes de pression code 9034 + 1 interface
- 1 Sonde de force code 9032

### 8122.1 Cylindre de recharge en verre pour l'article code 8122

## 8115 Kit pour expériences d'hydrostatique et d'hydrodynamique

Constitué par les deux appareils codes 8121 et 8122, il permet d'étudier l'évolution de la pression dans les liquides (loi de Stevin), le principe d'Archimède et la vitesse de fuite d'un réservoir en fonction de plusieurs paramètres.



EQUILIBRE HYDRIQUE



8202



8202

## Appareil pour l'obtention de l'équilibre thermique

En utilisant deux sondes de température (code 9061), cet appareil permet d'étudier comment se produit dans le temps le transfert de chaleur entre les corps, solides ou liquides, à différentes températures initiales. Comme dans tous les phénomènes de l'équilibre, le corps le plus chaud cède la chaleur au plus froid jusqu'à l'annulation de la différence thermique. La relation par laquelle la température du corps le plus chaud varie en fonction du temps est une fonction exponentielle décroissante. Alors que quand la température du corps le plus froid augmente, c'est une fonction exponentielle croissante. De cette façon, il est possible d'établir une analogie entre le phénomène de l'équilibre hydraulique et l'équilibre électrique.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

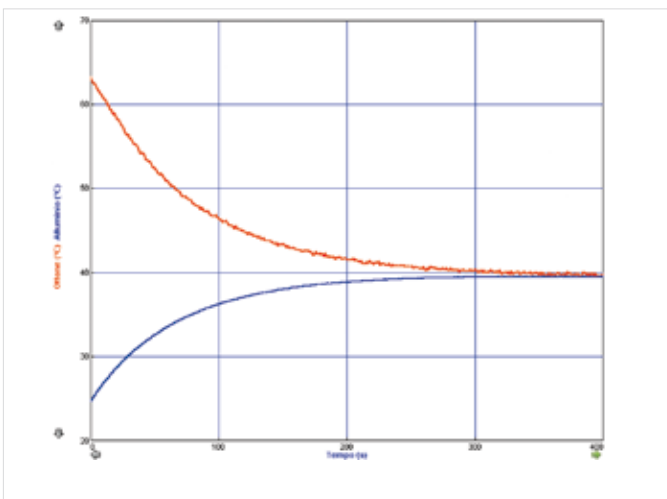
- l'équilibre thermique entre deux corps avec les capacités thermiques identiques;
- l'équilibre thermique entre deux corps avec les capacités thermiques différentes.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Récipient thermostatique, capacité 350 ml;
- 1 Thermomètre à alcool;
- 1 Cylindre creux en aluminium, poids 400 g;
- 1 Cylindre en aluminium à introduire dans le cylindre précédent, poids 400 g;
- 1 Cylindre en cuivre à introduire dans le cylindre précédent, poids 1000 g;
- 1 Manche en PVC;
- 1 Guide des expériences.

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Plaque chauffante code 6150
- 2 Sondes de température code 9061 + 1 interface



Tandis que si les deux corps ont une capacité thermique différente, la température d'équilibre est la moyenne des températures initiales divisée par les capacités thermiques.

8203

## CONDUCTIVITÉ THERMIQUE DE TROIS MATÉRIAUX



8203

## Appareil pour l'étude de la conductivité thermique des solides

La chaleur se propage à l'intérieur des corps solides par conduction. La vitesse de la propagation varie en fonction des substances. Dans les métaux elle est élevée alors que dans d'autres substances, comme par exemple le verre ou le plastique, elle est très faible. Pour cette raison, les premiers sont définis bons conducteurs de la chaleur. On peut étudier la conductivité thermique avec cet équipement et à l'aide de trois sondes de température (code 9061). Une tige en aluminium, une en cuivre et une en PVC, connectées chacune à une sonde de température et plongées dans un récipient d'eau chaude, on observe en temps réel les différentes vitesses de propagation de la chaleur.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

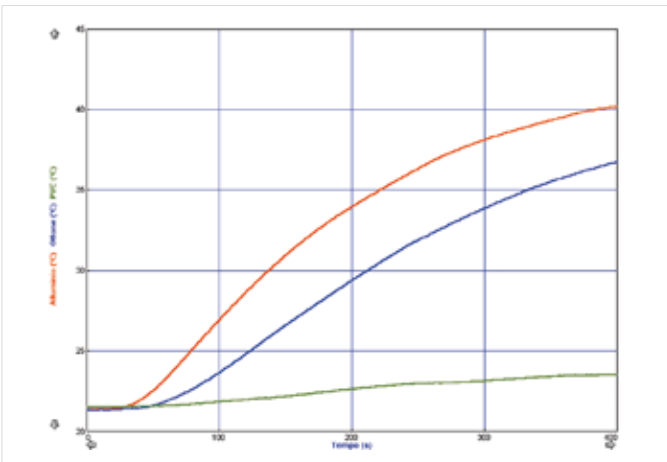
- Comparaison de la conductivité thermique entre trois matières différentes pendant le chauffage et le refroidissement;
- Comparaison entre les sensations thermiques et les vraies mesures de la température.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Vase de 400 ml sur support;
- 1 Disque PVC avec trois orifices;
- 1 Tige en aluminium;
- 1 Tige en cuivre;
- 1 Tige en PVC;
- 1 Guide des expériences.

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 3 Sondes de température code 9061 + 1 interface
- 1 Plaque chauffante code 6150



Les trois Tiges sont en contact avec l'eau à température élevée. En observant le graphe de la température en fonction du temps, on constate immédiatement les différentes conductivités thermiques de l'aluminium (en rouge), du cuivre (en bleu) et du PVC (en vert).

## 8206 Équipement pour l'étude de la dissipation de la chaleur

8206

Avec cet équipement et deux sondes de température, il est possible de comparer les vitesses à laquelle deux corps de même masse et de même température initiale, dissipent la chaleur dans un milieu externe.  
De cette manière on observe que la dissipation est plus rapide quand la surface d'exposition est grande, et qu'elle diminue si le corps est protégé par un isolant thermique.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

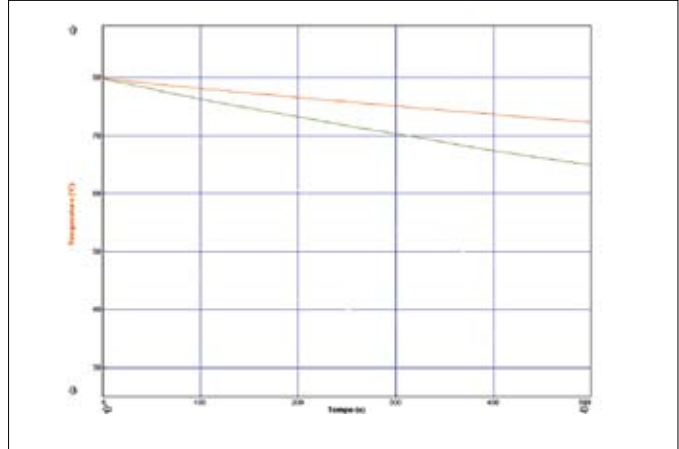
- étude du refroidissement d'un corps en fonction de sa capacité thermique;
- étude du refroidissement d'un corps en fonction de sa surface;
- étude du refroidissement d'un corps en fonction de la différence de température avec l'atmosphère;
- étude du refroidissement d'un corps en fonction de l'interaction avec l'air environnant.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Cylindre en laiton avec crochet;
- 2 Cylindres en aluminium avec crochet;
- 1 Radiateur thermique en aluminium;
- 1 Tube en matière isolante;
- 1 Manche;
- 1 Plaque synthétique à support en bois;
- 1 Guide des expériences.

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 1 Plaque chauffante code 6150
- 2 Sondes de température code 9061 + 1 interface



Courbe de refroidissement des deux cylindres de mêmes dimensions mais en matériel différent: en cuivre (ligne rouge) et en alu (ligne verte).

## 8205 Appareil pour l'étude de la radiation

Le réchauffement que subit un corps quand il est soumis à des radiations électromagnétiques, dépend, du courant de l'irradiation, de leurs surfaces, de leurs masses et de leurs pouvoirs d'absorption.

En soumettant deux disques avec différentes caractéristiques à un courant de radiations émis de la même source, (le soleil, ou une lampe de 100 W) on peut observer en temps réel les évolutions de leur température.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Comparaison entre le pouvoir d'absorption d'un disque à deux faces brillantes et un disque avec une face brillante et l'autre sombre;
- Comparaison entre le pouvoir d'absorption d'un disque à deux faces brillantes et un disque à deux faces sombres;
- Comparaison entre le pouvoir d'absorption d'un disque à deux faces sombres et un disque à une face brillante et l'autre sombre;
- Vérification de la loi de la radiation en fonction de la distance.

### MATÉRIEL FOURNI:

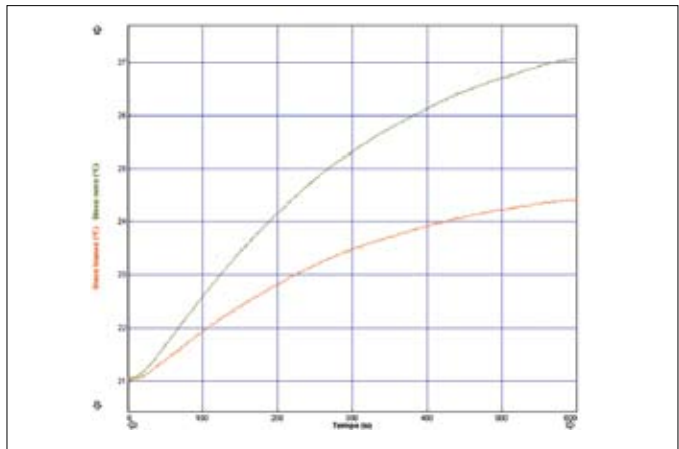
- 1 Socle avec deux supports directionnels;
- 1 Disque en aluminium à deux faces brillantes;
- 1 Disque en aluminium à deux faces sombres;
- 1 Disque en aluminium à une face brillante et l'autre sombre;
- 1 Guide des expériences.

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- 2 Sondes de température code 9061 + 1 Interface
- 1 Lampe de 100W



8205

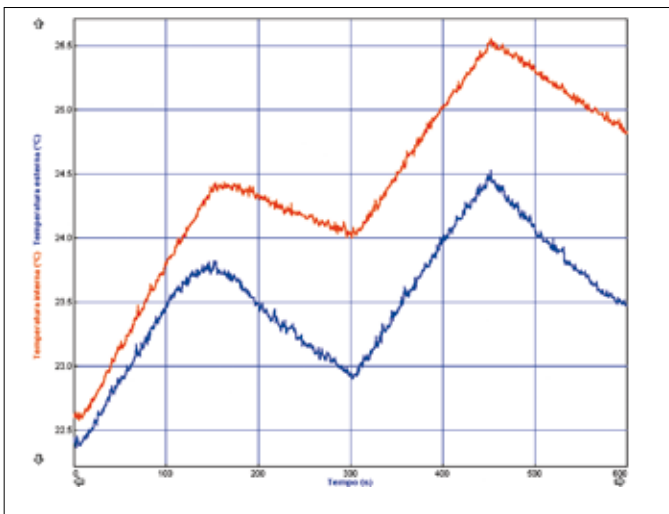


Soumettre deux disques identiques en aluminium, un coloré en noir et l'autre brillant, à la lumière d'une lampe de 100W et placer sur chaque disque une sonde de température, on observe que le coefficient d'absorption du disque noir (ligne verte) est plus grand que celui du disque brillant (ligne rouge).

### UTILISATION DE L'APPAREIL 8205



8212



Deux sondes de température sont soumises à des cycles de lumière et d'obscurité. Une est mise dans une éprouvette pour créer un "effet de serre". Le phénomène devient évident sur la courbe de refroidissement des deux sondes.

Matériel nécessaire non fourni:

- |   |                       |                         |
|---|-----------------------|-------------------------|
| 3 | Sondes de température | code 9061 + 1 interface |
| 1 | Plaque chauffante     | code 6150               |
| 1 | Balance               |                         |

8212

### Kit de thermologie

Avec ce groupe d'instruments, il est possible d'effectuer d'innombrables expériences sur les phénomènes thermiques. Pour la collection et la représentation des données trois sondes de température suffisent. Le système d'acquisition de données en temps réel permet d'obtenir le graphe de la température en fonction du temps de plusieurs phénomènes thermiques du programme de physique de l'école secondaire, par exemple, l'équilibre thermique, la propagation de la chaleur, les changements d'état, etc.

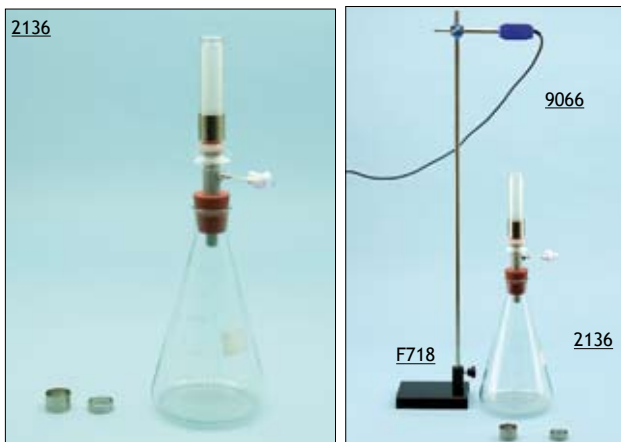
#### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- rapport entre chaleur et température;
- Transformation de l'énergie électrique en chaleur;
- Détermination de la chaleur spécifique;
- Équilibre thermique entre solides;
- Conduction de la chaleur dans les solides;
- Le refroidissement;
- Changements d'état;
- Effet de serre.

#### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Calorimètre électrique
- 4 Cylindres en métaux
- 1 Equipement pour l'équilibre thermique
- 1 Equipement pour la conductivité
- 1 Equipement pour le refroidissement
- 1 Éprouvette en verre 250 ml
- 1 Bouchon en caoutchouc avec trou pour éprouvette
- 1 Socle trépied
- 1 Tige métallique
- 1 Pince avec noix
- 1 Flacon d'alcool dénaturé
- 1 Tube à essai en verre
- 2 Câbles électriques
- 1 Bouchon en caoutchouc avec trou pour tube à essai
- 1 Bêcher de 400 ml
- 1 Thermomètre -10° C + 110° C
- 1 Guide des expériences

2136



2136

### Appareil de Ruchardt

Avec cet appareil on peut étudier la transformation adiabatique d'un gaz. Il est constitué principalement par une éprouvette de 2000 cm<sup>3</sup> connectée hermétiquement à un cylindre en verre connecté à son tour à un piston externe que l'on peut charger de cylindres métalliques calibrés. Par déplacement du piston de sa position d'équilibre, se produisent des oscillations amorties. La période T de ces oscillations est liée à la constante adiabatique des gaz par la relation:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mV}{\gamma p S^2}}$$



## 8209 Thermomètre à gaz

Dans un thermomètre à gaz, les lectures de température sont pratiquement indépendantes du gaz contenu dans le volume où a lieu la transformation isochore (variation de pression et température à volume constant) d'un gaz parfait. L'équipement est constitué par un récipient en aluminium d'environ 500 ml, dans un récipient en verre. Une sonde de pression (code 8009) et une sonde de température (code 8011), permettent de distinguer l'évolution du système quand-il est chauffé ou refroidi. La droite  $p = f(T)$  identifiée par les données expérimentales, est la courbe de calibrage du thermomètre à gaz. La valeur de la température qui est obtenue en extrapolant le graphe jusqu'à la valeur  $p = 0$ , signale qu'il existe une valeur minimale de température physiquement considérable.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Confirmation de la loi de Gay-Lussac;
- Le thermomètre de gaz;
- Zéro absolu.

### MATÉRIEL FOURNI:

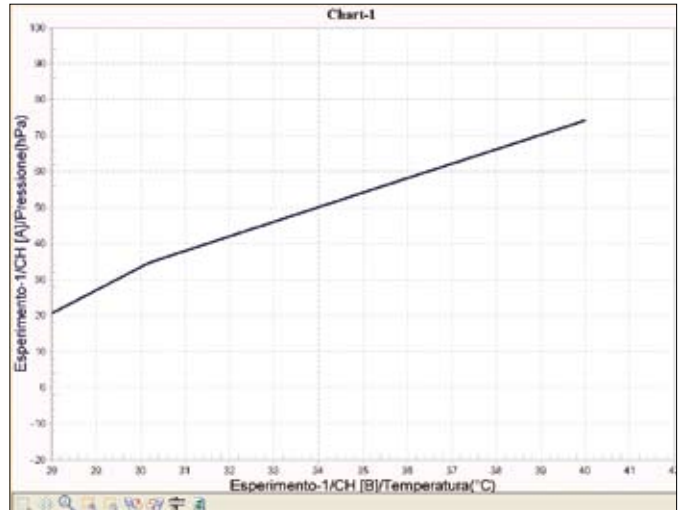
- 1 Tube en caoutchouc
- 1 Bêcher en verre de 1000 ml
- 1 Socle d'appui
- 1 Récipient en aluminium avec bouchon
- 1 Bouchon support pour sondes
- 1 Guide des expériences

### Matériel nécessaire non fourni:

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1 Sonde de température | code 9061 + 1 interface |
| 1 Sonde de pression    | code 9034               |
| 1 Bêcher de 400 ml     | code 6150               |



8209 (CAPTEURS NON FOURNIS)



## 8216 Appareil pour l'étude de la loi de Boyle

Grâce à cet instrument il est possible d'observer d'un point de vue quantitatif et qualitatif les transformations isotherme des gaz.

Un cylindre gradué transparent est relié à un capteur de pression par le biais d'un double robinet.

En activant la poignée de commande le piston se déplace et le volume d'air contenue dans le cylindre change.

En connectant le capteur à un système d'acquisition de données en temps réel, vous obtiendrez le diagramme de pression Vs volume de une température constante.

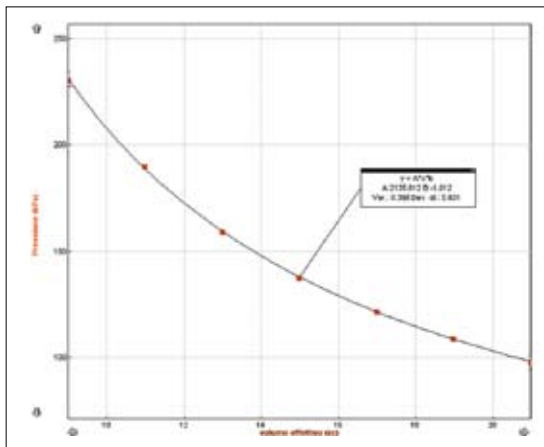
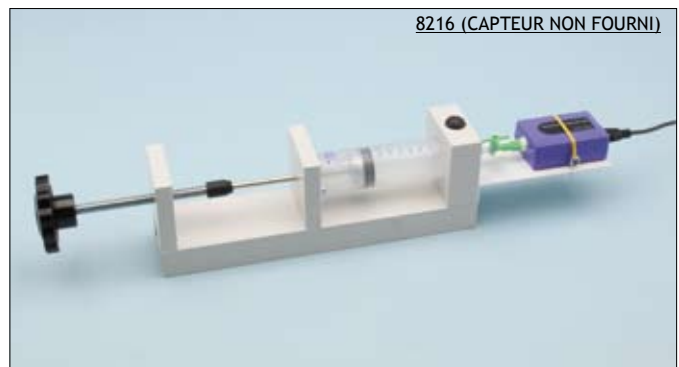


Diagramme de la pression en fonction du volume obtenu par points grâce à un système d'acquisition de données sur PC. La courbe d'interpolation se rapproche à l'équation  $pV = \text{const}$ .

En réchauffant lentement le gaz contenu dans le récipient fermé, c'est à dire à un volume constant, la pression augmente. Le diagramme de la pression en fonction de la température est représenté par une droite (loi de Gay-Lussac). En ayant la droite à volume zéro, vous obtiendrez une valeur de la température correspondante au zéro absolu.



8216 (CAPTEUR NON FOURNI)

L'un des problèmes auquel un professeur de physique doit faire face est la gestion du temps. Comment réaliser des expériences de laboratoire efficaces d'un point de vue didactique avec toute la classe?

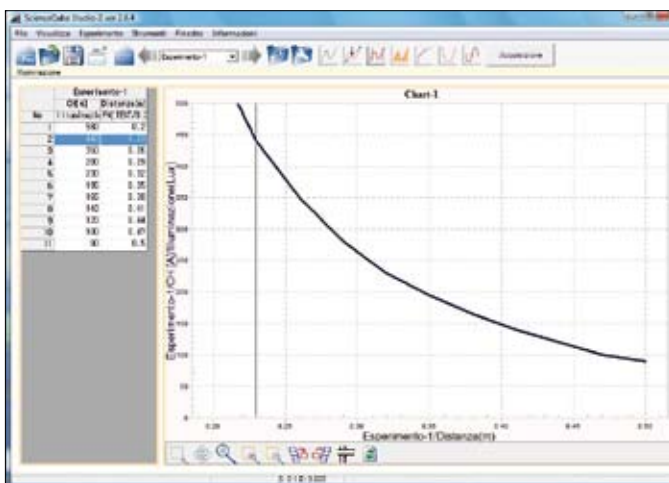
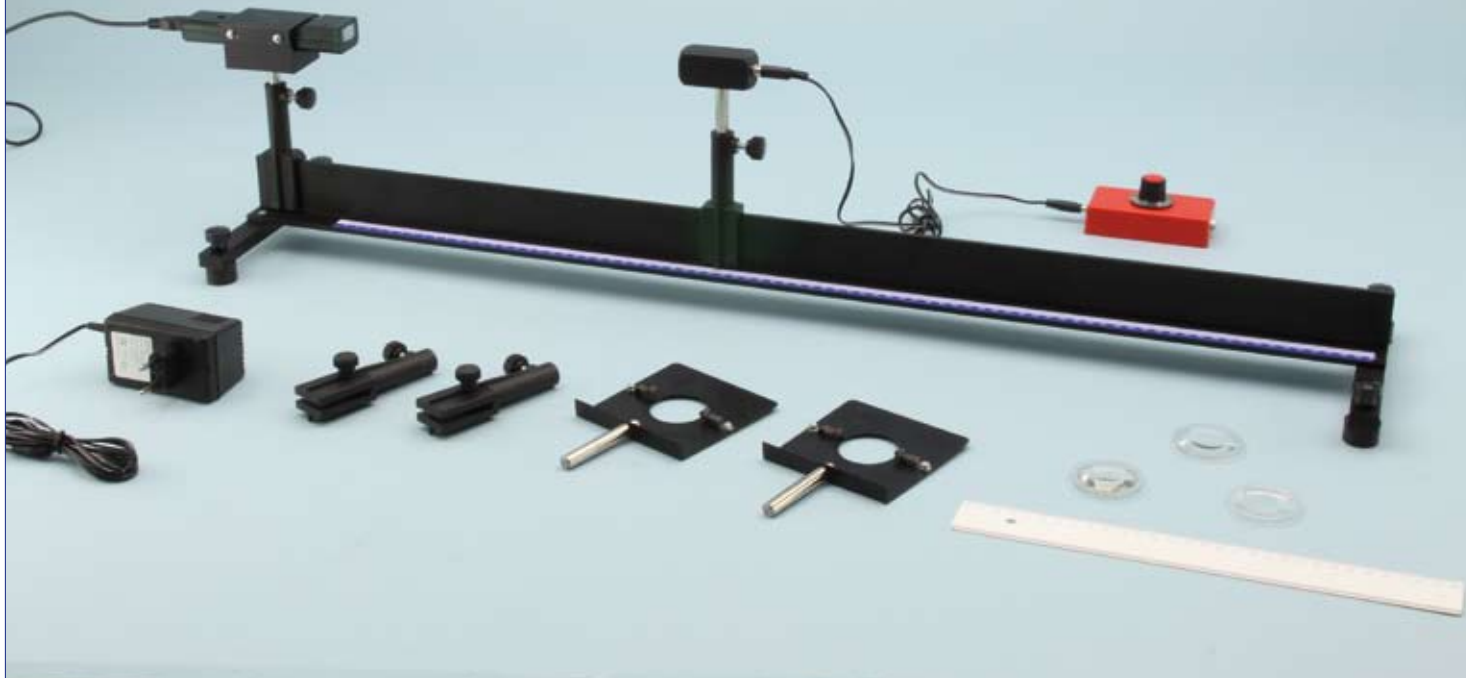
En plus de la contrainte de l'heure scolaire, s'ajoutent les problèmes d'ordre bureaucratique (déplacement des élèves au laboratoire, compilation du registre de classe, l'appel, ...) et opératif (préparation et montage du matériel, retour dans la salle de classe, ...).

Et si à cela s'ajoute la nécessité de montrer à chaque élève, un par un, le résultat d'une expérience, il est compréhensible que l'enseignant renonce à la leçon pratique et se limite à une leçon uniquement théorique.

Un solution au problème?

Si il est difficile d'amener tous les élèves dans un labo il est plus facile d'amener le laboratoire directement dans la salle de classe en utilisant un système d'acquisition de données portable.

8405



La courbe obtenue avec l'appareil 8405 montre clairement que l'illumination est inversement proportionnelle au carré de la distance.

8405

### Banc optique pour l'étude de l'illumination équipé de capteurs

Cet appareil permet d'obtenir un graphe qui montre que l'illumination d'une surface dépend de la distance de la source de lumière.

Il est possible de réaliser des expériences sur la distribution de l'énergie radiante sous une lentille et de déterminer la distance focale par photométrie.

#### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Banc optique
- 1 Source de lumière blanche à LED avec support
- 1 Alimentateur électrique pour LED
- 1 Régleur d'intensité
- 1 Capteur de luminosité avec support
- 4 Valets
- 2 Porte-lentilles
- 3 Lentilles
- 1 Règle
- 1 Valise
- 1 Manuel



### 8403 Banc optique pour l'étude de la diffraction

Le banc optique décrit ci-dessous permet d'étudier d'un point de vue qualitatif et quantitatif les phénomènes de la diffraction. Un rayon de lumière laser frappe un support rotatif avec des ouvertures. Les figures de diffraction qui se forment sont capturées par un capteur de lumière qui fonctionne en symbiose avec le capteur de position linéaire. En déplaçant le senseur horizontalement grâce à une manivelle vous obtiendrez une tension proportionnelle à l'intensité lumineuse liée au capteur de lumière.

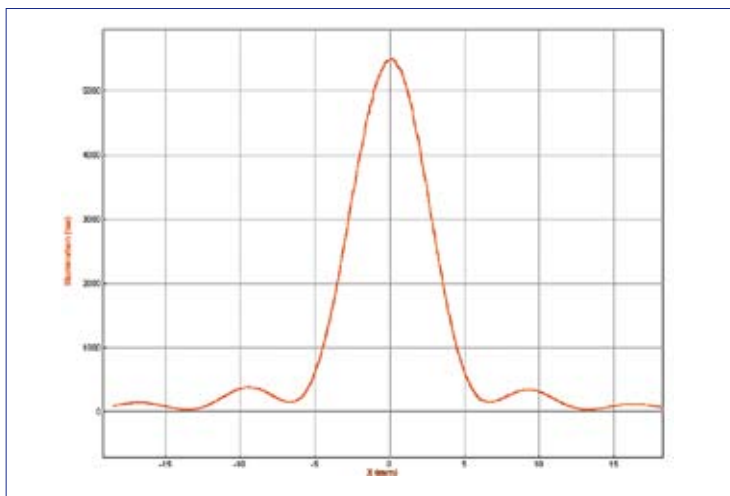
En connectant les ports de sortie des deux capteurs à un système d'acquisition de données vous obtiendrez en temps réel les courbes qui démontrent que l'intensité lumineuse varie en fonction de la position. En connaissant les caractéristiques géométriques des ouvertures et la distance entre le diaphragme et le capteur de lumière, il est possible de vérifier ces phénomènes d'un point de vue quantitatif.

Expériences possibles:

- Phénomènes de diffraction;
- Phénomènes d'interférence;
- Phénomènes de polarisation (avec l'article code 8404).

#### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Banc optique équipé de capteur de luminosité, capteur de position linéaire et écrans
- 1 Diode laser de haute qualité
- 1 Alimentateur pour diode laser avec intensité réglable et cables
- 1 Support pour laser
- 2 Set d'ouvertures
- 1 Support pour ouvertures
- 1 Ecran blanc
- 1 Support pour écran blanc
- 1 Cable pour capteur de luminosité
- 1 Cable pour capteur de position
- 1 Manuel

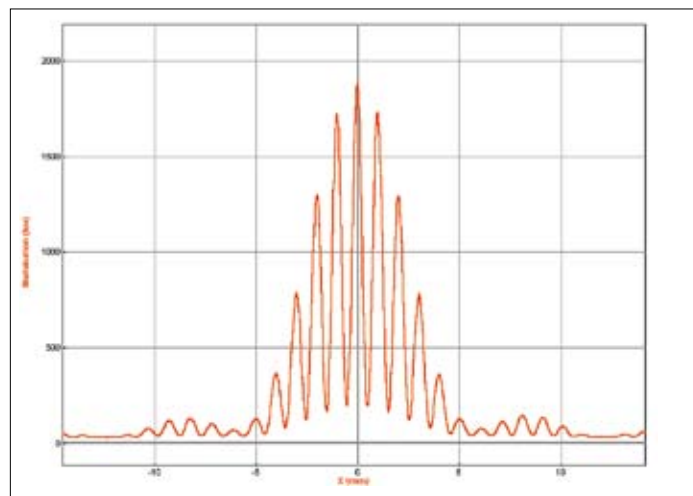


Le graphe ci-dessus a été obtenu en faisant coïncider le faisceau laser avec une ouverture de 0,04 mm de largeur placée à une distance  $L = 700$  mm du capteur. En sachant que la longueur d'onde du laser est  $\lambda = 635$  nm, il est possible de vérifier le rapport qui fournit les distances minimales du centre

$$X_m = L \frac{\lambda}{a} n \quad \text{pour } n = 1, 2, 3, \dots$$

Il est aussi possible de vérifier le rapport entre l'intensité du premier maximum secondaire et du maximum central

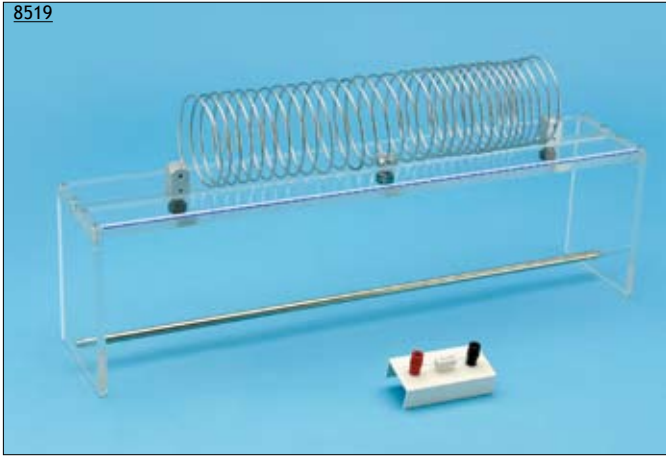
$$\frac{I_1}{I_0} = 0,045$$



Le graphe ci-dessus a été obtenu en faisant coïncider le faisceau laser avec une double ouverture.

Il montre clairement la superposition de deux phénomènes ondulatoires: l'interférence selon Young est produite par les deux ouvertures et la diffraction est causée par chaque ouverture. Dans ce cas il est également possible de vérifier le rapport qui donne la distance du centre des maxima et des minima secondaires .

8519



8519

## Solénoïde extensible

Il permet l'étude du champ magnétique créé par un solénoïde, en variant le nombre de spires par unité de longueur.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- lignes de flux du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde;
- lignes de flux du champ magnétique à l'extérieur d'un solénoïde;
- dépendance du champ magnétique de l'intensité du courant;
- dépendance du champ magnétique du nombre de spires par unité de longueur.

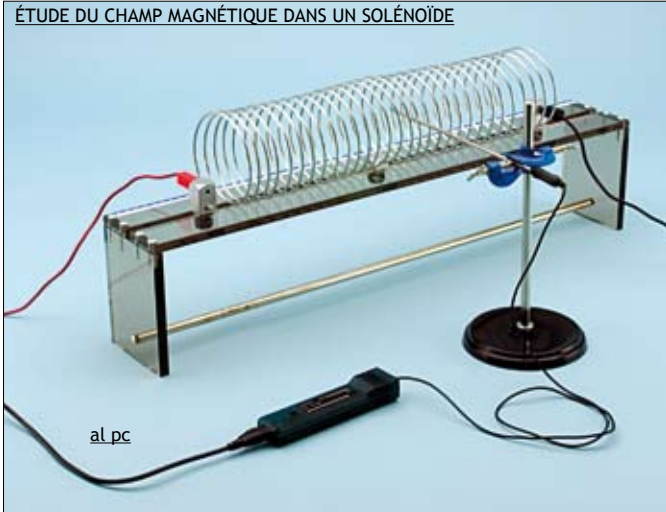
### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Solénoïde extensible
- 1 Socle avec deux noix
- 1 Résistance de 4,7 Ω, 5 W

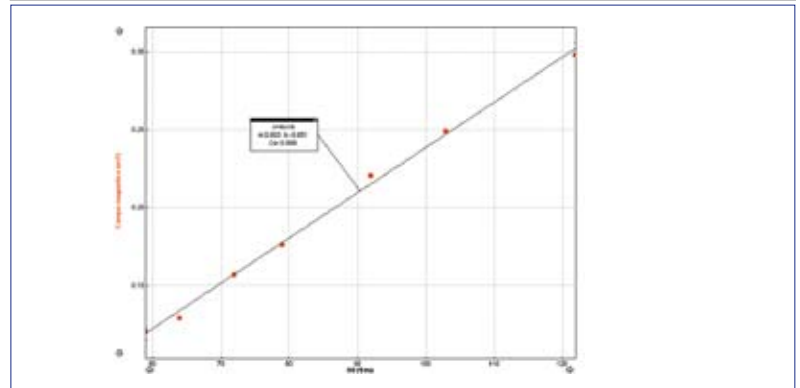
### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 1 Alimentation variable 0 à 5 A | code 5248 |
| 1 Support pour sonde            | code 4014 |
| 1 Sonde du champ magnétique     | code 9091 |
| 4 Câbles                        | code 5013 |
| 1 Capteur de courant            | code 9027 |
| 1 Interface                     |           |

## ÉTUDE DU CHAMP MAGNÉTIQUE DANS UN SOLÉNOÏDE



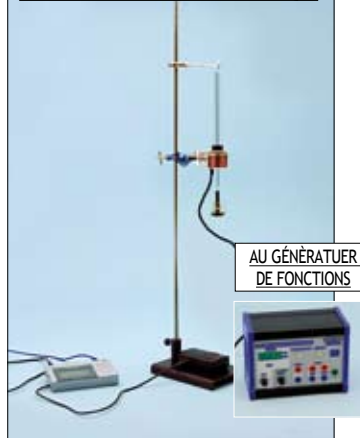
## DÉPENDANCE DE L'INTENSITÉ DU CHAMP MAGNÉTIQUE DU NOMBRE DE SPIRES PAR MÈTRE



8515



## LA RÉSONANCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE



AU GÉNÉRATEUR  
DE FONCTIONS

8515

## Pendule électromagnétique

Appareil fondamental pour l'étude des interactions électromagnétiques. Il est constitué par un aimant droit suspendu à un ressort situé à l'intérieur d'une bobine. En déplaçant l'aimant dans la bobine une force électromotrice se crée qu'il est possible de mesurer aux bornes de la résistance.

Analogiquement, si on fait circuler un courant alternatif dans la bobine, l'aimant se met en mouvement.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- L'induction électromagnétique;
- La production de courant alternatif;
- La résonance électromagnétique.

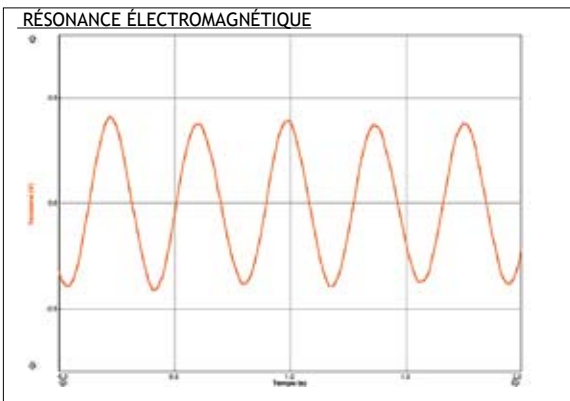
### MATÉRIEL FOURNI:

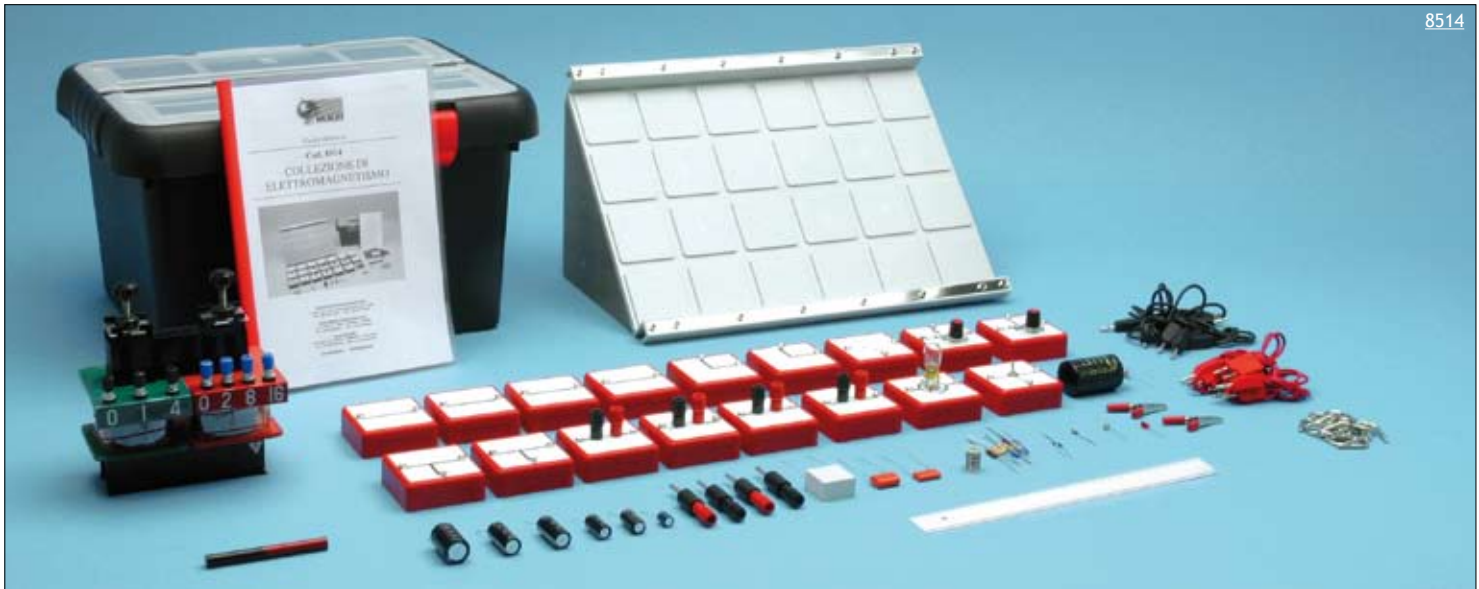
- 1 Bobine de 1600 spires avec support et tube en plexiglas;
- 1 Aimant droit Ø 10 mm avec support;
- 2 Ressorts en spirale;
- 1 Porte poids aimanté;
- 2 Masse de 10 g;
- 2 Masses de 20 g;
- 2 Câbles de 120 cm;
- 1 Socle rectangulaire avec corne 10x800 mm;
- 2 Noix de fixation;
- 1 Tige avec crochet;
- 1 Socle avec deux noix;
- 2 Résistances

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 1 Sonde de tension        | code 9029 + 1 Interface |
| 1 Sonde de distance       | code 9041               |
| 1 Générateur de fonctions | code 5718               |

## RÉSONANCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE





Les expériences de laboratoire sur les circuits électriques sont compliquées par l'utilisation de câbles nécessaires pour connecter les différents composants. Pour cette raison il est très difficile de changer le type de circuit sans erreurs de connexion ou sans danger. De plus on perd de vue la structure du circuit. L'équipement que nous présentons est basé sur des modules qui peuvent être montés, en peu de temps, sur une table. De cette manière la typologie du circuit est comprise immédiatement et la substitution d'un composant ou le changement du circuit est rapide et simple.

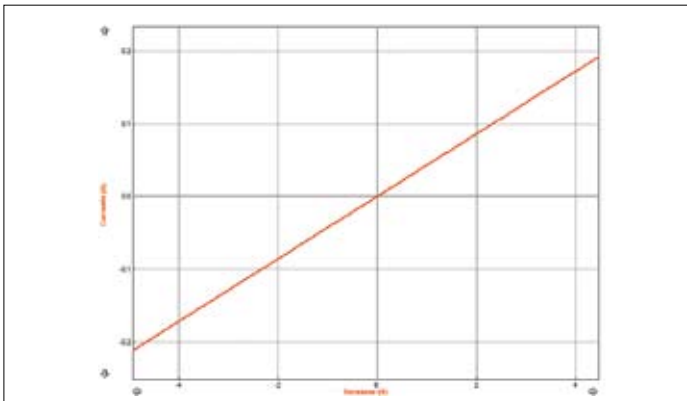
**EXPÉRIENCES RÉALISABLES:**

- Les lois d'ohm;
- La régulation série / parallèle;
- La charge et la décharge du condensateur;
- L'auto-induction;
- Les composants réactifs du courant alternatif;
- Le champ magnétique dans un solénoïde;
- L'induction électromagnétique;
- Le transformateur;
- Les circuits oscillatoires;
- La résonance;
- Le circuit rectificateur.

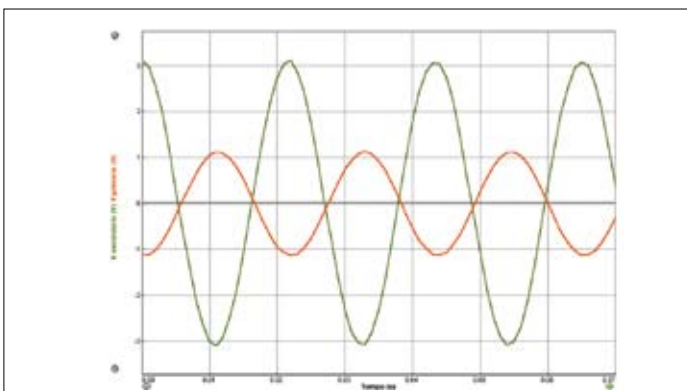
MATÉRIEL FOURNI:	
1	Tableau de montage
14	Clips en u
1	Jeu de 10 résistances
1	Jeu de 5 dipôles non linéaire
1	Jeu de 10 condensateurs
10	Câbles
2	Conducteurs en "L"
4	Conducteurs en "I"
2	Conducteurs en "T"
1	Interrupteur / commutateur
4	Connecteurs universels
3	Isolants
1	Fil de kanthal
1	Pince crocodile
1	Potentiomètre de 10 k $\omega$
1	Potentiomètre de 22 $\omega$
1	Support de lampe
1	Ampoule
1	Aimant droit
1	Détecteur de pics
1	Transformateur modulaire
1	Guide des expériences

MATÉRIEL NÉCESSAIRE NON FOURNI:		
1	Sensore di campo magnetico	code 9039
2	Sondes de tension	code 9029 + 1 interface
2	Sondes du courant	code 9027
1	Générateur de fonctions	code 5718
1	Alimentation 0 à 5 A	code 5248
1	Solenioide estensibile	code 8519

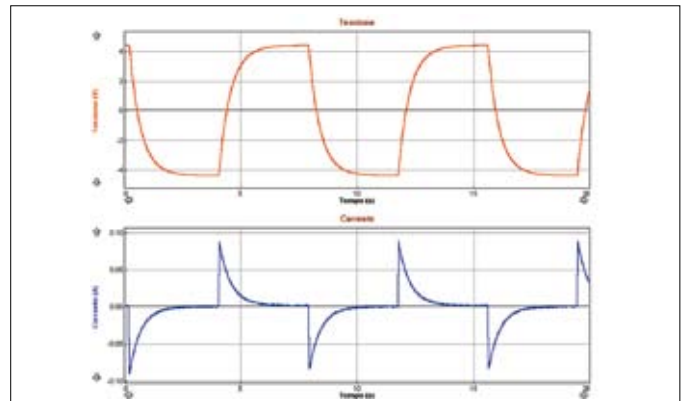
**LA PREMIÈRE LOI DE OHM**



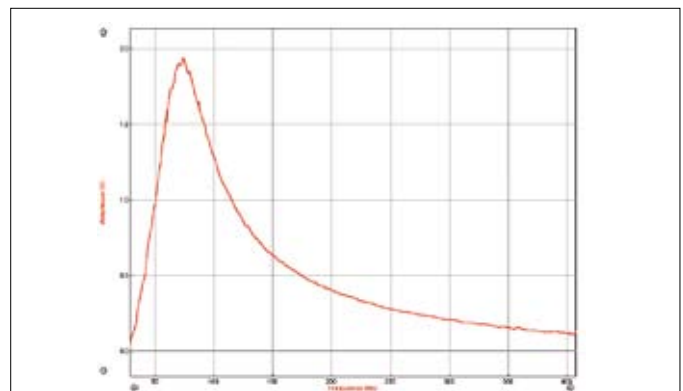
TENSION DANS LE PRIMAIRE (EN ROUGE) ET DANS LE SECONDAIRE (EN VERT) D'UN TRANSFORMATEUR



**CHARGE ET DÉCHARGE D'UN CONDENSEUR**



**RÉSONANCE DANS UN CIRCUIT RCL**



9054



## 9054 Kit pour titrages

L'équipement pour titrages contient le matériel nécessaire pour démontrer les principes du titrage par neutralisation acide-base. Le processus de titrage peut être visualisé en utilisant un indicateur de changement chromatique, classique ou obtenu au moyen de ScienceCube et les sondes correspondantes.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Sonde de pH
- 1 Agitateur magnétique à piles.
- 4 Kit : réactifs
- 3 Indicateurs colorés
- 4 Aimant
- 12 Cuvettes
- 1 Support
- 1 Socle pour support
- 1 Burette
- 1 Bêcher de 50 ml

### MATIÈRE NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Interface ScienceCube Pro          | code 9001 |
| Sonde de température en acier inox | code 9061 |

9035



## 9035 Caméra expérimentale des sciences de la terre

La caméra expérimentale des sciences de la terre est consacrée à l'étude des phénomènes biologiques. Les élèves peuvent explorer, dans un système clos et conditionné, les phénomènes de biologie, physique et chimie. L'appareil est muni d'un système de contrôle de la pression et de nombreuses connexions pour les sondes ScienceCube.

### APPLICATIONS:

- Création de nuages artificiels;
- Cycles adiabatiques;
- Étude de la poussée d'Archimède;
- Étude de l'humidité relative;
- Variation du point d'ébullition par la pression;
- Loi de Boyle.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Caméra expérimentale
- 1 Capteur de température
- 1 Capteur de pression gazeuse
- 1 Capteur d'humidité relative
- 1 Microphone
- 1 Compresseur / pompe à vide
- 1 Valves et tuyaux

### MATIÈRE NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Interface ScienceCube Pro | code 9001 |
| Sonde d'oxygène dissous   | code 9030 |

9040



## 9040 Kit pour expériences sur la photosynthèse

L'équipement pour expériences sur la photosynthèse permet d'étudier les plantes de terre et aquatiques en observant leur respiration ou la germination des graines et en mesurant tous les processus qui ont lieu.

### MATÉRIEL FOURNI:

- 1 Cellule photosynthétique
- 1 Capteur de CO<sub>2</sub>
- 1 Sonde de température en platine

### MATIÈRE NÉCESSAIRE NON FOURNI:

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Interface ScienceCube Pro | code 9001 |
| Sonde d'oxygène dissous   | code 9030 |

8613

## La vie animale et végétale

Comment une plante respire-t-elle? Comment se produit la photosynthèse? Qu'est-ce qui se passe si nous modifions des paramètres significatifs pendant que nous étudions les processus biologiques d'un végétal? Est-ce que les yeux et la peau respirent? La réponse à ces questions se trouve dans les textes de biologie, sans fondement expérimental. Avec les instruments On Line présentés dans cette section le professeur sera capable d'observer "en direct" le comportement d'organismes biologiques, d'analyser successivement les données expérimentales, d'établir les relations entre les paramètres et d'en faire une représentation mathématique.

### EXPÉRIENCES RÉALISABLES:

- Émission de  $\text{CO}_2$  à l'expiration humaine;
- La respiration humaine (inspiration et expiration);
- La respiration de la peau;
- La respiration de l'œil;
- La respiration des animaux;
- Absorption de  $\text{CO}_2$  des plantes en les heures du jour;
- Émission d' $\text{O}_2$  par les plantes le jour;
- Absorption d' $\text{O}_2$  par les plantes la nuit;
- Émission de  $\text{CO}_2$  par les plantes la nuit;
- La respiration des graines germées;
- Dépendance des fonctions biologiques de la température;
- Dépendance de la fonction chlorophyllienne de la longueur d'onde de la lumière;
- Production de  $\text{CO}_2$  dans la fermentation de moisissure;
- Production de  $\text{CO}_2$  dans la fermentation de la levure.



8613 (CAPTEURS NON FOURNIS)

#### MATÉRIEL FOURNI:

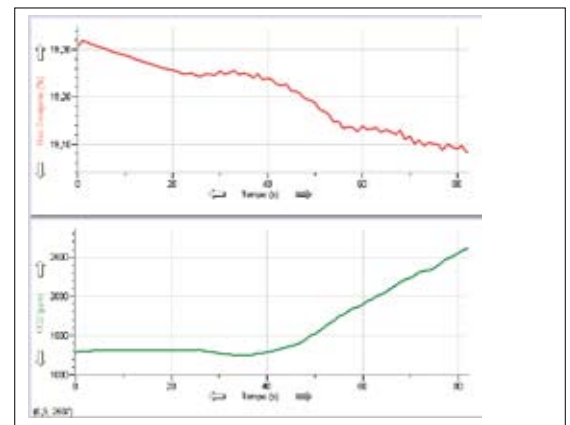
- 1 Flacon kitasato 1000 ml
- 1 Flacon en verre 100 ml avec bouchon
- 1 Bêcher de 600 ml
- 1 Bouchon en caoutchouc pour  $\text{O}_2$
- 1 Bouchon du caoutchouc pour  $\text{CO}_2$
- 1 Raccord en T pour respiration
- 1 Raccord avec ventouse
- 1 Paire de lunettes adaptées pour sonde
- 1 Aerosol l'air comprimé
- 1 Tube de respiration
- 1 Support pour fonction chlorophyllienne
- 1 Pince de laboratoire
- 1 Papier aluminium
- 1 Filtre Vert
- 1 Guide d'expériences
- 1 Mallette

#### Matériel nécessaire non fourni:

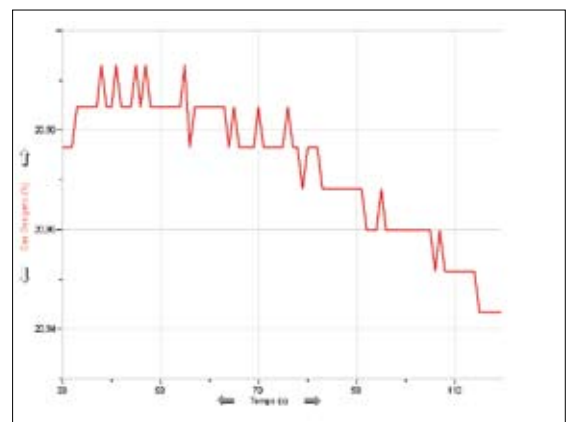
- |   |                          |           |
|---|--------------------------|-----------|
| 1 | Capteur de $\text{O}_2$  | code 9044 |
| 1 | Capteur de $\text{CO}_2$ | code 9089 |
| 1 | Interface                | code 9001 |



LA RESPIRATION DE L'HOMME: INSPIRATION ET EXPIRATION



LA PEAU ABSORBE DE L'OXYGÈNE CONTENU DANS L'AIR



8255 STATION MÉTÉO SANS FIL



8255

## STATION MÉTÉOROLOGIQUE SANS FIL

Cette station fournie avec support trépied et crochet mural permet de contrôler à distance, la plupart des paramètres météorologiques en utilisant des sondes. Chaque sonde transmet les données en temps réel à un circuit de contrôle avec possibilité de télécharger les données sur PC (logiciel inclus).

### PARAMÈTRES:

- Température et index de chaleur
- Humidité relative et point de rosée
- Vitesse et direction du vent;
- Index d'irradiation des rayons UV;
- Pression atmosphérique;
- Précipitation quotidiennement et accumulée;
- Prévisions météorologiques
- Alarmes météo de toutes les magnitudes mesurées;
- Représentation graphique de l'évolution des magnitudes en fonction du tempo des 24 dernières heures;
- Visualisation de l'heure, calendrier et phases lunaires.





15002	6 colorants fondamentaux en flacons de 10 ml	156	5664	Appareil pour étudier l'émission de CO <sub>2</sub> et la production de chaleur dans les graines germantes	136
ID054	Abaque	186	5666	Appareil pour étudier la pression radicale	136
7082	Abaque chancelé	187	5663	Appareil pour étudier la respiration des graines germantes	136
7081	Abaque multi-bases	187	5661	Appareil pour étudier la respiration des plantes	136
MZ1031	Abeille domestique, parties de bouche, exemplaire entier	165	5667	Appareil pour étudier la respiration des plantes aquatiques	136
MZ1037	Abeille domestique, patte arrière	165	5665	Appareil pour étudier le phénomène de la transpiration chez les plantes	136
MZ1021	Acarien femelle, section transversale	165	1360	Appareil pour expériences sur systèmes de poulies	50
MZ1020	Acarien mâle, section transversale	165	5711	Appareil pour l'étude de l'effet Joule	71
9020	Accéléromètre 25 g	200	5715	Appareil pour l'étude de l'énergie des photons	106
9019	Accéléromètre 5 g	200	1078	Appareil pour l'étude de l'équilibre	52
1397	Accéléromètre horizontal	60	8203	Appareil pour l'étude de la conductivité thermique des solides	220
1396	Accéléromètre vertical	60	8216	Appareil pour l'étude de la loi de Boyle	223
7136	Accessoires pour tableau aimanté	186	8205	Appareil pour l'étude de la radiation	221
1412	Action et réaction	61	1001	Appareil pour l'étude de la viscosité	64
M-365	Adaptateur pour les appareils photo réflexe (pour B-353A)	153	3006	Appareil pour l'étude des ondes	72
ST-089	Adaptateur pour les appareils photo réflexe.	155	3014	Appareil pour l'étude des ondes stationnaires	73
9058	"Adaptateur"	207	8111	Appareil pour l'étude des oscillations harmoniques	59-217
HI190M	Agitateur électromagnétique	19	2074	Appareil pour l'étude des radiations solaires	183
7514	Agitateur électromagnétique à piles	19	8109.1	Appareil pour l'étude du mouvement rotatoire	57
6134	Agitateur électromagnétique avec plaque chauffante	19	8109	Appareil pour l'étude du mouvement rotatoire	214
5174	Aiguille aimantée avec goniomètre	96	2031	Appareil pour l'étude du pouvoir d'absorption et d'émission d'un corps	72
F322	Aiguille avec manche. 130 mm.	156	1043	Appareil pour l'expérience de Torricelli	67
5118	Aiguille inclinaison et déclinaison	98	5405	Appareil pour l'observation du champ magnétique	97
5105	Aiguille magnétique	96	5420	Appareil pour l'observation du champ magnétique avec aiguilles	97
5024	Aimant droit de section circulaire 100x10 mm	96	5416	Appareil pour l'observation du magnétisme entre les courants électriques	100
5169	Aimant droit de section circulaire 150x12 mm	96	8202	Appareil pour l'obtention de l'équilibre thermique	220
5170	Aimant droit de section circulaire 150x12 mm	96	1319	Appareil pour la chute libre d'un corps	60
5238	Aimant droit de section circulaire 60x6 mm	96	1113	Appareil pour la collision centrale	60
5173	Aimant en "U" 200x75x45mm	96	1032	Appareil pour la composition des forces	50
5281	Aimant en "U" 55x10x14 mm	86	5113	Appareil pour la conductivité électrique dans les liquides	95-131
5286	Aimant en "U" 75x16x40 mm	86	2131	Appareil pour la conductivité thermique	71
5077	Aimant en "U" avec manche	96	5409	Appareil pour la mesure de la constante de Planck	106
5141	Aimant en "U" avec manche	96	5304	Appareil pour la mesure du rapport e/m	105
5382	Aimant en "U" sans manche	96	2052	Appareil pour la radiation	72
5383	Aimant en "U" sans manche 130x80,5x30mm	96	3010	Appareil pour la résonance acoustique	74
5183	Aimant en anneau	96	4353	Appareil pour la synthèse soustractive des couleurs	80
8517	Aimant en anneau diam. 25mm	96	2058	Appareil pour les mouvements de convection	72
8516	Aimant en disque diam. 25 mm	96	2058.1	Appareil pour les mouvements de convection	72
5206	Aimant en fer à cheval	86	2055	Appareil pour mesurer l'équivalent mécanique de la chaleur (Machine de Callendar)	72
5279	Aimant droit rectangulaire	86	1135	Appareil pour mesurer la force centrifuge	56
5182	Aimant en disque	96	4322	Appareil pour mesurer la longueur d'onde de la lumière	83
P110	Aimants et électro-aimants	5	9083	Appareil pour mesurer un champ magnétique	203
15006	Alcool éthylique 20 ml.	156	1407	Appareil pour simulation d'un submersible	64
15901	Algues (12 lames)	162	5177	Appareil pour vérifier la loi d'ampère	100
5228	Alimentation AC et CC de basse tension	19	1186	Appareil pour vérifier la loi de Boyle-Mariotte	67
5011	Alimentation CC de basse tension	19	1414	Appareil pour vérifier la loi de Boyle-Mariotte	68-129
5292	Alimentation de moyenne tension	20-105	1137	Appareil pour vérifier la loi de Charles	68-129
5361	Alimentation double de basse tension 5+5A	20	1122	Appareil pour vérifier la loi de Gay-Lussac	68-129
4123	Alimentation pour les lampes spectrales	82-129	5285	Appareil pour vérifier la loi de Lenz	102
4337	Alimentation pour les tubes spectraux	82	4352	Appareil pour vérifier la synthèse additive des couleurs	79
5248	Alimentation stabilisée de basse tension	20	1170	Appareil pour vérifier le principe d'Archimède	64
5360	Alimentation stabilisée de basse tension 5A	20	1185	Appareil pour vérifier le principe de Pascal, avec support	64
GD0320	Alvéoles pulmonaires	147	1248	Appareil pour vérifier le principe de Pascal, sans support	64
5708	Ampèremètre à double échelle AC	31	1042	Appareil pour vérifier le principe de Stevin	65
5267	Ampèremètre à double échelle DC	31	5125	Appareil pour vérifier les forces magnétiques	97
3018	Amplificateur de basse fréquence	74	5259	Appareil pour vérifier les forces magnétiques	97
9082	Amplificateur pour sondes ioniques	206	5713	Appareil pour vérifier les lois sur l'induction électromagnétique	103
V314	Ampoule à décanter conique avec bouchon NS 29/32 1000ml	9	5356	Appareil pour visualiser le champ d'un électro-aimant	99
V312	Ampoule à décanter conique avec bouchon NS 29/32 250ml	9	5027	Appareil pour visualiser le spectre magnétique	97
V313	Ampoule à décanter conique avec bouchon NS 29/32 500ml	9	HS2675	Appareil urinaire	144
2120	Anémomètre didactique	177	5694	Apprendre à mesurer	37
MZ1002	Animale unicellulaire (Amoeba ou autre)	165	5656	Armoire métallique 2 portes	48
1094	Anneaux élastiques	56	1401	Ascension ou descente?	61
MZ3167	Anthère de lys, section transversale	165	MZ3004	Aspergillum, exemplaire entier	165
1111	Appareil pour vérifier la loi de Hooke	51	K200	Aspire-pipettes à trois valves	10
1342	Appareil pour vérifier le principe d'action et réaction	60-103	MZ2057	Atrère et veine, section transversale (mammifère)	165
HS2671	Appareil circulatoire	144	15900	Bactéries et levures (12 lames)	162
1321	Appareil d'inertie	60	15602	Bactéries et organismes simples (10 lames)	162
5122	Appareil d'Oersted avec deux aiguilles	99	V142	Baguette en verre pour agitation Ø 6x200 mm	12
5109	Appareil d'Oersted circulaire	99	F934	Bain Marie avec thermostat	17
5110	Appareil d'Oersted linéaire	99	1313	Balance à bras inégaux	49
2000	Appareil de chauffage de l'eau solaire	112	1240	Balance à deux plateaux	27
1219	Appareil de Hare	64	1323	Balance d'inertie	60
1081	Appareil de la force centrifuge	56	5336	Balance de Cotton	101
1182	Appareil de Pascal démontable avec vases communicants	64	1040	Balance de Mohr-Westphal	29
1381	Appareil de Pellât	65	1300	Balance de précision	28
1099	Appareil de rotation manuelle	56	1150	Balance didactique	27
2136	Appareil de Ruchard	72-222	5179	Balance électromagnétique	101
5288	Appareil des actions électrodynamiques	101	LA160	Balance électronique avec sensibilité 0,0001g	29
5351	Appareil des lignes de flux du champ électrique	87	KW2828	Balance électronique, sensibilité 1g, 2000g	28
1167	Appareil des moments	51	7069	Balance élémentaire	27
1302	Appareil des oscillations forcées	58	1033	Balance hydrostatique	28
8113	Appareil des pendules associés	59-217	7077	Balance mathématique	27
1104	Appareil des pendules simples	58	TSA1200	Balances électroniques portée 1200g, sensibilité 0,01g	28
8107	Appareil du mouvement uniforme	213	TSA1500	Balances électroniques portée 1500g, sensibilité 0,05g	28
5121	Appareil pour l'interaction entre aimants et courants	101	SUC-3W	Balances électroniques portée 3000 g, sensibilité 0,1 g	28
1102	Appareil pour détermination du barycentre	52	LP300	Balances électroniques portée 300g sensibilité 0,001g	28
7152	Appareil pour échantillons d'eau en profondeur	172	LP3102	Balances électroniques portée 3100g, sensibilité 0,01g	28
1325	Appareil pour étude des chocs à deux dimensions	61	LG501	Balances électroniques portée 500 g, sensibilité 0,1 g	28
5669	Appareil pour étudier l'absorption de sels minéraux chez les plantes	136	LP500	Balances électroniques portée 500g, sensibilité 0,001g	28

# INDEX GÉNÉRAL

TSA600	Balances électroniques portée 600g, sensibilité 0,01g	28	G13.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V221	Ballon en verre à fond plat et col étroit 1000ml	8	G14.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V218	Ballon en verre à fond plat et col étroit 100ml	8	G15.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V219	Ballon en verre à fond plat et col étroit 250ml	8	G16.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V220	Ballon en verre à fond plat et col étroit 500ml	8	G17	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V217	Ballon en verre à fond plat et col étroit 50ml	8	G18	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V232	Ballon en verre fond plat à bouchon rodé NS 29/32 250ml	8	G19	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V233	Ballon en verre fond plat à bouchon rodé NS 29/32 500ml	8	G30.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V911	Ballon en verre pour distillation 250ml	8	G31.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
V912	Ballon en verre pour distillation 500ml	8	G32.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
8116	Banc à coussin d'air	212	G33.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
5585	Banc à coussin d'air de 1,50m avec chute des corps	54	G34.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
5598	Banc à coussin d'air de 2m avec cauté des corps	55	G35.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
4080	Banc d'optique géométrique et ondulatoire	84	G36.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
8405	Banc optique pour l'étude de l'illumination équipé de capteurs	224	G37.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
8403	Banc optique pour l'étude de la diffraction	225	G38	Bouchons coniques en caoutchouc	13
1055	Baromètre à siphon mural	177	G39	Bouchons coniques en caoutchouc	13
1088	Baromètre anéroïde	68	G4.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
1089	Baromètre de Bennert	68	G40	Bouchons coniques en caoutchouc	13
1054	Baromètre métallique mural	177	G45.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
1071	Baroscope	67	G46.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
K756	Barreaux magnétiques	19	G47.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
K758	Barreaux magnétiques	19	G48.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F711/F	Bases 140x165 mm, corne 10x500 mm	13	G49.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F712/F	Bases 150x100 mm, corne 10x500 mm	13	G5.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F718	Bases 200x130 mm, corne 10x750 mm	13	G50.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F716	Bases 200x260 mm, corne 12x600 mm	13	G51.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
15007	Baume du Canada 10 ml.	156	G6.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F010	Bec Bunsen avec robinet	16	G7.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F244	Bec Bunsen avec robinet	16	G8.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F284	Bec Bunsen plus léger Labo gaz autonome	16	G9.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13
F285	Bec Bunsen plus léger Labo gaz autonome	16	5171	Boussole de campement	98
K1803	Bécher en PP (plastique opaque) 100 ml	8	5231	Boussole de précision	98
K1808	Bécher en PP (plastique opaque) 1000 ml	8	5308	Boussole des tangentes	101
K1801	Bécher en PP (plastique opaque) 25 ml	8	18/E	Boussole simple	98
K1805	Bécher en PP (plastique opaque) 250 ml	8	5088	Bouteille de Leyde	87
K1802	Bécher en PP (plastique opaque) 50 ml	8	MZ4028	Branchie de mytilus, section transversale	165
K1806	Bécher en PP (plastique opaque) 500 ml	8	7207	Bras télescopique pour collecteurs	172
K1548	Bécher en TPX (plastique transparent) 1000ml	8	MZ2077	Bulbe oculaire, section longitudinale (mammifère)	165
K1543	Bécher en TPX (plastique transparent) 100ml	8	V155	Burettes de Mohr en verre 10-1/20 ml	10
K1545	Bécher en TPX (plastique transparent) 250ml	8	V120	Burettes de Mohr en verre 1000ml	10
K1541	Bécher en TPX (plastique transparent) 25ml	8	V117	Burettes de Mohr en verre 100ml	10
K1546	Bécher en TPX (plastique transparent) 500ml	8	V118	Burettes de Mohr en verre 250ml	10
K1542	Bécher en TPX (plastique transparent) 50ml	8	V156	Burettes de Mohr en verre 25-1/10 ml	10
V34	Bécher en verre à forme basse 1000ml	8	V115	Burettes de Mohr en verre 25ml	10
V28	Bécher en verre à forme basse 100ml	8	V119	Burettes de Mohr en verre 500ml	10
V29	Bécher en verre à forme basse 150ml	8	V158	Burettes de Mohr en verre 50-1/10 ml	10
V35	Bécher en verre à forme basse 2000ml	8	V116	Burettes de Mohr en verre 50ml	10
V30	Bécher en verre à forme basse 250ml	8	5082	Câbles de connexion 100 cm	90
V31	Bécher en verre à forme basse 400ml	8	5012	Câbles de connexion 30 cm	90
V27	Bécher en verre à forme basse 50ml	8	5013	Câbles de connexion 60 cm	90
V32	Bécher en verre à forme basse 600ml	8	5162	Câbles de sécurité 100 cm	90
V47	Bécher en verre à forme haute 1000ml	8	5160	Câbles de sécurité 25 cm	90
V41	Bécher en verre à forme haute 100ml	8	5161	Câbles de sécurité 50 cm	90
V42	Bécher en verre à forme haute 150ml	8	5140	Cage de Faraday	87
V43	Bécher en verre à forme haute 250ml	8	K1425	Calices gradués en plastique 1000ml	11
V44	Bécher en verre à forme haute 400ml	8	K1422	Calices gradués en plastique 100ml	11
V45	Bécher en verre à forme haute 600ml	8	K1423	Calices gradués en plastique 250ml	11
K1646	Bidons à cou étroit 10lt	9	K1424	Calices gradués en plastique 500ml	11
K1662	Bidons à cou étroit 10lt avec robinet	9	2056	Calorimètre à eau 1000 ml	71
2062	Bilames	70	2099	Calorimètre à eau 350 ml	71
MZ1000	Biologie générale - kit de base	164	5283	Calorimètre électrique 200 ml	71
15917	Biologie générale (25 lames)	162	8201	Calorimètre électrique 350 ml	71
4115	Biprisme de Fresnel	80	9035	Caméra expérimentale des sciences de la terre	228
F323	Bistouri à couteau arrondi, avec manche. 130 mm.	156	4083.B05	Caméra numérique OPTIKAM B0.5, 0.48Mpixels	158
7098	Blocs arithmétiques décimaux en plastique	190	4083.B1	Caméra numérique OPTIKAM B1, 1.3Mpixels	158
ID061	Blocs arithmétiques multi bases en bois	191	4083.B3	Caméra numérique OPTIKAM B3, 3.14Mpixels	158
5078	Bobine de 1600 spires, 1A	99	5370	Canon magnétique à trois stades	98
5026	Bobine de 400 spires, 1A	99	5369	Canon magnétique, à un stade	98
8153	Bobine de fils de 50 mètres	49	1419	Canon pour l'observation du mouvement parabolique	62
5207	Bobine de Ruhmkorff	102	MZ3178	Capsella, embryon moyen, section	165
2059	Boîte d'Ingen-Housz	71	MZ3177	Capsella, jeune embryon, section	165
K359	Boîte de Pétri En plastique Ø 100 mm (paquet de 10)	12	MZ3179	Capsella, vieil embryon, section	165
K357	Boîte de Pétri En plastique Ø 60 mm (paquet de 10)	12	V779	Capsules à fond rond Ø 100x39h mm	12
K358	Boîte de Pétri En plastique Ø 80 mm (paquet de 10)	12	V776	Capsules à fond rond Ø 60x25h mm	12
V619	Boîte de Pétri en verre Ø 100 mm	12	V777	Capsules à fond rond Ø 70x28h mm	12
V620	Boîte de Pétri en verre Ø 120 mm	12	9021	Capteur barométrique	201
V621	Boîte de Pétri en verre Ø 150 mm	12	9038	Capteur d'humidité relative	203
V617	Boîte de Pétri en verre Ø 60 mm	12	9086	Capteur d'humidité USB	208
V618	Boîte de Pétri en verre Ø 80 mm	12	9044	Capteur d'oxygène - Gaz	204
5270	Boîte de résistances	92	9030	Capteur d'oxygène dissous	204
MZ6010	Boîte en plastique pour 10 lames	165	9088	Capteur d'oxygène-gaz USB	209
MZ6100	Boîte en plastique pour 100 lames	165	9022	Capteur de CO2 - Gaz	205
MZ6015	Boîte en plastique pour 15 lames	165	9039	Capteur de champ magnétique	203
MZ6025	Boîte en plastique pour 25 lames	165	9091	Capteur de champ magnétique gradué	203
MZ6050	Boîte en plastique pour 50 lames	165	9089	Capteur de CO2-GAS à concentration élevée	205
15102	Bonbonne d'air comprimé.	156	9023	Capteur de conductivité	204
G10.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13	9027	Capteur de courant	202
G11.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13	9073	Capteur de courant USB	209
G12.1	Bouchons coniques en caoutchouc	13	9041	Capteur de distance II	200

9066	Capteur de distance USB	208	K389	Compte-gouttes de Ranvier de 100 ml en plastique.	11
9032	Capteur de force II	201	V341	Compte-gouttes de Ranvier de 100 ml en verre.	11
9068	Capteur de force USB	208	2024	Compte-gouttes en pointe	11
9052	Capteur de luminosité à photodiode	202	5093	Condensateur d'Epino	88
9072	Capteur de luminosité USB	208	ST-040	Condensateur pour champ obscur	155
9053	Capteur de pH	205	5204	Conducteur à pointe	86
9071	Capteur de pH USB	209	5070	Conducteur cylindrique	87
9069	Capteur de pression différentielle - type B USB	208	5203	Conducteur irrégulier	86
8048	Capteur de rotation analogique	201	5106	Conducteur rectiligne	99
9061	Capteur de température en acier inox	202	5091	Conducteur sphérique	86
9060	Capteur de température en platine	202	DIST-3	Conductimètre	173
9085	Capteur de température USB	208	HI8033	Conductimètre portable	126
9074	Capteur de tension différentielle	209	P103	CONNAÎTRE LES FORCES	4
9057	Capteur de turbidité	204	5063	Connecteur pour les câbles	90
9033	Capteur différentiel de pression - type A	201	1394	Conservation du moment angulaire	60
9034	Capteur différentiel de pression - type B	201	5418	Convertisseur de tension	20
9067	Capteur du champ magnétique USB	209	Conv-Usb	Convertisseur de vidéo pour ordinateur	157
9028	Capteur galvanométrique	202	5380	Coulombimètre	89
9043	Capteur ORP	205	GD0331	Coupe de la peau	147
9037	Cardiofréquence-mètre	207	6011	Coupe tube en verre	12
1037	Cathétomètre didactique	23	5043.1	Couple d'électrodes de laiton	95
1392	Cathétomètre sans socle	23	5043.2	Couple d'électrodes de plomb	95
5347	Cellule à combustible	113	5043.3	Couple d'électrodes du cuivre et zinc	95
5412	Cellule à combustible démontable	114	3029	Couple de diapasons	74
5374	Cellule à effet peltier	111	15301	Cours multimedia d'histologie humaine et animale	166
5415	Cellule électrolytique	95-131	15300	Cours multimédia sur la microscopie	166
5714	Cellule électrostatique	89	F934.1	Couvercle en acier à anneaux concentriques	17
9046	Cellule optique à infrarouges	200	GD0102	Crâne humain	145
5386	Cellules photovoltaïques	112	V768	Creusets de forme moyenne Ø 48x52h mm	12
5387	Cellules photovoltaïques	112	V764	Creusets de forme moyenne Ø30x29h mm	12
5388	Cellules photovoltaïques	112	1072	Crève vessies	67
1045	Centrifugeuse manuelle	19	V433	Cristallisoir en verre avec bec 115x65 mm	8
TN23.8	Centrifugeuse professionnelle	19	V434	Cristallisoir en verre avec bec 140x80mm	8
7086	Cercles pour la formation d'ensembles	187	V428	Cristallisoir en verre avec bec 50x40 mm	8
GD0304	Cerveau humain	145	V432	Cristallisoir en verre avec bec 95x45 mm	8
15902	Champignons, lichens, mousses (12 lames)	162	2132	Cube de Leslie	70
5327	Chariot du mouvement uniforme	103	7127	Curvimètre	22
F856	Chauffe ballon	16	7008	Cuvette de dissection	139
MM003	Chimie organique (enseignants)	123	K280	Cuvette en plastique résistant aux acides	9
MM051	Chimie organique (étudiants)	123	K282	Cuvette en plastique résistant aux acides	9
7041	Chimie organique et inorganique	123	K284	Cuvette en plastique résistant aux acides	9
MM004	Chimie organique et inorganique	123	K288	Cuvette en plastique résistant aux acides	9
MZ4063	Chromosomes humains dans le sang, homme et femme	165	3100	Cuvette onoscopique	73
F1006	Chronomètre analogique "Amigo"	25	1366	Cuvette pour capillarité	65
F1005	Chronomètre analogique "Amigo"	25	K996	Cuvette universelle pour pipettes	10
1416	Chronomètre électrique de table	25	9026	Cuvettes carrées	204
F1023	Chronomètre numérique "Sprint"	25	8121.1	Cylindre de rechange en verre pour l'article code 8121	219
8179	Cinq ressorts avec échelle graduée	52	8122.1	Cylindre de rechange en verre pour l'article code 8122	219
F942	Ciseaux de laboratoire	15	1092	Cylindres coaxiaux	56
F950	Ciseaux pour microscopie.	156	MZ1009	Daphnie, exemplaire entier	165
7125	Clinomètre	23	5092	Déchargeur articulé	86
7128	Clinomètre	23	T50	Densimètres 0.600-0.700 div. 0.001	27
7213	Clinomètre avec trépied	23	T56	Densimètres 0.650-1.000 div. 0.005	27
1410	Cloche à vide avec sonnette	66-74	T51	Densimètres 0.700-0.800 div. 0.001	27
1069	Cloche pneumatique	66	T52	Densimètres 0.800-0.900 div. 0.001	27
3002	Cloche vibrante	74	T57	Densimètres 0.800-1.000 div. 0.002	27
GD0321	Coeur	146	T53	Densimètres 0.900-1.000 div. 0.001	27
GD0322	Coeur	146	T54	Densimètres 1.000-1.100 div. 0.001	27
7006	Collecteur à insectes	139	T58	Densimètres 1.000-1.200 div. 0.002	27
5607	Collection d'optique geometrique avec pentalaser	39-78	T59	Densimètres 1.000-2.000 div. 0.01	27
HS2358	Collection de 10 minéraux	180	T55	Densimètres 1.100-1.200 div. 0.001	27
HS2305	Collection de 15 cristaux naturels	180	D15	Dent avec carie	146
HS3115	Collection de 15 fossiles	180	V356	Dessiccateur	9
HS3110	Collection de 15 fossiles	180	1059	Deux poulies en parallèle Ø 50 mm.	49
HS3120	Collection de 15 fossiles	180	1160	Deux poulies en parallèle Ø 50 mm.	49
HS2310	Collection de 15 minéraux - pierres précieuses	180	1320	Deuxième loi du mouvement	60
HS2335	Collection de 15 minéraux avec différentes dans les minéraux contenus	180	5136	Déviateur sur support	91
HS2330	Collection de 15 minéraux colorés	180	4104	Diaphragme avec 1 fente	81
HS2251	Collection de 15 minéraux des métaux les plus communs	180	4105	Diaphragme avec 2 fentes	81
HS2375	Collection de 15 minéraux fluorescents	180	4030	Dièdre spéculaire	76
HS2215	Collection de 15 roches	180	5604	Dilatation thermique et changement d'état	39
HS2221	Collection de 15 roches	180	2079	Dilatomètre linéaire didactique	71
HS2226	Collection de 15 roches	180	2085	Dilatomètre linéal de précision	70
HS2231	Collection de 15 roches	180	2070	Dilatoscope cubique avec support (appareil de S'Gravesande)	70
7032	Collection de 24 roches	180	2046	Dilatoscope linéaire (pyromètre)	70
7037	Collection de 24 roches	180	2137	Dilatoscope pour les liquides et les gaz	70
7038	Collection de 40 minéraux et roches	180	5146	Diode au Silicium sur support	92
7010	Collection de 5 minéraux	180	4207	Diode laser rouge	81
7004	Collection de 9 invertébrés	139	4510	Disque de Benham	79
7030	Collection de 9 minéraux	180	4214	Disque de Hartl avec penta laser	77
4215	Collection magnétique d'optique géométrique avec penta laser vert	77	HS6015	Disque de la vision	142
GD0141	Colonne vertébrale	145	1097	Disque de Newton	56
9025	Colorimètre II	204	4200	Disque de Newton électrique	79
5506	Comment mesurer le temps qui passe	36	4048	Disque de Newton manuel	79
7237	Comment utiliser l'ADN dans les enquêtes policières	148	7000	Disque de Secchi	172
AL/25	Compas articulé (50 centimètre)	186	1380	Disque des moments	50
7124	Compas universel	186	1333	Disque stroboscopique mouvement manuel	25
1328	Complexe de statique pour tableau magnétique	53	1408.2	Disques de papier carbone pour marqueur de temps électromagnétique 1408	26
1331	Compresseur d'air	58	4116	Disques pour anneaux de Newton	80
4090	Compte-fils à graduation millimétrique	150	IC23000	Distillateur électrique en verre	17

# INDEX GÉNÉRAL

K540	Distributeur de lames porte-objet.	156	V107	Éprouvettes en verre 25ml	10
F2810	Distributeur de papier	15	V111	Éprouvettes en verre 500ml	10
F2800	Distributeur de papier	15	V108	Éprouvettes en verre 50ml	10
5119	Double bobine pour les courants induits	102	AL/11	équerre 45° (50 centimètre).	186
5273	Double bobine pour les courants induits	102	5413	Équipement "La physique de l'état solide"	108
1020	Double cylindre pour vérifier le principe d'Archimède	64	4095	Équipement magnétique d'optique géométrique avec penta laser	77
F760	Double spatule flexible. 120x6 mm en acier inox.	15-156	5541	Équipement "jouer et apprendre"	97
F759	Doubles spatules flexibles en acier inox, dimensions 6x210 mm.	15	5597	Équipement de physique pour exercices de groupe	48
5009	Douille E12 sur support	91	1341	Équipement des leviers et des poulies	50
MZ1067	Drosophila (moucheron), exemplaire entier	165	5332	Équipement modulaire pour l'étude des circuits électriques	93
1303	Dynamomètre de démonstration de 5N	27	5334	Équipement modulaire pour l'étude de l'électronique de base	94
1299	Dynamomètre métallique 250G-2,5N	27	4015	Équipement pour couleurs et vision	79
1357	Dynamomètres 1000g/10N	27	4327	Équipement pour l'étude de l'optique ondulatoire	82
1358	Dynamomètres 2000g/20N	27	4336	Équipement pour l'étude de la diffusion de la lumière	83-184
1348	Dynamomètres 250g/2,5N	27	8206	Équipement pour l'étude de la dissipation de la chaleur	221
1359	Dynamomètres 5000g/50N	27	3030	Équipement pour l'étude des ondes sur la surface des liquides	73
1193	Dynamomètres linéaire 100 g/1N, div. 2g/0,02N	27	5128	Équipement pour l'expérience de Faraday	102
1258	Dynamomètres linéaire 1000g/10N, div. 20g/0,2N	27	4321	Équipement pour l'optique géométrique	78
1259	Dynamomètres linéaire 2000g/20N, div. 40g/0,4N	27	1132	Équipement pour le poids spécifique	65
1256	Dynamomètres linéaire 200g/2N, div. 4g/0,04N	27	7200	Équipement pour les effets de la fumée	143
1257	Dynamomètres linéaire 500g/5N, div. 10g/0,1N	27	7023	Équipement pour les expériences sur la digestion	142
1347	Dynamomètres 100g/1N	27	7017	Équipement pour les expériences sur la respiration	142
1356	Dynamomètres 500g/5N	27	5130	Équipement pour les expériences sur les circuits électriques	92
9050	Échelle	200	M-140	Équipement pour lumière polarisée (filtres seulement)	152
9049	Échelle pour chariot	200	5357	Équipement pour raccorder les piles	90
M-110	Eclairage 230V/20W pour SFC-3AF.	151	1217	Équipement pour vérifier les lois des gaz	68-129
5507	Economie d'énergie à la maison	37	1310	Série de 9 masses de 20 g	49
4083.5	Educam "Microscopy"	193-157	GD0326	Estomac	147
4083.1	Educam "Multimedia pro"	193-157	15615	Étude de la biologie 1 (10 lames)	163
4083.3	Educam "Student pro"	193-157	15616	Étude de la biologie 2 (10 lames)	163
4083.2	Educam "Student"	193-157	15614	Étude des sciences élémentaires(10 lames)	163
4083.4	Educam "USB"	193-157	5719	Explorons nos sens	140
4083	Educam multimédia	193-157	MBT007	Feuille	138
K213	Egouttoir mural	12	2139	Feuille bimétallique avec circuit électrique	70
5274	Électro-aimant en fer à cheval	100	MZ4003	Feuilles de monocotylédone et dicotylédone, section transversale	165
5209	Electromètre - Coulombimètre	89	MZ3137	Figier, feuille avec stomates foveolaires, section transversale	165
5045	Electromètre pour mesurer le potentiel électrostatique	89	7094	Figures géométriques à composer	190
5280	Électroscope	85	7130	Figures logiques pour tableau aimanté	191
5068	Electroscope-condensateur de Volta	85	5076	Fil en Nickel chrome	90
0018	En aluminium, avec griffes de 10 centimètres, trou 10 mm	13	6107	File de Ni-Cr pour test à la flamme	129
0078	En aluminium, avec griffes de 13 centimètres, trou 10 mm	13	7007	Filet collecteur d'insectes	139
ID058	Figures logiques en bois	187	7210	Filet collecteur pour échantillons dans l'eau	172
ID057	Figures logiques en plastique	187	7208	Filet collecteur pour échantillons du sol	172
4111	Prismes optiques en verre Crown	78	7211	Filet pour plancton	172
4112	Prismes optiques en verre de silice	78	V103	Fioles de filtration en verre 1000ml	8
5668	Endosmomètre de Dutrochet pour montrer la pression	136	V100	Fioles de filtration en verre 100ml	8
5503	Énergie	35	V101	Fioles de filtration en verre 250ml	8
3014.1	Ensemble pour l'étude des ondes stationnaires	73	V102	Fioles de filtration en verre 500ml	8
7029	Ensemble complet de Verrerie et Accessoires de laboratoire	18	V95	Fioles en verre, bouche NS 29/32 250ml	8
5404	Ensemble d'accessoires pour générateur de Van de Graaf	86	V97	Fioles en verre, bouche NS 29/32 500ml	8
5191	Ensemble de 10 câbles avec pinces crocodile	90	V79	Fioles en verre, ouverture étroite 1000ml	8
V689	Ensemble de 1000 lamelles 18x18 mm.	156	V72	Fioles en verre, ouverture étroite 100ml	8
V689.1	Ensemble de 200 lamelles 18x18 mm	156	V75	Fioles en verre, ouverture étroite 250ml	8
7147	Ensemble de 3 thermomètres pour le sol	30	V76	Fioles en verre, ouverture étroite 300ml	8
K87013	Ensemble de 4 roues.	12	V77	Fioles en verre, ouverture étroite 500ml	8
1306	Ensemble de 5 sphères pour pendule	58	V71	Fioles en verre, ouverture étroite 50ml	8
V685	Ensemble de 50 lames porte-objet.	156	V456	Fioles jaugées en verre 1000ml	11
GD0311	Ensemble de dents	146	V452	Fioles jaugées en verre 100ml	11
7201	Ensemble de filtre de recharge pour kit sur les effets de la fumée	143	V448	Fioles jaugées en verre 10ml	11
5621	Ensemble de physique "école active"	40	V457	Fioles jaugées en verre 2000ml	11
7513	Ensemble de trois pots pour cultures	138	V453	Fioles jaugées en verre 200ml	11
7016	Ensemble pour les expériences sur la digestion	142	V454	Fioles jaugées en verre 250ml	11
V290	Entonnoir de Buchner en porcelaine	18	V450	Fioles jaugées en verre 25ml	11
K152	Entonnoirs en plastique tige courte 100mm	8	V455	Fioles jaugées en verre 500ml	11
K153	Entonnoirs en plastique tige courte 120mm	8	V451	Fioles jaugées en verre 50ml	11
K147	Entonnoirs en plastique tige courte 50mm	8	T21019	Fleur de Cerisier	138
K148	Entonnoirs en plastique tige courte 65mm	8	6154	Flacon de limaille de fer 25 CC	97-99
K150	Entonnoirs en plastique tige courte 80mm	8	1373	Flacon pour mesurer la densité de l'air	66
V279	Entonnoirs en verre, forme allemand 100mm	8	K325	Flacons en plastique à ouverture étroite 1000ml	9
V280	Entonnoirs en verre, forme allemand 120mm	8	K319	Flacons en plastique à ouverture étroite 125ml	9
V281	Entonnoirs en verre, forme allemand 150mm	8	K323	Flacons en plastique à ouverture étroite 250ml	9
V276	Entonnoirs en verre, forme allemand 5ml	8	K324	Flacons en plastique à ouverture étroite 500ml	9
V278	Entonnoirs en verre, forme allemand 80mm	8	K613	Flacons en plastique de forme rectangulaire 1000ml	9
V287	Entonnoirs en verre, longue tige 100mm	8	K610	Flacons en plastique de forme rectangulaire 100ml	9
V288	Entonnoirs en verre, longue tige 120mm	8	K611	Flacons en plastique de forme rectangulaire 250ml	9
V283	Entonnoirs en verre, longue tige 45mm	8	K612	Flacons en plastique de forme rectangulaire 500ml	9
V284	Entonnoirs en verre, longue tige 55mm	8	K609	Flacons en plastique de forme rectangulaire 50ml	9
V286	Entonnoirs en verre, longue tige 80mm	8	V933	Flacons gradués avec bouchon ISO 4796 1000ml	9
MZ2001	Épithélium, exemplaire entier	165	V930	Flacons gradués avec bouchon ISO 4796 100ml	9
K1082	Éprouvettes en plastique 1000ml	10	V931	Flacons gradués avec bouchon ISO 4796 250ml	9
K1079	Éprouvettes en plastique 100ml	10	V932	Flacons gradués avec bouchon ISO 4796 500ml	9
K1080	Éprouvettes en plastique 250ml	10	T21	Fleur de cerisier démontable avec fruit	138
K1077	Éprouvettes en plastique 25ml	10	T21016	Fleur de pommier	138
K1081	Éprouvettes en plastique 500ml	10	4357	Focométre solaire	75
K1078	Éprouvettes en plastique 50ml	10	GD0324	Foie	147
V112	Éprouvettes en verre 1000ml	10	1316	Fontaine d'Héron	65
V109	Éprouvettes en verre 100ml	10	1123	Forces, moments et machines	53
V106	Éprouvettes en verre 10ml	10	MZ-1	Four à moufle	17
V113	Éprouvettes en verre 2000ml	10	DAS42000	Four de laboratoire avec thermostat	17
V110	Éprouvettes en verre 250ml	10	DAS42010	Four de laboratoire avec thermostat	17

7088	Fractions du carré	188	4133	Jeu de 11 corps optiques en verre	76
7132	Fractions du carré pour tableau aimanté	191	5359	Jeu de 12 boussoles	96
7089	Fractions du cercle	188	7028	Jeu de 200 cubes 1 cm <sup>3</sup> - 1g	24
7133	Fractions du cercle pour tableau aimanté	191	4143	Jeu de 3 réseaux de diffraction	81
MZ2016	Frottis de sang de grenouille	165	2087	Jeu de 4 échantillons de masses identiques	71
MZ2015	Frottis de sang humain	165	2036	Jeu de 4 échantillons de volumes identiques	71
5158	Galvanomètre	31	8503	Jeu de 4 fils métalliques 10 m, Ø 0,3 mm	91
G1	Gants en caoutchouc	12	7025	Jeu de 5 mesures de capacité	24
G2	Gants en Latex	12	7057	Jeu de 6 éprouvettes graduées	24
5324	Générateur 5 KV CC	20-87-105	4201	Jeu de 6 lentilles en verre	76
5316	Générateur d'air (ventilateur)	110	1353	Jeu de 9 poids avec plat	49
3016	Générateur d'oscillations sinusoïdales de fréquence acoustique	74	5348	Jeu de cinq tiges	85
5127	Générateur de courant	20-99	5098	Jeu de conducteurs	91
5718	Générateur de signaux basse fréquence	20-94	3025	Jeu de deux ressorts hélicoïdaux	72
5084	Générateur de Van de Graaf électrique	86	3020	Jeu de huit diapasons	74
5408	Générateur de Van de Graaf électrique et manuel	85	1147	Jeu de masses avec crochet	28
2130	Générateur de vapeur	70	1148	Jeu de masses de 2 kg	28
5350	Générateur thermoélectrique	111	1035	Jeu de masses totalisant 200 g	28
7092	Géoplan à double face	189	5156	Jeu de six conducteurs Ni-Cr	91
7093	Géoplan à double face	189	3011	Jeu de trois cordes élastiques	72
MZ1007	Glande spermatique d'hydre, section transversale	165	HS3010	Kit pour l'étude des dimensions de la Terre	183
HS300	Globe céleste	183	9017	Kit complet pour usage général	199
HS310	Globe céleste	183	9018	Kit complet pour usage général	199
NR4	Globe géographique "élite 2001"	184	5415.1	Kit d'électrodes de recharge pour l'article code 5415	95-131
HS610	Globe géographique en relief	181	15050	Kit d'ustensiles pour microscopie	156
2075	Globe terrestre magnétique	184	9015	Kit de Biologie	199
NR13	Globe terrestre gonflable	184	9016	Kit de Biologie	199
1030	Goniomètre sexagésimal	22	5516	Kit de Chimie	117
4122	Goniomètre vertical	76	9009	Kit de Chimie	198
F622	Goupillon pour ballons, longueur 380 mm	15	9010	Kit de Chimie	198
F624	Goupillon pour ballons.	15	7512	Kit de chromatographie sur papier	120
F621	Goupillon pour les burettes, Ø 12 mm	15	5422	Kit de circuits élémentaires	90
F601	Goupillon pour tubes à essai, Ø 15 mm	15	7235	Kit de graines et de plantes vertes	136
1076	Graisse silicone pour vide poussé	66	HI4820	Kit de l'acidité	170
MZ2046	Grand intestin, section transversale (mammifère)	165	HI4810	Kit de l'oxygène dissous	170
5135	Grande boussole didactique	98	HI4812	Kit de la dureté	170
MZ4054	Grenouille, testicule, section	165	7507	Kit de mesure de la chaleur de combustion (pour 2 élèves)	122
MZ4060	Grenouille, coeur, section	165	7507.1	Kit de mesure de la chaleur de combustion (sans stand et sans thermomètre digitale)	122
MZ4057	Grenouille, foie, section	165	9007	Kit de Physique	198
4060	Groupe de 3 lentilles en plexiglas	76	9008	Kit de Physique	198
4335	Groupe de 4 filtres interférentiels	81	M-190	Kit de polarisation (seulement les filtres)	153
HS501	Groupe de 4 maquettes géologiques	181	8212	Kit de thermologie	222
HS502	Groupe de 4 maquettes géologiques	181	5368	Kit de trois appareils pour les spectres magnétiques	99
0091	Groupe de bouchons	13	HI4815	Kit des chlorures	170
1324	Groupe de deux chariots	61	HI4839	Kit des hydroxydes	170
1061	Groupe de deux poulies Ø 50 - 40 mm	49	7519	Kit des pluies acides (pour 5 élèves)	172
1228	Groupe de deux poulies Ø 50 - 40 mm.	49	9013	Kit des Sciences de la terre	199
HS555	Groupe de maquettes sur les processus géologiques	181	9014	Kit des Sciences de la terre	199
1064	Groupe de trois poulies Ø 50 - 40 - 30 mm	49	HI4822	Kit des sulfites	170
1127	Groupe de trois poulies Ø 50 - 40 - 30 mm.	49	5617	Kit du mouvement de rotation	56
1395	Gyroscope	61	7151	Kit en pour l'étude des figures planes	189
15613	Habitants des eaux polluées (10 lames)	163	5655	Kit le soleil, la terre et la lune	182
3021	Hauts parleurs 0,5 W	74	9031	Kit pour électrocardiographie	207
3017	Hauts parleurs 2,5 W	74	8115	Kit pour expériences d'hydrostatique et d'hydrodynamique	219
5072	Hémisphères de Cavendish et conducteur sphérique	87	7502	Kit pour expériences sur l'électrolyse (pour 4 élèves)	121
1242	Hémisphères de Magdeburg	67	7505	Kit pour expériences sur la galvanoplastie (pour 2 élèves)	121
1087	Hémisphères de Magdeburg Ø 80 mm	67	7503	Kit pour expériences sur la neutralisation (pour 2 élèves)	121
1075	Hémisphères de Magdeburg Ø 100mm	67	7503.1	Kit pour expériences sur la neutralisation (sans stand)	121
15912	Histologie animale 1 (12 lames)	162	9040	Kit pour expériences sur la photosynthèse	228
15913	Histologie animale 2 (12 lames)	162	7506	Kit pour expériences sur les bases et les acides (pour 5 élèves)	122
15914	Histologie animale 3 (12 lames)	162	HI4814	Kit pour l'acidité, l'alcalinité, l'anhydride carbonique, l'oxygène dissous, la dureté et le pH	170
15915	Histologie animale 4 (12 lames)	162	HI4819	Kit pour l'acidité, le pH, l'alcalinité et le fer	170
15920	Histologie animale générale 1 (25 lames)	162	HI4817	Kit pour l'alcalinité, les chlorures, la dureté, les sulfites, le fer et le pH	170
15921	Histologie animale générale 2 (25 lames)	162	7021	Kit pour l'analyse des eaux	169
15905	Histologie végétale 1 (12 lames)	162	9011	Kit pour l'analyse des eaux	199
15906	Histologie végétale 2 (12 lames)	162	9012	Kit pour l'analyse des eaux	199
15907	Histologie végétale 3 (12 lames)	162	7022	Kit pour l'analyse du sol	169
0069	Huile de rechange pour les pompes	66	4120	Kit pour l'analyse spectrale	82-128
15008	Huile pour objectifs à immersion 10 ml.	156	8105	Kit pour l'étude des corps qui roulent	216
MZ1003	Hydre, exemplaire entier	165	4329	Kit pour l'étude des fibres optiques	78
HYG	Hygromètre	173	5263	Kit pour l'étude des ondes électromagnétiques	104
2081	Hygromètre à cheveux synthétiques	177	7501	Kit pour l'étude des oxydo-réductions (pour 2 élèves)	121
TE08	Hygromètre pour sol	138	7501.1	Kit pour l'étude des oxydo-réductions (sans stand)	121
8510	Inducteur	99	8120	Kit pour l'étude du mouvement de translation, de rotation et oscillatoire	215
MZ1069	Insecte, pattes pour creuser, exemplaire entier	165	HI4832	Kit pour l'iode	169
MZ1070	Insecte, pattes pour marcher, exemplaire entier	165	4325	Kit pour l'observation des raies spectrales d'émission et absorption	82-128
MZ1071	Insecte, pattes pour nager, exemplaire entier	165	7508	Kit pour la classification des solutions (pour 2 élèves)	122
MZ1073	Insecte, pattes pour polliniser, exemplaire entier	165	5410	Kit pour la mesure de la constante de Planck	106
MZ1072	Insecte, pattes pour sauter, exemplaire entier	165	5392	Kit pour la mesure de la longueur d'onde de la lumière d'un LED	107
15910	Insectes (12 lames)	162	7518	Kit pour la purification de l'eau (pour 2 élèves)	172
HS6215	Instruments pour mesurer le temps des réflexes	142	7518.1	Kit pour la purification de l'eau (sans socle)	172
5147	Interrupteur à couteau	90	HI4830	Kit pour le brome	169
5008	Interrupteur sur support	91	HI4831	Kit pour le chlore	169
5137	Inverseur sur support	91	9005	Kit pour le dernier cycle de l'école secondaire	198
5322	Jeu d'accessoires pour les expériences sur le magnétisme	97	9006	Kit pour le dernier cycle de l'école secondaire	198
5051	Jeu d'accessoires pour les machines électrostatiques	86	HI4834	Kit pour le fer	169
5358	Jeu de 10 aiguilles aimantées à compas	96	HI4829	Kit pour le gaz ammoniac	169
5296	Jeu de 10 aiguilles magnétiques	96	9003	Kit pour le premier cycle de l'école secondaire	198
8502	Jeu de 10 condensateurs	87	9004	Kit pour le premier cycle de l'école secondaire	198
5176	Jeu de 10 résistances	91	5184	Kit pour les actions électromagnétiques	100

# INDEX GÉNÉRAL

HI4833	Kit pour les phosphates	169	MZ2031	Lapin, nerfs moteurs, exemplaire entier	165
7510	Kit pour les réactions chimiques sur les matériaux qui nous entourent (pour 2 élèves)	122	MZ2062	Lapin, ovaire, section	165
7500	Kit pour les réactions ioniques (pour 2 élèves)	121	MZ4051	Lapin, testicule, section	165
M-362	Kit pour lumière polarisée (filtres seulement)	153	4354	Laser à diode rouge avec base aimantée et lentille	81
ST-088	Kit pour lumière polarisée	155	4151	Laser à diode vert avec support	81
W19204	Kit pour maquettes d'acides nucléiques	148	8123	Le chariot de Galilée	216
1417	Kit pour mesurer de brefs intervalles de temps	26	3003	Le diapason	74
FLM-2	Kit pour microscopie de terrain	161	GD0314	Le larynx	146
FLM-1	Kit pour microscopie stéréoscopique de terrain	161	5320	Le modèle réduit de dynamo	110
MKS-122/2	Kit pour modèle réduit d'ADN	148	15607	Le monde dans une goutte d'eau (10 lames)	163
15101	Kit pour nettoyage et entretien	156	P111	Le mouvement apparent du soleil	5
9054	Kit pour titrages	228	1100	Le mouvement rectiligne	41
8514	Kit sur l'électromagnétisme	227	5703	Le précipitateur électrostatique de fumée	88-143
7504	Kit sur la loi des proportions définies (pour 4 élèves)	121	TA2031	Le sang: composition: 84x118 cm.	148
7511	Kit sur la neutralisation (pour 1 élève)	122	1420	Le singe et le chasseur: une question historique	63
7511.1	Kit sur la neutralisation (sans agitateur électrique)	122	TA2001	Le squelette humain: vue de face, 84x200 cm.	148
5414	Kit sur le magnétisme	97	TA2002	Le squelette humain: vue postérieure, 84x200 cm.	148
7509	Kit sur les réactions ésothermiques et endothermiques (pour 2 élèves)	122	TA2004	Le système circulatoire: 84x200 cm.	148
7509.1	Kit sur les réactions ésothermiques et endothermiques (sans base et sans thermomètre numérique)	122	TA2043	Le système digestif: 84x118 cm.	148
7227	Kit: la terre, le soleil et la lune	182	TA2037	Le système nerveux: vue de face, 84x200 cm.	148
5678	L'optique géométrique	42	TA2038	Le système nerveux: vue postérieure, 84x200 cm.	148
5501	L'air	34	7137	Le théorème de Pythagore	189
2140	L'anneau de Gravesande	70	7138	Le théorème de Pythagore pour tableau aimanté	192
5502	L'eau	34	P115	Le toucher, l'odorat et le goût	6
5632	L'écologie	168	TA2008	Le tronc humain: 84x118 cm.	148
P109	L'électricité	5	5701	Le vide et la pression atmosphérique	41
5673	L'électricité	38	ST-085	Lentille supplémentaire 0,5x	155
5628	L'électricité à la maison	112	ST-023	Lentille supplémentaire 0,5x.	155
5606	L'électricité élémentaire	40	ST-024	Lentille supplémentaire 1,5x.	155
P108	L'électricité statique	5	ST-086	Lentille supplémentaire 1,5x.	155
5513	L'électrochimie	119	ST-087	Lentille supplémentaire 2x.	155
5611	L'électrodynamique	43	5631	Les animaux et l'Homme	135
5595	L'électrologie	47	5511	Les bases de la chimie Générale	118
5613	L'électromagnétisme	43	5670	Les forces	38
5620	L'électrostatique	43	5602	Les machines simples	39
P112	L'énergie pour la vie	6	TA2036	Les organes de la respiration: 84x118 cm.	148
5676	L'homme et l'environnement	168	TA2021	Les organes génitaux féminins: 84x118 cm.	148
5650	L'induction électromagnétique	43	TA2020	Les organes génitaux masculins: 84x118 cm.	148
GD0307	L'œil	146	5616	Les oscillations et l'acoustique	42
5594	L'optique	46	5627	Les phénomènes chimiques	116
GD0309	L'oreille	146	V504	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 10-1/10 ml	10
P114	L'oreille et l'ouïe	6	V499	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 1-1/10 ml	10
5671	La chaleur et la température	38	V498	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 1-1/10 ml	10
5629	La chimie	117	V501	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 2-1/10 ml	10
5515	La chimie organique	119	V500	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 2-1/50 ml	10
5517	La chromatographie	120	V507	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 25-1/10 ml	10
TA2018	La circulation du sang: 84x118 cm.	148	V503	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 5-1/10 ml	10
5677	La découverte de la chimie	116	V502	Les pipettes en verre graduées jusqu'à la pointe 5-1/20 ml	10
5675	La découverte du monde animal	134	5603	Les principes de la statique des fluides	39
5674	La découverte du monde végétal	134	P101	Les propriétés de l'air	3
TA2051	La division cellulaire: la méiose: 84x118 cm.	148	P102	Les propriétés de l'eau	3
TA2049	La division cellulaire: la mitose: 84x118 cm.	148	1374	Les surprises de la pression	66
5672	La lumière et ses phénomènes	38	P105	Les trois états de la matière et les dilatations thermiques	4
5504	La lumière, la couleur et la vision	35	5630	Les végétaux	135
5593	La mécanique	44	P104	Leviers, poulies et plan incliné	4
5654	La météorologie	176	MZ3007	Levure, exemplaire entier	165
TA2003	La musculature humaine: Vue de face, 84x200 cm.	148	15601	Lezards, serpents et oiseaux (10 lames)	162
TA2005	La musculature humaine: Vue postérieure, 84x200 cm.	148	MZ3008	Lichen, section	165
5505	La physique du son	36	MZ1025	Lombric, section transversale	165
15626	La reproduction des cellules (10 lames)	163	8158	Lot de 10 ressorts	52
15604	La reproduction et la propagation des plantes (10 lames)	163	8155	Lot de 4 ressorts et un élastique	52
9090	La sonde de salinité	207	5592	Lot de 6 équipements de physique pour exercices de groupe	48
5658	La statique des fluides	41	4986	Loupe à deux lentilles	150
5640	La statique des solides	41	4981	Loupe à grossissement géant	150
TA2027	La structure cellulaire humaine: 84x118 cm.	148	4984	Loupe avec pinces de maintien	150
5659	La thermologie	42	4982	Loupe avec support et illuminateur	150
5596	La thermologie	45	4087	Loupe géante, grossissement 2x	150
8613	La vie animale et végétale	229	4987	Loupe géante, grossissement 2x	150
15612	La vie dans le sol (10 lames)	163	4092	Loupe grossissement 8x avec lumière incorporée	150
7205	Laboratoire de terrain pour recherches microbiologiques	171	MS-2	Loupe monoculaire à grossissement 20x	154
7204	Laboratoire pour l'analyse du sol	171	4088	Loupe, grossissement 7x	150
V757	Lames porte-objet avec 1 cavité	156	4980	Loupe, grossissement 2x-4x	150
V758	Lames porte-objet avec 2 cavités	156	4091	Loupe, grossissement 3x	150
V759	Lames porte-objet avec 3 cavités	156	4985	Loupe, grossissement 6x	150
2072	Lampe à alcool	16	P106	Lumières, ombres et images	4
4006	Lampe de rechange pour lanterne	75	F2021	Lunettes de sécurité	15
5271	Lampe E10 6V / 5W	90	4125	Luxmètre numérique	76
5010	Lampe E12 6V - 2W	90	MZ3144	Lys, feuille, section transversale	165
4053	Lampe spectrales d'hélium	82-129	8106	Machine d'Atwood	213
4051	Lampe spectrales de cadmium	82-129	5085	Machine électrostatique de Wimshurst	85
4052	Lampe spectrales de césium	82-129	5115	Machine électrostatique de Wimshurst Maquette économique	85
4054	Lampe spectrales de mercure	82-129	GD0313	Mâchoire	146
4057	Lampe spectrales de néon	82-129	5307	Magnétomètre	98
4055	Lampe spectrales de potassium	82-129	5293	Magnétoscopes	97
4058	Lampe spectrales de zinc	82-129	MZ3007	Mais, racine, section transversale	165
4001	Lanterne dioptrique 6V - 5A	75	MZ3100	Mais, tige, section longitudinale	165
4007	Lanterne dioptrique 6V - 5A	75	MZ3099	Mais, tige, section transversale	165
4129	Lanterne optique et mélangeur de couleurs	77	F348-20	Manche de Kolle, fil en inox pour manche de Kolle, Ø Mm 0.5x100	15
MZ2027	Lapin, colonne vertébrale, section transversale	165	F348-21	Manche de Kolle, fil en inox pour manche de Kolle, Ø Mm 0.5x100	15
MZ4047	Lapin, foie, section	165	F348	Manche de Kolle, avec borne pour anse	15

F370	Manche de scalpel	15	2101	Modèle réduit de moteur à 4 temps	111
F370-10	Manche de scalpel	15	2071	Modèle réduit de moteur à deux temps	111
1047	Manomètre à air libre 20 cm, sans robinet.	68	2102	Modèle réduit de moteur diesel	111
1048	Manomètre à air libre 30 cm, sans robinet.	68	5315	Modèle réduit de turbine éolienne	110
1049	Manomètre à air libre 40 cm, sans robinet.	68	5314	Modèle réduit de turbine hydraulique	110
1050	Manomètre à air libre 20 cm, avec robinet.	68	5319	Modèle réduit de véhicule à énergie solaire	112
1051	Manomètre à air libre 30 cm, avec robinet.	68	7035.1	Modèle réduit pour expériences sur l'oeil sans projecteur	76-143
1052	Manomètre à air libre 40 cm, avec robinet.	68	9055	Moniteur de radiation	203
HS2057	Maquette de cellule animale et végétale	139	MZ4001	Monocotylédone et dicotylédone, racine, section transversale	165
W19205	Maquette de la double hélice de l'ADN	148	15903	Morphologie cellulaire (12 lames)	162
MBT004	Maquette de la fleur de pêche	138	V787	Mortiers et pilon Ø 100 mm	12
HS2850	Maquette de la germination	137	V789	Mortiers et pilon Ø 160 mm	12
7054	Maquette de montre	25	V785	Mortiers et pilon Ø 60 mm	12
HS2840	Maquette de racine, tige et feuilles	137	5803	Moteur - dynamo - alternateur	102-111
5186	Maquette de sonnette électrique	100	5317	Moteur à énergie solaire	112
7055	Maquette de thermomètre	29	5276	Moteur électrique	110
HS2510	Maquette du cycle de l'eau	178	5381	Moteur électrostatique	88
HS200	Maquette du système solaire	183	2133	Moteur Stirling (à air chaud)	111
7035	Maquette pour expériences sur l'oeil avec projecteur	76-143	MZ1064	Mouche domestique, exemplaire entier	165
GD0312	Maquette pour l'hygiène dentaire	146	MZ1030	Mouche domestique, parties de bouche, exemplaire entier	165
1406	Maquette pour simulation d'une tornade	177	2025	Moulinet à vapeur	111
HS570	Maquette sur l'histoire de la Terre	181	MZ3023	Mousse, anthéridie, section transversale	165
2110	Maquette sur la cinétique des gaz	69-130	MZ3021	Mousse, protonème, exemplaire entier	165
7134	Maquettes algébriques pour tableau aimanté	192	MZ3022	Mousse, protonème, exemplaire entier	165
MZ3019	Marchantia, organes genitaux femelles, section longitudinale	165	MZ1065	Moustique femelle, exemplaire entier	165
MZ3018	Marchantia, organes genitaux mâles, section longitudinale	165	MZ1029	Moustique femelle, parties de bouche, exemplaire entier	165
1408	Marqueur de temps électromagnétique	26	MZ1028	Moustique mâle, parties de bouche, exemplaire entier	165
1332	Marqueur de temps électronique	26	5116	Multimètre analogique portatif	31
Y001	Masque anti-vapeur	15	5197	Multimètre numérique	31
0075	Masses de 100 g classe M1	29	5421	Multimètre numérique de table	32
0077	Masses de 1000 g classe M1	29	5196	Multimètre numérique portatif	31
0076	Masses de 500 g classe M1	29	MZ2025	Muscle squelettique, section longitudinale e section transversale	165
MZ4005	Meiose, section transversale d'anthere de lys à différents satdes	165	F297	Noix de fixation pour les tiges double articulée, pour tiges jusqu'à Ø 16 mm.	14
7065	Méridienne métallique	25	0159	Noix de fixation pour les tiges double, pour tiges jusqu'à Ø 16 mm.	14
7223	Mesureur de capacité pulmonaire	143	F292	Noix de fixation pour les tiges double, robuste, pour fixation sûre.	14
9084	Mesureur de champ électrique	203	0097	Noix de fixation pour les tiges noix avec crochet.	14
5354	Mesureur de champ électromagnétique	31-104	1155	Noix de fixation pour table	14
DIST-1	Mesureur de solides dissous	173	8154	Noix de table articulée télescopique avec tige et poulie	14
7067	Mètre cube démontable	24	7083	Numérateur à colonne	187
1117	Mètre flexible	22	ST-020	Objectif 1x (seulement pour modèle S-10-P/L).	154
1116	Mètre pliant	22	ST-021	Objectif 3x (seulement pour modèle S-10-P/L).	154
1028	Micromètre centésimal	22	ST-022	Objectif 4x (seulement pour modèle S-10-P/L).	154
1120	Micromètre centésimal	22	M-136	Objectif achromatique 100x (seulement pour B - 110).	151-152
9042	Microphone	202	M-001	Oculaire H5x.	151-152
3022	Microphone piézo-électrique	74	M-303	Oculaire micrométrique EWF10x/20 m	153
SX831	Micropipettes et pipettes à volume réglable de 0,5 à 5 ml.	11	ST-084	Oculaire micrométrique EWF10x/20 mm.	155
SX821.2	Micropipettes et pipettes à volume réglable de 50 à 200 µl.	11	M-004	Oculaire micrométrique WF10x.	151-152-153
B-130	Microscope binoculaire biologique	152	M-002	Oculaire WF10x	152
B-192	Microscope biologique binoculaire	153	M-003	Oculaire WF16x.	151-152-153
B-352A	Microscope biologique binoculaire	153	M-302	Oculaire WF16x/12 mm.	153
B-131	Microscope biologique binoculaire (LED)	152	MZ1042	Oeil composé d'insecte, section	165
DM-15	Microscope biologique binoculaire numérique	159	POL-1	Polarimètre de table	127
DM-25	Microscope biologique binoculaire numérique	159	5680	Optique ondulatoire	42
M-100FL	Microscope biologique monoculaire	151	5168	Oscilloscope 3" - 10 Mhz	32
B-120	Microscope biologique monoculaire	152	5195	Oscilloscope 5" - 20 MHz double tracé	32
B-191	Microscope biologique monoculaire	153	9080	Oscilloscope à 2 voies pour PC	32
B-20	Microscope biologique monoculaire	151	MZ1008	Ovaire d'hydre, section transversale	165
M-100-Fled	Microscope biologique monoculaire	151	MZ3173	Ovaire de lys, section transversale	165
SFC-3A	Microscope biologique monoculaire	151	5225	Paire d'aiguilles aimantées magnétiques	96
B-125	Microscope biologique monoculaire	152	ST-003	Paire d'oculaires WF15x	154-155
M-100FL-H	Microscope biologique monoculaire	151	ST-082	Paire d'oculaires WF15x	155
B-20 SOLAR	Microscope biologique monoculaire	151	ST-004	Paire d'oculaires WF20x	154-155
SFC-3AF	Microscope biologique monoculaire	151	ST-083	Paire d'oculaires WF20x	155
B-110	Microscope biologique monoculaire	152	ST-001	Paire d'oculaires WF5x	154-155
B-126	Microscope biologique monoculaire (LED)	152	5089	Paire de conducteurs avec électroscope	87
DM-10	Microscope biologique monoculaire numérique	159	5071	Paire de conducteurs cylindriques	87
DM-2	Microscope biologique monoculaire numérique	159	5393	Paire de dynamo à fonctionnement manuelle	102
DM-5	Microscope biologique monoculaire numérique	159	4110	Paire de filtres polarisants	80
B-353A	Microscope biologique trinoculaire	153	7031	Paire de sabliers	25
4086	Microscope de poche 100x	150	GD0325	Pancréas	147
SM2713	Microtome à main avec couteau.	156	MZ2049	Pancréas (mammifère)	165
TE04	Mini serre	138	K87009	Panier 355x520 mm, hauteur 190 mm.	12
GD0111	Mini squelette humain, 85 centimètres	145	K354	Panier pour la coloration des lames.	156
GD0206	Mini torse avec tête démontable - masculin	145	5318	Panneau photovoltaïque	112
4078	Miroir concave	75	5311	Panneau photovoltaïque sur socle	112
4061	Miroir concave et convexe	76	CF3	Papier filtre rapide en disques plats	15
4081	Miroir convexe	75	CF4	Papier filtre rapide en disques plats	15
4147	Miroir magique	76	CF5	Papier filtre rapide en disques plats	15
4077	Miroir plan	75	CF6	Papier filtre rapide en disques plats	15
MZ1023	Mitose, oeuf d'acarien de cheval	165	CF7	Papier filtre rapide en disques plats	15
MZ3067	Mitose, tête d'ognion, section	165	CF8	Papier filtre rapide en disques plats	15
5419	Modèle d'alternateur	103-111	CF22	Papier filtre rapide en disques pliés	15
7516	Modèle d'atome	123	CF23	Papier filtre rapide en disques pliés	15
5716	Modèle d'atome	107-123	CF1	Papier filtre rapide en feuilles cadrée de 50x50 centimètres	15
5717	Modèle de la dispersion des particules alpha	105	6261	Papier pour chromatographie	120
7121	Modèle de méridienne	25	MZ1032	Papillon, parties de bouche, exemplaire entier	165
3104	Modèle de stéthoscope	143	OR70	Paquet de 50 pointes mono usage pour micropipette avec code SX821	11
5417	Modèle de turbine éolique avec générateur d'air	110	OR71	Paquet de 50 pointes mono usage pour micropipettes avec code SX831	11
7157	Modèle de volcan	180	1079	Paradoxe mécanique	52
5366	Modèle réduit d'automobile à l'hydrogène	113	G3	Parafilm	12

# INDEX GÉNÉRAL

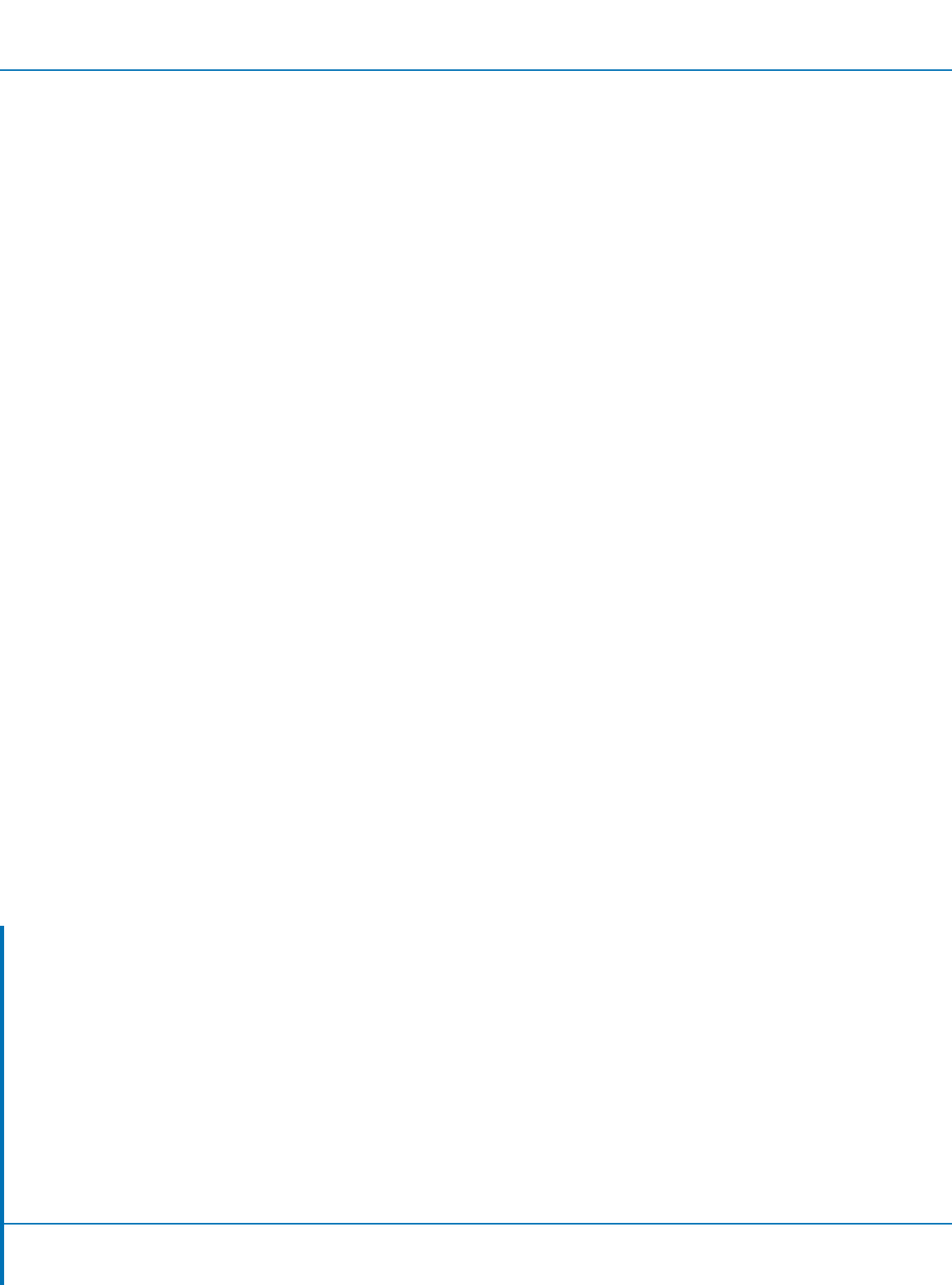
1077	Parallélépipède déformable	52	V900	Pipettes en plastique avec seringue 1-1/100	10
MZ1001	Paramécie, exemplaire entier	165	V904	Pipettes en plastique avec seringue 25-1/10	10
15610	Parasites de l'homme et de l'animal (10 lames)	163	V902	Pipettes en plastique avec seringue 5-1/10	10
15911	Parasitologie (12 lames)	162	K313	Pipettes en plastique graduées	10
MBT022	Parcours de la pollinisation	138	V566	Pipettes jaugées en verre 2 trait da 10 ml	10
MZ2038	Paroi de l'estomac, section	165	V570	Pipettes jaugées en verre 2 trait da 25 ml	10
MZ1045	Peau de grenouille, section transversale	165	V565	Pipettes jaugées en verre 2 trait da 5 ml	10
MZ2079	Peau humaine, section à travers glande sudorifère	165	V539	Pipettes jaugées en verre 1 trait da 10 ml	10
MZ2080	Peau humaine, section à travers follicule pilifère	165	V538	Pipettes jaugées en verre 1 trait da 5 ml 5 ml	10
4135	Pelles transparentes de couleurs	79	K185	Pissettes en plastique 1000ml	11
1350	Pendule à inclinaison variable	58	K180	Pissettes en plastique 100ml	11
8117	Pendule à inclinaison variable	218	K182	Pissettes en plastique 250ml	11
1095	Pendule de Foucault	56	K183	Pissettes en plastique 500ml	11
1080	Pendule de Maxwell	58	H53572	Piston pneumatique	67
8118	Pendule de Maxwell	218	8101	Plan du mouvement	210
5120	Pendule de Waltenhofen	102	1171	Plan incliné	51
1393	Pendule de Wilberforce	58	1103	Plan incliné de précision	51
5090	Pendule électrique double	85	1291	Plan incliné pour frottement	51
8515	Pendule électromagnétique	226	HS2668	Planche de la méiose	144
1272	Pendule simple	58	HS2667	Planche de la mitose	144
MZ3003	Penicillium, exemplaire entier	165	7218	Planche du système solaire	184
4328	Penta laser rouge	77	MZ2000	Plantes d'eau douce (cryptogames)	164
4150	Penta laser vert	77	15603	Plantes tropicales (10 lames)	162
7135	Périmètre et surface des figures géométriques planes pour tableau aimanté	192	6149	Plaque chauffante	16-70
7091	Périmètre et surfaces des figures géométriques planes	189	6150	Plaque chauffante en fer avec régulateur électronique	16
4127	Périscope extensible	76	6151	Plaque chauffante en fer avec régulateur électronique	16
4202	Petit banc optique	84	F1154	Plaque chauffante en vitrocéramique	16
5542	Petit distillateur	17	6237	Plaques de rechange pour chromatographie sur fine couche	120
F720.04	Petit four de laboratoire	17	1177	Plate-forme de rotation	57
MZ1047	Petit intestin de grenouille, section transversale	165	1068	Plate-forme pour cloche pneumatique	66
MZ2041	Petit intestin, section transversale (mammifère)	165	M-040	Platine mobile gradué	151-152
5614	Petit laboratoire de physique	38	M-363	Platine rotative pour lumière polarisée	153
7219	Petit laboratoire écologique portable	171	2098	Pluviomètre	177
F720.10	Petit thermostat de laboratoire	17	2109	Pluviomètre	177
CS-1	Petite centrifugeuse	19	2060	Pluviomètre professionnel	177
15916	Pétrographie (10 lames)	162	5046	Pointe soufflante	86
MZ3000	Phanérogames	164	9048	Pointeur laser rouge	200
5605	Phénomènes fondamentaux de la lumière	40	15600	Poissons, grenouilles et amphibiens (10 lames)	162
5510	Phénomènes physiques et phénomènes chimiques	118	MZ3165	Pollen de lys, exemplaire entier	165
PH-2	pH-mètre portable	126-173	15908	Pollen et spores (12 lames)	162
PH-3	pH-mètre portable	126	K1395	Pompe à eau	18
HI98128	pH-mètre portable avec thermomètre	126-173	1130	Pompe à vide manuelle	18
TE07	PH-MÈTRE pour sol	138	1238	Pompe à vide manuelle en métal	18
PH-4	pH-mètre-thermomètre portable avec mesure du potentiel redox (ORP)	126	1409	Pompe rotative électrique, bi-étagée	18-66
PH-5	pH-mètre-thermomètre portable avec mesure du potentiel redox (ORP)	126	1415	Pompe rotative électrique, mono-étagée	18-66
5133	Photo résistance	92	5101	Pont à fil	91
9075	Photocellule USB	208	5233	Pont de Graetz	92
7212	Photomètre	137	5400	Pont de Wheatstone	92
LF2400	Photomètre pour l'analyse de l'eau	174	5403	Pont de Wheatstone linéaire	92
5660	Physiologie des végétale	137	MZ3015	Porphyre (laitue de mer), exemplaire entier	165
1190	Pied à coulisse	22	4017	Porte filtres	76
1027	Pied à coulisse en acier inox	22	4059	Porte lentilles	76
7015	Pied à coulisse géant	23	5705	Porte piles avec bornes de 4 mm	19
5124	Pile à colonne de volta	95-131	5706	Porte piles avec bornes de 4 mm	19
5167	Pile de Volta en vase	95-131	5707	Porte piles avec bornes de 4 mm	19
5287	Pile humaine	95-131	F934.2	Porte-éprouvettes à trois étages en acier	17
MZ3037	Pin, feuille, section transversale	165	1157	Poulie Ø 35 mm avec axe longitudinal Ø 8 mm.	49
MZ3043	Pin, fruit sphérique femelle, section longitudinale	165	1009	Poulie Ø 35 mm avec axe perpendiculaire Ø 6 mm.	49
MZ3042	Pin, fruit sphérique mâle, section longitudinale	165	9047	Poulie pour fourche	200
MZ3044	Pin, pollen, exemplaire entier	165	1058	Poulie simple Ø 50 mm	49
MZ3038	Pin, tige d'une année, section transversale	165	1227	Poulie simple Ø 50 mm	49
MZ3039	Pin, tige de 10 ans, section transversale	165	1159	Poulies multiples	51
5062	Pince à bouche de crocodile	90	1362	Poulies multiples	51
5192	Pince à bouche de crocodile	90	1361	Poulies polyvalentes	14
F418	Pince de Mohr	14	MZ2053	Poumon, section (mammifère)	165
F408	Pince en bois pour tube à essai	14	GD0319	Poumons	147
F435	Pince pour ballon avec noix	14	K2384	Premiers soins pour les yeux	15
F431	Pince pour ballon avec tige libre	14	K383	Premiers soins pour les yeux	15
F355	Pince pour bécher	14	4144	Prisme équilatéral creux pour les liquides	78
7209	Pince support polyvalente	172	4016	Prisme équilatéral en plexiglas	78
F474	Pince universelle à 3 doigts et noix	14	4032	Prisme optique	75
F439	Pince universelle avec tige libre	14	4148	Projecteur à LED	75
F344	Pincés à pointe courbée. 120 mm, en acier inox.	156	4326	Projecteur pour spectroscope	82-128
F340	Pincés à pointe directe. 120 mm, en acier inox.	15-156	4000	Propagation rectiligne de la lumière	75
F329	Pincés à pointe émoussée. 120 mm, en acier inox.	15-156	MZ3032	Prothalle de fougère, jeune sporophyte, exemplaire entier	165
F327	Pincés à pointe plate. 105 mm, en acier inox.	156	2033	Psychromètre	176
F333	Pincés de laboratoire longueur 200 mm	15	2041	Psychromètre d'August	176
F400	Pincés pour burettes	10	9092	Puntatore laser vert	200
K140	Pincés pour burettes	10	1371	Pycnomètre	65
V181	Pincés pour burettes	10	9045	Raccord en T CO2- O2	205
F365	Pincés pour creuset et capsules	14	K468	Raccords en Y Ø 12 mm	12
ST-041	Pincés pour échantillons.	155	K465	Raccords en Y Ø 6 mm	12
F356	Pincés pour flacons	14	K466	Raccords en Y Ø 8 mm	12
F445	Pincés universelles avec noix ouverture 10-20 mm, longueur 120 mm.	14	0160	Raccords pour joindre deux tiges	13
F446	Pincés universelles avec noix ouverture 20-30 mm, longueur 120 mm.	14	MBT006	Racine	138
AF01	Pipeteurs de précision pour les pipettes	10	HS7610	Radiomètre	69-130
AF02	Pipeteurs de précision pour les pipettes	10	2048	Radiomètre double de Crookes	69
AF03	Pipeteurs de précision pour les pipettes	10	8119	Rail à faible frottement	211
V800	Pipette Pasteur (verre seul)	11	AL/30	Rapporteur (40 centimètre)	186
V903	Pipettes en plastique avec seringue 10-1/10	10	MZ2050	Rate, section (mammifère)	165

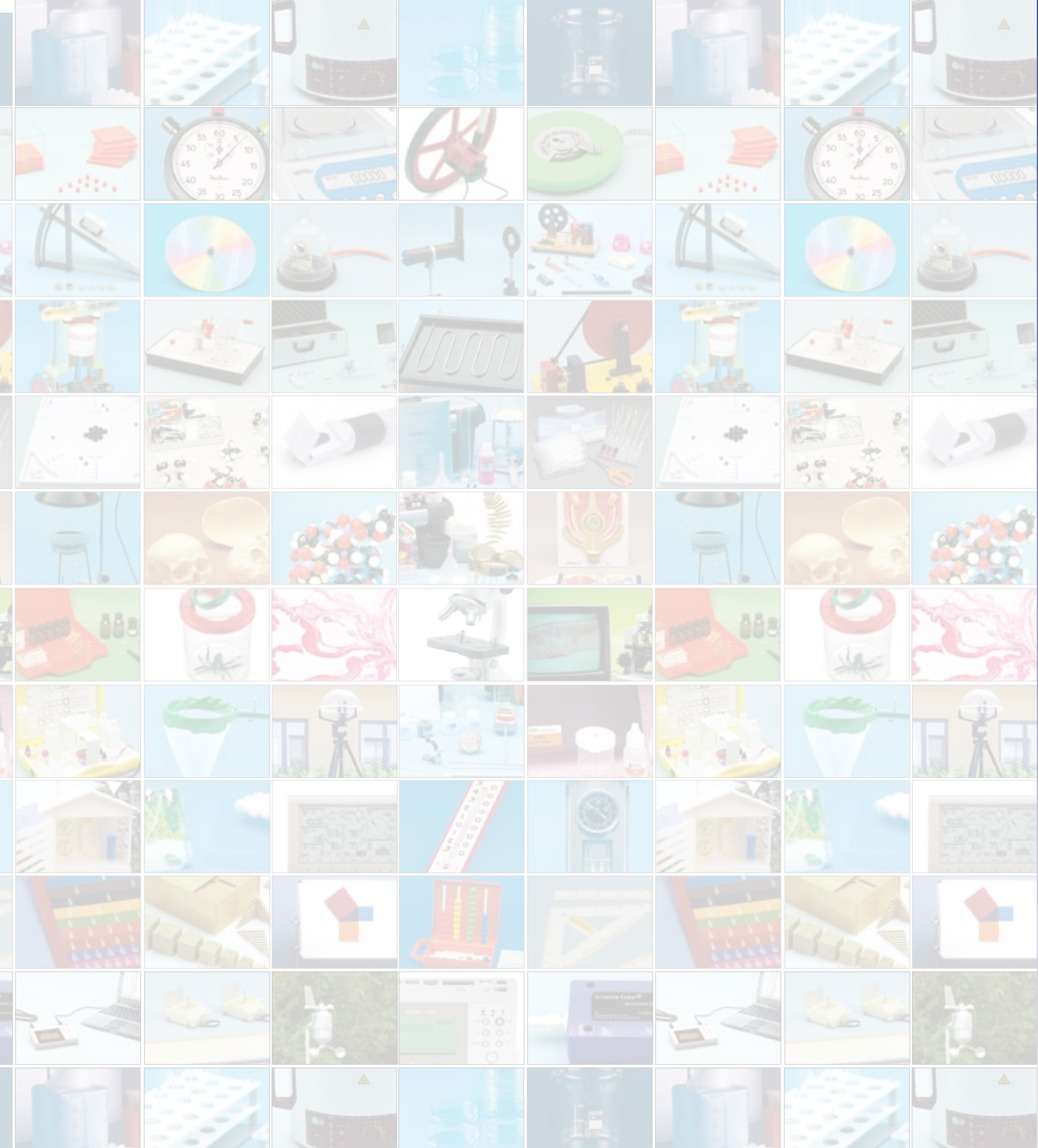


5165	Rechanges pour voltamètre de Hofmann, électrodes en charbon (couple)	95-131	9078	Sonde ISE-nitrate	206
5166	Rechanges pour voltamètre de Hofmann, électrodes en platine (couple)	95-131	5202	Sonde magnétique	97
5102.1	Rechanges pour voltamètre de Hofmann, partie en verre seulement	95-131	1074	Sonnette électrique	67
7020	Récipient cubique de 1 dm <sup>3</sup>	24	5073	Sonnette électrostatique	86
7024	Récipient cubique de 1 dm <sup>3</sup> avec plaques, règles et cubes	24	9065	Sonomètre	202
H20	Récipient en plastique transparent	138	9087	Sonomètre	208
K353	Récipient pour la coloration des lames.	156	3004	Sonomètre à une corde	74
7099	Réflexeur	186	3031	Sonomètre numérique	74
HR-120	Réfractomètre à main	127	F700	Soutien pour filtration	14
HR-150	Réfractomètre à main	127	F792	Spatule double avec cuillère à soupe	15
2WAJ	Réfractomètres de Abbe de table	127	F800	Spatule double pelle, large et rigide	15
AL/10	Règle 100 centimètre	186	CL45240	Spectrophotomètre de table	127
7009	Règle de section carrée de 100 cm	22	4028	Spectroscope de Kirchhoff-Bunsen	81-128
7011	Règle de section triangulaire de 100 cm	22	4209	Spectroscope de Kirchhoff-Bunsen	81-128
ID053	Règles colorées	186	EMX155	Spectroscope de poche	80-128
1354	Réglette percée pour leviers avec support	49	4126	Spectroscope didactique	80-128
1014	Réglettes pour leviers	49	MZ2065	Sperme humain, frottis	165
1152	Réglettes pour leviers	49	5367	Sphère à plasma	104
1093	Régulateur de Watt	56	2134	Sphère de convection	72
GD0327	Rein	147	5087	Sphère de Coulomb	86
MZ2058	Rein, section longitudinale (mammifère)	165	1372	Sphère de densité	65
MZ3050	Renoncule, racine, section transversale	165	1365	Sphères, cylindres roulants et accélérations	62
15624	Reproduction animale (10 lames)	163	4027	Sphéromètre centésimal	22
4213	Réseau de diffraction 1000 lignes/mm	81	5107	Spire circulaire	99
4212	Réseau de diffraction 500 lignes/mm	81	MZ3013	Spirogyre conjugaison, exemplaire entier	165
4106	Réseau de diffraction 80 lignes/mm	81	GD0101	Squelette humain, 170 cm	145
5185	Résistances de 2 Ω	99	2083	Station météorologique	177
5132	Rhéostat de 22 Ω sur support	91	8255	Station météo sans fil	178-230
5095	Rhéostat linéaire avec protection, 160W 10 ohm 4 A	92	2069	Station météorologique	177
5096	Rhéostat linéaire avec protection, 160W 100 ohm 1,25 A	92	2082	Station météorologique	177
5097	Rhéostat linéaire avec protection, 160W 1000 ohm 0,22 A	92	2084	Station météorologique	178
5094	Rhéostat linéaire avec protection, 160W 1 ohm 13 A	92	7012	Station murale	174
5218	Rhéostats linéaires didactiques 10 ohm 2A	92	7014	Station sur trépied	174
5220	Rhéostats linéaires didactiques 200 ohm 1A	92	1125	Statuette de Cartesio	64
5219	Rhéostats linéaires didactiques 50 ohm 1,5A	92	S-10-P	Stéréomicroscope à grossissement 20x	154
MZ3002	Rhizopus nigricans (pourriture noire), exemplaire entier	165	S-10-L	Stéréomicroscope à grossissement 20x avec éclairage	154
1118	Rouleau métrique	22	ST-30-2LF	Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage	154
7018	Rouleau métrique	23	ST-40-2L	Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage	154
1408.1	Rouleaux de papier de rechange	26	ST-30-2LR	Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage	154
1411	Ruban métrique	22	LAB 1	Stéréomicroscope à grossissements 20x et 40x avec double éclairage	155
1332.1	Rubans de papier de rechange	26	LAB 2	Stéréomicroscope avec objectif zoom et double éclairage	155
7222	Sablier	25	SZM-2	Stéréomicroscope professionnel avec objectif zoom, double éclairage et tête trinoculaire	155
F212	Scalpel	15	ST-30-2LED	Stéréomicroscope, avec double éclairage à LED et batteries rechargeables	154
F364	Scalpel à couteau arrondi, en acier inox, avec manche en plastique.	15-156	ST-45-2L	Stéréomicroscope, grossissement 20x ou 40x avec double éclairage	154
F361	Scalpel à couteau arrondi, en acier inox.	156	9056	Stéthoscope	207
9002	Sciencecube lite II	197	4073	Stroboscope numérique	25
9001	Sciencecube pro	197	15904	Structure cellulaire (12 lames)	162
HS2830	Section d'une fleur	137	15605	Structure de la cellule végétale (10 lames)	163
7217	Sélecteur de Berlese	139	15918	Structure et morphologie cellulaire (25 lames)	162
5321	Série d'accessoires pour expériences sur l'électrostatique	85	F657	Support à anneau avec tige libre Ø 115 mm	14
1405	Série de 10 masses avec support	48	F656	Support à anneau avec tige libre Ø 85 mm	14
1398	Série de 10 masses de 10 g à double crochet	49	F660	Support à anneau avec borne Ø 50 mm	14
1399	Série de 10 masses de 25 g à double crochet	49	F661	Support à anneau avec borne Ø 85 mm	14
1066	Série de 10 masses de 50 g à double crochet	49	5164	Support de lampe, avec lampe de 6V	90
1370	Série de 6 cubes avec volumes identiques	65	5333	Support lutrin pour tableau de montage	93-94
1368	Série de 6 cylindres avec masses identiques	65	5056	Support porte résistances et porte condensateurs	91
1369	Série de 6 cylindres avec volumes identiques	65	0209	Support pour appareil des pendules associés	59
1352	Série de 8 masses à 2 crochets	49	4035	Support pour les lampes spectrales	82-129
1309	Série de 9 masses de 10 g	49	K592	Support pour pipettes	10
1312	Série de 9 masses de 100 g	49	VL194	Support pour pipettes avec base circulaire	10
1311	Série de 9 masses de 50 g	49	2061	Support pour station météorologique	178
1124	Série de cinq cylindres métalliques pleins	64	SM1106	Support pour tube à essai 12 tubes	9
5157	Set de huit conducteurs en nickel-chrome	91	NA432	Support pour tube à essai 16mm	9
M-099	Set lumière polarisée(per M-100FL/FLH/FLed).	151	NA434	Support pour tube à essai 20mm	9
7046	Sismographe	181	5345	Support pour tubes de Plücher	82
4014	Socle support pour le capteur de distance	200	F708	Supports en acier revêtu de porcelaine antiacide	13
0039	Socles avec tige	13	F709	Supports en acier revêtu de porcelaine antiacide	13
0038	Socles coniques	13	F564	Supports et trépieds pour brûleurs diamètre 100 mm, hauteur 180 mm	16
0010	Socles cylindriques	13	F565	Supports et trépieds pour brûleurs diamètre 120 mm, hauteur 220 mm	16
5108	Solénoïde	99	F566	Supports et trépieds pour brûleurs diamètre 150 mm, hauteur 230 mm	16
5178	Solénoïde extensible	100	2108	Supports et trépieds pour brûleurs pour bec à alcool. Réglable en hauteur	16
8519	Solénoïde extensible	226	5325	Supports pour les câbles	90
F1501	Solides géométrique en bois	190	0098	Supports pour plaques	14
7096	Solides géométriques en plastique	190	5250	Supports tournants pour aimants	97
7097	Solides géométriques plastifiés	190	G300	Système circulaire	147
7070	Solides géométriques transparents et creux	24-190	0058	Système de support universel	13
HI7030P	Solution de calibrage pour conductimètre	173	VC01	Système de vidéo microscopie	157
HI7032P	Solution de calibrage pour mesureurs de solides dissous	173	K20	Système digestif	147
8083	Solution de rechange pour conserver le capteur de pH	205	HS2673	Système digestif	144
HI7030M	Solution pour le calibrage du conductimètre	126	7013	Système métrique décimal	22
HI7035M	Solution pour le calibrage du conductimètre	126	7095	Système métrique décimal pour tableau aimanté	191
HI7061M	Solution pour le nettoyage des électrodes des pH-mètres	126-173	GD0501	Système musculaire	145
HI7010L	Solution tampon de pH 10,01, de 500 ml.	126	HS2674	Système nerveux	144
HI7004L	Solution tampon de pH 4,01, de 500 ml.	126	HS2672	Système respiratoire	144
HI7007L	Solution tampon de pH 7,01, de 500 ml.	126	GD0329	Système urogénital féminin	147
HI774P	Solutions pour l'étalonnage des pH-mètres	173	GD0328	Système urogénital masculin	147
9029	Sonde différentielle de tension	203	2096	Table à coussin d'air pour l'étude des mouvements moléculaires	69-130
9077	Sonde ISE-ammonium	206	1166	Table de Varignon	50
9076	Sonde ISE-calcium	206	7087	Table des fractions	188
9079	Sonde ISE-chlorure	206	7131	Table des fractions pour tableau aimanté	191

# INDEX GÉNÉRAL

0074	Table élévateur à hauteur réglable	13	V947	Tube à essai en verre (en paquet de 100 unit.)	9
5600	Table en contre plaqué pliable	55	5223	Tube à rayons cathodiques avec moulinet	105
1329	Tableau magnétique avec support	53-186	5222	Tube à rayons cathodiques pour la déviation magnétique	105
6300	Tableau périodique des éléments	132	5224	Tube avec la croix de Malt	105
6301	Tableau périodique des éléments pour les étudiants	132	3008	Tube de Kundt	74
5712	Tableau pour la réalisation de circuits électriques simples	93	1070	Tube de Newton à vide	67
8504	Tableau pour les lois d'Ohm	91	1107	Tube de Newton vide	67
BLV/257	Tableaux aimantés blancs muraux 100x150 cm	186	0090	Tube en caoutchouc pour les pompes à vide	12-66
BLV/253	Tableaux aimantés blancs muraux 45x60 cm	186	4117	Tube polarimétrique	80
BLV/254	Tableaux aimantés blancs muraux 60x90 cm	186	MZ4024	Tubellarium, tube intestinale injecté, exemplaire entier	165
BLV/256	Tableaux aimantés blancs muraux 90x120 cm	186	V969	Tubes en "L" 100x100 mm	12
LM/157-V	Tableaux aimantés verts muraux 100x150 cm	186	V970	Tubes en "L" 100x200 mm	12
LM/154-V	Tableaux aimantés verts muraux 60x90 cm	186	K302	Tubes à essai en plastique (en paquet de 10 unit.)	9
LM/156-V	Tableaux aimantés verts muraux 90x120 cm	186	K303	Tubes à essai en plastique (en paquet de 10 unit.)	9
TB-2L	Tablet PC avec caméra intégrée, LINUX	160	K305	Tubes à essai en plastique (en paquet de 10 unit.)	9
TB-2W	Tablet PC avec caméra intégrée, WINDOWS	160	K308	Tubes à essai en plastique (en paquet de 10 unit.)	9
1271	Tachymètre numérique	26	V960	Tubes de verre rectiligne	12
7148	Tamis pour terrain	181	V961	Tubes de verre rectiligne	12
7206	Tarière pour carottage	172	V962	Tubes de verre rectiligne	12
NR1	Tellurium électrique	183	V964	Tubes en "U" Ø 12x100 mm simple	12
HS151	Tellurium manuel	183	V967	Tubes en "U" Ø 18x180 mm avec tubulure latérale	12
5252	Teslamètre	100	V968	Tubes en "U" Ø 18x180 mm avec tubulures latérales et robinets	12
MZ1040	Testicule de criquet migrateur, section	165	V965	Tubes en "U" Ø 20x150 mm simple	12
V800.1	Tétines de latex pour les pipettes Pasteur	11	V963	Tubes en "U" Ø 8x70 mm simple	12
MZ3016	Thalle de Marchantia, section	165	2005	Tubes en caoutchouc 7x10x500 mm	12
5144	Thermistance CTN sur support	92	2019	Tubes en caoutchouc 7x10x500 mm transparent	12
5389	Thermistance CTP sur support	92	0089	Tubes en caoutchouc 8x12x1000 mm	12
9062	Thermocouple	202	4340	Tubes spectraux avec Air	82
8209	Thermomètre à gaz	223	4345	Tubes spectraux avec Argon	82
2029	Thermomètre à graduations	30-176	4343	Tubes spectraux avec Azote	82
2038	Thermomètre à maxima et minima pour l'intérieur et l'extérieur	30-176	4347	Tubes spectraux avec Brome	82
2135	Thermomètre à rayons infrarouges	30	4339	Tubes spectraux avec Dioxyde de carbone	82
4T	Thermomètre de Galilée	70	4341	Tubes spectraux avec Hélium	82
2080	Thermomètre mural	30-176	4346	Tubes spectraux avec Hydrogène	82
AF10	Thermomètre pour démonstrations	29	4349	Tubes spectraux avec Iode	82
T25	Thermomètres à alcool -1+101° div. 01°	29	4350	Tubes spectraux avec Krypton	82
T24	Thermomètres à alcool -1+51° div. 0,1°	29	4348	Tubes spectraux avec Mercure	82
T22	Thermomètres à alcool -10+110° div. 1°	29	4344	Tubes spectraux avec Néon	82
T23	Thermomètres à alcool -10+150° div. 1°	29	4338	Tubes spectraux avec Oxygène	82
T26	Thermomètres à alcool -10+250° div 1°	29	4342	Tubes spectraux avec Vapeur d'eau	82
T19	Thermomètres à alcool -10+60° div. 0,5°	29	FC2	Tuyau à gaz à norme CEI, UNIR-CIG	16
T20	Thermomètres à alcool -10+110° div. 0,5°	29	FC3	Tuyau à gaz à norme CEI, UNIR-CIG	16
AF15	Thermomètres électroniques -50+150° div. 0,1°	30	P113	Un voyage dans le monde de la vision	6
CHT	Thermomètres électroniques numériques -50° + 150° C, résolution 0,1°C	30-173	5411	Unimag	94
CHT-1	Thermomètres électroniques numériques avec câble	30-173	2030	Utilisé pour l'étude de la chaleur spécifique	71
5075	Tige avec isolant	90	1367	Vase à "trop plein"	65
5139	Tige d'ébonite	85	8121	Vase pour expériences d'hydrostatique et d'hydrodynamique	219
MBT005	Tige de dicotylédone	138	8122	Vase pour expériences sur l'hydrostatique	219
MZ3109	Tige de géranium, section transversale	165	1106	Vases capillaires	64
MZ4002	Tige de monocotylédone et dicotylédone, section transversale	165	1105	Vases communicants	64
5003	Tige de PVC	85	1062	Vases communicants avec capillaires	64
5058	Tige de verre	85	V676	Verres de montre à bord taillé Ø 100 mm	11
5002	Tige en plexiglas	85	V677	Verres de montre à bord taillé Ø 110 mm	11
0169	Tiges en fer nickelé Ø10x1000 mm	13	V672	Verres de montre à bord taillé Ø 60 mm	11
0005	Tiges en fer nickelé Ø 6 mm avec extrémité à crochet. 13 cm.	13	V673	Verres de montre à bord taillé Ø 70 mm	11
0056	Tiges en fer nickelé Ø10x100 mm	13	V674	Verres de montre à bord taillé Ø 80 mm	11
7108	Tiges en fer nickelé Ø10x250 mm	13	MZ2052	Vesicule biliaire, section (mammifère)	165
0004	Tiges en fer nickelé Ø10x500 mm	13	4093	Viseur à double voie	150
1334	Tiges en fer nickelé Ø10x750 mm	13	4026	Viseur centimétrique à double lentille pour insectes	150
0171	Tiges en fer nickelé Ø12x1200 mm	13	1364	Vitesse de descente	62
MZ3091	Tilleul, tige d'une année, section transversale	165	5251	Voltamètre de démonstration	95-131
MZ3093	Tilleul, tige de 3 ans, section transversale	165	5103	Voltamètre de Hofmann avec électrodes en platine	95-131
MZ2013	Tissu osseux compacte	165	5102	Voltamètre de Hofmann avec électrodes en charbon	95-131
15608	Tissus humains 1 (10 lames)	163	5268	Voltmètre à double échelle DC	31
15609	Tissus humains 2 (10 lames)	163	5709	Voltmètre double échelle AC	31
15628	Tissus humains pathologiques 2 (10 lames)	163	MZ3011	Volvox, exemplaire entier	165
15627	Tissus humains pathologiques 1 (10 prep.)	163	1382	Voûte romaine	49
F541/K	Toile métallique avec disque en céramique 120x120 mm.	16	WTT	Water test (testeur d'eau)	174
F542/K	Toile métallique avec disque en céramique 160x160 mm.	16	5262	Wattmètre numérique	31
F544/K	Toile métallique avec disque en céramique 200x200 mm.	16	MZ4000	Zoologie - vertébrés et insectes	164
7019	Toise pour mesurer la taille	142	MZ5000	Zoologie - vertébrés et mammifères	164
GD0202	Torse humain masculin - féminin	145	15909	Zoologie (12 lames)	162
7090	Tour des fractions, des décimaux et des pourcentages	188	15919	Zoologie générale (25 lames)	162
5099	Tourbillon électrique	86			
MZ3086	Tournesol, jeune tige, section transversale	165			
5114	Transformateur modulaire	103			
5052	Transformateur pour lanterne	19-75			
AL/15	Triangle 60° (50 centimètre)	186			
7149	Triangle de Pascal	188			
F580	Triangle pour creuset en terre réfractaire	16			
1060	Trois poulies en parallèle Ø 50 mm	49			
1266	Trois poulies en parallèle Ø 50 mm	49			
MZ1077	Trois type de bactéries, frottis	165			
MZ3136	Trois types de feuilles, section transversale	165			
15001	Trousse pour microscopie	156			
V607	Tube à essai en verre (en paquet de 100 unit.)	9			
V610	Tube à essai en verre (en paquet de 100 unit.)	9			
V613	Tube à essai en verre (en paquet de 100 unit.)	9			
V614	Tube à essai en verre (en paquet de 100 unit.)	9			
V615	Tube à essai en verre (en paquet de 100 unit.)	9			





**OPTIKA**  
M I C R O S C O P E S  
I T A L Y

**M.A.D. Apparecchiature Scientifiche srl**  
Via Rigla, 32 - 24010 Ponteranica (BG) Tel. 035.571.392 - Fax: 035.571.435  
www.edumad.com - www.optikamicroscopes.com  
info@edumad.com