

# Physique-Chimie



En scannant ce QR-code,  
découvrez  
l'univers collège  
de ce chapitre



**4 à 33**

Organisation et transformations de la matière

**34 à 45**

Mouvement et interactions

**46 à 85**

L'énergie et ses conversions

**86 à 111**

Des signaux pour observer et communiquer

# ORGANISATION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE

# Organisation et transformations de la matière



**Cycle 4** PAGES 8 À 11 : Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des **changements d'état**.

**Cycle 4** PAGES 12 À 15 : Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une **masse volumique** d'un liquide ou d'un solide.

**Cycle 4** PAGE 15 : La **variation de la masse volumique avec la température** permet d'aborder une cause de l'élévation du niveau des mers et océans en lien avec le réchauffement climatique.

**Cycle 3** PAGES 16 À 19 : Mettre en œuvre des observations et des expériences **pour caractériser un échantillon de matière. Distinguer différents matériaux à partir de leurs propriétés physiques.**

**Cycle 3** PAGES 20 À 21 : Mettre en œuvre un protocole de **séparation de constituants d'un mélange**. Séparer des constituants par **décantation, filtration, évaporation**.

**Cycle 4** Concevoir et réaliser des expériences pour **caractériser des mélanges**.

**Cycle 3** PAGE 22 : Réaliser des mélanges peut provoquer des **transformations de la matière (dissolution, réaction).**

**Cycle 4** **réactions acide-base, réactions acides-métaux.**

**Cycle 4** Identifier expérimentalement une **transformation chimique**.

**Cycle 4** PAGE 23 : **Conservation de la masse** lors d'une transformation chimique.

**Cycle 4** Mettre en œuvre des **tests caractéristiques d'espèces chimiques** à partir d'une banque fournie

**Cycle 4** PAGE 24 : **Utilisation du tableau périodique** pour retrouver, à partir du nom de l'élément, le symbole et le numéro atomique et réciproquement

**Cycle 4** PAGE 25 : Interpréter une **transformation chimique** comme une **redistribution des atomes**

**Cycle 4** **Constituants de l'atome**, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons.

**Cycle 4** PAGE 26 À 27 : Notions de **molécules, atomes, ions**.

**Cycle 4** PAGES 28 À 29 : Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH.

**Cycle 4** PAGES 30 À 31 : Identifier expérimentalement une **transformation chimique. Combustions dans l'air.**

**Cycle 4** PAGE 32 : Identifier les **gaz à effet de serre** produits lors de **transformations chimiques**.

**Cycle 3** PAGE 33 : La matière à grande échelle : **Terre, planètes, Univers.**

**Cycle 4** Décrire la **structure de l'Univers et du système solaire**.





## Des solutions numériques pour le thème : Organisation et transformations de la matière

Dans cette thématique, les notions d'états de la matière, de masse volumique, d'atomes, de transformations chimiques ou encore d'univers sont traitées indépendamment. Des animations et quiz, accessibles à tous, sont là pour aider les élèves dans leur apprentissage.

[www.platformenum.jeuin.fr](http://www.platformenum.jeuin.fr)

**Applicatif / Didacticiel**



### Didacticiel "Les différents états de la matière"

Ce didacticiel aidera les élèves à comprendre que l'eau existe sous différents états.



### Didacticiel "Tableau périodique"

Un code couleur permet de distinguer les groupes et sous-groupes des éléments. Par un simple clic sur un atome, l'élève obtient toutes les informations liées à la particule élémentaire et un exemple d'utilisation dans la vie quotidienne.

Une fois le modèle de l'atome acquis, les transformations chimiques peuvent être abordées.

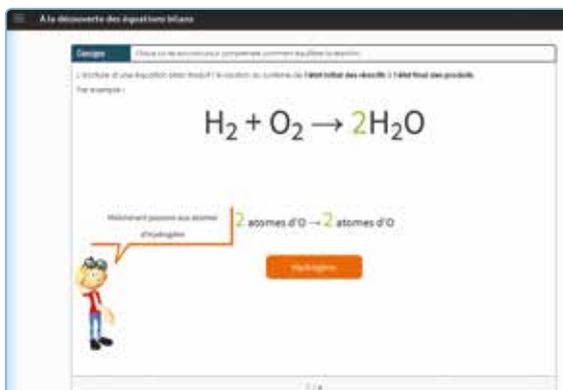
### Didacticiel "À la découverte des formules chimiques"

À l'aide d'un cours et d'animations interactives, l'élève peut, grâce à des quiz, découvrir les formules chimiques en autonomie.



### Didacticiel "À la découverte des équations bilans"

Les élèves découvrent la notion de coefficient stœchiométrique et apprennent à équilibrer différentes équations chimiques.



Ces ressources numériques bénéficient des outils et des ressources intégrés à la plateforme numérique Jeulin :

- une accessibilité en classe ou au domicile
- une compatibilité tout matériel : tablette ou ordinateur
- la possibilité de sauvegarder des documents sur la plateforme numérique ou sur votre poste de travail

Détails des conditions d'abonnement pages N2 à N9.

# Retrouvez nos malles pédagogiques pour l'enseignement au collège dans notre cahier nouveautés de la page N10 à N13

## Mallette Collège - Changements d'états

> Tout en 1 pour étudier une thématique du programme :  
le matériel d'expérimentation des ressources numériques  
des dossiers d'expériences et des scénarios pédagogiques

### Composition

- 1 minicongélateur réf. 701075
- 1 alimentation pour minicongélateur réf. 281217
- 1 adaptateur pour minicongélateur, 1 thermomètre réf. 251215
- 1 chronomètre numérique réf. 351099
- 1 ensemble cloche et pompe à vide réf. 251026
- 1 abonnement Plateforme numérique Collège PC réf. 830088

Réf. 250026\*

~~302,70 €~~ → 209,00 €



## Mallette Collège : Propriétés de la matière

> Tout en 1 pour étudier une thématique du programme :  
le matériel d'expérimentation des ressources numériques  
des dossiers d'expériences et des scénarios pédagogiques

### Composition

- 1 vase de Boudreau 250 mL réf. 312763
- 1 balance de poche (réf. 701588)
- 1 lot de volumes identiques réf. 312345
- 1 cube de 1 cm<sup>3</sup> réf. 312749
- 1 mini enceinte conservation de la masse réf. 253028
- 1 abonnement Plateforme numérique Collège PC réf. 830088

Réf. 250027\*

~~231,60 €~~ → 149,00 €



\*Dans la limite des stocks disponibles

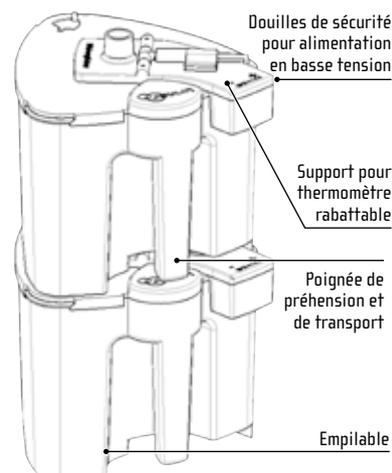
## Minicongélateur

- > Préparation facile et rapide
- > Glace produite rapidement à volonté
- > Protection thermique réarmable
- > Compatible avec vos équipements de laboratoire

Ce Minicongélateur a été spécialement conçu pour réaliser un changement d'état, la congélation de substances pures comme l'eau ou le cyclohexane, ou de mélanges. Le volume réduit de la chambre de congélation permet une congélation ultra-rapide (5 minutes) de votre substance. Il est possible de régler la puissance de congélation (6 ou 12V) et donc le temps de l'expérience avec l'alimentation externe type réf. 281483 pour s'adapter à la capacité thermique de la substance étudiée. La faible inertie de l'ensemble permet également d'étudier la fusion de la glace en coupant l'alimentation.



↑ Glaçon obtenu après la congélation



Réf. 701075 **95,00 €**

### Accessoires

Thermomètre digital -50/+300 °C Réf. 251215	<b>52,00 €</b>
Bloc alimentation 12 V - 5 A à découpage Réf. 281217	<b>42,50 €</b>
ÉV02 F6F12 - Alimentation 6V-12V / 5A Réf. 281483	<b>268,00 €</b>
Cordon jack femelle / douilles sécurisées Réf. 283886	<b>24,00 €</b>
Chronomètre numérique 1/100e s Réf. 351037	<b>13,30 €</b>
Capteur thermomètre rapide sans-fil Redy Réf. 488020	<b>149,00 €</b>

### Caractéristiques techniques

**Puissance :** 45 W.  
**Alimentation :** 12 V continu / 4 A.  
 Protection thermique réarmable après refroidissement et coupure de l'alimentation.  
 Support de thermomètre rabattable.  
 Polypropylène antichoc.  
**Longueur :** 73 mm.  
 Adaptateurs pour thermomètres numérique et à dilatation Ø 3, Ø 3,5 et Ø 6 mm.  
**Contenance de l'enceinte frigorigène :** 4 mL.  
**Contenance de la cuve :** 1,5 L.  
 Cuve en polypropylène antichoc équipée de butées antidérapantes.  
**Dimensions (L x l x h) :** 167 x 180 x 160 mm.  
**Masse cuve vide :** 600 g (environ).  
 Branchement par douilles de sécurité diamètre 4 mm.  
 Livré avec agitateur manuel en PP.  
 Brevet déposé.

### Consommables

Eau déminéralisée pure 5L Réf. 107043	<b>6,70 €</b>
Eau déminéralisée pure 1L Réf. 107340	<b>3,36 €</b>
Eau déminéralisée pure 10L Réf. 107491	<b>9,60 €</b>

[PACK]

## Pack Minicongélateur + alimentation bloc 12V

> Evite l'utilisation d'une alimentation onéreuse et volumineuse

### Composition

Minicongélateur réf. 701075  
 Bloc alimentation 12V réf 281217  
 Cordon jack femelle/babane réf. 283886



Réf. 240050 ~~127,00 €~~ → **129,00 €**

## Capteur thermomètre rapide sans-fil Redy



Réf. 488020 **149,00 €**

# Détermination expérimentale de la température d'ébullition de l'eau pure



## Béchers forme basse Verre Pyrex

> Verre Pyrex® : Excellente résistance aux chocs thermiques



### Caractéristiques

Capacité : 250 mL  
 Forme : Basse  
 Matériau : Verre  
 Qualité du matériau : Verre Pyrex®  
 Bec verseur : Oui  
 Ø ext x Haut. : 70 x 95 mm

Réf. 713606 **7,30 €**

## Thermomètre électronique avec sonde à distance -50 / +150 °C



Réf. 251228 **50,40 €**

## Capteur thermomètre sans-fil Redy



Réf. 488004 **125,00 €**

## Bec électrique Sérénit

> Des TP sans gaz  
 > De multiples possibilités d'utilisation (chauffage de récipients, chauffage manuel de tubes à essais, montages complexes...)



### Caractéristiques techniques

Puissance : 500 W.  
 Carénage de protection : Froid  
 Alimentation : 230 V (2P+T).  
 Masse : 2.6 kg.  
 Dimensions (L x l x h) : 280 x 180 x 125 mm.  
 Longueur de la tige : 300 mm.  
 Longueur du cordon normalisé : 1,50m  
 Brevet déposé.

Réf. 701311 **309,00 €**

## Fioles Erlenmeyer col étroit verre Pyrex

> Pyrex®  
 > Col étroit



### Caractéristiques

Qualité du matériau : Verre Pyrex®  
 Capacité : 250 mL  
 Type d'ouverture : Col étroit  
 Ouv. x H.: 34 x 140 mm

Réf. 713602 **8,00 €**

## Ensemble cloche et pompe à vide manuelle

> Influence de la pression sur la température d'ébullition  
 > Expériences visuelles  
 > Économique  
 > Peu encombrant

### Caractéristiques techniques

Enceinte :  
 - Ø à la base : 100 mm. h : 150 mm.  
 - Volume : 1,3 L.  
 - Pompe : h : 165 à 265 mm.

Petite cloche à vide plastique de 1,3 L munie d'un couvercle et d'un bouchon. Le vide est réalisé à l'aide d'une pompe manuelle efficace et simple d'utilisation. Idéal pour mettre en évidence l'influence de la pression sur la température d'ébullition de l'eau.



← La température d'ébullition de l'eau est inférieure à 100 °C lorsqu'on abaisse la pression

Réf. 251026 **31,00 €**

### Accessoires

<b>78UP - Sonomètre numérique</b>	
Réf. 351031	<b>149,00 €</b>
<b>Bec électrique Sérénit</b>	
Réf. 701311	<b>309,00 €</b>
<b>Thermomètre à liquide bleu</b>	
Réf. 253010	<b>12,00 €</b>

## Capteur sans-fil Redy

### Capteur thermomètre rapide sans-fil Redy



- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion

#### Caractéristiques techniques

Gamme de mesure : -25 à +100°C  
Écran graphique rétroéclairé.  
Batterie rechargeable Lithium-ion.  
Connexion USB-C.  
Connexion Bluetooth 4.0.  
Réf. 488020



149,00 €

## Logiciel Redy

- > Gratuit, pour tous supports : ordinateurs, tablettes...
- > Simple d'utilisation
- > Affichage personnalisable
- > Protocoles de TP intégrés



À découvrir pages 120-121

## ExAO

### Console Tooxy® autonome



#### Caractéristiques

Nombre de voies pour capteurs: 2  
Fréquence d'échantillonnage maximale: 10 kHz  
Entrées directes: 0  
Atelier Scientifique simplifié intégré: Oui

Réf. 480003

322 €

### Logiciel Atelier Scientifique Collège pour consoles Tooxy® et AirNeXT®



Cette version comprend les modules généralistes et les modules dédiés pour la Physique-Chimie et les SVT.

Réf. 000825

79 €

## Minicongélateur

- > Préparation facile et rapide
- > Glace produite rapidement à volonté
- > Protection thermique réarmable
- > Compatible avec vos équipements de laboratoire



Réf. 701075

95,00 €

## ÉVO2 F6F12 -Alimentation 6V-12V / 5A

- > Nouveau design
- > Boîtier double isolement
- > Tension continue ou alternative



Réf. 281483

268,00 €

## Capteur Thermomètre Rapide

- > Idéal pour l'étude des changements d'état
- > Sonde exploitable dans toutes les situations
- > Sonde immergeable
- > Temps de réponse réduit



Ce capteur vous permet de réaliser des mesures de température de -50 °C à +150 °C. La sonde est immergeable. Le temps de réponse réduit associé à la plage de mesure optimisent les résultats lors d'études sur les changements d'état.

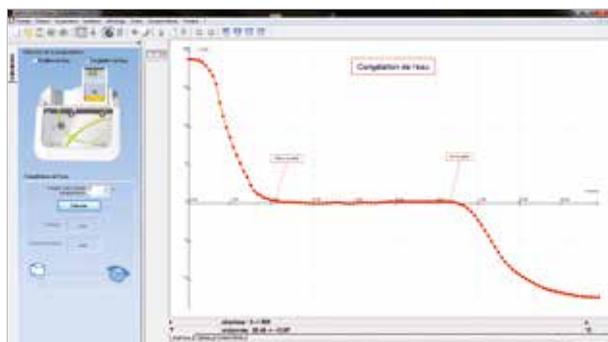
Réf. 482204

178,00 €

## Étudiez les changements d'états aussi par l'ExAO ou avec le capteur sans-fil Redy

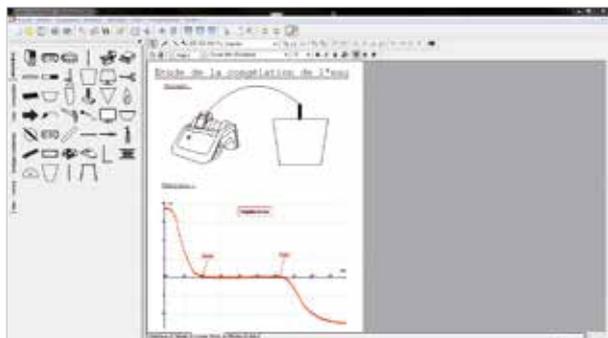
- > Étude de la congélation, de la fusion et de l'évaporation
- > Expériences rapides et reproductibles avec différents corps
- > Plusieurs utilisations possibles : lecture de la mesure sur l'afficheur du capteur, tableur ou acquisition

Mise en place : 10 minutes  
Durée de l'expérience : 10 minutes  
Difficulté : 1 sur 3



↑ Congélation de l'eau - courbe réalisée dans le module dédié de l'Atelier Scientifique

↓ Congélation de l'eau - exemple de compte-rendu avec l'Atelier Scientifique



### Changement d'état de l'eau

Cette expérience permet de mettre en évidence un palier de température lors d'un changement d'état d'un corps pur.

Grâce au minicongélateur, ce changement d'état peut être une congélation ou une fusion.

Plusieurs utilisations sont envisageables :

- Prise de mesures grâce à l'afficheur du capteur et utilisation du tableur du logiciel pour le tracé
- Acquisition et tracé directement sur l'ordinateur ou la tablette

Enfin, l'expérience étant relativement courte, l'élève peut réaliser un changement d'état avec de l'eau très salée et comparer.

Tous ces résultats sont ensuite mis en page sur l'ordinateur grâce au compte-rendu numérique du logiciel Atelier Scientifique ou Redy.

### Capteur thermomètre rapide sans-fil Redy

Réf. 488020

149,00 €

↓ Congélation de l'eau - exemple de compte-rendu



## Jeu de 5 cylindres

> Étude de la masse volumique



Modèles	Jeu de 5 cylindres de volume égal	Jeu de 5 cylindres de masses égales
Thématiques	Masse volumique	Masse volumique
Référence	312044	312081
Prix	23,00€	27,00€

## Jeu de 4 cylindres métalliques

> Étude de la masse volumique



Modèles	Lot de masses identiques	Lot de volumes identiques
Thématiques	Masse volumique, Volumes	Masse volumique, Volumes
Référence	312011	312345
Prix	27,00€	24,00€

## Masses à crochet volumes identiques



Réf. 312760 24,00 €

## Masses identiques à crochet

> Crochet pour compatibilité avec dynamomètre



Réf. 312761 24,00 €

## Volumes de même masses / formes différentes

> Matière qui ne s'oxyde pas  
> 4 formes à comparer



Ces volumes de différentes formes, de même matière (aluminium) permettent de montrer que la forme n'a pas d'impact sur la masse volumique.

### Composition

4 formes différentes : 1 sphère, 1 cube, 1 parallépipède, 1 triangle 3D.

Réf. 312762 30,00 €

## Pack détermination de la densité

> Solution dédiée à la mesure de la densité

Ce pack est adapté à la détermination du volume d'une roche.

### Composition

- 1 éprouvette graduée 250 mL à bec  
- 1 pêchette à roches

Réf. 564051 18,10 €



## Vases à trop plein de Boudreau



Capacité	Référence	Prix
250 mL	312763	11,90 €
500 mL	243005	15,50 €

## Mise en pratique

Remplir le vase de boudreau d'eau, et éliminer le trop plein grâce à la trompe. Puis tremper une masse dans le vase et récupérer le trop plein d'eau dans une éprouvette.

Le volume d'eau récupéré correspond au volume de la masse. Ensuite pesez la masse en utilisant une balance pour calculer la masse volumique et la densité du matériau.

En utilisant les masses de différentes matières, on compare ainsi leurs densités. Puis en utilisant un même volume d'aluminium mais de formes différentes, on observe que la forme n'a pas d'impact sur la masse volumique.

Avant de mettre → la masse dans le vase de Boudreau



↓ Récupération du trop plein dans l'éprouvette graduée pour déterminer le volume de l'objet



## Pack masse volumique Collège

Ce pack masse volumique permet de répondre à plusieurs objectifs pédagogiques :

- Déterminer la masse volumique de différents objets ayant des formes géométriques
  - Vérifier que la masse volumique est caractéristique de la matière liée à la composition chimique de l'objet étudié
  - Prendre conscience de l'ordre de grandeur d'une mesure et de sa précision relative
- L'élève mettra à profit les compétences suivantes :
- Utiliser une balance
  - Lecture des graduations d'une éprouvette en utilisant le bas du ménisque
  - Déterminer le volume d'un objet par déplacement d'eau
  - Utiliser des conversions d'unités
  - Vérifier et utiliser la relation liant  $\rho$  à  $m$  et  $V$

### Composition

- 1 lot de 5 cylindres à volume identique réf 312044
- 1 balance 400g / 0,1g réf 701084
- 1 éprouvette PP 100 mL réf 723165

Réf. 243058 ~~108,00 €~~ → 69 €



## Balances compactes - Modèle JBL - JEULIN



Portée	Précision	Référence	Prix
200 g	0,1 g	701059	57,00 €
400 g	0,1 g	701084	73,00 €
2000 g	1 g	701058	55,00 €

## Mise en pratique



### Test de densité

Les lames de cuivre, fer, zinc et aluminium sont de mêmes dimensions. Une simple pesée avec une balance au 1/10<sup>e</sup> de g permet de comparer les densités des métaux.

Le volume identique à toutes les lames étant donné, l'élève calcule la masse volumique pour chacun des matériaux puis détermine leur densité respective à l'aide du corps de référence qui est l'eau pure à 4°C très proche de 1 kg/l.

## Lames en métal



Métal	Référence	Prix
Aluminium	107206	10,30 €
Cuivre	107204	17,90 €
Fer	107438	9,60 €
Zinc	107205	13,70 €

## Lame plaqué argent (l'unité)

> Pour l'observation de la couleur du métal

> Lames en résine recouverte d'une fine pellicule métallique



Réf. 107208 17,60 €

## Affiche : Les métaux usuels

- > Un formidable outil pédagogique pour étudier les métaux
- > Intérêt pédagogique : nom des métaux, propriétés, utilisations
- > Affiche plastifiée : résistante et durable
- > Grand format

Liens synthétiques et visuels entre les métaux, leurs propriétés et leurs applications.

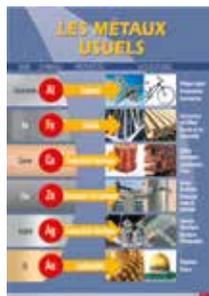
### Test de corrosion

En raison de leurs dimensions réduites, les lames peuvent être introduites dans un tube à essais pour étudier leur comportement vis à vis de la corrosion.

### Test de densité

Les lames de cuivre, fer, zinc et aluminium sont de mêmes dimensions. Une simple pesée avec une balance au 1/10<sup>e</sup> de g permet de comparer les densités des métaux.

Le volume identique à toutes les lames étant donné, l'élève calcule la masse volumique pour chacun des matériaux puis détermine leur densité respective à l'aide du corps de référence qui est l'eau pure à 4°C très proche de 1 kg/l.



Réf. 817081 28,00 €

## Mallette Matériaux 2

- > Etude de métaux, alliages et plastiques
- Multitude d'essais réalisables (pliage, formage, usinage, oxydation, conductivité, > dureté)

### Exploitations pédagogiques :

- Repérage des différentes matières les plus courantes.
- Étude de leurs propriétés, tests et essais (dureté, oxydabilité, conductivité, façonnage, formabilité).
- Accessoires fournis pour essais de dureté.

### Composition

- Acier, acier galvanisé
- 11 plaques au format 120 x 30 x 2 mm : acier, acier galvanisé, cuivre, aluminium, PS noir, PMMA, PET incolore, PVC expansé, PVC rigide rouge, caoutchouc
- 1 plaque en bois au format 150 x 40 x 10 mm
- 1 compte-fil (loupe)
- 1 appareil d'essais de dureté sécurisé
- Fiches d'activité à télécharger

### Caractéristiques techniques

Dimensions : 63 x 89 cm.



Réf. 189419 120,00 €

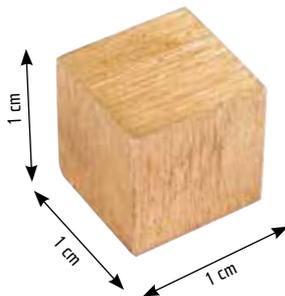
## La matière sous différentes formes

### Cubes de 1 cm<sup>3</sup> pour étude de la densité

- > 1 cm<sup>3</sup> facilitant les calculs
- > Métaux, minéraux, bois et plastiques
- > Boîte de rangement des cubes



Avec ce kit, vos élèves déterminent très facilement la densité du matériau étudié par pesage. La dimension d'1 cm<sup>3</sup> permet de déterminer très facilement la masse volumique en kg/m<sup>3</sup> de matériaux (métaux, plastiques, minéraux).



#### Composition

Métal : Zinc, Acier Inox, Cuivre, Aluminium.

Minéral : Verre (pas d'arête vive).

Bois : dur et tendre.

Plastique : ABS - PVC - Acrylique.

Réf. 312749

60,00 €

### Cubes de 1 cm<sup>3</sup> même densité

- > Idéal pour travailler sur la notion de densité
- > Mise à profit de la notion de proportionnalité en Mathématiques
- > Boîte de rangement des cubes

Pour travailler sur la notion de densité en lien avec les mathématiques et la notion de proportionnalité.



#### Composition

10 dés en ABS

Réf. 312753

12,00 €



### Mise en pratique

Notice  
JEULIN.com

#### Manipulations réalisables avec les cubes densité réf 312749 :

- 1) Comparaison de la densité de chaque échantillon de matière par rapport à l'eau
- 2) Détermination de la densité de chaque échantillon
- 3) Identifier les propriétés de conductivité électriques et reconnaître les différents métaux et plastiques (voir notice sur jeulin.com)

Elle est définie par le rapport entre la masse volumique du matériau sur celle de l'eau qu'on admettra étant égale à 1. V étant égal à 1, la densité est donc approximativement égale à la masse en g mesurée par pesage.

On fait tomber les échantillons dans une colonne d'eau. Ceux qui flottent ont une densité inférieure à 1 et ceux qui coulent ont une densité supérieure à 1.



### Kit synthèse du nylon élève (lot de 10 expériences)

Réf. 105008

1 à 5

6 +

Prix unitaire

26,50 €

25,54 €



### Magnétite

Ce lot permet d'illustrer les données fondamentales du magnétisme des roches. Lot de 6 roches



Réf. 506047

40,00 €

## Thermomètre de Galilée

> Idéal pour mettre en évidence l'influence de la température sur la masse volumique



Hauteur	Référence	Prix
178 mm	243085	18,20 €
330 mm	243086	31,50 €
640 mm	243087	114,00 €

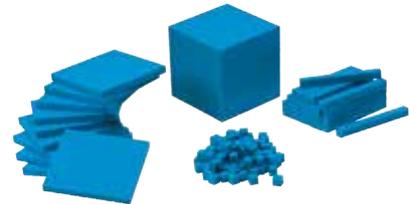
## Décimètre cube démontable

- > Calcul sur des volumes
- > Etude du système numérique en base 10
- > Guide d'activités

Ensemble de modèles géométriques en plastique permettant de décrire les opérations sur les volumes et les calculs dans un système décimal.

### Composition

1 cube (1 dm<sup>3</sup>)  
 10 plaques (0,1 dm<sup>3</sup>)  
 30 barres (10 cm<sup>3</sup>)  
 100 cubes (1 cm<sup>3</sup>)  
 Livrés dans un coffret carton avec un guide d'activités.



Réf. 702102

79,00 €

## Seringues graduées



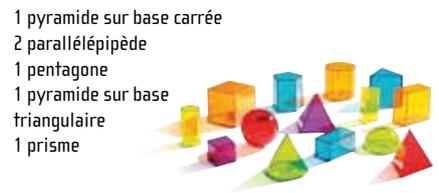
Capacité	Référence	Prix
1 mL	723077	0,48 €
5 mL	723079	0,55 €
10 mL	723096	0,90 €
20 mL	723097	1,15 €
60 mL	723064	3,50 €
100 mL	723039	11,00 €

## Ensemble de 14 formes géométriques 3D

- > Guide d'activité disponible
- > 14 objets en plastique durable et transparent (10 formes)
- > base démontable pour appréhender la géométrie en lien avec le volume
- > Orifice permettant de remplir les formes

### Composition

1 pyramide sur base carrée  
 2 cubes  
 1 sphère  
 1 cône  
 2 cylindres  
 1 hémisphère



Réf. 243054

30,00 €

## Pycnomètres calibrés pour liquide

Appareil permettant d'aborder de façon très didactique la notion de densité (rapport de pesées).



Capacité	10 mL	25 mL	50 mL
Référence	243050	243051	243023
Prix	9,90 €	12,90 €	15,90 €

## Densimètre gradué 1 000 à 1 500 g/mL



### Caractéristiques techniques

Gamme : 1 000 à 1 500 g/mL  
 Div. : 0,005  
 Temp. étalonnage : 20°C  
 Longueur : 235 mm  
 Diamètre : 15 mm

Réf. 243026

19,00 €

## Densimètre gradué 650 à 1 000 g/mL



### Caractéristiques techniques

Gamme : 650 à 1 000 g/mL  
 Div. : 0,005  
 Temp. étalonnage : 20°C  
 Longueur : 300 mm  
 Diamètre : 8,25 mm

Réf. 243014

19,00 €

## Ensemble électrostatique

- > Ensemble complet et prêt à l'emploi
- > Parfait pour initier à la notion de charge électrique
- > Mise en évidence des forces électriques



Ensemble permettant la mise en évidence des phénomènes électrostatiques d'attraction et de répulsion.

### Composition

- 1 pendule monté sur support (potence en gerglas et bouchon isolant à la base).
- 1 boule très légère recouverte d'une couche conductrice et suspendue par un fil de soie.
- 1 bâton d'ébonite Ø 10 mm (long 200 mm).
- 1 bâton de verre Ø 8 mm (long 200 mm).
- 1 peau de chevrete et 1 synthétique.
- 1 bloc de pâte à modeler.

Réf. 273004 **36,50 €**

## Étoile 4 métaux

- > Comparez la conductivité thermique des métaux
- > TP simple et visuel

Étoile constituée de 4 branches métalliques en Fer, Cuivre, Aluminium et Zinc comportant une petite coupelle à leur extrémité ainsi qu'un manche à fixer sur un support.



### Caractéristiques techniques

Dimensions (Ø x L) : 150 x 240 mm.

Épaisseur : 1,5 mm.

Support (réf. 253 065) non fourni.

- Étoile à branche métalliques - 4 branches minimum + un manche
- les branches sont constituées dans des matériaux de conductivité thermique différente
- cavité à l'extrémité de chaque branche pour y fixer de la paraffine
- l'ensemble doit supporter la chaleur d'une flamme de bougie

Réf. 253059 **36,00 €**

### Accessoires

Support pour étoile 4 métaux

Réf. 253065 **15,50 €**

### Consommables

Pastilles de paraffine 67 - 71 °C - 125 g

Réf. 107328 **10,50 €**

Bougies chauffe-plat (lot de 200)

Réf. 704008 **28,00 €**

\*Dans la limite des stocks disponibles

## Pivot électrostatique

- > Frottement très faible
- > Bâton d'ébonite fourni

Complété avec des bâtons et des peaux de différentes natures vous pourrez réaliser les expériences d'électrostatique de votre choix.



Réf. 272025 **7,90 €**

### Accessoires

Bâton d'ébonite

Réf. 273001 **5,90 €**

Bâton en laiton Altuglass

Réf. 273003 **8,90 €**

Peau de chevrete

Réf. 273015 **9,90 €**

Baton de verre

Réf. 280003 **2,30 €**

Baton de verre - altuglas

Réf. 280004 **6,10 €**

Lot de 6 feuilles d'or 1 x 3 cm

Réf. 280015\* ~~9,20 €~~ → **2,00 €**

Textiles pour frictions (laine, soie, coton)

Réf. 280080 **11,90 €**

[PACK]

## Ensemble étoile 4 métaux avec support



L'étoile est placée au dessus de la flamme d'une bougie type chauffe-plat après avoir déposé dans chacune des coupelles un petit morceau de paraffine. La conduction thermique de chaque métal peut être évaluée qualitativement en relevant le temps que met chaque morceau de paraffine à fondre.

### Composition

- Étoile 4 métaux - Réf. 253 059

- Support pour étoile - Réf. 253 065

Réf. 253093 ~~52,00 €~~ → **39,00 €**

Découvrez  
**JEULIN.com**  
notre nouveau site web



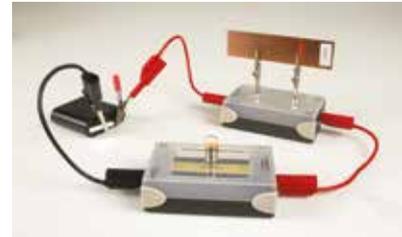
contact@jeulin.com

[PACK]

## Ensemble étude de la conductivité électrique des matériaux

- > 11 matériaux de différentes natures
- > Approche comparative rapide

En plaçant un morceau de matériau entre les pinces crocodiles pour fermer le circuit, il est possible d'évaluer si le matériau étudié est un conducteur électrique ou bien pas. L'ampoule s'allumera dans le cas d'un matériau conducteur et restera éteinte pour un isolant.



↑ Test de conductivité du cuivre.

### Composition

- Pincés crocodiles sur support (réf. 283 040).
- Douille E10 sur support (réf. 283 044).
- Lot de 11 plaques au format 120 x 30 mm : acier, acier galvanisé, cuivre, aluminium, PS noir, PMMA, PET incolore, PVC expansé, PVC rigide rouge, caoutchouc (réf.189 418).

Réf. 282092

~~38,00 €~~ → 64,00 €

## Support universel pour électrodes

- > Utilisable pour de nombreux TP
- > Robuste et résistant à la corrosion
- > Montages très stables
- > Compatible avec tous types d'électrodes
- > Deux électrodes de graphite fournies



Ce support universel assure le maintien des électrodes, la connexion électrique et garantit une parfaite stabilité du montage. Il existe 2 méthodes d'utilisation :

- posé directement sur un bécher, le système de maintien est compatible avec différents formats de béchers (100, 250 et 400 mL),
- fixé sur un support (tige Ø 12 à 16 mm) pour les dosages pH-métriques et conductimétriques. Idéal pour les TP d'électrochimie et les tests de conductivité cités au programme de 3e, il peut être aussi utilisé pour les mesures de températures, l'étude des changements d'état, les dosages de pHmétrie et de conductimétrie...

Réf. 283153

38,50 €

### Consommables

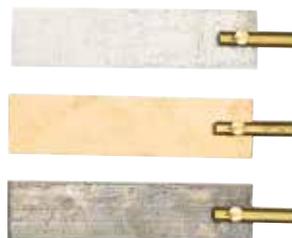
Électrodes en graphite (charbon)  
(lot de 2)

Réf. 283088

3,50 €

## Électrodes en lames (à l'unité)

Métal	Référence	Prix
Aluminium	107006	1,90 €
Cuivre	107033	2,90 €
Fer	107437	1,50 €
Plomb	107099	2,90 €
Zinc	107419	2,50 €

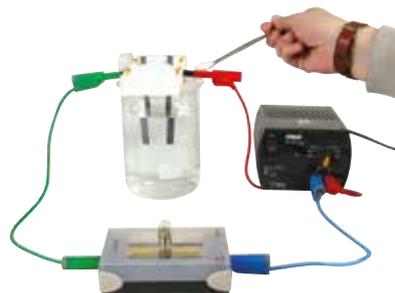


## Mise en pratique

### Étude de la conductivité électrique dans un liquide



↑ Le support universel pour électrodes est posé directement sur un bécher contenant de l'eau qui conduit mal l'électricité (l'ampoule ne s'allume pas).



↑ Ajout de chlorure de sodium, la conductivité augmente.



↑ L'ampoule s'allume, la conductivité a augmenté.

## Boussole transparente

- > Avec loupe intégrée
- > Modèle à bain d'huile



Bague orientable graduée en degrés avec repères pour orientation de nuit.  
Graduations aux échelles 1/15000e et 1/50000e

### Caractéristiques techniques

#### Dimensions :

Boussole : 4,5 cm de diamètre

Loupe : 2,5 x 3,5 cm

Support transparent : 11,5 x 5,5 cm

Réf. 263033	Prix unitaire
1 à 5	10,90 €
6 à 11	10,70 €
12 +	10,50 €

**PREMIER PRIX**

## Boussole simple



3 €  
3,90

Réf. 263014 3,90 €

## Boussole 3D



### Caractéristiques techniques

Dimensions : 115 x 30 x 6 mm

Réf. 280060 11,90 €

## Mini-boussoles avec support

- > Boussoles utilisables séparément
- > Boussoles transparentes pour rétroprojeter
- > Possibilité d'associer 2 supports entre eux
- > Idéal pour caractériser le champ magnétique

Ces boussoles peuvent être utilisées de 2 manières :

- seules autour d'une source de champ magnétique pour caractériser la répartition du champ

- sur support pour caractériser facilement la répartition du champ en 2D



↑ Boussoles sur support pour caractériser le champ dans un repère 2D



↑ Boussoles utilisées seules pour cartographier le champ

### Composition

20 mini-boussoles Ø 20 mm 1 support sur pied hauteur = 15 mm

Réf. 280070 28,62 €

## Pivot magnétique

- > Compatibles avec les aimants Ticonal réf. 263 193
- > Pivot à frottement très faible
- > Intéractions magnétiques très démonstratives



Réf. 263050 8,90 €

### Accessoires

Aimant Ticonal droit (lot de 2)

Réf. 263193 30,00 €

## Aiguille aimantée sur chape agate



La chape assure une excellente rotation de l'aiguille et le maintien de cette qualité à l'usage.

### Caractéristiques techniques

Longueur : 70 mm.

Couleur : blanc et rouge.

Réf. 263009 18,30 €

## Aiguille aimantée sur pivot 20 mm



### Caractéristiques

Thématiques : Champ magnétique

Type de produit : Aimants

Réf. 263010 12,00 €

## Aiguille aimantée sur pivot 30 mm

Pour l'étude des champs produits par des courants.



Réf. 263020 24,00 €

## Aiguille aimantée sur socle plastique

- > Idéal pour visualiser l'orientation des lignes de champ magnétique



### Caractéristiques techniques

Hauteur totale : 110 mm

Longueur de l'aiguille : 100 mm

Réf. 280056 12,00 €

## Spectre magnétique

> Éléments simples permettant de mettre en évidence les lignes de forces du champ magnétique

Les plaques peuvent être utilisées séparément ou couplées l'une avec l'autre. Avec divers aimants, boussoles, ... vous pourrez schématiser les champs magnétiques.



↑ Champ magnétique créé par 2 aimants.

### Composition

- 4 plaques en plastique transparent de dimensions : 153 x 77 x 6,5 mm contenant chacune 98 barres de fer de 8 mm de long.  
- 1 disque de carton Ø 52 mm.

Réf. 252044 **79,00 €**

**PREMIER PRIX**

## Aimants en U, petit modèle (lot de 2)

> Idéal pour les manipulations simples



Modèle usuel.

### Caractéristiques techniques

Longueur : 90 mm

Entrefer : 40 mm

Réf. 263005 **29,00 €**

## Parallélépipèdes magnétiques Néodyme



Dimensions	Référence	Prix
20 x 20 x 10 mm	280045	<b>10,80 €</b>
20 x 5 x 5 mm	280044	<b>2,30 €</b>
40 x 10 x 10 mm	280046	<b>11,90 €</b>
40 x 20 x 10 mm	263013	<b>20,50 €</b>
40 x 40 x 20 mm	280047	<b>39,00 €</b>

## Electro-aimant 4,5 V

> Noyau amovible



Noyau amovible. Fonctionne avec une pile 4,5 V (non fournie).

Réf. 283188 **19,00 €**

## Aimants en ferrite

> très puissants, ils permettent d'actionner les interrupteurs ILS, par exemple.



Dimensions	Référence	Prix
25 x 20,5 x 6 mm	263017	<b>19,90 €</b>
42 x 25 x 9 mm	263016	<b>35,00 €</b>

## Aimants faible aimantation, la paire

> Permet d'étudier la superposition de 2 champs magnétiques en un point  
> Lot de 2



Pour étudier la superposition de 2 champs magnétiques en un même point.

Réf. 263198 **24,00 €**

## Aimant Ticonal cylindrique



Dimensions	Référence	Prix
Ø 12 x 70 mm	263007	<b>22,00 €</b>
Ø 8 x 50 mm	263018	<b>40,00 €</b>

## Aimant Ticonal droit (lot de 2)

> Nord repéré

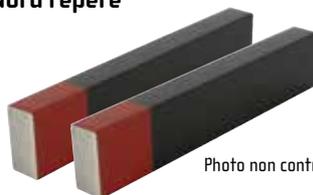


Photo non contractuelle

Aimant droit rectangulaire donnant une stabilité et une intensité d'aimantation idéales pour réaliser des spectres magnétiques.

### Caractéristiques techniques

Dimensions : 10 x 20 x 100 mm

Réf. 263193 **30,00 €**

Découvrez **JEULIN.com** notre nouveau site web



[contact@jeulin.com](mailto:contact@jeulin.com)

## Substitut d'un mélange hydrocarbure milieu aqueux

> Ne contient aucun solvant ni corps gras



Ces 2 solutions aqueuses se comportent l'une vis à vis de l'autre comme le pétrole et l'eau (miscibilité, viscosité). Élaborées à partir du procédé breveté Extr'aq, ces solutions sont réutilisables et se lavent à l'eau. Il se compose de 2 flacons : 250 ml équivalent au pétrole et 500 ml équivalent à un milieu aqueux.

### Composition

- 250 ml équivalent au pétrole
- 500 ml équivalent à un milieu aqueux

Réf. 107136 **42,00 €**

## Spray détergent désinfectant

> Désinfecte le matériel utilisé lors d'expérience

> **Activité bactéricide, fongicide et virucide**



### Caractéristiques techniques

Flacon spray de 750 mL.

Réf. 107327 **15,50 €**

## Séparation de constituants par décantation



Modèles	Support bois pour deux ampoules à décanter ou entonnoirs	Ampoule à décanter 250 mL	Ampoule à décanter plastique 250 mL
Référence	703728	723033	723063
Prix	<b>19,80 €</b>	<b>15,90 €</b>	<b>15,00 €</b>

## Détergent 5 L



Réf. 105214 **69,00 €**

## Mise en pratique



↑ Solution salée avant évaporation



↑ Obtention du dépôt blanchâtre après évaporation

Verser l'eau salée (solution maison ou eau gazeuse) dans un bécher, le placer sur une plaque chauffante et laisser s'évaporer.

## Mini plaque chauffante

Réf. 707167 **34,00 €**



## Affiche Risques et sécurité simplifiée CLP

> **Idéale pour le lycée professionnel**

> **Plastifiée et lavable**



### Caractéristiques techniques

Planche couleur grand format entièrement plastifiée et lavable.

Dimensions : 63 x 89 cm.

Réf. 817061 **37,50 €**

## Pompe à vide 10 L/min

- > Sans huile : ni vidange, ni appoint
- > Faible encombrement (stockage facilité)
- > Consommation d'eau coutante réduite
- > Absence de fluctuations de pressions
- > Ventouses de maintien sur paillasse
- > Compatible 110-230V (bouton On/Off)
- > Tuyau souple à vide fourni



Pour les manipulations de filtration sous vide nécessitant de travailler sans point d'eau et avec un résultat garanti

### Caractéristiques techniques

Débit : 10 L/min  
 Niveau de bruit : 40 dB  
 Puissance du moteur : 40W  
 Vide limite : 0,75 Bar  
 Masse : 1,58 kg  
 Dimensions : 192x100x135 mm  
 Protection contre les surcharges  
 Protection contre les courts-circuits  
 Longueur tuyau à vide : 70 cm

Réf. 240080

239,00 €

## Kit complet de filtration sous vide

- > Ensemble complet permettant de réaliser des filtrations sous vide



### Composition

- 1 trompe à eau en polypropylène
- 2 cônes d'étanchéité
- 1 fiole à vide en verre borosilicaté 3.3 de 250 mL
- 1 entonnoir de Büchner en polypropylène (Ø 70 mm, Vol. : 180 mL)
- 1 tuyau à vide (Ø int. : 8 mm, Ø ext. : 20 mm, L. : 1 m).

Réf. 713586

76,00 €

## Mise en pratique

Récupération du gaz provenant d'une eau pétillante par déplacement d'eau.

Récupération du gaz provenant d'une eau pétillante par déplacement d'eau. →



Prélèvement du gaz recueilli à l'aide d'une seringue. ←

Caractérisation du gaz par précipitation à l'eau de chaux. →



## Ensemble complet récupération des gaz

- > Eléments en plastique incassable
- > Ensemble complet et compact
- > Robuste
- > Sans risque pour l'élève



Réalisez la manipulation de dégazage d'une eau pétillante et récupérez le gaz par la méthode du déplacement d'eau. Le gaz recueilli est ensuite prélevé à l'aide d'une seringue graduée et mis en contact avec de l'eau de chaux par "bullage" pour sa caractérisation finale par précipitation. Composé d'éléments modulaires pouvant être assemblés dans de multiples configurations à l'aide de ventouses et de raccords rapides, ce kit laisse à l'élève une totale liberté dans sa démarche de recherche et d'investigation sans le guider vers la solution.

### Composition

- 1 cuve en polycarbonate de 2,7 L (110 x 170 x 145 mm)
  - 1 seringue de 60 mL avec raccord rapide femelle
  - 1 tuyau souple PVC 9 x 6 longueur 120 mm avec raccord rapide mâle
  - 1 tuyau souple PVC 9 x 6 longueur 850 mm avec raccord rapide mâle 1 bouchon caoutchouc n° 6 avec raccord rapide femelle
  - 1 cuve cylindrique en PS (35 x 70 mm)
  - 1 ventouse double
  - 2 ventouses simples à anneau fendu pour montage rapide
- Livré avec notice d'utilisation.

Réf. 253012

41,50 €

## Mise en pratique

### > Réaction entre l'acide chlorhydrique 1 mol/L et le fer



1 - Verser de l'acide chlorhydrique 1 mol/L dans un bécher et mesurer le pH.



2 - Mettre de la laine de fer et verser l'acide chlorhydrique dans le tube à essai.



3 - Boucher le tube. Pendant la réaction, on observe une vive effervescence.



4 - Approcher une flamme près de l'entrée du tube à essai. Une petite détonation se produit. Elle est caractéristique du gaz dihydrogène ( $H_2$ ) qui brûle.



5 - Récupérer la solution et la verser dans un bécher.



6 - Verser quelques gouttes de soude.



7 - Il se forme un précipité vert qui caractérise la présence d'ions fer II :  $Fe^{2+}$ .



8 - Mesurer à nouveau le pH de la solution.

#### Matériel nécessaire à l'expérience

Acide chlorhydrique 1 M (1 L)

1 M = 1 mol/L = 1N Solution prête à l'emploi.

Réf. 106086

40,00 €

Fer laine (lot de 12 pelotes)

Réf. 107464

6 €

### > Réaction entre l'acide chlorhydrique 1 mol/L et la craie



1 - Verser de l'acide chlorhydrique dans un erlenmeyer.



2 - Mettre ensuite un morceau de craie.



3 - On commence à voir la réaction entre l'acide chlorhydrique et la craie.



4 - Une vive effervescence se produit qui prouve qu'il y a réaction chimique entre la craie et l'acide chlorhydrique.



5 - Verser la solution dans un tube à essais, puis ajouter de l'eau de chaux.



6 - La solution se trouble.

#### Matériel nécessaire à l'expérience

Acide chlorhydrique 1 M (1 L)

1 M = 1 mol/L = 1N Solution prête à l'emploi.

Réf. 106086

4,00 €

Sodium hydroxyde 1 M (1 L)

Réf. 106179

8,20 €

## Mini enceinte étude de la conservation de la masse

- > Un TP enfin accessible à tous les élèves
- > Simplicité de mise en oeuvre
- > Enceinte étanche
- > Robuste et économique

Ce dispositif permet de montrer la conservation de la masse lors d'une réaction. Le flacon peut être posé sur une balance, ce qui permet en temps réel de mesurer la masse et comparer les valeurs avant et après réaction. Une vanne trois voies permet de raccorder une seringue pour introduire une solution dans le flacon, et ainsi créer la réaction sans danger pour l'utilisateur.

Réf. 253028 **13,50 €**

### Consommables

Acide éthanoïque 80% (1 L)

Réf. 106110 **8,40 €**

### Accessoires

Balance élève économique 200 g / 0,1 g

Réf. 701059 **53,00 €**



↑ Observation de la non-variation de la masse en comparant sa valeur avant et après la réaction.

## Tests de reconnaissance des ions (affiche)

- > Synthétique et claire
- > Grand format
- > Plastifiée



Réf. 817082 **37,50 €**

## Kit Tests caractéristiques des ions collègue

- > Des manipulations élèves
- > Solutions pré-dosées
- > Résultats rapides et réussis
- > Bonne visibilité du précipité
- > Jusqu'à 6 x 10 tests



Ces solutions sont conçues pour mettre en évidence différents ions, par la formation d'un précipité en solution aqueuse. Le temps de réaction permet aux élèves d'observer les différents milieux. Il est possible de réaliser jusqu'à 10 tests pour chaque ion. Solutions conçues pour mettre en évidence les ions :  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

### Caractéristiques techniques

Dimensions : 630 x 890 mm.

Réf. 106044 **44,00 €**



### Accessoires

Support bois pour 6 tubes

Réf. 701567 **6,40 €**

Tubes à essais - verre ordinaire - 16 x 160 mm - Lot de 50

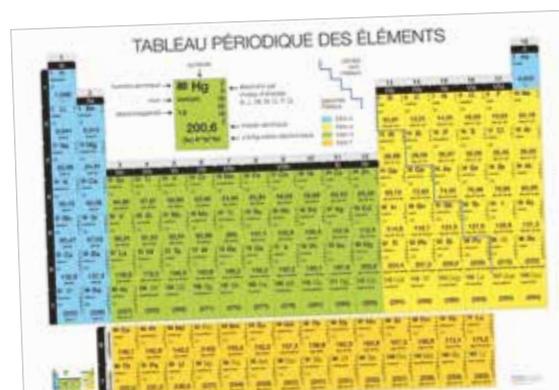
Réf. 713059 **10,90 €**

## Tableau périodique très grand format

- > Recto - verso
- > Dimensions : 210 x 150 cm
- > Plastifié

Ce tableau périodique illustré de Mendeleïev est conçu pour faciliter la lecture et la mémorisation des symboles et de l'ordre des éléments chimiques de la classification. Au recto figurent : le symbole, le numéro atomique, le nom, l'illustration, l'électronégativité, la masse atomique, le point d'ébullition et le point de fusion.

Au verso figurent : le symbole, le numéro atomique, le nom, les électrons par niveau d'énergie, la masse atomique, la configuration électronique et l'électronégativité.



Réf. 817092

375,00 €

## Tableau périodique format A3

- > Recto - verso
- > Avec perforations pour un rangement facile

Contenu identique au tableau de Mendeleïev décrit ci-dessus.



Réf. 817094

5,40 €

## Tableaux périodiques illustrés (65 x 92 cm)

- > "Un tableau complet et précis présentant les 110 éléments"
- > Mise en évidence des métaux et des non métaux
- > 2 modèles : plastifié ou non plastifié"

**CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H																	He
2 Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3 Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4 K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5 Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6 Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7 Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Uue	Uun								

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Lanthanoïdes
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Actinoïdes

BP 1006 - 27019 Ermenonville - France

tel. 07 81 91



Modèle	Référence	Prix
Version non plastifiée	817002	15,00 €
Version plastifiée	817065	63,00 €



## Mise en pratique



↑ Combustion complète du carbone (réf. 702107 et 702105).



↑ Combustion incomplète du carbone (réf. 702107 et 702105).



↑ Combustion du méthane (réf. 702107 et 702106).



↑ Combustion du butane (réf. 702107).

## Modèles moléculaires compacts 42 atomes



- > Modèles de grande taille
- > Ensembles pour étude de la combustion :
  - > du carbone (complète et incomplète)
  - > du méthane
  - > du butane

Ensemble de 42 atomes livrés dans un coffret.



Réf. 702107 **75,00 €**

## Modèles moléculaires compacts combustion du carbone



Ensemble de 16 atomes livrés sous sachet plastique.

Réf. 702105 **21,00 €**

## Modèles moléculaires compacts combustion du méthane

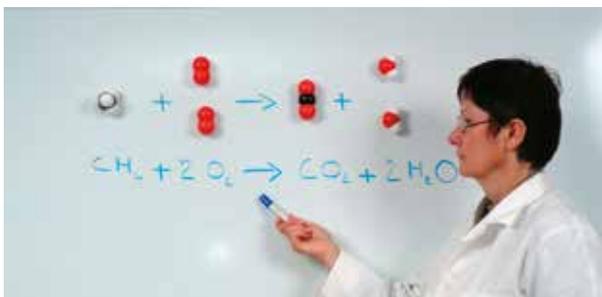


Ensemble de 36 atomes livrés sous sachet plastique.

Réf. 702106 **43,50 €**

## Molécules magnétiques (lot de 10)

- > Astucieux et pratique ! Des modèles moléculaires magnétiques, pour vos démonstration de cours
- > A fixer sur un tableau
- > Visibles du fond de la classe
- > Spécial programme de 4e



### Composition

- 2 x C élémentaire - 1 x CH4 - 1 x C4H10 - 2 x O2 - 2 x CO2/CO - 2 x H2O

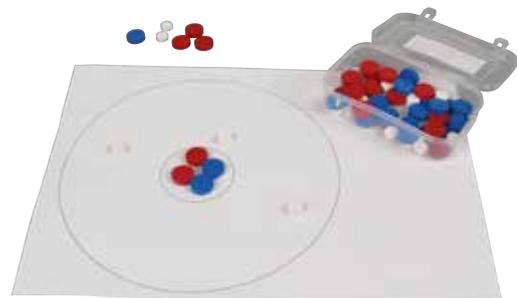
Réf. 702032 **85,00 €**

## Structure de l'atome

- > Boîtes empilables pour faciliter le stockage
- > Encart pour indiquer la masse : vérification facile avant rangement

Les jetons constituant le produit représentent les neutrons, les protons et les électrons différenciés par leurs couleurs : neutrons en bleu, protons en rouge et électrons en blanc.

A l'aide d'un tableau périodique des éléments, l'élève devra positionner les jetons afin de représenter la composition d'un élément chimique spécifique.



### Composition

- 20 jetons rouges « Protons »
- 20 jetons bleus « Neutrons »
- 20 jetons blancs « Electrons »
- Boîte de rangement

Réf. 702852	Prix unitaire
1 à 4	<b>24,00 €</b>
5 à 9	<b>21,00 €</b>
10 +	<b>19,00 €</b>

## Modèle moléculaire compact 32 atomes

- > Molécules de grande taille
- > Idéal pour les démonstrations

Ce coffret permet de construire une multitude de molécules simples dans leur représentation compacte. Il convient également pour une première étude de la géométrie de molécules (VSEPR). Retrouvez l'ensemble des caractéristiques des atomes/liaisons (couleur, quantité, nombre de trous, diamètre) sur le site internet Jeulin.com

### Composition du coffret

Élément	Type	Quantité	Fonction
Hydrogène / Blanc Ø 30 mm	1 face	12	H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , HCl
Carbone / Noir Ø 40 mm	4 faces	4	CH <sub>4</sub>
	2 faces	1	CO <sub>2</sub>
Oxygène / Rouge Ø 40 mm	2 faces	2	H <sub>2</sub> O
	1 face	7	CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>
Azote / Bleu Ø 40 mm	3 faces	1	NH <sub>3</sub>
	1 face	2	N <sub>2</sub>
Soufre / Jaune Ø 50 mm	2 faces	1	SO <sub>2</sub>
Chlore / Vert Ø 50 mm	1 face	2	HCl, Cl <sub>2</sub>



Réf. 702108

69 €

## Modèles moléculaires compacts 37 atomes

- > Idéal pour les élèves
- > Taille adéquate

Ce coffret, conçu pour l'élève de collège ou de CAP, permet de construire de nombreuses molécules dans leur représentation compacte et d'étudier toutes les réactions citées dans les programmes. Ensemble livré dans un coffret avec une notice et un outil de démontage des liaisons.

Atomes	Couleur	Nbre de trous	Ø	Qté
Hydrogène	Blanc	1	17 mm	12
Carbone	Noir	4 sp <sub>3</sub> (CH <sub>4</sub> )	23 mm	5
		2 sp (CO <sub>2</sub> )	23 mm	2
		1 sp (CO)	23 mm	1
Oxygène	Rouge	1 (CO <sub>2</sub> , CO)	23 mm	6
		2 (H <sub>2</sub> O)	23 mm	2
Azote	Bleu	1 (N <sub>2</sub> )	23 mm	2
		3 (NH <sub>3</sub> )	23 mm	1
Chlore	Vert	1 (Cl <sub>2</sub> , HCl)	23 mm	2
Soufre	Jaune	2 (H <sub>2</sub> S)	23 mm	1
		4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	23 mm	1
Métal	Gris	1	23 mm	1
		6 (octaédrique)	23 mm	1



Réf. 702007

1 à 7

8 +

Prix unitaire

41,40 €

40,20 €

## Coffret modèles moléculaires compacts 58 atomes

Atomes	Couleur	Nombre de trous	Type	Ø	Quantité
Hydrogène	Blanc	-	Calotte avec liaison	14 mm	16
		1	-	17 mm	2
Carbone	Noir	4	Tétraédral	23 mm	8
		3	Trigonal	23 mm	2
		2	Linéaire	23 mm	2
		1	Pour CO	23 mm	1
Oxygène	Rouge	2	Angulaire	23 mm	3
		1	-	23 mm	3
Azote	Bleu	4	Tétraédral	23 mm	1
		3	Pyramidal	23 mm	1
		3	Trigonal	23 mm	1
		2	Angulaire	23 mm	1
		1	Pour N <sub>2</sub>	23 mm	2
Soufre	Jaune	4	Tétraédrique	23 mm	1
		2	Angulaire	23 mm	1
Phosphore	Violet	4	Tétraédrique	23 mm	1
Fluor	Vert	1	-	17 mm	1
Chlore	Vert	1	-	20 mm	2
Brome	Marron	1	-	23 mm	1
Iode	Violet	1	-	23 mm	1
Métal	Gris	1	-	17 mm	2
		6	-	23 mm	2



Étude de l'isomérie. ↓



Coffret complet permettant de réaliser de nombreuses molécules de base en chimie organique et inorganique. Il permet de plus, d'introduire la notion d'isomérie structurale.

Réf. 702056

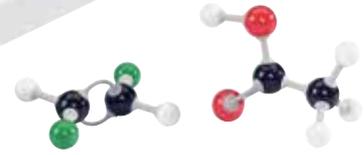
46,50 €

## Coffret chimie organique 30 atomes

> Livré dans une boîte de compartimentée

Coffret de modèles moléculaires élémentaire permettant de construire des molécules simples.

Livré dans une boîte compartimentée avec une notice d'utilisation.



### Composition

Atomes	Couleur	Nombre de trous	Type	Ø	Quantité
Hydrogène	Blanc	1	-	17 mm	14
Carbone	Noir	4	sp <sup>3</sup>	23 mm	6
Oxygène	Rouge	2	sp <sup>3</sup>	23 mm	6
Azote	Bleu	3	sp <sup>3</sup>	23 mm	2
Halogène	Vert	1	-	17 mm	2

### Composition des liaisons

Type	Couleur	Long.	Qté
Moyennes	Gris	31 mm	20
Longues flexibles	Gris	43 mm	4

Réf. 702103 21,50 €

## Affiches réglementation produits chimiques

- > Grand format (63 x 89 cm) et plastifiées
- > Présentation des informations réglementaires
- > Pictogrammes visibles du fond de la classe

### ① La signalisation change

Expliquer simplement le passage de l'ancienne classification vers la classification CLP (Classification, Labelling and Packaging).

Réf. 817052 34,00 €

### ② Risques et sécurité au laboratoire

Regroupe : les symboles réglementaires de dangers et leur signification, les pictogrammes de protection individuelle, un récapitulatif des mentions de danger (phrases H) et des conseils de prudence (phrases P), les règles de stockage des produits chimiques.

Réf. 817056 34,00 €

### ③ Comment lire une étiquette ?

Toutes les explications indispensables des pictogrammes employés dans la classification CLP.

Réf. 817053 34,00 €

[PACK]

### Lot de 3 affiches "réglementation CLP"

La signalisation change réf. 817 052  
Risques et sécurité au laboratoire réf. 817 056  
Comment lire une étiquette ? réf. 817 053

Réf. 817062 94,80 € → 99,00 €



## Affiche Risques et sécurité simplifiée CLP

- > Idéale pour le lycée professionnel
- > Plastifiée et lavable

Présentation simple des pictogrammes conformes au règlement CLP ainsi que des principaux équipements de protection. Support idéal pour introduire la notion de risque chimique auprès des élèves, débutant la chimie ou pour l'apprentissage de la reconnaissance des pictogrammes, dans le cadre de la formation à l'hygiène et sécurité du travail. Plaque couleur grand format entièrement plastifiée et lavable. Dimensions : 63 x 89 cm.

Réf. 817061 37,50 €



## Capteur pH-mètre sans-fil Redy

- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion

Le capteur pH-mètre Redy permet de mesurer et d'étudier les changements de pH : rapide ou lent. Les capteurs Redy sont les capteurs Bluetooth les plus polyvalents du marché, répondant à tous les besoins, à toutes les pratiques pédagogiques et pouvant se connecter sur tous les supports. Un usage complet :

### - En autonomie

Grâce au large écran graphique rétroéclairé, lisez la mesure directement sur l'écran. Cette fonctionnalité est très pratique sur le terrain ou dans une salle ne disposant pas d'outil informatique. L'écran affiche directement la mesure, l'état de la charge de la batterie ou encore le statut de la connexion. Les capteurs peuvent également être étalonnés simplement avec les informations portées à l'écran.

### - Connecté à un PC

Bénéficiez d'un logiciel pédagogique simple et complet. Jusqu'à 4 capteurs peuvent être connectés simultanément à un PC et ceci, sans interface. Le logiciel intuitif et complet permet de réaliser le TP simplement, d'exploiter le contenu pédagogique, de modifier l'affichage, de traiter les données, de faire des calculs grâce à un tableur scientifique intégré et de réaliser un compte-rendu avec des outils complets. Ce logiciel tout-en-un est gratuit.

### - Connecté à une tablette ou un smartphone

Profitez d'une application simple et intuitive. L'application Redy est gratuite. Elle est disponible sur Google Play et sur l'App Store. 4 capteurs peuvent être connectés simultanément.



### Composition

Livré avec un cordon noir USB A - USB C de 1 m de longueur

Réf. 488010

168,00 €

## pH-mètre Initio 2

- > Fonction enregistrement des mesures
- > Acquisition de données sur appareils mobiles
- > Compatible avec tout type d'ExAO
- > Grand afficheur graphique
- > Grande autonomie : batterie rechargeable longue durée
- > Connexion USB



### Caractéristiques techniques

Résolution : 0,1 u.pH.

Afficheur : Écran graphique rétroéclairé, résolution 128 x 64.

Sorties analogiques :

\* -5 V à +5 V sur douilles bananes de sécurité 4 mm.

\* 0 à +5V sur Jack 3,5 mm.

Dimensions : 95 x 123 x 44 mm.

Alimentation : Batterie rechargeable Li-ion Livré avec un adaptateur secteur (pour la recharge des batteries) et un câble micro USB.

Réf. 701652

247,00 €

*\*Dans la limites des stocks disponibles*

## Solutions de pH (compris entre 2 et 12 upH)



Ce lot de solutions pour 10 pôles de travail est idéal pour faire découvrir la notion de pH et de danger. Utiliser les étiquettes des différentes ampoules pour faire découvrir les risques des différentes solutions. Ce kit est composé de : 10 ampoules de 10 mL pour chaque pH : pH=2 ; 4 ; 7 ; 9 ; 10 et 12.

Réf. 106265

33,00 €

## Poudre d'anthocyanes (100 g)

Non dangereux et déjà prêt pour vos manipulations de pH-métrie, cet indicateur coloré en poudre vous donnera des résultats visuels dépendants du pH. Compatible avec la référence 106 265

Réf. 107360\*

~~9,80 €~~ → 0,40 €

### PREMIER PRIX

## Papier pH économique

Plage de mesure : pH 1 à 14  
Livré en rouleau de 5 m dans un boîtier distributeur avec échelle de teinte.



Réf. 107 238

4,50 €

### PREMIER PRIX

## Testeur de pH

Afficheur digital.  
Électrode interchangeable.  
Gamme de mesure : 0 à 14 pH  
Précision : ± 0,1 pH (à 20°C)  
Résolution : 0,01 pH  
Température : 0 à 50 °C  
Étalonnage : Manuel, en 1 point  
Alimentation : 3 piles boutons 1,5 V - type LR44 (fournies)  
Dimensions : 66 x 50 x 25 mm  
Masse : 57 g



Réf. 702230

45,00 €

## Effectuez vos mesures de pH par l'ExAO ou avec le capteur sans-fil Redy

- > Offre un TP en deux temps
- > Permet de suivre, à l'aide d'une courbe, l'évolution du pH en fonction du volume
- > Réalisable avec un logiciel dédié (ExAO) ou sur tablette ou ordinateur avec l'application

Mise en place : 15 minutes

Durée de l'expérience : 20 minutes

Difficulté : 1 sur 3

### Étude du pH

Ce montage permet, dans un premier temps, de distinguer les solutions neutres, acides et basiques.

Une fois cette notion abordée, ce même matériel offre la possibilité de décrire le comportement du pH lors de la dilution d'une solution acide.

Grâce à un logiciel dédié (Ex.A.O.), l'élève est guidé tout au long de l'expérimentation avec un paramétrage simplifié et une représentation des résultats optimisée.

De plus, le verrouillage électronique de l'étalonnage empêche toute fausse manipulation par l'élève.



# 1 enceinte, 3 TP, de multiples possibilités d'investigation

## Kit enceinte à combustions

- > Multifonction et sûr
- > Enceinte transparente et étanche
- > Possibilité d'allumage par court circuit

Seringue d'injection de 20 mL ↓



Seringue de prélèvement de 60 mL ↑



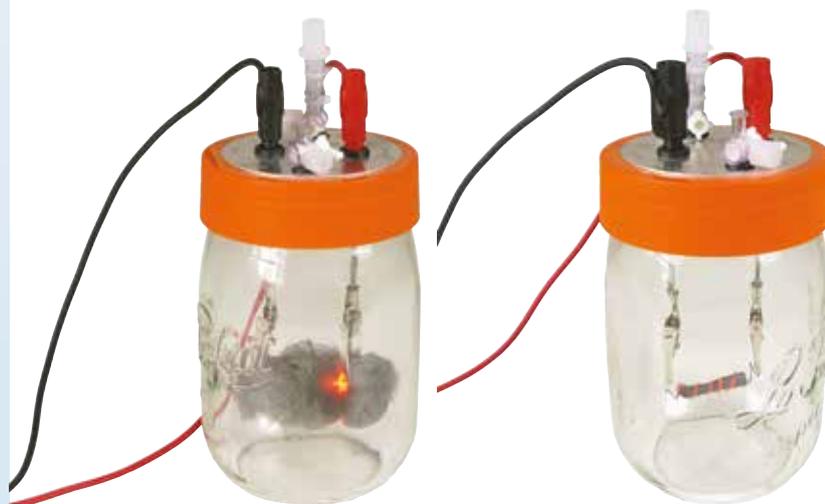
Ce kit permet de réaliser des activités expérimentales mettant en œuvre une transformation chimique : la combustion (du fer ou du carbone). Grâce à l'étanchéité de l'enceinte, il est possible d'observer l'influence de l'oxygène sur la combustion :

- différence entre l'air et l'oxygène pur, - arrêt de la combustion lorsqu'il est épuisé. Le système d'injection et de prélèvement donne différentes possibilités d'analyse des gaz résultants de la combustion.

### Composition

- Couvercle porte instruments à vis,
- Enceinte de 1 L en verre ordinaire, (Suite à un problème de pérennité, le flacon 1000 mL a été remplacé et est incompatible avec les couvercles rouges de l'ancien kit. Les caractéristiques et manipulations restent équivalentes)
- Couvercle nu à vis,
- Seringue de prélèvement de 60 mL,
- Seringue d'injection de 20 mL,

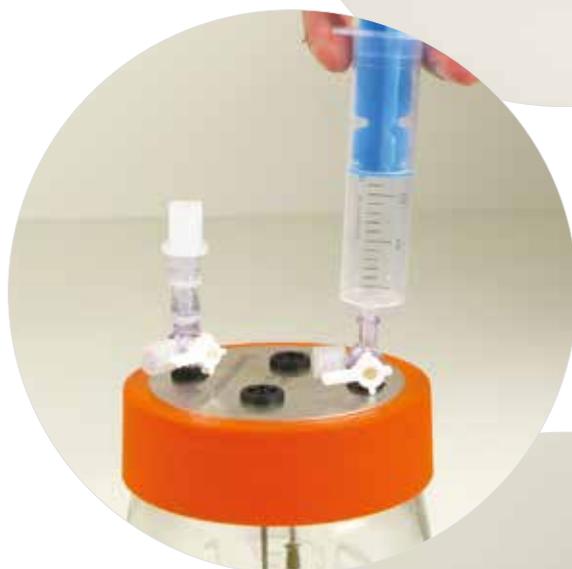
Réf. 253140	Prix unitaire
1 à 4	62,00 €
5 à 8	58,90 €
9 +	55,80 €



↑ Combustion du fer avec amorçage électrique.

↑ Combustion du fusain.  
Une bobine de nichrome [réf. 283659], sert de résistor d'amorçage de combustion.

Fixation par pince crocodile démontable →



← Prélèvement et injection facile


 Connexion rapide d'une →  
alimentation ou d'une  
pile pour un allumage  
par court-circuit

Consommables	
Charbon végétal / Fusain (50 bâtons)	
Réf. 101110	12,00 €
Eau de chaux (1 L)	
Réf. 107042	2,92 €
Fer, laine (lot de 12 pelotes)	
Réf. 107464	6,00 €
Oxygène comprimé 10 bars	
Réf. 120015	59,00 €
Pile saline 3R12 - 4,5 V (à l'unité)	
Réf. 283548	0,98 €
Bobine de nichrome	
Réf. 283659	8,40 €
Flacon rond 1 000 mL très large ouverture	
Réf. 714012	9,40 €

Accessoires	
Pincettes crocodiles à vis non isolées	
Réf. 283277	3,90 €
Cordon de sécurité à reprise arrière - 50 cm rouge	
Réf. 283496	5,90 €
Cordon de sécurité à reprise arrière - 50 cm noir	
Réf. 283497	5,90 €
Générateur Elio	
Réf. 283699	19,00 €
Seringue graduée 60 mL	
Réf. 723064	3,50 €

## Appareil de caractérisation des gaz de combustion

- > Un appareil astucieux et sûr
- > Caractérisation de l'eau et du  $\text{CO}_2$  avec le même appareil
- > Analyse des gaz de combustion du butane ou du méthane



Vidéo

JEULIN.com

### Composition

- Pavillon en verre borosilicaté :  $\varnothing$  55 mm (env.).
- Seringue de prélèvement graduée en matière plastique de 60 mL reliée à une vanne 3 voies.
- Tuyau abducteur en PVC transparent souple 6 x 9 mm - L. 300 mm.

Réf. 253025

29,00 €

## Mise en pratique

- 1- Observation de la condensation de la vapeur d'eau produite par la combustion du butane sur les parois de l'entonnoir en verre borosilicaté.



- 2- Aspiration des gaz de combustion du butane à l'aide de la seringue.



- 3- Caractérisation du  $\text{CO}_2$  en faisant buller les gaz de combustion dans de l'eau de chaux après avoir manœuvré le robinet à 3 voies.



## Mesurez et identifiez des dispositifs de conversion d'énergie émettant du CO<sub>2</sub>

> Sensibiliser les élèves à la notion d'empreinte carbone

### Mesureur de la qualité de l'air CO<sub>2</sub>

- > Alarme visuelle
- > Niveau d'alarme réglable
- > Graphiques sur 24h
- > Facile à poser ou transporter



#### Caractéristiques techniques

**Plage de mesure du CO<sub>2</sub>** : 0...9 999 ppm  
**Méthode** : NDIR (technologie infrarouge non dispersive)  
**Résolution** : 1 ppm  
**Précision** : ±7 % (0 à 3000 ppm) ou ±10 % (>3000ppm)  
 Graphique sur 24 heures par tranche de 3 h  
 3 icônes smiley de zone de confort sur 24 heures  
**Alarmes visuelles** : Couleur d'éclairage (vert, orange, rouge) selon paramétrage de seuils d'alarmes  
 Couleur de fond au choix  
**Plage de mesure de la température intérieure** : 0...+50°C  
**Résolution** : 0,1°C / **Précision** : ±1°C  
**Plage de mesure de l'humidité intérieure** : 1 à 95%RH  
**Résolution** : 1 %RH / **Précision** : ±3 %RH  
 Horloge 12/24h  
 A poser / Fixation murale  
**Alimentation** : micro-USB (inclus) 5 VDC / 300 mA  
**Dimensions** : (L) 105 x (B) 33 x (H) 56 mm / 86 g

Réf. 299130

156,00 €

### ARANET4 - Moniteur de la qualité de l'air intérieur

- > Recommandé par le groupe ProjetCO2
- > Batterie longue durée 2 ans
- > Sécurité anti vol



#### Caractéristiques techniques

**paramètres mesurés** : CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone), température, humidité relative, pression atmosphérique  
**gamme de mesure CO<sub>2</sub>** : 0-9999 ppm  
**température** : 0°C à 50°C  
**humidité relative** : 0% - 85% RH  
**pression atmosphérique** : 300-1100 hPa  
**précision de mesure** : \*  
 CO<sub>2</sub>-2000 ppm: ±50 ppm ou 3% de la valeur lue ; sur 2001-9999 ppm: ±10% de la valeur lue  
**température** : ±0.4°C  
**humidité relative** : ±3%  
**pression atmosphérique** : ±1 hPa  
 capteur CO<sub>2</sub> NDIR  
**mesure de la calibration du CO<sub>2</sub>** : automatique ou manuelle ( à 400ppm)  
**transmission de données** : 1, 2, 5, 10 minutes  
 protection des données par encryption  
**autonomie de batterie** : environ 2 ans  
**gamme de température** : 0°C to 50°C  
**gamme d'humidité** : 0% -85%  
**dimensions** : 70x70x24 mm  
**Poids** : 104g (3.7oz)

Réf. 299135

239,00 €

### UNI-T A37 - Détecteur de CO<sub>2</sub>

- > Recommandé par le groupe ProjetCO2
- > Fonctionnement autonome sur batterie rechargeable
- > Alarme visuelle et sonore
- > Rétroéclairage



#### Caractéristiques techniques

**Plage de CO<sub>2</sub>** : 400 ppm - 5000 ppm  
**Résolution de CO<sub>2</sub>** : 1 ppm  
**Précision du niveau de CO<sub>2</sub>** :  
 ±(5 % rdg + 50 ppm) de 400 ppm à 2000 ppm  
 Non spécifié de 2001 ppm à 5000 ppm  
**Plage de température** : -10.0 °C à 50 °C;  
 précision optimale : ±1 °C  
**Humidité relative** : 0 % - 99 % HR; précision optimale : ±5 % HR (10 % - 90 % HR) en dessous de 2 °C

Réf. 299140

151,00 €

### Détecteur de CO<sub>2</sub> portable grand affichage ProAirControl

- > Utilisation portable ou fixé au mur
- > Affichage LCD 3,5p
- > Application WiFi



#### Caractéristiques techniques

- Gamme du taux de CO<sub>2</sub> : de 400 à 5000 ppm, sensibilité 1 ppm, précision +/-5%
- Gamme de température de -10 à +50°C, précision +/-1°C
- Gamme du taux d'humidité de 20% à 85%, précision +/-5%
- Rafraîchissement des mesures toutes les 1,5 seconde
- Alimentation : batterie au lithium 2000 mAh, charge par câble USB fourni
- Indication de charge faible
- Autonomie 24h environ ou fonctionnement en continu par USB (5 VDC, 1000 mA)

Réf. 299100

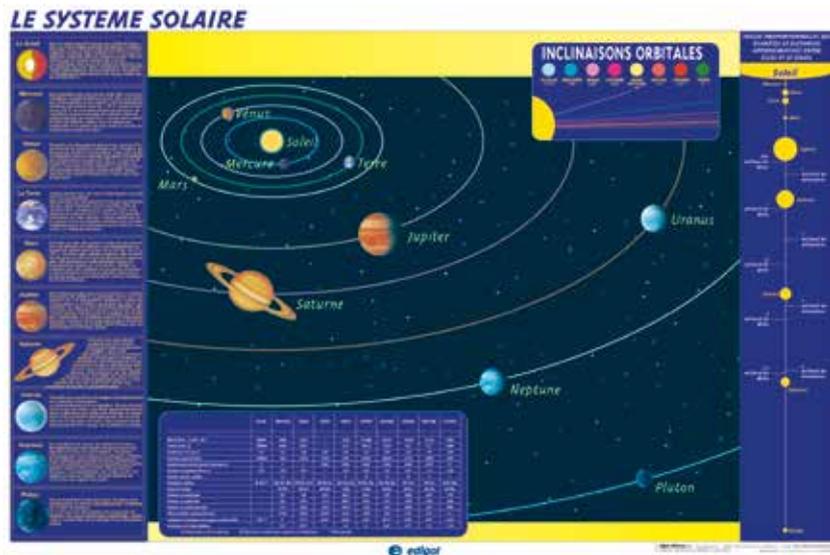
143,00 €

## Poster Le système solaire / Le cycle de l'eau

Poster double grand format.

**Impression** : recto-verso. Support plastifié mat évitant les reflets. Monté sur 2 baguettes avec 2 crochets de fixation.

**Format** : 70 x 100 cm



Réf. 817168

51,00 €

## Globe terrestre lumineux avec planétarium

> 2 fonctions :  
globe et planétarium

**Globe qui représente :**  
En mode allumé : la carte du ciel illustré du zodiaque  
En mode éteint : la cartographie géopolitique du monde  
**Diamètre** : 25 cm



Réf. 817079

46,00€

## Globe terrestre

> Socle démontable :  
manipulation libre de la Terre

Demi-méridien en plastique gradué pour permettre la lecture de la latitude.  
Rondelle horaire au pôle Nord.  
Visualisation des principaux reliefs et des pays et des fonds marins.  
**Diamètre** : 28 cm



Réf. 817014

42,00 €

## Système orbital : Soleil - Terre - Lune

> Maquette mécanique très bien illustrée  
> Notice complète avec de nombreux exemples de manipulations

Cet appareil très démonstratif permet aux élèves de mieux comprendre de nombreux phénomènes liés au système Soleil - Terre - Lune, comme par exemple :

- la nuit et le jour,
- le mouvement apparent du Soleil dans le ciel,
- les saisons,
- l'utilisation des cadrans solaires et de bâtons d'ombre,
- les phases de la lune,
- les éclipses lunaires et solaires.

Afin de mieux visualiser certains phénomènes, la maquette dispose de 2 formats pour la Terre et la Lune, un petit et un grand interchangeable simplement.

Un système astucieux permet de ranger tous les accessoires dans la maquette.



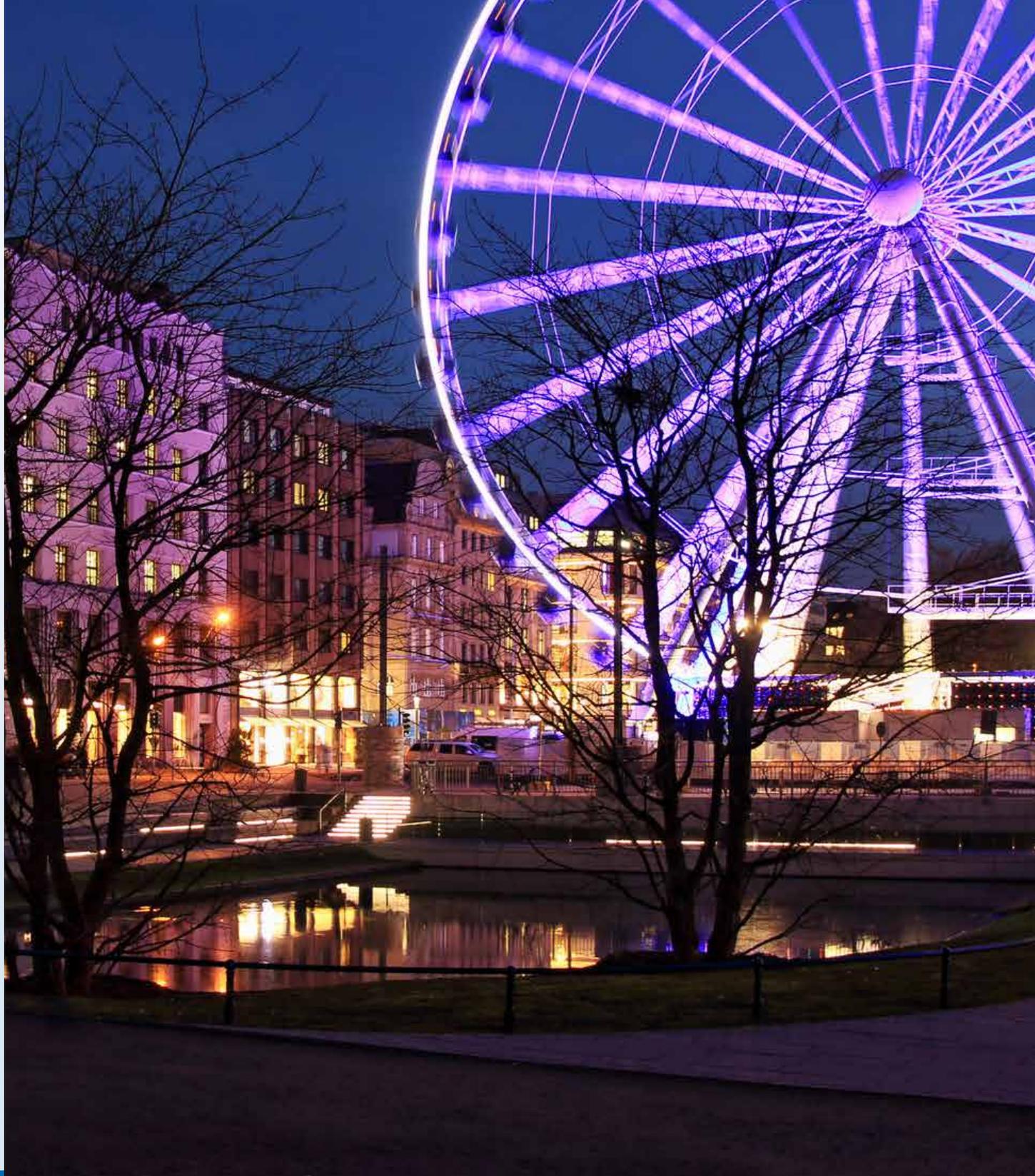
### Composition

- 1 système mécanique orbital
- Soleil (réflecteur + ampoule 6V fournie)
- Terre (1 globe : 12 cm env. et 1 sphère bleue (petite Terre))
- Lune (1 petite, fixée au système et une sphère blanche amovible)
- 1 modèle observateur terrestre
- 1 disque phase de la lune
- 1 écran d'ombre d'éclipse - pièces pour cadran solaire
- 1 disque des mois et des saisons
- 1 bâton d'extension d'axe
- 1 adaptateur secteur 6V DC, 900 mA - 2A
- 1 notice

Réf. 312728

377,00 €

# MOUVEMENT ET INTERACTIONS



# Mouvement et interactions



PAGES 36 À 39 ET 44 À 45 :

Cycle  
3

Élaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la **notion de mouvement** et de **mesure de la valeur de la vitesse d'un objet**. Mouvements dont la valeur de la **vitesse est constante ou variable (accélération, décélération)** dans un mouvement rectiligne.

Cycle  
4

Caractériser le mouvement d'un objet. **Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée** dans le cas d'un mouvement uniforme.

Cycle  
4

PAGE 40 À 43 :

Identifier les **actions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces**. Expérimenter des **situations d'équilibre statique (balance, ressort, muscles)**

Cycle  
4

PAGE 41 :

Pesanteur sur Terre et sur la Lune, **différence entre poids et masse** (unités).

Cycle  
4

Exploiter l'expression littérale scalaire de la **loi de gravitation universelle**, la loi étant fournie.

Cycle  
4

- Action de contact et action à distance.
- Force : direction, sens et valeur.
- **Force de pesanteur et son expression  $P=mg$ .**



## Maquette mouvement

- > **Mouvements accélérés, ralentis et uniformes**
- > **Mouvements rectilignes et circulaires**
- > **Maquette exploitable avec chronomètre ou webcam**
- > **Index pour mesure par fourche autonome**
- > **Mise en commun des résultats facilitée**



Avec cette maquette, les élèves construisent des trajectoires pas à pas. Ils acquièrent la compétence : caractériser un mouvement ; ils réinvestissent la notion de valeur de vitesse et l'enseignant introduit les notions de direction et de sens. Les mouvements rectilignes uniformes et variés ainsi que les mouvements circulaires sont entièrement traités à l'aide de cette maquette.

**Des fonctions et usages qui garantissent une réponse parfaitement adéquate au programme :**

### Mouvement rectiligne uniforme

Avec la maquette mouvement, l'élève fait se déplacer un objet à vitesse constante. Il observe le déplacement d'un point repéré et pour un  $\Delta t$  constant mesuré avec un chronomètre, il marque les positions successives du point. Puis il conclut sur la nature du mouvement.

Ainsi, il exploite la relation liant vitesse, distance et durée.

Le mouvement est reproductible, ce qui permet la mise en commun de résultats.

### Mouvement rectiligne varié

La maquette mouvement possède un réglage d'accélération et de décélération réglable par potentiomètre pour obtenir une vitesse d'objet croissante ou décroissante.

La rampe d'accélération ou de décélération est connue et reproductible, les résultats sont rapidement évalués et la mise en commun est facilitée dans la classe.

### Mouvement circulaire

Avec l'accessoire « disque » fourni, l'élève étudie des mouvements circulaires uniformes.

En utilisant le même mode opératoire que précédemment, l'élève relève les différentes positions d'un point du disque et conclut sur la nature du mouvement. En outre, l'élève détermine expérimentalement la fréquence de rotation d'un mobile.

### Composition

- 1 bloc avec moteur et commande
- 1 bloc alimentation
- 1 bloc avec poulie de renvoi
- 1 cordonnet (fil peu extensible de faible diamètre pour des frottements réduits)
- 1 disque avec encoche
- 1 objet à placer sur cordonnet ou disque

Réf. 332091 **199,00 €**

Accessoires	
Feuilles A1 (lot de 100)	
Réf. 332069	<b>48,00€</b>
Feuilles A1 (lot de 10)	
Réf. 332089	<b>11,90€</b>
Chronomètre numérique 1:100 S	
Réf. 351099	<b>14,10€</b>



↑ Sélecteur de mouvement : accélérés, uniformes, décélérés



↑ Étude d'un mouvement de rotation

## Mallette Collège : Mécanique

- > **Tout en 1 pour étudier une thématique du programme :**
- **Le matériel d'expérimentation**
  - **des ressources numériques**
  - **des dossiers d'expériences et des scénarios pédagogiques**



Dans chaque mallette, vous avez :

- Le matériel
- Pour couvrir l'ensemble des manipulations d'une thématique.  
Le format mallette facilite la mise en oeuvre, le rangement et le stockage.
- Un abonnement annuel à la plateforme numérique Jeulin
- Pour tous les élèves et tous les professeurs de l'établissement.
- Des protocoles d'expériences
  - Et des scénarios de mise en oeuvre, dont l'offre évoluera au cours du temps.

### Composition

- 1 maquette Mouvement réf.332091
- 1 webcam réf.570998
- 1 lot de chariot à réaction (x6) réf.332068
- 1 chronomètre réf.351099
- 1 abonnement Plateforme numérique Collège PC réf. 830088

Réf. 250030\*

~~373,79 €~~ → 300,00 €

## Plan incliné version éco

- > **Réglage de l'angle d'inclinaison**
- > **Compact et facile à utiliser**

Avec ce plan incliné, vous mettez en œuvre des mouvements rectilignes uniformément variés. Le mouvement se fait soit en descente avec une pente dont l'angle est réglable à l'aide d'un rapporteur, ou en montée à l'aide de masses positionnées sur le plateau pour entraîner le chariot avec une force constante. Des accessoires permettent également d'aborder des interactions comme les frottements.

### Composition

1 plan incliné avec rapporteur 1 chariot 1 poulie d'entraînement 1 corde  
Accessoires frottement

Réf. 332098\*

59,00 €



\*Dans la limite des stocks disponibles

## Fourche optique BEESPI pour mécanique

- > Fourche autonome avec piles.
- > Poids et encombrement réduits.
- > Fonctions vitesse, horloge et mémoire.
- > Découvrir ce produit en vidéo

Cette fourche optique permet de mesurer des vitesses instantanément. Elle utilise des barrières optiques qui rendent les mesures précises et facilitent la mise en œuvre grâce à une interface simple d'utilisation. Ses 2 fonctions mesure de vitesses et chronométrage assurent une adéquation parfaite avec les expériences de mécanique au collège.

Utilisations possibles :

- Mesure de vitesses en translation et rotation,
- Détermination de la fréquence d'un pendule, - Calcul de l'énergie cinétique d'un objet en mouvement.

### Caractéristiques techniques

**Vitesse :** 0 à 999,9 cm/s, 0 à 99,9 m/s, 0 à 99,99 km/h

**Temps de tour :** 0 à 99,99 sec

**Temps d'enregistrement cumulé :** 0 à 99,99 sec

**Alimentation :** 2 piles AAA ou LR03

(à commander séparément).

**Taille :** 60 x 60 x 50 mm.

**Poids :** 55 g (sans les piles).

**Fonctions :** horloge, mémoire.



Réf. 322061

58,00 €

### Accessoires

Piles alcalines éco LR03

- 1,5 V (lot de 10)

Réf. 283549

9,00 €

Support de fourche BEESPI

Réf. 322072

39,00 €

## Mise en pratique

### Caractérisation d'un mouvement :

En utilisant la Maquette Mouvement réf. 332091 et la fourche optique BEESPI, l'élève va pouvoir chronométrer précisément le temps de plusieurs tours effectués par le disque, puis reporter les valeurs mémorisées dans un tableau pour identifier le type de mouvement (accélééré, vitesse constante ou décélééré).

### Conversion d'énergie potentielle en énergie cinétique (cas du pendule simple) :



←  
Mesure de la vitesse  
du pendule à la hauteur  
minimale

Comment fonctionne un barrage hydroélectrique ? Pourquoi sont-ils élevés et quelles conversions s'y produisent ?

L'élève réalise un travail de recherche préliminaire afin d'identifier les 2 notions importantes : la hauteur associée à l'énergie potentielle et la vitesse associée à l'énergie cinétique.

En utilisant un pendule simple du kit pendule réf. 222008 ou une bille sur un plan incliné, il mesure la vitesse en fonction de la hauteur.

Il pourra se rendre compte que ces 2 grandeurs ne sont pas proportionnelles.

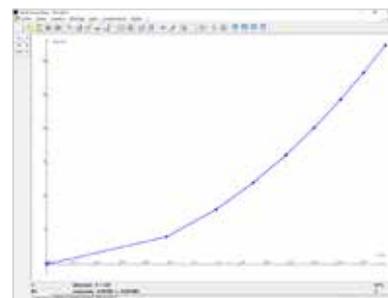
Puis pour une même hauteur et en faisant varier la masse de l'objet en mouvement, l'élève montrera un lien de proportionnalité avec la vitesse.



←  
Mesure du temps  
de rotation du  
disque pour  
caractériser le  
mouvement

Ces 2 expériences seront l'occasion de vérifier les relations qui donnent l'énergie cinétique  $E_c = 1/2mv^2$  et l'énergie potentielle  $E_p = mgh$ .

Une étude complémentaire sera utile à l'élève pour comprendre la conservation de l'énergie en sommant les énergies  $E_p$  et  $E_c$  et pour évaluer la présence de pertes à cause des frottements.



↑ Energie cinétique en fonction de la vitesse dans le cas du pendule

# Cinéris, le logiciel tout en un pour l'acquisition et le traitement vidéo en mécanique

> Logiciel intuitif : acquisition, traitement et exploitation par étapes

> Rapidité de mise en œuvre

> Simplicité du traitement des données

> Traitement de vidéos a posteriori

## Pack Caméra didactique + Cinéris®

> Une vitesse d'acquisition de 100 images par seconde

> Temps d'exposition réglable

> Pas de pilote à installer !

> Logiciel d'acquisition et de traitement gratuit

> Fixation optimisée sur différents supports de laboratoire

> Tête rotative pour filmer tous types de mouvements

### Caractéristiques techniques

USB

Couleur

Logiciel gratuit à télécharger

Compatibilité : Windows 7, 8, 10

Résolution : 1920 x 1080 Full HD

Temps d'exposition : réglable

Vitesse d'acquisition : 50 images/seconde en 800x600, jusqu'à 100 i/s en 640x480

Réf. 577015

251,00 €



## Webcam Full HD 1080p

> Idéale pour la mécanique par vidéo

> Haute résolution pour un pointage de précision

> Compatible avec l'Atelier Scientifique / Cinéris

### Caractéristiques techniques

Résolution : 1920 x 1080 pixels.

Full HD

Fréquence d'images : 25 images/seconde

Autofocus, ajustement automatique de la luminosité, ajustement automatique de la balance des couleurs.

Format vidéo : MJPG et YUY2.

Plug & play compatible Windows 10 / 8 / 7 / Vista / XP 2,3 / MAC OS X 10.4.8 et versions supérieures.

USB 2.0, Plug and Play

Tripode Universel pour installation sur bureau ou moniteur

Réf. 570998

42,00 €



[PACK]

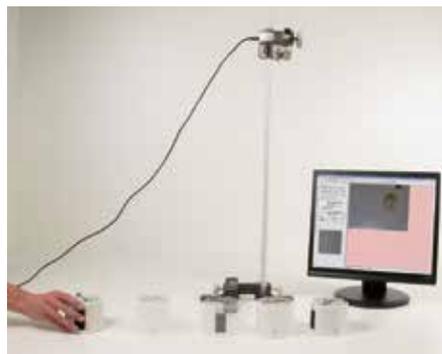
## Pack Cinéris + Webcam

> Equipement complet au meilleur rapport qualité/prix

Réf. 571459\*

155,20 € → 139,00 €

### 1) Principe de la chronophotographie avec Cinéris

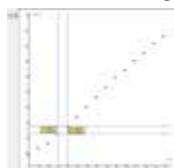


← Capture vidéo du mouvement rectiligne du mobile jet d'encre réf. 332058

- Utiliser une Webcam pour capturer un mouvement dans Cinéris et obtenir une séquence vidéo du mouvement à étudier.
- Définir un repère orthonormal (outil de création du repère et définition de l'échelle)
- Puis effectuer un traitement selon 2 modes possibles pour obtenir la position d'un objet en mouvement en fonction du temps :
  - Traitement manuel (détection de chaque position à la souris par l'élève),
  - Traitement automatique (en utilisant un point de repère sur l'objet, Cinéris calcule automatiquement la position en fonction du temps).
- Enfin afficher le graphique des positions en fonction du temps, et analyser les résultats à l'aide des outils de modélisation et de traitement intégrés.

### 2) 2 exemples d'acquisitions vidéo et de traitement

- Mouvement rectiligne uniforme



Graphique des positions en fonction du temps, détermination de la distance et du temps entre 2 points avec l'outil pointeur

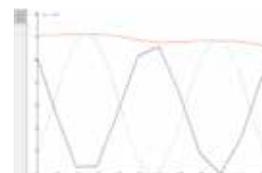
- Mouvement circulaire



Graphique des positions en fonction du temps dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme

### 3) Traitement des données (énergie cinétique)

En capturant la vidéo du mouvement d'une balle rebondissante, il est possible par traitement de déterminer les énergies potentielle et cinétique.



Graphique de l'énergie mécanique qui montre la quasi conservation de l'énergie

D'autres outils de traitement sont disponibles dans Cinéris :

- Modélisation d'une droite par exemple, opérations mathématiques
- Modélisation des vecteurs vitesse et accélération
- Détermination de l'équation d'une droite et de la pente
- Détermination de la vitesse
- Outils de compte rendu

## Logiciel d'acquisition vidéo Cinéris (version individuelle)

Logiciel didactique en version individuelle, déployable lors d'une installation en réseau.

Réf. 000398

119,00 €

Suite à votre commande, une clé d'activation vous est fournie. Elle vous permettra de télécharger le logiciel depuis [www.jeulin.fr/installweb](http://www.jeulin.fr/installweb).

## Dynamomètres simples

> Double graduation



### Caractéristiques techniques

Corps en plastique résistant transparent.  
Graduation en Newton et en Grammes.  
Zéro réglable.  
Repère de couleur pour chaque dynamomètre.  
Dimensions : Ø 20 x 170 mm environ.

Force	Référence	Prix
1 N	322027	4,40 €
2,5 N	322028	4,40 €
5 N	322029	4,40 €
10 N	322030	4,40 €
20 N	322047	4,40 €
50 N	322048	4,40 €

[PACK]

## Ensemble 4 dynamomètres simples

### Composition

Dynamomètres : 1 N (réf. 322 027) ;  
2 N (réf. 322 028) ; 5 N (réf. 322 029) ;  
10 N (réf. 322 030).

Réf. 322025 ~~17,60 €~~ → 14,90 €

## Fil à plomb



Permet d'indiquer la direction de la pesanteur et la verticalité du poids sur terre.

Réf. 323008 **6,60 €**

## Dynamomètres circulaires élèves

> Une seule échelle pour faciliter la lecture par les élèves  
> Fixation sur tige ou sur support magnétique  
> Très bonne précision



### Caractéristiques techniques

**Fonctionnement** : la force exercée agit sur un ressort fixé sur une poulie montée sur roulement à bille.  
**Réglage du zéro** : par rotation du disque gradué autour de son axe.

#### Fixation :

- sur tige Ø 10 mm : dispositif de fixation fourni.  
- sur panneau métallique : vis métallique à l'arrière du disque pour fixation d'un support magnétique réf. 322007 (non fourni).

Dimensions : Ø 125 mm x 75 mm environ.

Force	Référence	Prix
1 N	322001	52,00 €
2 N	322002	50,00 €
5 N	322003	50,00 €
10 N	322004	50,00 €

### Accessoires

Panneau métallique réinscriptible  
OptiMéca

Réf. 323050 **95,00 €**

## Panneau métallique réinscriptible OptiMéca 600 x 400 mm

> Excellente stabilité pour vos TP  
> Utilisables au mur ou sur supports de laboratoire  
> Livré avec feutre pour vos tracés  
> Effaçable avec microfibre fournie  
> Position horizontale ou verticale

Ce tableau est idéal pour réaliser vos expériences d'Optique et de Mécanique nécessitant de positionner des objets avec semelle ou fixation aimantée. La fonction réinscriptible vous permet d'annoter et d'exploiter facilement les résultats de vos expérimentations.

### Caractéristiques techniques

Dimensions : 600 x 400 mm

### Composition

1 Tableau métallique réinscriptible  
Accessoires fournis (fixations murales, support, feutre, microfibre)  
2 pieds Modumontage  
2 noix de serrage Polynux  
2 tiges longueur 400 mm



Réf. 323050 **95,00 €**

## Dynamomètres de TP

- > Inoxydable
- > Incassable
- > Etalonné
- > Précision supérieure à 3 %



Dynamomètres pouvant être utilisés dans l'eau.

### Caractéristiques techniques

Corps : plastique transparent incassable.  
 Tige : alliage aluminium.  
 Ressort : acier inoxydable.  
 Section : carrée (ne roule pas).  
 Graduation : gravée et sérigraphiée sur le tube.  
 Index : rouge bien visible.  
 Zéro : réglable.  
 Course totale : 75 mm ± 2 mm.  
 Dimensions du tube : 140 x 12 x 12 mm.

Force	Référence	Prix
1 N	322049	10,90 €
2 N	322053	10,90 €
5 N	322051	10,90 €
10 N	322050	10,90 €

## Support magnétique pour dynamomètre linéaire

- > Support aimanté très puissant
- > Axe rotatif
- > Fixation par clip



Permet de fixer les dynamomètres linéaires sur un tableau magnétique. Le support est mobile sur son axe de maintien, pour que le dynamomètre s'oriente dans le sens d'application de la force.

Réf. 322036 **18,00 €**

## Étiquettes pour dynamomètre 10 N

- > Idéal pour initier à la notion de gravitation
- > Comparer facilement le poids d'un corps sur plusieurs planètes

Jeu de 4 étiquettes transparentes autocollantes et prédécoupées. Ces étiquettes graduées sont à coller sur un dynamomètre 10 N (réf. 322050, à commander séparément).



↑ Permet de comparer par simulation le poids d'une même masse sur différentes planètes ou satellites du système solaire.

### Composition

- 1 étiquette **Terre** : à coller au dessus de la graduation d'origine du dynamomètre. Dimensions : 15 x 13 mm.
  - 3 étiquettes "**planète**" graduées : Mars, Jupiter et Lune, à coller sur les 3 autres faces du dynamomètre. Dimensions : 104 x 13 mm.
- Collage définitif.

Réf. 322033 **5,90 €**



## Boîte de masses à crochet

- > Haute qualité de fabrication
- > Blocs hexagonaux ne roulant pas
- > Masses cumulables par suspension
- > Boîte facilitant le rangement et l'usage
- > Acier inox garantissant une durée de vie élevée
- > Différentes valeurs de 1 à 200 g disponibles



Boîte de 11 masses de 1 g à 200 g totalisant 500 g.

Réf. 703016	Prix unitaire
1 à 3	109,00 €
4 à 6	103,55 €
7 +	98,10 €

## Ressorts avec repérage couleur

- > Très bon rapport qualité/prix
- > Repérage simplifié des valeurs grâce à la couleur
- > Vendus à l'unité ou en lot assortis



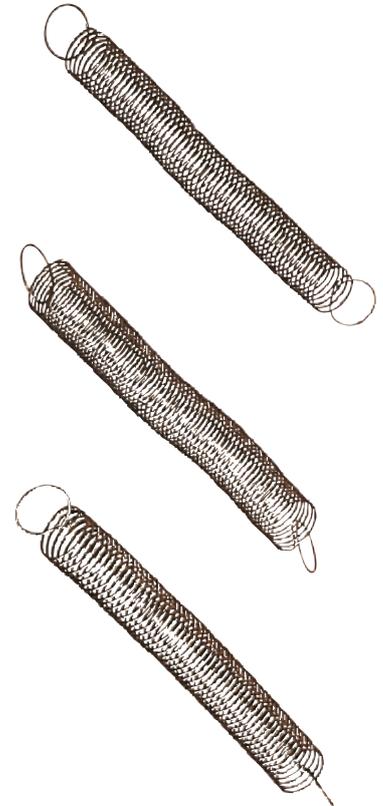
Ces ressorts sont idéaux pour l'étude de l'allongement. Ils disposent des mêmes dimensions au repos.

Dim. approx. au repos :  $\varnothing$  9 x 12 cm

Modèles	Lot de 4 ressorts avec repérage couleur	Ressort 5 N/m avec repérage couleur bleu	Ressort 10 N/m avec repérage couleur vert	Ressort 20 N/m avec repérage couleur rouge	Ressort 40 N/m avec repérage couleur noir
Force	5 N, 10 N, 20 N, 40 N	5 N	10 N	20 N	40 N
Référence	323010	323012	323013	323014	323015
Prix	<b>24,00€</b>	<b>6,70€</b>	<b>6,70€</b>	<b>6,70€</b>	<b>6,70€</b>

## Ressorts à spires non jointives

- > 2 jeux de 3 ressorts (3 raideurs)



### Caractéristiques techniques

Dimensions au repos :  $\varnothing$  9 à 10 x 70 mm environ.

Allongement : environ 300 mm avec des masses de 150, 250 et 500 g.

Réf. 323006

**18,50 €**

## Accessoires pour ressorts

Idéal pour fixer des ressorts ou dynamomètres.

Dimensions du plateau : 65 x 65 x 72 mm

Noix de serrage : à fixer sur tige carrée ou ronde jusqu'à 10 mm



Désignation	Référence	Prix
① Noix de serrage avec crochet de suspension	323003	<b>8,50 €</b>
② Plateau porte-masse	323005	<b>7,20 €</b>

## PREMIER PRIX

## Balance Roberval à mécanisme visible

- > Modèle économique



### Caractéristiques techniques

SoCLE : métallique.

Réf. 312106

**70,00 €**

## Le lot de masses de référence pour de nombreux TP

### Boîte de masses à crochet

- > Blocs hexagonaux ne roulant pas
- > Masses gravées faciles à identifier
- > Utilisables superposées

Boîte de 11 masses de 1 g à 200 g totalisant 500 g.



Réf. 703016	Prix unitaire	
1 à 3		<b>109,00 €</b>
4 à 6		<b>103,55 €</b>
7 +		<b>98,10 €</b>

## Masses à crochet Matlabo au détail

> Utilisables à plat ou superposées



Masse	Condition.	Référence	Prix
1 g	Lot de 5	703871	<b>15,10 €</b>
2 g	Lot de 5	703872	<b>18,60 €</b>
5 g	Lot de 5	703870	<b>31,50 €</b>
10 g	Lot de 5	703236	<b>34,00 €</b>
20 g	Lot de 5	703237	<b>34,00 €</b>
50 g	À l'unité	703238	<b>9,90 €</b>
100 g	À l'unité	703239	<b>13,00 €</b>
200 g	À l'unité	703240	<b>15,90 €</b>

## Masses marquées en Newton

- > Idéal pour les TP de mécanique statique
- > Nouvelle approche pour la relation  $P = m.g$ .
- > Facile à ranger
- > Crochets pour suspension sur dynamomètre ou système de statique des forces

Ces masses permettent de réaliser des TP de mécanique statique mais aussi en dynamique pour aborder les accélérations. La sérigraphie en Newton indique directement la force à appliquer, sans avoir à passer par un calcul intermédiaire ( $P = m.g$ ). L'acier inoxydable assure une importante durée de vie. Conditionnées dans un bloc de bois, elles se rangent idéalement et limite les risques de pertes.

### Composition

Ensemble de 9 masses :

- 1 x 0.1 N
- 2 x 0.2 N
- 1 x 0.5 N
- 1 x 1 N
- 2 x 2 N
- 1 x 5 N
- 1 x 10 N



Réf. 322060 **119,00 €**

## Masses échanrées

- > Masses superposables sur support
- > Pas d'oxydation
- > Crochet pour fixation facile



Ces masses échanrées sont idéales pour les TP de mécanique statique.

### Caractéristiques techniques

Matériau : zinc

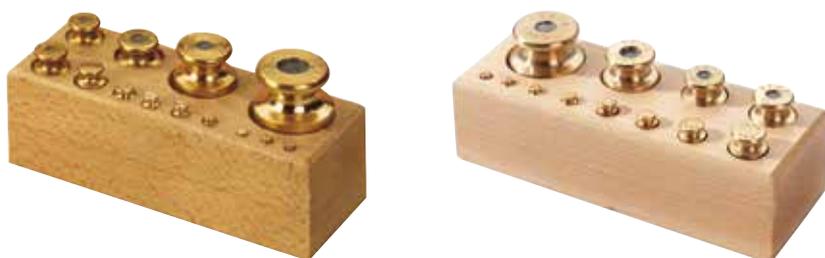
#### Modèle 200 g :

9 masses cylindriques échanrées de 20 g de diamètre 30 mm et de largeur de fente 3 mm  
Socle de 20 g de hauteur 95 mm et de diamètre 31 mm

#### Modèle 1000 g :

9 masses cylindriques échanrées de 100 g de diamètre 50 mm et de largeur de fente 3 mm  
Socle de 100 g de hauteur 170 mm et de diamètre 50 mm

## Séries de masses laiton



Type	1 g	2 g	5 g	10 g	20 g	50 g	100 g	200 g	500 g	Référence	Prix
Série de masses laiton 500 g	1	2	1	2	1	1	2	1	-	703012	<b>63,00 €</b>
Série de masses laiton 1000 g	1	2	1	2	1	1	2	1	1	703013	<b>90,00 €</b>

Masse	Référence	Prix
200 g	322056	<b>20,50 €</b>
1 kg	322057	<b>48,00 €</b>

# Une solution innovante de marquage jet d'encre pour étudier des mouvements

## Mobile jet d'encre - Pack essentiel sans table

- > Solution clé en main pour étudier des mouvements
- > TP sur paillasse sans table
- > Étude des mouvements par marquage ou par vidéo (LED de détection)
- > Mobile autoporté et sans fil
- > Innovation : trajectographie par jet d'encre piloté à distance (deltaT réglable)



Ce mobile à coussin d'air permet d'étudier des mouvements sans frottement. Une solution de marquage innovante par jet d'encre, piloté à distance par télécommande infrarouge, permet de tracer sur une feuille de papier standard, la trajectoire du mobile. Une DEL configurable (rouge ou verte) permet de suivre facilement le mobile avec une caméra et d'effectuer le traitement de la séquence afin de caractériser le mouvement.

### Composition

- 1 mobile jet d'encre
- 1 télécommande
- 1 socle humidificateur
- 1 cartouche d'encre
- 1 accumulateur
- 1 bloc alimentation

### LE SAVIEZ-VOUS ?

#### Mobile autoporté à jet d'encre :

- Marquage par jet d'encre réglable et piloté
- Cartouche d'impression amovible
- Générateur de coussin d'air intégré au mobile
- LED émissive rouge ou verte pour suivi facilité par caméra

La trajectoire du mobile est marquée sur une feuille A1 à l'aide d'une tête d'impression jet d'encre.

Grâce à la télécommande fournie, régler un  $\Delta t$  entre 20 et 100 ms (par pas de 5 ms) et déclencher le début du marquage.

À partir des positions du mobile tracées sur la feuille, calculer les normes et tracer les vecteurs vitesse et accélération pour les points voulus.

Réf. 332058 **595,00 €**

#### Accessoires

Logiciel d'acquisition vidéo Cinéris (version individuelle) Réf. 000398	<b>119,00 €</b>
Webcam Full HD 1080p Réf. 570998	<b>42,00 €</b>
Pack Caméra didactique + Cinéris® Réf. 577015	<b>251,00 €</b>

#### Consommables

Cartouche encre noire pour mobile jet d'encre Réf. 332065	<b>26,00 €</b>
Cartouche encre bleue pour mobile jet d'encre Réf. 332066	<b>26,00 €</b>
Feuilles A1 (lot de 100) Réf. 332069	<b>48,00 €</b>
Feuilles A1 (lot de 10) Réf. 332089	<b>11,90 €</b>

## Mise en pratique



À l'aide de la télécommande infrarouge, régler un  $\Delta t$  entre 20 et 100 ms.

Mettre le mobile en mouvement sur la feuille standard au format A1.

Puis appuyer sur le bouton "Print" de la télécommande pour activer le marquage par jet d'encre.

En déterminant la distance entre 2 points de marquage sur la feuille, calculer la vitesse par la relation  $v = x/\Delta t$ .

## Mobile à coussin d'air économique

> Idéal pour étudier les mouvements à vitesse constante

### Caractéristiques techniques

Protection grâce à un rembourrage sur le bord

Convient pour tous les sols lisses : bois, parquet stratifié, PVC, moquette à fibres courtes, etc.

Alimentation : 4 piles type AA (non fournies)

Dimensions (Ø x H) : 18 x 7 cm, poids : 160 g



Réf. 332145

16,80 €

## Chariots à réaction (lot de 6)

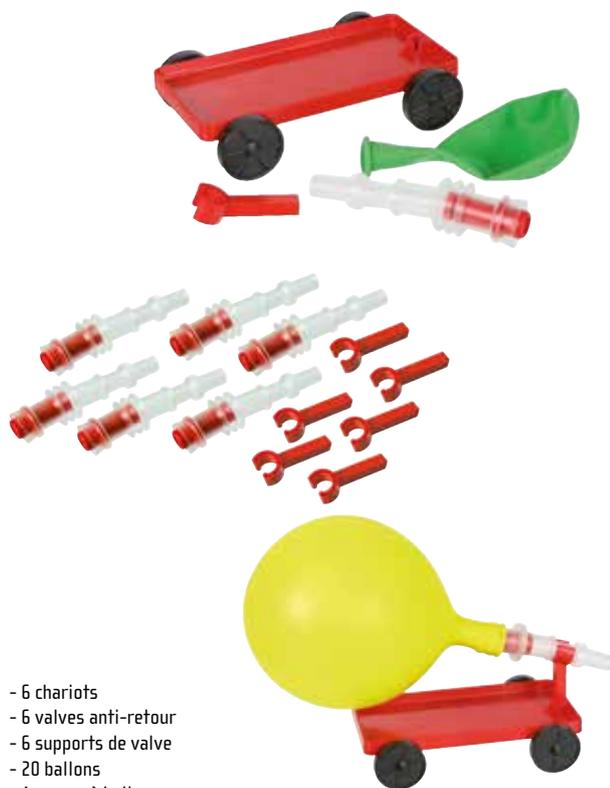
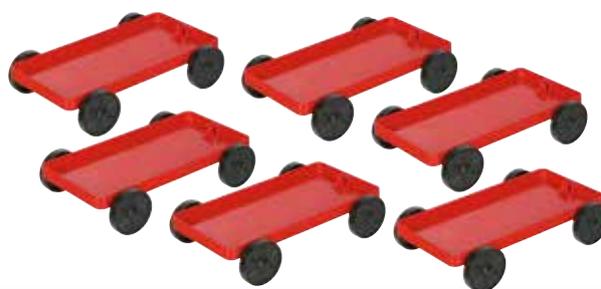
> Étude des mouvement à accélération constante

> Influence de la masse du chariot

> Hygiénique : gonflage du ballon avec pompe fournie

> Expérience facile et rapide à mettre en œuvre

Cet ensemble de chariots à réaction dont la mise en mouvement est assurée par une propulsion par air, permet d'étudier des mouvements à accélération constante. Cette accélération est contrôlée par une tuyère sur laquelle repose un ballon gonflé à l'aide d'une pompe.



- 6 chariots
- 6 valves anti-retour
- 6 supports de valve
- 20 ballons
- 1 pompe à ballon

Réf. 332068

98,00 €

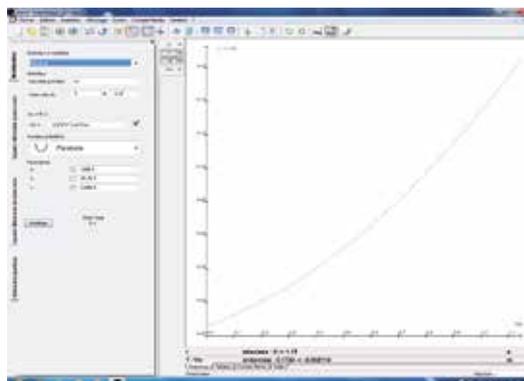
### Mise en pratique

- 1) Positionner le ballon sur la valve anti-retour
- 2) Tirer sur la valve pour laisser passer l'air
- 3) Gonfler le ballon à l'aide de la pompe fournie
- 4) Refermer la valve une fois le ballon gonflé



↑ Acquisition vidéo du mouvement du chariot propulsé par l'air. Dans Cinéris, la position en fonction du temps est déterminée par pointage manuel ou automatique à l'aide d'un repère choisi.

5) Réaliser l'acquisition du mouvement avec une webcam ou une caméra rapide :



↑ À partir de la position, modéliser la vitesse et déterminer par calcul l'évolution de l'énergie cinétique en fonction du temps.

# L'ÉNERGIE ET SES CONVERSIONS



# L'énergie et ses conversions



PAGES 48 À 53 :

Cycle  
3

- **L'énergie existe sous différentes formes** (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique, lumineuse...).

Cycle  
3

- **Exemples de convertisseurs** : lampe, éolienne, panneau solaire.

Cycle  
4

**Identifier les différentes formes d'énergie.**

Cycle  
4

- Énergies cinétique (relation  $E_c = \frac{1}{2} mv^2$  ), potentielle (dépendant de la position), thermique, électrique, chimique, nucléaire, lumineuse.

PAGE 57 ET 63 :

Cycle  
3

- Exemples de **dispositifs de stockage** : pile, barrage.

PAGE 64 :

Cycle  
4

Associer **l'émission et l'absorption d'un rayonnement** à un transfert d'énergie.

- **Rayonnement émis par un objet.**

- **Absorption d'un rayonnement** par un objet.

- **Transfert d'énergie par rayonnement.**

- Absorption du rayonnement terrestre par les gaz à effet de serre.

PAGES 65 À 79 :

Cycle  
4

Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à **réaliser un circuit électrique** répondant à un cahier des charges simple ou à **vérifier une loi de l'électricité**. Exploiter les lois de l'électricité.

- **Dipôles en série, dipôles en dérivation.**

- L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série.

- **Loi d'additivité des tensions** (circuit à une seule maille).

- **Loi d'additivité des intensités** (circuit à deux mailles).

- Relation tension-courant : **loi d'Ohm**.

PAGE 80 À 81 ET 84 À 85 :

Cycle  
4

Conduire un **calcul de consommation d'énergie électrique** relatif à une situation de la vie courante.

- Puissance électrique  **$P = U \cdot I$** .

Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.

PAGE 82 :

Cycle  
3

Quelques dispositifs visant à **optimiser la consommation d'énergie**.

Cycle  
4

Établir un **bilan énergétique** pour un système simple.

PAGE 83 :

Cycle  
4

Mettre en relation **les lois de l'électricité et les règles de sécurité** dans ce domaine.





## Des solutions numériques pour le thème : L'énergie et ses conversions

[www.platformenum.jeulin.fr](http://www.platformenum.jeulin.fr)

### Didacticiels

#### "Énergie et ses conversions"

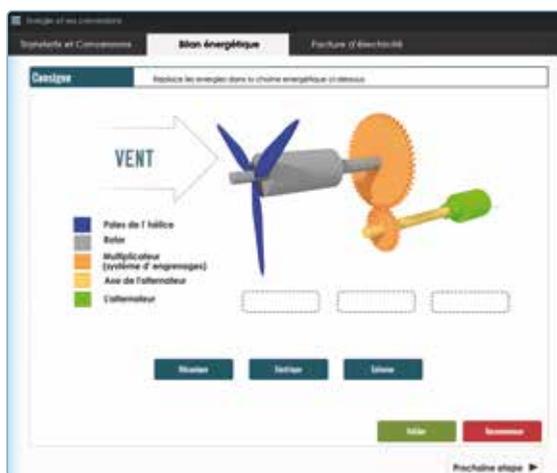
Les élèves, grâce à ces didacticiels, identifient les **formes, sources, transferts et conversions d'énergie**.

Des quiz permettent à l'élève d'évoluer de manière autonome sur le sujet.

Une fois cette compétence acquise, les élèves seront sollicités sur la prise en compte de **bilans énergétiques**.

Les notions de gaspillage, de transfert d'énergie ou encore de conversions sont mises en perspective dans des bilans énergétiques afin de favoriser la réflexion de l'élève. L'élève ne doit pas apprendre par cœur des bilans énergétiques mais savoir les réaliser.

Différentes situations déclenchantes basées sur des objets de la vie quotidienne sont utilisées : l'éolienne, le panneau solaire ou encore la **facture d'électricité**.



Ces ressources numériques bénéficient des outils et des ressources intégrés à la plateforme numérique Jeulin :

- une accessibilité en classe ou au domicile
- une compatibilité tout matériel : tablette ou ordinateur
- la possibilité de sauvegarder des documents sur la plateforme numérique ou sur votre poste de travail

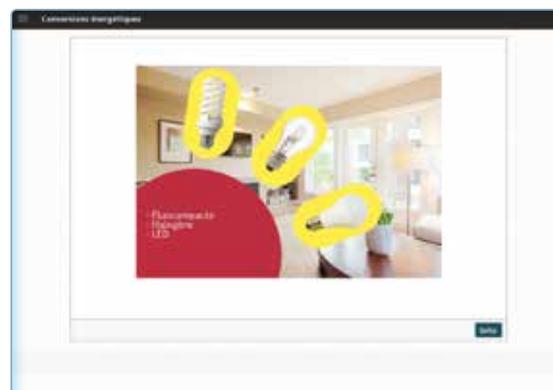
Détails des conditions d'abonnement pages N2 à N7.



### Vidéos

Dans la Plateforme Numérique, de nombreuses vidéos vous sont proposées. Elles reprennent l'essentiel sur un sujet. Leur format court vous permet de les intégrer facilement à vos séances.

Retrouvez notamment une vidéo interactive permettant de comprendre les caractéristiques de différentes lampes.



# Retrouvez nos mallettes pédagogiques pour l'enseignement au Collège dans notre cahier nouveautés de la page N10 à N13

## Mallette Collège : électricité

> Tout en 1 pour étudier une thématique du programme :

- le matériel d'expérimentation
- des ressources numériques
- des dossiers d'expériences et des scénarios pédagogiques

Dans chaque mallette, vous avez :

- Le matériel pour couvrir l'ensemble des manipulations d'une thématique.
- Le format mallette facilite la mise en oeuvre, le rangement et le stockage.
- Un abonnement annuel à la plateforme numérique Jeulin pour tous les élèves et tous les professeurs de l'établissement.
- Des protocoles d'expériences et des scénarios de mise en oeuvre, dont l'offre évoluera au cours du temps.



- 1 moteur sur support réf. 283045
- 2 multimètres EMJI 11 réf. 297200
- 2 douilles E10 sur support réf. 283044
- 1 interrupteur sur support réf. 283042
- 1 résistance à mesurer sur support réf. 283155
- 1 alimentation Evolio F3/F12 réf. 281001
- 4 cordons de sécurité rouge 50 cm réf. 283073
- 4 cordons de sécurité noir 50 cm réf. 283078
- 1 abonnement Plateforme numérique Collège PC réf. 830088

Réf. 250028\*

311,14 € → 239,00 €

\*Dans la limite des stocks disponibles

## Convertir l'énergie potentielle en énergie cinétique

### Construire un pendule simple soi-même



Tout le matériel pour élaborer votre pendule simple à façon.

#### Caractéristiques techniques

Noix de serrage compatible avec statifs à tiges rondes ou carrées (section 15 mm max)

Masses des sphères avec crochet : cuivre : 33,6 g, acier : 29,7 g, laiton : 32,2 g, aluminium : 10,8 g.

Modèles	Sphères pour pendule simple	Noix de serrage avec crochet de suspension	Cordonnet en nylon tressé 25 m
Référence	322085	323003	323018
Prix	<b>16,80€</b>	<b>8,50€</b>	<b>4,50€</b>

### Kit pendule simple

- > Poulie à faibles frottements
- > Longueur de fil ajustable au besoin
- > Rapporteur gradué avec repère (loi d'isochronisme des petites oscillations)



Ce pendule se fixe sur un statif (non fourni) à tige carrée (section 15 mm max) ou rondes (diamètre 16 mm max). Le cordonnet (à commander séparément) se fixe sur la fourche, elle-même fixée à la poulie qui assure une rotation parfaite et sans frottements. Le rapporteur permet de déterminer la position du pendule au moment du lâcher et durant les oscillations. Une zone identifiée en bleu vérifie la loi d'isochronisme des petites oscillations.

Réf. 322078 **85,00 €**

#### Consommables

Cordonnet en nylon tressé 25 m

Réf. 323018 **4,50 €**

#### Accessoires

Fourche optique BEESPI pour mécanique

Réf. 322061 **58,00 €**

Chronomètre numérique 1/100e s

Réf. 351098 **14,10 €**

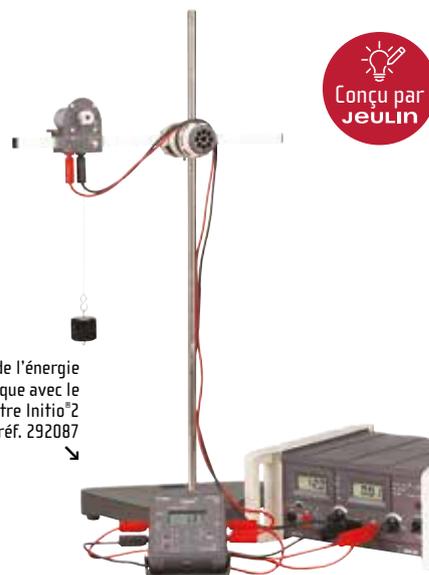
### Moteur monte-charge

- > Vitesse réduite : sans danger pour l'utilisateur
- > Bouton de commande intégré
- > Compatible avec tous les supports de laboratoire
- > Large poulie avec 1m de fil crochet pour suspendre les masses
- > Mesures possibles avec chronomètre et ExAO



Permet l'étude du transfert de l'énergie électrique en énergie mécanique. Moteur avec moto-réducteur commandé par bouton poussoir intégré. Une poulie solidaire de l'axe du moteur permet de monter une charge suspendue à un fil.

Réf. 302194 **155,00 €**



Mesure de l'énergie électrique avec le Joulemètre Initio<sup>2</sup> réf. 292087



#### Caractéristiques techniques

Charge maxi : 0,5 kg.

Vitesse de rotation : 415 tr/min (sous 12 V).

Dimensions : 100 x 55 x 80 mm.

Alimentation : 12 V continu

(sur douilles banane Ø 4 mm).

#### Accessoires

EVO2 - Alimentation R30 réglable 30 V / 5 A

Réf. 281490 **423,00 €**

Jeulin Initio 2 - Joulemètre

Réf. 292087 **366,00 €**

#Cycle4

Identifier les transferts et les conversions d'énergie.  
Énergie mécanique : comment évolue l'énergie d'un objet qui tombe sur Terre.  
Conversion d'énergie au cours d'une chute.

# Analysez les transferts et conversions d'énergie aussi par l'ExAO

Mise en place : 10 minutes  
Durée de l'expérience : 10 minutes  
Difficulté : 1 sur 3

- > Simple à mettre en œuvre
- > Possibilité de calcul de la vitesse avec les outils du logiciel

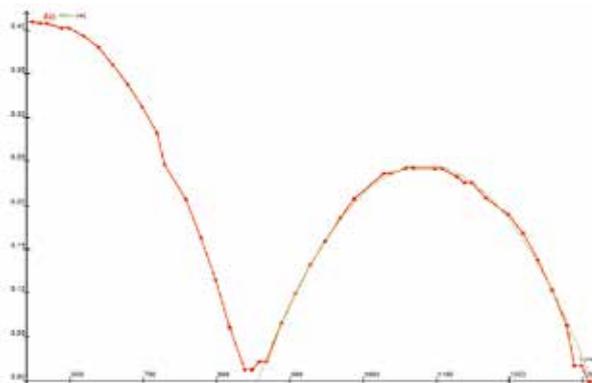
## Les énergies mécaniques

Ce TP porte sur l'étude de la mécanique et vise à appréhender les notions de transfert d'énergies. On utilise pour cela le capteur Position qui enregistre la trajectoire d'un objet au cours de son mouvement grâce à un système d'écho par ultrasons.

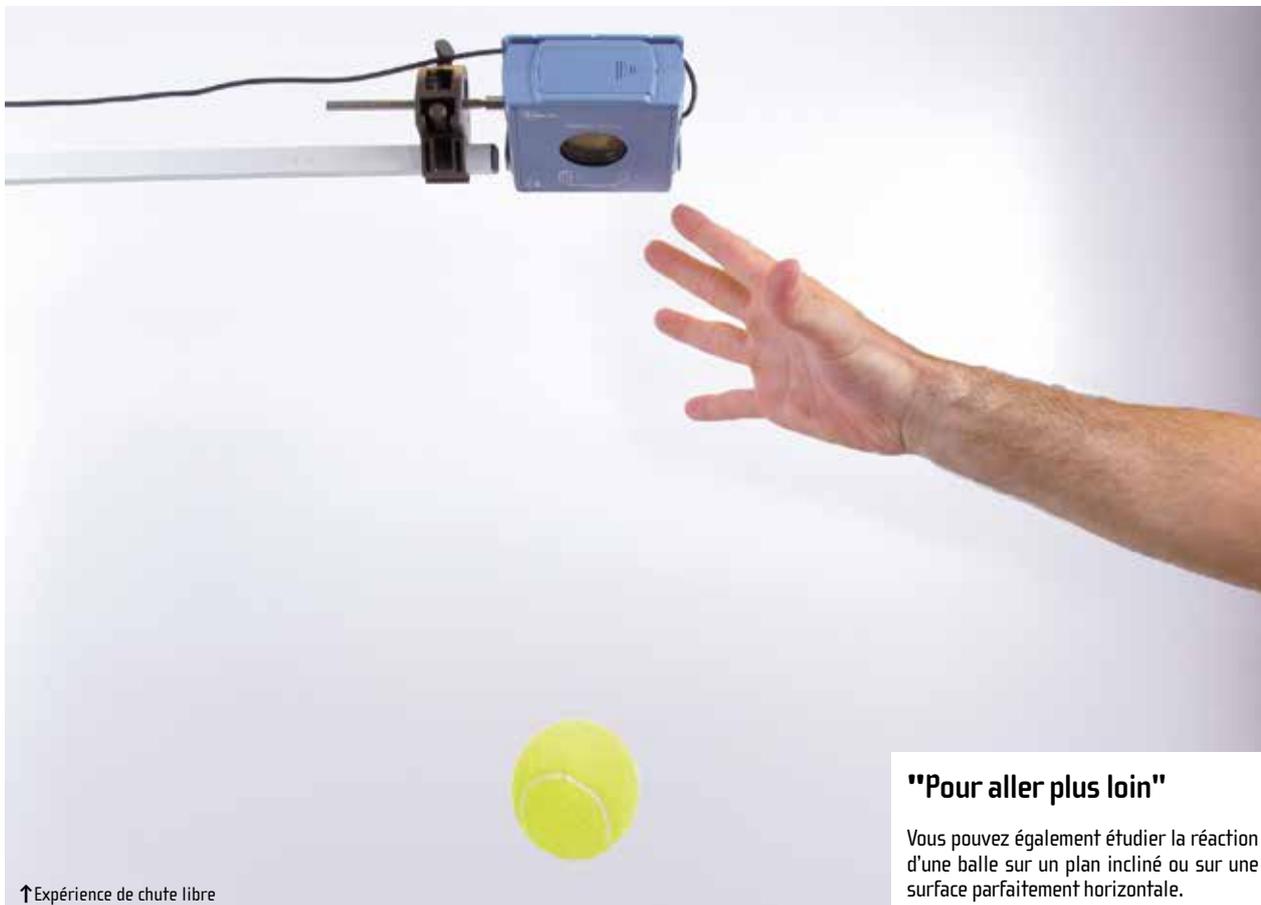
Après avoir fixé le capteur sur un système de montage, la "tête" vers le bas, on lâche une balle. Cette expérience peut être renouvelée avec une balle de masse différente. On s'aperçoit ainsi que deux balles n'ont pas le même impact et donc ne possèdent pas la même énergie :

- lorsqu'elles n'ont pas la même masse et sont lancées à la même vitesse
- lorsqu'elles sont de même masse et sont lancées à une vitesse différente. Plus la balle tombe de haut, plus la vitesse à l'atterrissage est importante (les points sont de plus en plus éloignés).

Un corps possède donc une énergie qui est d'autant plus importante que sa hauteur et sa masse sont importantes.



En observant les rebonds, on constate une conversion de l'énergie de position en énergie cinétique dans la phase de descente et inversement dans la phase qui suit. En effet, la balle obtient au cours de sa chute une énergie liée à sa vitesse, l'énergie cinétique. L'énergie de position de la balle, quant à elle, diminue car son altitude diminue.



↑ Expérience de chute libre

### "Pour aller plus loin"

Vous pouvez également étudier la réaction d'une balle sur un plan incliné ou sur une surface parfaitement horizontale.

## Kit voiture multi-énergies FCJ-31

- > Multitudes de sources d'énergies possibles
- > Chassis de voiture fourni

Le kit scientifique de la voiture multi-énergie permet aux élèves d'expérimenter les solutions de transport durable de demain.

Mesurez la densité énergétique et la puissance supérieures du super condensateur. Comparez les différents types de technologies de piles à combustible, qui convertissent toutes des éléments en énergie électrique : la pile à combustible à eau salée et la pile à combustible PEM qui exploitent l'efficacité énergétique de l'hydrogène.

De plus, vous pouvez démontrer la puissance de la lumière du soleil avec le panneau solaire et générer de l'électricité avec la manivelle.

### Composition

- Pile à combustible réversible
- Générateur à manivelle
- Pile à combustible à eau salée
- Pack batterie
- Panneau solaire
- Super condensateur
- Support de panneaux solaires
- Conteneur de solution de carburant
- Réservoir d'eau et d'hydrogène
- Réservoir d'eau et d'oxygène
- Clamp
- Fils
- Seringue
- Tubes en silicone
- Broches rouges et noires
- Valve de purge

Réf. 280155

228,00 €



## Kit voiture à hydrogène DIY

- > Voiture à fabriquer par les élèves
- > Expérimenter l'énergie renouvelable

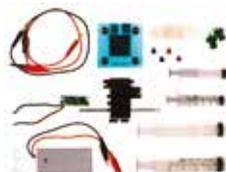
Les utilisateurs sont chargés de concevoir et de fabriquer une voiture propulsée par l'hydrogène. Tout d'abord, ils mettront leurs idées sur papier afin de les aider à élaborer un plan sur la façon dont ils souhaitent concevoir leur véhicule. Ensuite, ils devront s'approvisionner en matériaux suffisamment solides pour contenir

les composants du système de pile à combustible, mais suffisamment légers pour permettre à la voiture de voyager le plus loin possible. Enfin, ils vont construire leur prototype et le faire rouler !



### Composition

- Pile à combustible réversible
- Jeu d'épingles rouges et noires
- Jeu de tubes en silicone
- Batterie avec crocodiles
- (5 ml) Seringue
- Moteur 0.6V
- (20 ml) Seringue pour le stockage d'Hydrogène et d'Oxygène
- Soupape de surpression
- Pince en plastique
- LED
- Jeu de câbles
- Sac pour protéger la pile à combustible



Réf. 280162

83,00 €

## Chassis de voiture DIY

Chassis de voiture à construire soi-même à utiliser avec le kit voiture à hydrogène DIY réf 280162.



### Composition

- Châssis en bois
- 4 Roues
- Essieu
- Support de roue avant
- Support de pile à combustible
- 2 Rondelles en caoutchouc
- 2 Antichocs roue avant
- 6 Petis écrous
- 2 Grands écrous
- 4 Vis courte
- 2 Vis longue
- 7 Rondelles plate en métal
- Rondelle profilée en métal

Réf. 280163

20,50 €

## Cellules solaires

- > Boîtier transparent pour une visualisation parfaite de la cellule solaire
- > Cellule protégée



Modèles	Cellule solaire amorphe	Cellule solaire polycristalline
Courant (A)	35 mA	100 mA
Référence	282094	282095
Prix	<b>31,50€</b>	<b>32,50€</b>

## Mise en pratique



Mettre une cellule solaire sous une source lumineuse, et relever la tension électrique générée avec un multimètre.

## Panneau solaire et moteur à hélice

- > Mise en œuvre immédiate
- > Permet d'alimenter d'autres produits



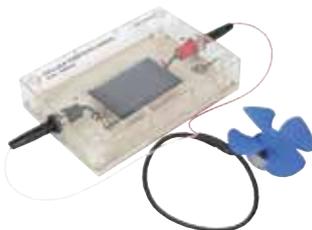
Connecter le panneau au moteur avec l'hélice.  
Placer à la lumière.  
**Astuce :** Il peut servir à alimenter d'autres objets comme une ampoule  
Cellule solaire : 400 mA / 0,5 V

**Composition**  
1 Panneau solaire  
1 moteur 24 mm  
1 Hélice

Réf. 280154 **15,40 €**

## Cellule solaire

- > Livrée avec moteur



Cellule solaire protégée par un boîtier transparent, fournissant 500 mA - 0,5 V environ, sous un éclairage maximum. Fonctionne avec une lampe de 75 W (à commander séparément).  
**Connexion :** 2 douilles de sécurité Ø 4 mm.  
Livrée avec un petit moteur.

Réf. 282038 **60,00 €**

## JLUX5 - Luxmètre numérique

- > 0 à 40 klux
- > Mise en veille automatique
- > Mémorisation de la mesure Maxi



Réf. 211065	Prix unitaire
1 à 4	<b>67,00 €</b>
5 à 8	<b>61,00 €</b>
9 +	<b>55,00 €</b>

## Capteur luxmètre sans-fil Redy

- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles :  
**lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur**
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion



**Composition**  
Livré avec un cordon noir USB A  
- USB C de 1 m de longueur

Réf. 488007 **167,00 €**

## Convertir l'énergie mécanique en énergie électrique

### Générateur électrique manuel

- > **Sécurisé** : très basse tension
- > **Boîtier et mécanisme robuste**
- > **Compatible avec les cordons sécurisés Ø 4 mm**
- > **Mécanisme visible par transparence**



En mettant en rotation la manivelle, l'élève produit facilement de l'électricité et ce en toute sécurité. La lampe E10 intégrée lui permet d'évaluer qualitativement la présence d'électricité.

L'électricité ainsi produite peut alors être mesurée à l'aide d'un multimètre, un oscilloscope ou par Ex.A.O.

En raccordant un supercondensateur sur la sortie, l'élève stocke l'énergie électrique qui pourra ensuite être utilisée ultérieurement pour alimenter un dipôle.

#### Caractéristiques techniques

**Dimensions** : 140 × 110 × 50 mm.

**Douilles** Ø 2 mm et Ø 4 mm avec adaptateurs fournis.

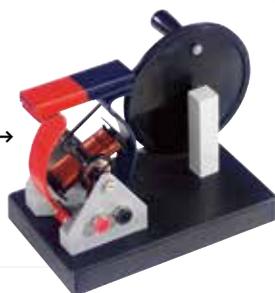
**Manivelle** : 2 tours / seconde maximum.

Réf. 282091

42,50 €

## Dynamo-électrique de démonstration

Quantification de la puissance produite → par dynamo de démonstration à l'aide de l'indicateur de niveau de puissance réf. 282009.



#### Caractéristiques techniques

**Socle** : en plastique, dimensions : 200 x 125 mm.

**Hauteur totale** : 165 mm.

**Connexion** : 2 douilles de sécurité Ø 4 mm.

Réf. 292077

67,00 €

#### Consommables

**Courroie de rechange pour maquette alternateur de démonstration**

Réf. 292099

4,20 €

#### Accessoires

**Indicateur de niveau de puissance**

Réf. 282009

84,00 €

## Mise en pratique

Brancher la sortie du générateur électrique manuel sur un multimètre et mesurer la tension produite.



Faire tourner la manivelle à la main, augmenter la vitesse pour vérifier que la tension augmente. Dans le même temps, l'ampoule qui s'éclaire permet d'évaluer l'énergie produite.



En reliant électriquement entre eux 2 générateurs électriques manuels, vous réalisez une conversion mécanique-électrique, puis électrique-mécanique. Ainsi il est possible d'évaluer qualitativement le transfert d'énergie et les pertes.

## Génératrice sur support

- > **Dynamo de démonstration**
- > **Compatible dipôle UME Éco**
- > **Sorties douilles sécurisées Ø4mm pour mesurer la tension produite**

Alternateur de bicyclette 6 V / 3 W, monté sur un support. Système d'entraînement par friction, débrayable. Connexion possible d'une lampe ou d'un appareil de mesure.

Dipôle UME non fourni.



#### Caractéristiques techniques

**Connexion** : 2 douilles de sécurité Ø 4 mm avec un pas de 38 mm.

**Dimensions** : 120 x 135 x 90 mm ; poulie : Ø 60 mm.

Réf. 282011

69,00 €

#### Accessoires

**DEL protégée**

Réf. 302009

8,90 €

## Maquette effet Joule

- > Cuve transparente pour visualiser la résistance et l'élévation de température
- > Couvercle avec agitateur et passage pour thermomètre



### Caractéristiques techniques

Matière plastique isolante et robuste.

Dimensions cuve :  $\varnothing$  100 x 80 mm.

Dimensions hors tout :  $\varnothing$  130 x 180 mm.

Couvercle :

Résistance chauffante : 4, alimentée en 12 V continu maxi (sur douilles banane  $\varnothing$  4 mm).

Agitateur intégré.

Orifice  $\varnothing$  6 / 7 mm pour passage du thermomètre.

Réf. 302191

75,00 €

## Calorimètre petit modèle

- > Complet : pour l'étude des capacités calorifiques et la loi de Joule
- > Couvercle transparent pour visualiser les expériences
- > Configuration avec ou sans isolant
- > Orifice pour mesure de la température
- > Petit volume d'eau (150 mL) pour des TP rapides
- > Petit agitateur pour homogénéiser la chaleur

60,00 €



Ce calorimètre est composé de deux enceintes en aluminium, séparées par un vase en polystyrène pour renforcer l'isolation, le tout étant maintenu par une couronne en plastique. Le couvercle transparent dispose d'ouvertures prévues pour un thermomètre  $\varnothing$  6 mm, pour l'agitateur et pour un support de résistance avec connexion par douille de sécurité. Un jeu de 3 résistances de valeurs différentes permet de faire varier la puissance de chauffe.

### Caractéristiques techniques

Contenance : 150 mL

Dimension des vases (en mm) : int.  $\varnothing$  61 x 70 ; ext.  $\varnothing$  100 x 100

### Consommables

Support de résistance + jeu de 3 résistances

Pièce de rechange pour calorimètre petit modèle.

Réf. 251081

12,00 €

Réf. 251080

60,00 €

## Mise en pratique

Placer un volume d'eau de 150 mL dans le calorimètre réf. 251180.

Dans les 2 cas de figure avec et sans isolant en polystyrène, faire chauffer l'eau jusqu'à une température définie (ex : 35 °C) puis couper l'alimentation et laisser l'eau refroidir.

En comparant les 2 relevés, on observe que la décroissance en température, dans le cas avec isolant, se fait plus lentement ; l'isolant permet donc de réduire les pertes avec l'extérieur et permet de garder plus longtemps la chaleur qui aura été accumulée.

Cette activité a pour but de faire prendre conscience à l'élève, l'intérêt d'une isolation thermique pour éviter le gaspillage et réaliser des économies d'énergie. Avec un joulemètre, il sera même possible de mesurer l'énergie consommée.



↑ Comparaison de 2 cycles de chauffe avec et sans isolant pour aborder l'énergie thermique et les gaspillages.

## Alla France - Thermomètre à liquide bleu

- > Œillet de suspension triangulaire empêchant le roulement
- > Distance du réservoir à la première division supérieure à 40 mm
- > Livré sous étui plastique rigide



Division	Conditionnement	Échelle de température	Référence	Prix
0,5 °C	1	-10 à +110 °C	253010	12,00 €
0,5 °C	1	-10 à +60 °C	253006	6,20 €
1 °C	1	-10 à +250 °C	253078	11,20 €
1 °C	1	-20 à +110 °C	253007	6,00 €
1 °C	1	-20 à +150 °C	253008	6,90 €
1 °C	5	-10 à +60 °C	253119	26,00 €

## Turbines à eau et à air

- > Montages simples à réaliser
- > Manipulation en intérieur ou en extérieur

Avec ces éléments, les élèves imaginent et construisent très rapidement un système de conversion d'énergie avec de l'air ou de l'eau.

Ils pourront ainsi confronter leurs résultats en fonction de la méthode choisie.

Pour comparer les différents types de conversions d'énergies, il est possible d'utiliser l'indicateur de niveau de puissance réf. 282009.

Turbine à air

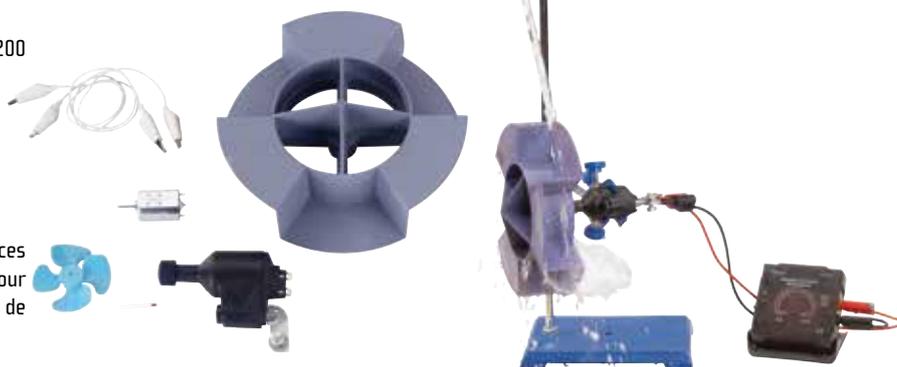
- 1 moteur électrique (1,5 V / 70 mA, 1200 tr/min)
- 1 hélice à air 4 pales, Ø 56 mm

Turbine à eau

- 1 alternateur de bicyclette
- 1 roue à 8 aubes Ø 185 mm

Visualisation du signal

- 2 cordons L = 500 mm, avec pinces crocodiles à chaque extrémité, pour connexion sur les cosses du moteur ou de l'alternateur
- 1 DEL nue rouge 3 mm



Réf. 282006

30,00 €

## Éolienne

- > Economique et réaliste
- > Fonctionnelle
- > Visuelle
- > Transparente
- > DEL incluse pour constater la conversion d'énergie

L'élève souffle sur l'éolienne qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique. La LED qui s'allume permet d'évaluer l'énergie ainsi produite.



**Composition**

- 1 hélice à air 4 pales Ø 60 mm,
- 1 cage en plastique transparent protégeant l'alternateur et les 3 DEL de visualisation de la production du courant. Le tout est monté sur une tige de longueur 16,5 cm. Prêt à assembler (hélice et tige).

Réf. 280177

16,90 €

*\*Dans la limite des stocks disponibles*

[PACK]

## Ensemble "Production d'énergie électrique"

- > Montages simples à réaliser
- > Manipulation en intérieur ou en extérieur

Turbines à eau et à air Réf. 282006 +  
Indicateur de niveau de puissance  
Réf. 282009

Réf. 282021\*

~~114,00 €~~

→ 95,00 €

[PACK]

## Pack Production d'énergie électrique

- > Multimètre fourni pour mesurer la tension produite
- > Pack clé en main avec cordons fournis
- > activités possibles en intérieur ou extérieur
- > Expériences réalisables rapidement

La turbine à eau permet de produire de l'électricité à partir d'un simple filet d'eau. La turbine à air peut être entraînée en soufflant dessus ou en la plaçant dehors en présence de vent. Le multimètre fourni permet de mesurer la tension électrique produite pour évaluer la conversion d'énergie mécanique en énergie électrique dans chaque cas.

**Caractéristiques techniques**

Turbine à air

- 1 moteur électrique (1,5 V / 70 mA, 1200 tr/min).
- 1 hélice à air 4 pales, Ø 56 mm.

Turbine à eau

- 1 alternateur de bicyclette.
- 1 aube à eau 8 pales Ø 185 mm.

Visualisation du signal

- 2 cordons L = 500 mm, avec pinces crocodiles à chaque extrémité, pour connexion sur les cosses du moteur ou de l'alternateur.
- 1 DEL nue rouge 3 mm.

**Composition**

- Kit Turbine à eau et à air
- 1 Multimètre Emji 10
- 1 Cordon 50 cm rouge
- 1 Cordon 50 cm noir
- 10 pinces crocodiles

Réf. 282100\*

~~74,80 €~~

→ 65,00 €



## Maquette Centrale hydraulique

- > Hauteur d'eau variable
- > Sorties douilles sécurisées Ø4mm pour tout type d'usage
- > Capot transparent pour observer le fonctionnement



Cette maquette convertit de l'énergie mécanique en énergie électrique à l'aide d'un alternateur de bicyclette.

**Différents usages sont possibles avec l'énergie produite :**

- connecter une DEL et mesurer la tension et le courant produits,
  - comparer la puissance électrique produite en fonction de la hauteur d'eau (énergie potentielle) avec l'indicateur de puissance réf. 282 009.
- La turbine peut être placée sous un courant d'eau pour entretenir l'énergie produite.

Plus de détails sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

### Composition

Cuve anti-éclaboussures

Plastique transparent sur la face avant et supérieure.

Dimensions L x p x H : 250 x 147 x 223,5 mm.

Système de chute d'eau.

**Connexion sur le dessus de la cuve :** orifice avec bague de raccordement.

Réservoir

Récipient en plastique transparent de 300 mL avec un bouchon caoutchouc monté sur un axe. Rallonges

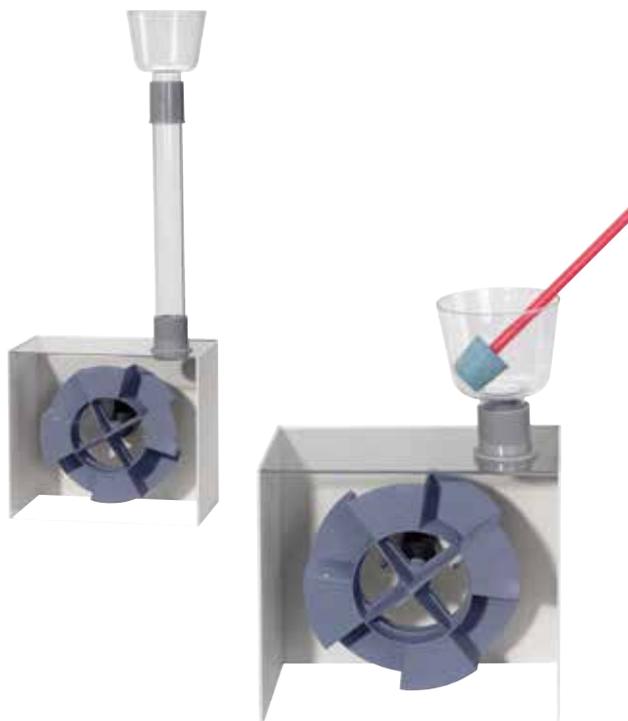
2 tubes en PVC transparent L = 300 mm avec manchons de raccordement en PVC.

Centrale de production électrique

**Placés à l'intérieur de la cuve :** 1 alternateur de bicyclette étanche 1 aube à eau

8 pales Ø 185 mm emboîtée sur l'axe de l'alternateur 1 sortie électrique :

2 douilles de sécurité Ø 4 mm sur l'arrière de la cuve



### Accessoires

Indicateur de niveau de puissance

Réf. 282009

84,00 €

Réf. 282005

159,00 €

## Un appareil polyvalent et économique pour aborder la notion de puissance

### Indicateur de niveau de puissance

- > Innovant, polyvalent et économique
- > Idéal pour les TP élèves ou de démonstration
- > Exploitable avec de nombreuses maquettes
- > Mesures qualitatives
- > Mémorisation du dernier niveau maximum atteint

Utilisation simple :  
il suffit de le brancher  
sur l'appareil à tester.

Les 11 DEL s'allument les unes après les autres en fonction du niveau atteint.

Bouton de remise à zéro.



La dernière DEL allumée reste active comme témoin du niveau maximal atteint.

Potentiomètre d'étalonnage permettant à cet appareil de s'adapter à plusieurs maquettes.

Entièrement autonome, il suffit de le brancher sur l'appareil à tester.

11 LED rouges, disposées en 1/4 de cercle, font office d'échelle de niveau de puissance.

**Compatible avec de nombreuses maquettes :**

- Maquette centrale hydraulique,
- Turbine à eau et à air,
- Maquette alternateur réversible de démonstration,
- Alternateur de démonstration,
- Génératrice sur support...

### Caractéristiques techniques

Boîtier résistant en polycarbonate noir translucide.

Béquille d'inclinaison pour une meilleure visibilité.

**Connexion :** douilles de sécurité Ø 4 mm.

**Alimentation :** pile 9 V fournie

Réf. 282009

84,00 €

# Éducation aux énergies renouvelables

## Découvrez et manipulez des énergies innovantes



- > Des kits innovants et à la pointe de la technologie
- > Adaptés à la démarche d'investigation pour l'élève
- > Ludiques et concrets qui suscitent facilement l'intérêt
- > Modulaires pour une totale liberté d'utilisation

L'impact environnemental des énergies fossiles et leur raréfaction ont fait prendre conscience de la nécessité d'élargir les sources d'énergies que nous utilisons dans notre quotidien.

Ceci contribue au développement et à l'essor des piles à combustibles, éoliennes, panneaux solaires...

### Kit découverte énergies renouvelables



- > Modulaire
- > Complet
- > Réaliste



Cet ensemble modulaire est conçu pour illustrer, par l'expérimentation, les technologies d'énergies propres à échelle réduite.

Les modules peuvent être étudiés séparément (panneau solaire, éolienne, électrolyseur, pile à combustible...) ou assemblés pour reconstituer une chaîne énergétique complète.

Ce kit montre comment les énergies renouvelables peuvent être exploitées, stockées et réutilisées dans différentes applications.

L'hydrogène représente le lien unique entre les sources naturelles d'énergie et les sources de consommation.

#### Composition

- 1 électrolyseur
  - 1 pile à combustible
  - 1 panneau solaire
  - 1 éolienne
  - 1 support de 2 DEL clignotantes
  - 1 moteur avec hélice ou roue
  - 1 réservoir à oxygène et hydrogène
  - 1 alimentation (nécessite 2 piles 1,5 V type LR6, non fournies)
  - Cordons de connexion fiches bananes 2 mm
  - Tubulure et accessoires de montage
- Certains éléments sont à monter.

Réf. 701649 **359,00 €**

#### Consommables

**Piles alcalines LR06 AA (lot de 10)**  
Réf. 283550 **9,60 €**

#### Accessoires

**Adaptateurs bananes de sécurité mâle 2 mm / femelle 4 mm noir (lot de 10)**  
Adaptateurs permettant d'utiliser des cordons électriques standards Ø 4 mm avec les produits de la gamme Horizon  
Réf. 283214 **23,63 €**

**Adaptateurs bananes de sécurité mâle 2 mm / femelle 4 mm rouge (lot de 10)**  
Réf. 283215 **23,63 €**

### Kit voiture à hydrogène

- > Ludique et didactique
- > Pile réversible : électrolyse et production d'électricité
- > Voiture évitant seule les obstacles



La pile à combustible réversible PEM combine l'électrolyse et la conversion en puissance électrique en un seul appareil.

L'électrolyse peut être réalisée grâce au panneau solaire ou à une alimentation.

Il est possible de visualiser la formation des gaz (oxygène et hydrogène) dans deux réservoirs d'eau transparents.

Lors de la production d'électricité, la voiture circule de façon autonome et évite les obstacles.

#### Composition

- Ensemble des éléments de montage de la voiture
  - 1 pile à combustible réversible
  - Réservoirs pour oxygène et hydrogène
  - 1 panneau solaire
  - Cordons de connexion fiche banane 2 mm
  - Tubulure et accessoires de montage
  - 1 alimentation (nécessite 2 piles 1,5 V type LR06 non fournies)
- Certains éléments sont à monter.

Réf. 701375 **119,00 €**

## Aborder les conversions d'énergie et le développement durable

### Kit éolienne

Avec ce kit pédagogique de mini éolienne, vos élèves pourront découvrir les paramètres permettant de faire varier et donc de contrôler la force aérodynamique sur le rotor d'une éolienne : changer l'angle d'attaque et diminuer la surface au vent balayée par l'éolienne.

3 jeux de pales de profils différents leur permettront de comparer par mesure, la production d'énergie et donc la puissance soustrée au vent.

#### Composition

- 1 mini éolienne (générateur d'énergie éolienne)
- 1 support 2 DEL
- 3 jeux de pales

Plus de détails sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

Réf. 280100 **167,00 €**

#### Accessoires

Moniteur d'énergie renouvelable Horizon  
Réf. 701501 **203,00 €**



### Eolienne verticale type Savonius

- > **Kit complet**
- > **Nombreux paramètres variables pour investiguer**
- > **Idéal pour aborder les conversions d'énergies**



Cette éolienne permet d'étudier la conversion d'énergie mécanique en énergie électrique. Elle est modulaire, l'élève peut concevoir une éolienne avec plusieurs configurations possibles (2, 3 ou 4 pales). Un système électromagnétique permet de générer une énergie électrique pour alimenter une DEL.

Plus de détails sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

#### Composition

- 1 base (dimensions : 153 x 107 mm)
- 4 aimants, 2 bobines - 4 pales
- 1 rotor en aluminium
- 1 module DEL
- 2 cordons banane Ø 2 mm

Réf. 282093 **71,00 €**



### Anémomètre numérique

Cet anémomètre permet de mesurer la vitesse du vent et beaucoup d'autres mesures en lien avec la météorologie.



Réf. 282089 **80,00 €**

## Pile à eau salée

- > Une pile innovante
- > Contexte de développement durable



Cette pile produit de l'électricité en utilisant une anode en aluminium à tremper dans un réservoir à remplir d'eau saline. L'énergie produite est donc renouvelable et écologique. Une hélice à alimenter permet d'observer l'énergie ainsi créée. Plusieurs cas de figure peuvent être abordés pour étudier l'efficacité de la pile :

- effet de la concentration en sel
- effet de la température
- effet du volume de solution saline utilisée

### Composition

- Anode en aluminium amovible
- Volume gradué
- Cordons 2 mm
- Ventilateur Seringue et tuyau
- Cd-Rom de ressources

Réf. 704035

107,00 €

## Kit pile à combustible/éolienne

- > Pile réversible : électrolyse et production d'électricité

Étude d'une chaîne énergétique : énergie éolienne / pile à combustible / énergie électrique.



### Composition

- 1 pile à combustible réversible :  
Dimensions : 54 x 54 x 17 mm ; 69,7 g.  
Électrolyseur : tension 1,7 à 2 V courant 0,7 A à 2 V ; production d'H<sub>2</sub> : 5 mL/min.  
Pile : 0,6 VDC ; 300 mA ; P = 180 mW.
- 1 éolienne :  
Tension max : 2,2 VDC ; Courant max : 1,1 mA.  
Spécif. tech. : 16 km.h<sup>-1</sup> pour 50 Ω, les pales doivent être réglées sur 6 degrés et 2,5 V.
- 1 alimentation (nécessite 2 piles 1,5 V type LR06, non fournies).
- Réservoirs pour oxygène et hydrogène.
- Cordons de connexion fiche banane Ø 2 mm.
- Tubulure et accessoires de montage.
- Certains éléments sont à monter.

Réf. 701650

249,00 €

## Pile à combustible à éthanol

- > Dispositif complet et prêt à l'emploi
- > Réservoir pour stocker vos solutions "maison"
- > Lien entre biomasse et production d'énergie
- > Idéale pour aborder le développement durable



Cette pile à combustible est compatible avec une source d'éthanol qui fournit l'hydrogène nécessaire à son fonctionnement. La source peut être constituée d'un mélange d'éthanol et d'eau ou d'éthanol issu de la biomasse par un procédé de fermentation de ressources renouvelables agricoles comme le blé, le maïs, la paille... L'élève peut évaluer l'impact de la concentration, de la température de la solution, et de la nature de la source, en remplaçant l'éthanol par du vin ou de la bière.

### Composition

- Module pile à combustible
- Cylindre pour solution combustible
- Réservoir de combustible avec couvercle
- Module ventilateur
- Hélice Tube en silicone
- Clapet de serrage
- Câbles électriques
- Papier pH Seringue

Réf. 704040

191,00 €

## Kit micropile à combustible

- > Cartouche de stockage d'hydrogène sécurisée
- > Environ 30h de production en continu



Ce kit permet de découvrir le principe de fonctionnement d'une pile à combustible, utile à la production d'énergie électrique renouvelable.

La cartouche de stockage solide Hydrostick Pro fournie avec ce kit permet de stocker l'hydrogène de manière totalement sécurisée. Elle garantit plusieurs heures de manipulations en toute autonomie. Il est intéressant de noter un abaissement de la température de la cartouche lors de

l'extraction d'hydrogène, engendrée par la chaleur nécessaire au changement d'état liquide-gaz à l'intérieur de la cartouche.

La cartouche se recharge par le biais de la station de recharge Hydrofill pro réf. 280 101.

Le ventilateur raccordé aux bornes de la pile à combustible permet de vérifier la présence de l'électricité ainsi créée.

### Composition

- Mini-pile à combustible
- Support pour pile à combustible
- Hydrostick pro
- Support pour Hydrostick pro
- Régulateur de pression
- Module ventilateur
- Cordons diam. 2 mm
- Tuyaux en silicone
- Pince pour tuyau en silicone

Réf. 704050

226,00 €

## Station de recharge à hydrogène Hydrofill Pro

- > Production d'hydrogène renouvelable
- > Ne nécessite que de l'eau
- > Stockage dans des cartouches sécurisées



HYDROFILL PRO est une station de ravitaillement d'hydrogène conçue pour le remplissage. Ajoutez de l'eau pure et branchez l'alimentation au secteur. Compatible avec les appareils d'alimentation à pile à combustible au-dessus de 2W et jusqu'à 30 W, HYDROFILL PRO est particulièrement adapté aux établissements scolaires, aux laboratoires et aux installations techniques d'apprentissage.

Réf. 280101

1 559,00 €

### Accessoires

Cartouche de stockage hydrogène Hydrostick Pro

Réf. 280102

74,00 €

## Cartouche de stockage hydrogène Hydrostick Pro

- > Cartouche de stockage sécurisée



HYDROSTICK PRO est une solution de stockage d'hydrogène pratique pour alimenter vos appareils à hydrogène.

Réf. 280102

74,00 €

## Régulateur de pression pour cartouche Hydrostick Pro

Ce régulateur qui s'adapte sur la cartouche d'hydrogène Hydrostick Pro réf. 280 102, permet de régler le débit d'hydrogène qui est stocké sous pression dans la cartouche. Un adaptateur en sortie permet de positionner un tuyau souple pour une utilisation avec une pile à combustible.



Réf. 280103

137,00 €

## Moteur 12V sur support

- > Stabilité grâce au support
- > Boîtier robuste
- > Liberté d'utilisation avec poulie sur l'axe de rotation
- > Sécurité : TBT5 12 V

Ce moteur peut être utilisé comme un dipôle à la fin d'une chaîne d'énergie. Il est ainsi possible d'évaluer qualitativement son comportement en fonction des caractéristiques de l'alimentation et de la charge.



Réf. 282060

60,00 €

### Caractéristiques techniques

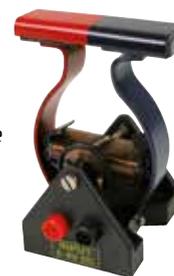
U<sub>max</sub> = 12 V  
I<sub>vide</sub> = 0.26 A  
I<sub>max</sub> = 1.2 A  
Vitesse de rotation : 3260 ± 330 tours/min



## Moteur de démonstration

- > Constituants visibles
- > Paramètres variables pour investiguer

Ce modèle simple de moteur à courant continu, permet de mettre en évidence une conversion d'énergie électrique en énergie mécanique, procédé couramment utilisé dans notre quotidien (exemple : vélo électrique).



### Accessoires

Jeulin Evolio F3-12 - Alimentation 1 A

Réf. 281001

81,00 €

Réf. 292096

60,00 €

## Moteurs électriques à courant continu

- > Moteurs nus ou sur support
- > Large gammes de tensions et puissances disponibles



Modèles	1,5 à 4,5 V	1,5 à 3 V	1,5 à 3 V	6 à 12 V	6 à 24 V	1,5 à 3 V sur support	3 à 9 V sur support	1,5 à 3 V sur support	12 à 24 V sur support	6 à 15 V sur support	4,5 à 15 V sur support	4,5 à 15 V sur support	6 à 12 V sur support
Tension nominale [V]	3	1,5	1,5	-	12	3	6	3	12	12	4,5 à 15 V	12	12
Vitesse à vide [tr/min]	9000	6300	13800	8400	11000	14000	9200	8800	8224	10420	11646	14500	5000
Courant nominal [A]	0,25	0,16	0,35	0,1	0,726	0,96	0,219	1,06	0,194	0,758	0,99	2,81	4,6
Vitesse rendement maxi [tr/min]	7200	5050	10012	-	8768	11300	7071	7200	6636	8768	9869	12048	4340
Courant [A]	1	0,64	0,35	0,1	0,726	0,96	0,219	1,06	0,194	0,758	0,99	2,81	4,6
Couple	20,39 g.cm	50 g.cm	15,7	-	62,5	10	8,1	23,2	19,2	64,2	78,4	118,2	869
Puissance	1,38	0,517	1,61	-	5,617	2,51	0,589	1,71	1,31	58		7,49	38,73
Efficacité (%)	50	40	42,36	-	59,58	52,3	44,79	53,8	56,1	63,5	66,1	59,4	70,2
Ø boîtier [mm]	30,5	24	24	24	27,5	20,15	20,15	24,2	24,2	27,5	27,5	35,7	51,8
Long. de l'arbre [mm]	24	38	7	7	12	8,3	8,3	7,4	7,4	8,2	9,4	9	13,2
Ø de l'arbre [mm]	2	2	2	2	2,3	2	2	2	2	2,305	2,305	3,175	6,35
Référence	283177	283267	280110	280111	280112	280113	280114	280115	280116	280117	280118	280119	280120
Prix	9,50 €	1,62 €	2,99 €	6,90 €	11,20 €	10,20 €	10,80 €	11,90 €	15,60 €	19,10 €	23,00 €	31,50 €	61,00 €

## Fer à souder BMJ sans support

- > Très bonne prise en main - manche ergonomique



### Caractéristiques techniques

Puissance : 25 W  
Panne : 1 mm  
Alimentation : 220 V.  
Température maxi : 400 °C.

Réf. 313746

Prix unitaire

1 à 9

18,24 €

10 +

16,68 €

## Support de fer à souder BMJ avec éponge



Réf. 313271 Prix unitaire

1 à 9

7,92 €

10 a +

7,44 €

## Tresses à dessouder



Réf. 313620

Prix unitaire

1 à 9

2,40 €

10 +

2,16 €

## Fil d'étain pour soudure avec plomb

Désignation	Référence	Prix
Fil 10/10° pour soudure (250 g)	313116	13,98 €
Fil 10/10° pour soudure (500 g)	313870	26,00 €
Fil 8/10° pour soudure (500 g)	313871	27,78 €

## Pompe à dessouder

- > Qualité d'aspiration supérieure à SOPAD



Réf. 313272

Prix unitaire

1 à 9

7,38 €

10 a +

6,96 €

## Électrolyseurs

- > Cuve en matière plastique incassable, inattaquable par les acides et les bases minérales
- > Socle large conférant une parfaite stabilité
- > Électrodes montées sur bouchons
- > Connexions sur douilles bananes de sécurité Ø 4 mm
- > Dimensions de la cuve : Ø 10 cm, h : 8 cm

### Électrolyseurs à électrodes de Platine ou de Nickel

- > 4 types d'électrodes (Cu, Ni, Fe, C) fournies
- > Electrodes faciles à remplacer



Modèles	Platine	Nickel
Composition		
Référence	282015	282016
Prix	139,00€	52,00€

### Électrolyseur à électrodes Ni, Fe, Cu, C

Permet de tracer la caractéristique  $u=f(i)$  d'un électrolyseur, d'évaluer son rendement et d'identifier les gaz produits. Outre l'approche historique visant à expliciter la dissociation de la molécule d'eau, le dihydrogène produit permet d'aborder l'aspect énergétique en lien avec les piles à combustible.

#### Composition

- 1 paire électrodes nickel
  - 1 paire électrodes cuivre
  - 1 paire électrodes fer
  - 1 paire électrodes charbon
- Livré avec électrodes Ø 6 à 7 mm sur bouchon caoutchouc.



#### Caractéristiques techniques

**Dim. électrodes :** Ø env. 7 mm ; h 90 mm (charbon 100 mm).  
Chaque paire d'électrodes est livrée montée sur un bouchon caoutchouc 2 trous.

Réf. 282014

95,00 €

### Tubes gradués pour électrolyseur

- > Idéal pour étudier la décomposition de l'eau par électrolyse

Idéaux pour l'électrolyse de l'eau et la caractérisation des gaz.

#### Composition

- 2 tubes gradués de 0 à 16 (unités arbitraires visant à déterminer le rapport de proportion des 2 gaz)
- 1 support pour tube adaptable sur les électrolyseurs



Réf. 713900

11,90 €

### Tubes en U pour pont salin

Tubes en U, permettant de réaliser un pont salin entre 2 demi-piles électrochimiques.



Réf. 282029

48,00 €

### Pile Daniell

- > Pile impolarisable à f.e.m. constante (1,08 V)

À l'anode, le zinc s'ionise et passe en solution. À la cathode, les ions cuivriques de la solution de sulfate de cuivre se déchargent sur l'électrode tubulaire de cuivre et le cuivre se dépose.

#### Composition

- 1 récipient en verre de 600 ml
  - 1 vase poreux
  - 1 électrode tubulaire en cuivre
  - 1 électrode cylindrique en zinc
- Livrée avec adaptateurs pour cordons de sécurité

Réf. 282023

50,00 €



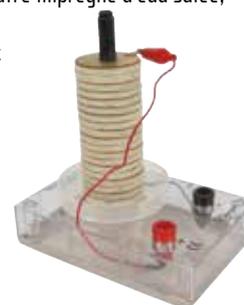
### Pile de Volta

- > Montée sur un boîtier support transparent

La pile est composée d'une tige sur support permettant de réaliser des associations de disques de cuivre et de zinc séparés de disques de feutres. Une fois le feutre imprégné d'eau salée, de lessive de soude ou d'acide (1 coupelle évite l'écoulement), l'ensemble génère une tension qu'il est possible de mesurer avec un multimètre et permet d'alimenter par exemple une DEL.

#### Composition

- 1 boîtier support transparent
- 2 douilles de sécurité 4 mm
- 1 pince crocodile
- 9 disques en cuivre
- 9 disques en zinc
- 1 disque fixe en zinc
- 1 disque en cuivre avec languette
- Disques de séparation en feutre



Réf. 282049

40,00 €

## Modèle effet de serre et piégeage des infrarouges

- > Aborde la notion de bilan radiatif terrestre par l'expérience
- > Simplicité de mise en œuvre

**Objectif :** Modéliser le rôle de l'atmosphère dans le piégeage des infrarouges (IR) réémis par la Terre et l'influence des IR longs sur l'évolution de la température.

**Expérience :** Une lumière (le soleil) va éclairer le fond de l'enceinte. L'énergie reçue va être réémis sous forme de rayonnements IR longs du fond de l'enceinte (la Terre) vers l'ouverture (la haute atmosphère). Une mesure de température différentielle est réalisée pendant 20 minutes entre le fond de l'enceinte et l'ouverture. À l'aide des films perméables et imperméables aux IR, différentes hypothèses seront testées successivement sur le rôle de l'atmosphère.

### Composition

- Enceinte calorifugée : 14 x 8 x 9,5 cm
- 1 film perméable aux IR
- 1 film imperméable aux IR



Réf. 526017

1 à 2  
3 et +

55,00 €  
49,00 €

## Maquette constante solaire et effet de serre

- > Des expériences simples

### Objectifs :

Ce dispositif permet de déterminer par une approche comparative et des calculs simples :

- la puissance solaire au niveau du sol
- l'énergie solaire reçue par unité de surface est fonction de l'éloignement du soleil
- l'albédo en fonction des caractéristiques de réflexion du sol
- l'effet de serre

### Expérience :

Le boîtier est orienté vers le soleil. Après 10 minutes d'exposition, un thermomètre de précision mesure l'élévation de température du bloc métallique.

### Composition

- 1 bloc de métal réversible pour réaliser 2 valeurs d'albédo
- 1 filtre transparent pour mettre en évidence l'effet de serre
- 1 boîtier isolant 6 x 4,5 x 4,5 cm avec support



Réf. 526006

110,00 €

## Bouteilles à infrarouge

- > Utilisables au soleil ou devant une lampe

Ces 2 bouteilles en aluminium dont l'une est peinte en noir, permettent de vérifier par une simple mesure de température de l'eau qu'elles contiennent, que le corps noir absorbe une majorité du rayonnement électromagnétique.



Réf. 243080

10,90 €

### Accessoires

Thermomètre de poche étanche -50 / +150 °C

Réf. 251003

50,00 €

## Douille B15

- > Boîtier transparent et robuste
- > Sérigraphie facilitant la compréhension de l'élève
- > Douilles sécurisées Ø4 mm
- > Boîtier facilement ouvrable pour réparer



### Caractéristiques techniques

Douille pour ampoule culot B15-D

Ampoule non fournie.

U<sub>max</sub> = 30 V.

**Connexions :** douilles de sécurité Ø 4 mm situées sur le côté du boîtier.

**Index de couleur :** pour repérer les pôles des composants polarisés.

**Capot :** en plastique transparent.

**Dimensions du boîtier :** 105 x 65 x 33 mm.

### Accessoires

ÉV02 F6F12 - Alimentation 6V-12V / 5A

Réf. 281483

268,00 €

Ampoule culot B - 12V / 40 W

Réf. 283030

7,10 €

Réf. 283061

24,00 €

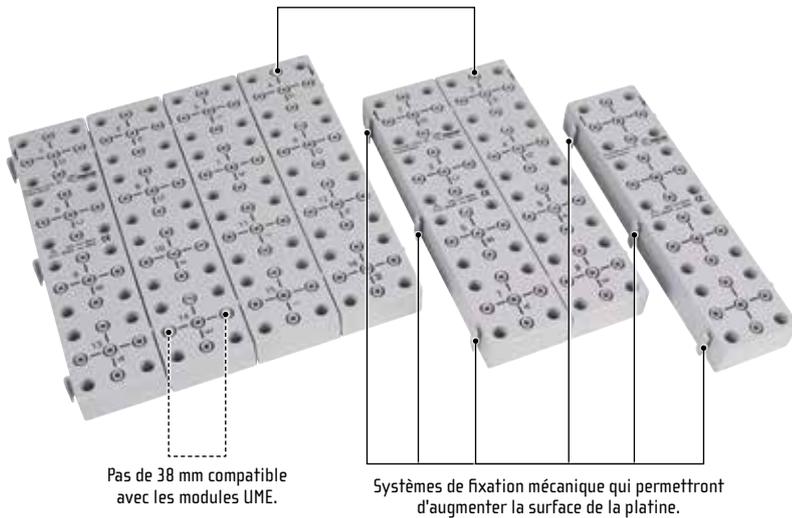
# Réalisez vos TP d'électricité en toute sécurité, modularité et dans un temps limité

- > Conforme aux recommandations du Ministère
- > Conforme à la norme NF EN 6114 en vigueur recommandé par l'ONS
- > Douilles sécurisées IP2X compatibles avec les cordons sécurisés Ø 4 mm
- > Connexions en croix réduisant le nombre de cordons
- > Connexion par cavalier sécurisé pour boucler un circuit sans cordon
- > Sérigraphie facilitant la réalisation et la visualisation du montage
- > Compatibles avec tous les dipôles et quadripôles d'entraxe 38 mm
- > Platines enfichables pour adapter la taille à votre besoin



## Platines UME (unités modulaires d'électricité)

Douilles de sécurité double puits IP2X compatibles avec les cavaliers et cordons de sécurité à fourreau fixe.



Pas de 38 mm compatible avec les modules UME.

Systèmes de fixation mécanique qui permettront d'augmenter la surface de la platine.

### Caractéristiques techniques

Clips latéraux de fixation pour rendre 2 ou plusieurs platines solidaires.  
Polystyrène choc moulé (résistance aux chocs).  
Douilles de sécurité IP2X.  
Tension maxi d'utilisation : 30 V efficace en alternatif, 50 V en continu.  
Courant admissible : 20 A

Modèle	Référence	Prix
20 contacts	302176	19,00 €
40 contacts	302177	49,00 €
80 contacts	302178	89,00 €

### Accessoires

Cavalier de sécurité à reprise arrière

Cavalier de sécurité sans reprise arrière



Tensions maximales d'utilisation des composants UME : 30 V efficaces en alternatif, 60 V en courant continu.

Connexions avec lamelles de ressort 2 fiches de sécurité Ø 4 mm. Entraxe : 19 mm.

Réf. 283424 Prix unitaire 1 à 19 **5,56 €**

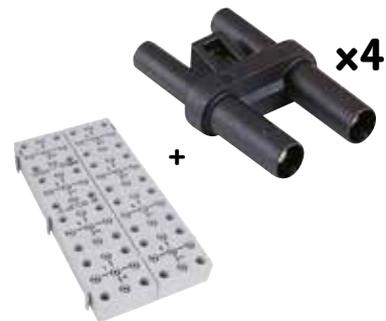
Shunt au pas de 19 mm. 2 x connecteurs mâles 4 mm reliés entre eux. Tensions maximales d'utilisation des composants UME : 30 V efficaces en alternatif, 60 V en courant continu.

Connexions avec lamelles de ressort 2 fiches de sécurité Ø 4 mm. Entraxe : 19 mm.

Réf. 282145 Prix unitaire 1 à 19 **5,22 €**

[PACK]

## Ensemble platine UME 40 contacts + 4 cavaliers de sécurité



Réf. 280190 ~~72,80 €~~ → **59,00 €**

## Résistances UME

> Valeur adaptée à l'étude des circuits RC, RL, RLC



Résistance	Référence	Prix
1 kΩ	302291	11,90 €
6,8 kΩ	302321	14,40 €
10 kΩ	302292	11,90 €
27 Ω	302288	11,90 €
33 Ω	280061	11,90 €
33 kΩ	302322	11,90 €
68 Ω	280062	11,90 €
100 Ω	302289	11,90 €
120 Ω	280063	11,90 €
150 Ω	280081	11,90 €
180 Ω	280082	11,90 €
220 Ω	280064	11,90 €
330 Ω	302290	11,90 €
470 Ω	280083	11,90 €
560 Ω	280084	11,90 €
330 kΩ	302323	11,90 €

## Potentiomètres UME



Résistance	Référence	Prix
2,2 kΩ	302312	30,00 €
4,7 kΩ	280087	30,00 €
100 Ω	302311	30,00 €
470 Ω	280086	30,00 €

## DEL sécurisées



Couleur	Référence	Prix
Rouge	302278	11,90 €
Verte	302304	11,90 €

## Interrupteur à bascule sécurisé UME



Adapté aux faibles courants de l'électronique.

Réf. 302276 **14,90 €**

## Support UME universel sécurisé

Permet d'intégrer tous vos dipôles nus grâce à ses 2 connecteurs de type haut-parleur.



Réf. 302303 **16,90 €**

## Buzzer UME sécurisé



Réf. 302302 **14,30 €**

## DEL protégées

> Résistance de protection évitant toute surtension



Couleur	Référence	Prix
Rouge	280076	12,90 €
Verte	280077	12,90 €

## Interrupteur à poussoir sécurisé UME

Adapté aux faibles courants de l'électronique.



Réf. 302286 **11,90 €**

## Lampe 24 V sécurisée UME

Adaptée aux montages triphasés.



Réf. 302284 **16,00 €**

## Moteur 3 V sécurisé UME

Tension : 1.5 à 3 V



Réf. 302279 **17,80 €**

## Sens du courant UME sécurisé



Réf. 280090 **13,70 €**

## Culot E10 sur support UME

Support de lampe E10.



Réf. 302275 **16,90 €**

## Supercondensateurs



Modèle	Référence	Prix
C 1 F - 6 Vmax	280088	19,00 €
C 10 F - 3 Vmax	280089	19,00 €

**Douille culot E10 UME**

U<sub>max</sub> : 12 V.  
Livrée avec deux ampoules : E10 - 6 V / 100 mA.

Réf. 302008 **8,90 €**

**DEL protégée**

Couleur	Référence	Prix
Rouge	302009	<b>8,90 €</b>
Verte	302010	<b>8,90 €</b>

**[PACK]****Ensemble 5 dipôles et platine UME**

Cet ensemble constitue la base pour débuter confortablement l'électricité en 5e.



Réf. 302051\* **98,80 € → 79,00 €**

**Interrupteur à levier UME**

U<sub>max</sub> = 24 V.  
I<sub>max</sub> = 3 A.

Réf. 302012 **9,50 €**

**DEL non protégées**

Couleur	Référence	Prix
Rouge	280059	<b>7,20 €</b>
Verte	280065	<b>7,20 €</b>

**Buzzer UME**

Tests conducteurs et isolants. Idéal pour une mise en évidence sonore du passage du courant.



Réf. 302019 **9,90 €**

**Bouton poussoir UME**

Interrupteur à action momentanée.

Réf. 302013 **9,50 €**

**Dipôle support universel UME**

Permet d'intégrer dans vos circuits sur platine tous vos dipôles nus. Composé de 2 connecteurs de type haut-parleur.

U<sub>max</sub> : 24 V.  
I<sub>max</sub> : 3 A.

Réf. 302041 **10,20 €**

**Dipôle Pinces crocodiles UME Éco**

Réf. 280069 **15,50 €**

**Interrupteur à glissière UME**

U<sub>max</sub> = 24 V.  
I<sub>max</sub> = 500 mA.

Réf. 302040 **9,50 €**

**Résistances UME Eco**

Résistance	Référence	Prix
1 kΩ	302137	<b>8,90 €</b>
4,7 kΩ	302071	<b>8,90 €</b>
10 kΩ	302166	<b>8,90 €</b>
27 Ω	302015	<b>8,90 €</b>
100 Ω	302016	<b>8,90 €</b>
330 Ω	302017	<b>8,90 €</b>
470 Ω	302064	<b>8,90 €</b>

**Dipôle UME Éco nu**

Support nu avec emplacement pour composant à souder.

Réf. 280075 **5,90 €**

**Moteur UME**

Idéal pour mettre en évidence la polarité d'une pile.

Réf. 302014 **11,90 €**

**Résistance variable UME**

Résistance variable : 2,2 kΩ.  
Puissance : 1 W.

Réf. 302018 **9,50 €**

**Quadripôle Aiguille d'Orsted UME Éco**

Aiguille aimantée imperdable

Réf. 280058 **16,70 €**

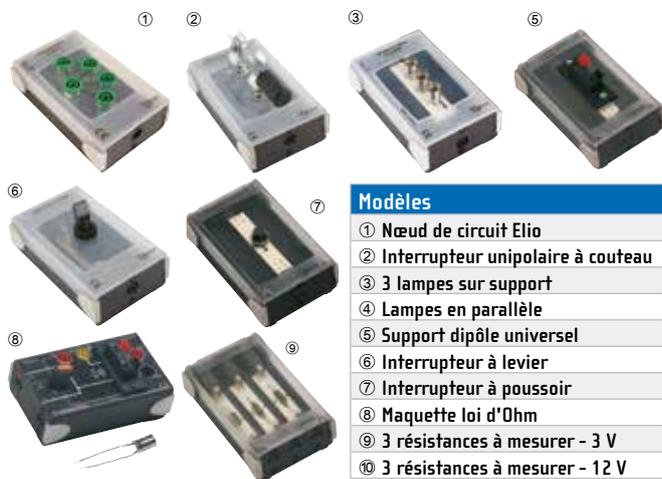
\* Dans la limite des stocks disponibles

# Les boîtiers ELIO pour des TP d'électricité réussis et sécurisés au Collège

- > Entière liberté dans la réalisation des montages
- > Montés sur un boîtier transparent et robuste
- > Sérigraphie facilitant la compréhension de l'élève
- > Douilles sécurisées Ø4 mm
- > Boîtier facilement ouvrable pour réparer

## Circuits électriques et lois de l'électricité

- > Exploiter les lois de l'électricité.
  - Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille).
  - Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles).
  - Relation tension-courant : loi d'Ohm



Modèles	Référence	Prix
① Nœud de circuit Elio	280097	19,00 €
② Interrupteur unipolaire à couteau	283062	23,00 €
③ 3 lampes sur support	283083	17,90 €
④ Lampes en parallèle	283084	22,00 €
⑤ Support dipôle universel	283052	17,90 €
⑥ Interrupteur à levier	283042	14,90 €
⑦ Interrupteur à poussoir	283043	18,00 €
⑧ Maquette loi d'Ohm	302047	74,00 €
⑨ 3 résistances à mesurer - 3 V	283019	23,00 €
⑩ 3 résistances à mesurer - 12 V	283155	24,00 €

## Générateur Elio 4,5 V



Ce boîtier support de 3 piles LR06 permet de créer un générateur à tension continue de 4,5 V. Equivalent à une pile plate de 4,5V avec la facilité de montage de nos modules Elio !

Réf. 283 699 **19,00 €**

## Interrupteur inverseur monopolaire à couteau



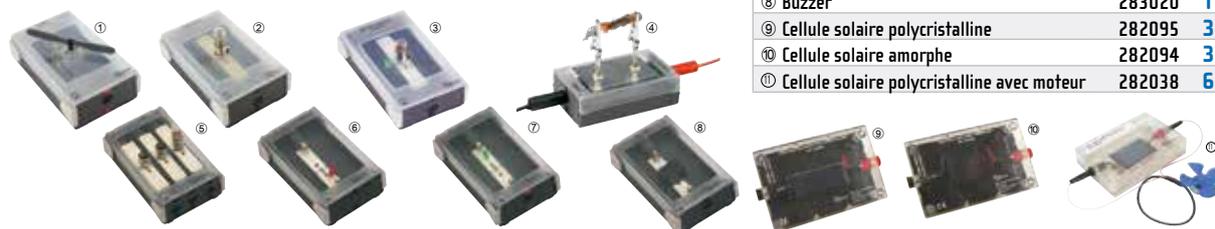
Cet interrupteur peut-être utilisé pour réaliser un montage va-et-vient classiquement utilisé pour piloter un point d'éclairage depuis 2 points distants, ou inverser la polarité d'une tension continue.

Réf. 283 033 **18,90 €**

## Convertisseurs d'énergie

- > Conversion d'une forme d'énergie en une autre.
- > Identifier les différentes formes d'énergie.
- > Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux enjeux d'économies d'énergie (éclairage, chauffage...)

Lors d'une conversion d'énergie, une forme d'énergie est convertie en une autre forme à l'aide d'un convertisseur



Modèles	Référence	Prix
① Moteur sur support	283045	15,90 €
② Douille E10	283044	14,90 €
③ DEL et lampe E10	283154	21,50 €
④ Pincettes crocodiles sur support	283040	23,00 €
⑤ Banc 3 ampoules E10	280019	24,00 €
⑥ DEL protégée rouge	283022	13,90 €
⑦ DEL protégée verte	283023	14,90 €
⑧ Buzzer	283020	15,90 €
⑨ Cellule solaire polycristalline	282095	32,50 €
⑩ Cellule solaire amorphe	282094	31,50 €
⑪ Cellule solaire polycristalline avec moteur	282038	60,00 €

[PACK]

## Ensemble 5 dipôles sur support

- 2 douilles E10 réf. 283 044
- 1 interrupteur à levier réf. 283 042
- 1 DEL rouge réf. 283 022
- 1 moteur réf. 283 045



Réf. 283 021 **75,80 € → 59,00 €**

## Supercondensateurs

- > Stockage d'énergie



Modèles	Supercondensateur ELIO 1 F - 6 V	Supercondensateur ELIO 10 F - 3 V
Référence	280093	280094
Prix	29,00€	29,00€

## Mallette 8 boîtiers Elio Collège

- > Les incontournables pour vos TP au Collège
- > Écologiques : produits conditionnés sans suremballage
- > Pratiques pour transporter et ranger les produits
- > Compatibles avec les meubles et servantes Gratnells



### Composition

- Douille E10 sur support réf. 283044
- Moteur sur support réf. 283045
- Interrupteur à levier sur support réf. 283042
- DEL rouge protégée sur support réf. 283022
- Jeu de 3 résistances à mesurer réf. 283155
- DEL verte protégée sur support réf. 283023
- Buzzer sur support réf. 283020
- Générateur Elio 4,5 V réf. 283699
- 1 mallette de rangement

Modèles	Mallette de rangement pour boîtiers Elio	Mallette 8 boîtiers Elio Collège
Référence	280150	280151
Prix	<del>19,90€</del> → 280,50 €	<del>179,00€</del> → 149,00 €

Découvrez  
**JEULIN.com**  
 notre nouveau site web



[contact@jeulin.com](mailto:contact@jeulin.com)

## Une maquette dédiée à l'étude de la loi d'Ohm

- > Circuit adapté prêt à l'emploi
- > Face avant sérigraphiée
- > Mise en place simple et rapide des manipulations sans risque d'erreur
- > Tension variable avec potentiomètre en entrée

### Etude de la loi d'Ohm

- > Montage sérigraphié pour des raccordements facilités
- > Tension variable par potentiomètre
- > Maquette didactique économique
- > Compacte

Boîtier complet permettant de tracer la caractéristique d'un dipôle ohmique. La sérigraphie permet un branchement simple et sans risque d'erreur de l'ampèremètre et du voltmètre.

Un potentiomètre est intégré à la maquette afin de faire varier la tension de 1,3 V à 9 V environ. Un connecteur polyvalent, de type haut-parleur, assure le branchement des dipôles ohmiques (voir page 201 pour les résistances nues).

Un accessoire permet de fixer des ampoules culot E10,

#### Caractéristiques techniques

**Connexion** : alimentation ampèremètre et voltmètre sur douille de sécurité Ø 4 mm

**Protection** : contre l'inversion de polarité, contre l'échauffement : régulateur de tension

**Pmax** : 1 W

**Dimensions** : 105 x 65 x 50 mm



Réf. 302047

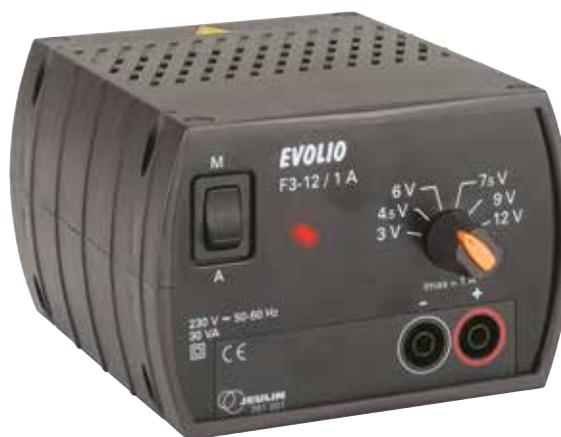
74,00 €

Accessoires	
Jeulin Evolio F3-12 - Alimentation 1 A Réf. 281001	81,00 €
EMJI - Multimètre Réf. 297200	32,00 €

[PACK]

## Offre spéciale : Etude de la loi d'Ohm + Alimentation Evolio F3-12 V / 1 A

Étude de la loi d'Ohm Réf. 302047 + Alimentation Evolio F3-12 V / 1 A Réf. 281001



Réf. 302056

~~155,80 €~~ → 109,00 €

# Le matériel pour des TP d'électricité à petit budget

## Sources d'énergie

Alimentation Evolio F3-12 / 1A



3-4,5-6-7,5-9-12 V, continu  
Disjoncteur thermique : pas de fusible

Réf. 281001 **81,00 €**

## Piles plates 4,5 V 3LR12



Modèles	Référence	Prix
Piles plates salines	283548	1,40 €
Piles plates alcalines	751300	4,50 €

## Superconducteurs



Modèles	Référence	Prix
F - 2,5 V	280243	2,90 €
10 F - 2,5 V	280244	5,40 €

## Coupleur 2 piles LRO6



Désignation	Référence	Prix
Coupleur 2 piles LRO6	315580	0,72 €
<b>Consommable</b>		
Pile alcaline LRO6 (lot de 10)	283550	9,60 €

## Circuits électriques et lois de l'électricité

Cordons de sécurité à reprise arrière

Section : 0,75 mm<sup>2</sup>. I<sub>max</sub> : 10 A.  
Sécurité : Cat. III 600 V.

Longueur	Référence	Prix
<b>Noir</b>		
25 cm	283072	3,40 €
50 cm	283078	3,60 €
100 cm	283473	3,90 €
150 cm	280025	4,20 €
<b>Rouge</b>		
25 cm	283071	3,40 €
50 cm	283073	3,60 €
100 cm	283474	3,90 €
150 cm	280026	4,20 €



## Pinces crocodiles à vis non isolées



Réf. 283277 **4,90 €**

## Inverseur unipolaire à levier



Réf. 315497 **1,01 €**

## Interrupteur pédagogique



Réf. 280265 **3,28 €**

## Jeu de 10 cordons liaison

Lot de 10



Réf. 750231 **3,06 €**

## Convertisseur d'énergie

### Générateur électrique manuel



Réf. 282091 **42,50 €**

### Buzzer 6 V

Lot de 3



Réf. 283269 **16,80 €**

### Buzzer 3 à 30 V



Réf. 280200 **1,80 €**

### Diodes électroluminescentes Ø 5 mm



Modèles	Référence	Prix
Rouge (lot 10)	315797	0,89 €
Verte (lot 10)	315799	0,97 €
Jaune	315969	1,44 €
Blanche	750396	1,32 €

### Ampoules E10 par lot



Culot à vis, 10 mm.

Tension	Intensité	Cdt	Réf.	Prix
<b>Ampoules culot E10</b>				
1,5 V	90 mA	25	283245	22,00 €
2,5 V	100 mA	25	283246	35,00 €
2,5 V	100 mA	Unité	315605	1,63 €
3,5 V	100 mA	25	283287	24,00 €
3,5 V	200 mA	25	283093	21,00 €
3,5 V	200 mA	100	283094	69,00 €
3,5 V	300 mA	25	283247	22,50 €
3,8 V	300 mA	10	283588	11,90 €
4 V	40 mA	10	283539	12,50 €
6 V	50 mA	10	283540	12,20 €
6 V	100 mA	25	283248	26,50 €
6 V	300 mA	25	283095	22,00 €
6 V	350 mA	10	283541	10,50 €
12 V	50 mA	25	283249	24,00 €
12 V	100 mA	10	283543	10,00 €
12 V	250 mA	25	283250	24,00 €
12 V	500 mA	10	283544	12,40 €

### Douilles E10 à vis Ø 10 mm



Lot de 6

Réf. 283172 **13,20 €**

### Douilles pour ampoule E10



Lot de 6

Réf. 280209 **6,00 €**

### Ampoules LED E10

Pas d'échauffement  
Permet de comparer l'énergie avec une ampoule classique.  
Couleur : blanc.



Modèles	Référence	Prix
3 V	283710	1,20 €
6 V	750041	1,13 €
12 V	750049	1,00 €

### Moteurs électriques

Moteur nu.



Modèles	Référence	Prix
1,5 à 3 V	283267	1,62 €
6 à 12 V	280111	6,90 €

### Moteur sur support



Moteur nu.

Modèles	Référence	Prix
1,5 à 3 V	280113	10,20 €
3 à 9 V	280114	10,80 €

### Motoréducteurs



Lot de 7

Réf. 188503 **59,00 €**

## Optez pour la liberté et la facilité

### Capteur ampèremètre sans-fil Redy

- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion

Gamme de mesure :  $\pm 3$  A Précision : 0.001 A

#### Composition

Livré avec un cordon noir USB A - USB C de 1 m de longueur

Réf. 488001

129,00 €



↑ Étude de la loi d'Ohm avec les capteurs sans-fil Redy

### EMJI 11 - Multimètre

- > Particulièrement pratique
- > Faible encombrement
- > Accessible à tous les budgets



#### Caractéristiques techniques

- Affichage : 2000 points
- Mode affichage : Continu et gel d'affichage (Hold)
- Dimensions / Masse : 75x148x46 mm / 200g
- Alimentation : 2 piles AAA 1,5V (fournies)

Réf. 297200

32,00 €

### Résistances à mesurer sur support (jeu de 3)

- > Boîtier transparent et robuste
- > Sérigraphie facilitant la compréhension de l'élève
- > Douilles sécurisées Ø4 mm
- > Boîtier facilement ouvrable pour réparer
- > Idéal pour le tracé de caractéristiques jusqu'à 12 V
- > Déterminez la valeur des résistances



Les valeurs des résistances ne sont pas sérigraphiées sur le boîtier.

#### Caractéristiques techniques

Valeurs des résistances : 100  $\Omega$  / 3 W, 150  $\Omega$  / 3 W et 180  $\Omega$  / 2 W (non sérigraphié sur le boîtier).  
 U<sub>max</sub> : 12 V. Connexions sur douilles de sécurité double puits de diamètre 4  
 Précision de la valeur indiquée : 5% max

Réf. 283155

24,00 €

Valeurs des résistances : 4,7  $\Omega$ , 12  $\Omega$  et 39  $\Omega$ .  
 Puissance : 2 W.  
 U<sub>max</sub> : 3 V.

Réf. 283019

23,00 €

### Jeulin Evolio F3-12 - Alimentation 1 A

- > Pour bien débuter en électricité
- > Une alternative économique à l'utilisation des piles
- > Idéale pour l'étude de la loi d'ohm
- > 6 tensions au choix sélectionnables par bouton rotatif
- > Faible encombrement
- > Tension continue, intensité 1 A



Cette alimentation EVOLIO F3-12 / 1 A délivre 6 tensions continues disponibles sur 2 douilles de sécurité.

La sélection des tensions se fait par un commutateur rotatif 6 positions.

#### Caractéristiques techniques

Tensions : 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V, continu.

Stabilisation : 1 %.

Protections :

Primaire : disjoncteur thermique à réarmement automatique,

Secondaire : électronique par limitation du courant maxi.

Témoin lumineux de fonctionnement.

Cordon d'alimentation de 2 m environ.

Livrée avec notice.

Réf. 281001

81,00 €

## Étudiez la loi d'Ohm également par l'ExAO ou avec les capteurs sans-fil Redy

- > Possibilité de multiplier les acquisitions avec plusieurs valeurs de résistance
- > Outils mathématiques pour déterminer les coordonnées d'un point et l'équation de la droite
- > Capteurs ExAO avec calibres pour introduire les notions de précision de mesure

Mise en place : 10 minutes

Durée de l'expérience : 10 minutes

Difficulté : 1 sur 3

### La loi d'Ohm



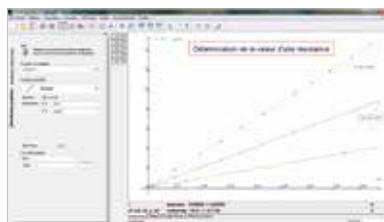
Cette expérience a pour but d'étudier les variations de l'intensité du courant électrique dans un circuit contenant une résistance quand on augmente la tension à ses bornes.

Plusieurs méthodes sont envisageables :

- Relevé des valeurs directement sur les afficheurs des capteurs
- Avec AirNeXT® (page 181) ou les capteurs Redy, en enregistrant les mesures dans la console mobile ou dans les capteurs
- Connecté à l'ordinateur ou à une tablette en traçant point par point la droite caractéristique du dipôle

Ces méthodes peuvent être complémentaires pour permettre à l'élève de comprendre pas-à-pas comment est construite une représentation graphique.

Grâce à la fonction "Saisie manuelle" du logiciel, l'élève enregistre les mesures point par point et obtient une représentation adaptée de la caractéristique d'un conducteur ohmique.

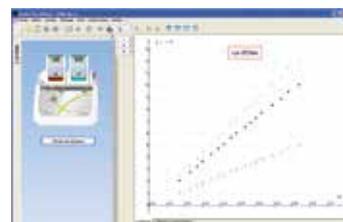


↑ Détermination de la relation mathématique entre U et I

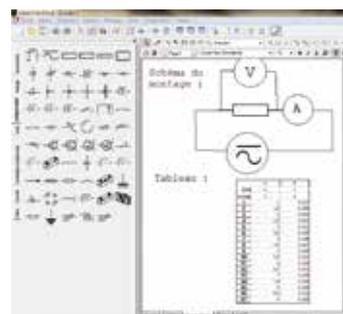
À l'aide des outils de modélisation, l'élève traduit la loi d'Ohm par une relation mathématique et détermine ainsi la valeur de la résistance.

Il est également possible de réaliser un relevé manuel grâce aux afficheurs présents sur les capteurs pour ensuite entrer les valeurs dans le tableur de l'Atelier Scientifique.

Sur la maquette, une sérigraphie permet un branchement simplifié et sécurisé. Un potentiomètre est intégré afin de faire varier la tension de 1,3 V à 9 V. Un connecteur polyvalent, de type ohmique.



↑ Exemple de résultats sur la loi d'Ohm avec le logiciel dédié de l'Atelier Scientifique



↑ Exemple de compte-rendu

## Le rangement idéal pour votre laboratoire

### Support de cordons à roulettes avec bac

- > Capacité maximum de 280 cordons suspendus
- > Bac supérieur métallique de rangement pour accessoires et multimètres
- > Excellente stabilité
- > Facile à transporter grâce aux roulettes

Bac métallique soudé au support  
330 x 330 x 50 mm.  
4 supports de cordons métalliques.  
Longueur : 500 mm.  
Capacité maxi : 4 x 70 = 280 cordons.  
Réglable en hauteur de 97 cm à 130 cm.  
Roulettes Ø 45 mm polyamide imperdables  
et multidirections munies de freins.

#### Caractéristiques techniques

Dimensions maxi : 1 300 x 500 x 500 mm.  
Masse : 11 kg.  
Capacité maxi : 280 cordons.

Structure très robuste en acier peint.

Capacité maxi : 280 cordons Structure très robuste en acier peint. Réglable en hauteur de 97 à 130 cm. Bac 330 x 330 x 50 mm pour accessoires de TP. Peut être complété par des bacs de rangement.

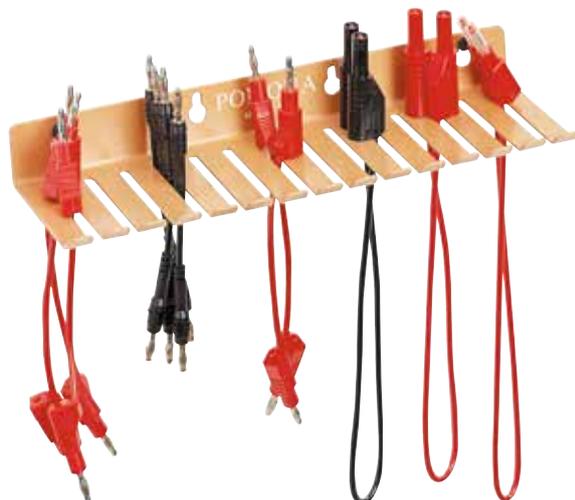
Réf. 283413 **230,00 €**

#### Accessoires

Boîtes de rangement 212 x 707 x 33mm Réf. 283632	<b>8,40€</b>
Boîtes de rangement Réf. 283633	<b>5,40€</b>



### Support de cordons à fixer au mur



Support métallique peint à fixer au mur.

Réf. 283397 **22,00 €**

### Support pour cordons ajustable à fixer au mur

- > Ensemble robuste
- > Équerres encliquetables pour plus de modularité

Support mural. Ce râtelier support cordons-sondes est composé d'un rail aluminium de 350 mm de longueur + 18 équerres moulées, encliquetables manuellement. (60 cordons maximum). Fixation rapide (2 vis). Ensemble très robuste.



#### Caractéristiques techniques

Capacité : 80 cordons environ.  
Diamètre maxi des cordons : 5,33 mm.

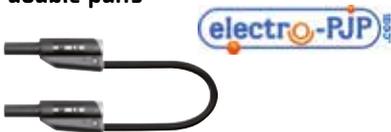
Réf. 751111 **36,06 €**

**OFFRE SPÉCIALE**

-10% dès le 10<sup>e</sup> produit identique acheté\*

## Electro PJP - Cordons électriques de sécurité à reprise arrière

- > Diamètre 4 mm
- > Permettent la connexion en toute sécurité de vos appareils
- > Compatibles avec les douilles double puits



Les cordons de sécurité à reprise à arrière sont conçus pour relier entre eux vos appareils électriques, alimentations et maquettes, munis de douilles de sécurité. Grâce à ce type de cordon, l'utilisateur ne peut pas être en contact avec une partie électrique sous tension.

### Caractéristiques techniques

Section : 0,75 mm<sup>2</sup>. I<sub>max</sub> : 12 A.  
Sécurité : Cat. II 1000 V / Cat. III 600 V.

Long	Couleur	Référence	Prix
10 cm	Bleu	283454	5,46 €
10 cm	Jaune	283452	5,46 €
10 cm	Noir	283451	5,46 €
10 cm	Rouge	283450	5,46 €
10 cm	Vert	283453	5,46 €
25 cm	Bleu	283495	5,63 €
25 cm	Jaune	283471	5,63 €
25 cm	Noir	283470	5,63 €
25 cm	Rouge	283532	5,63 €
25 cm	Vert	283472	5,63 €
50 cm	Bleu	283500	5,90 €
50 cm	Jaune	283498	5,90 €
50 cm	Noir	283497	5,90 €
50 cm	Rouge	283496	5,90 €
50 cm	Vert	283499	5,90 €
100 cm	Bleu	283457	6,52 €
100 cm	Jaune	283455	6,52 €
100 cm	Noir	283502	6,52 €
100 cm	Rouge	283501	6,52 €
100 cm	Vert	283456	6,52 €
150 cm	Bleu	283462	7,16 €
150 cm	Jaune	283460	7,16 €
150 cm	Noir	283459	7,16 €
150 cm	Rouge	283458	7,16 €
150 cm	Vert	283461	7,16 €
200 cm	Bleu	283467	7,80 €
200 cm	Jaune	283465	7,80 €
200 cm	Noir	283464	7,80 €
200 cm	Rouge	283463	7,80 €
200 cm	Vert	283466	7,80 €

## Electro PJP 2075-IEC-100 - Liaison de sécurité - masse (terre)

### Caractéristiques techniques

Section : 1 mm<sup>2</sup>.  
I<sub>max</sub> : 20 A.  
Sécurité : Cat. II 1 V / Cat. III 600 V.



Réf. 283468 10,60 €

**OFFRE SPÉCIALE**

-10% dès le 10<sup>e</sup> produit identique acheté\*

## Cordons électriques de sécurité à reprise arrière - Gamme économique - Diamètre 4 mm

- > Diamètre 4 mm
- > Permettent la connexion en toute sécurité de vos appareils
- > Compatibles avec les douilles double puits

Les cordons de sécurité à reprise arrière sont conçus pour relier entre eux vos appareils électriques, alimentations et maquettes, munis de douilles de sécurité. Grâce à ce type de cordon, l'utilisateur ne peut pas entrer en contact avec une partie électrique conductrice sous tension.

### Caractéristiques techniques

Section : 0,75 mm<sup>2</sup>; I<sub>max</sub> : 10A ;  
Sécurité : Cat. III 600V

Long	Couleur	Référence	Prix
10 cm	Noir	280071	3,10 €
10 cm	Rouge	280072	3,10 €
25 cm	Noir	283072	3,40 €
25 cm	Rouge	283071	3,40 €
50 cm	Noir	283078	3,60 €
50 cm	Rouge	283073	3,60 €
100 cm	Noir	283473	3,90 €
100 cm	Rouge	283474	3,90 €
150 cm	Noir	280025	4,20 €
150 cm	Rouge	280026	4,20 €

## Cordons rétractables à reprise arrière - À l'unité

- > Compatibles avec tous les types de douilles 4 mm

Attention : réservés à des opérateurs avisés car non normalisés



### Caractéristiques techniques

Cordons mâle-mâle à reprise arrière et à fourreau rétractable  
Revêtement isolant PVC  
Section : 1 mm<sup>2</sup>. I<sub>max</sub> : 20 A. Sécurité : Cat. II 600 V. Ø 4 mm.

Tenue en température : -20 °C à +80 °C  
Attention : réservés à des opérateurs avisés car non normalisés

Long	Couleur	Référence	Prix
50 cm	Noir	283852	6,94 €
50 cm	Rouge	283854	6,94 €
100 cm	Noir	283853	7,66 €
100 cm	Rouge	283855	7,66 €

## Cordons de sécurité 1 rouge + 1 noir

- > Qualité
- > Sécurité
- > Economie



Cordons souples et très robustes. Contact par faisceau de 11 lamelles souples permettant une connexion facile et une résistance électrique très faible.

### Caractéristiques techniques

Section : 1 mm<sup>2</sup>.  
I<sub>max</sub> : 20 A.  
Sécurité : Cat. IV 1000 V.

Réf. 283355 13,38 €

## Electro PJP 2210/600V-200 - Cordon de sécurité à fourreaux rétractables

- > Fiches bananes mâles Ø 4mm empilables à fourreaux rétractables



### Caractéristiques techniques

- Longueur : 200 cm  
- Tension assignée : 600 V CAT II  
- Intensité assignée : 0,75 mm<sup>2</sup> / 12 A  
- Contacts : Laiton et CuBe / revêtement Ni (AuNi sur demande)  
- Isolent : PP  
- Matière : PVC  
- Couleurs : rouge, noir, bleu, vert, jaune

Long	Couleur	Référence	Prix
25 cm	Noir	283680	7,79 €
25 cm	Rouge	283681	7,79 €
50 cm	Bleu	283675	8,10 €
50 cm	Noir	283478	8,10 €
50 cm	Rouge	283477	8,10 €
50 cm	Vert	283674	8,10 €
100 cm	Noir	283480	8,89 €
100 cm	Rouge	283479	8,89 €
150 cm	Noir	283677	9,38 €
150 cm	Rouge	283676	9,38 €
200 cm	Bleu	283812	10,03 €
200 cm	Jaune	283810	10,03 €
200 cm	Noir	283814	10,03 €
200 cm	Rouge	283813	10,03 €
200 cm	Vert	283811	10,03 €

## Cordons électriques simples à reprise arrière

- > Compatibles avec tous les types de douilles 4 mm
- > Lot de 10 cordons

### Caractéristiques techniques

Section : 0,75 mm<sup>2</sup>; I<sub>max</sub> : 12A; tension maxi : 30 V efficaces, 60V continu. Non normalisés

Lot de 10

Long	Couleur	Référence	Prix
10 cm	Noir	283296	41,84 €
10 cm	Rouge	283297	41,84 €
25 cm	Bleu	283302	44,62 €
25 cm	Jaune	283300	44,62 €
25 cm	Noir	283298	44,62 €
25 cm	Rouge	283299	44,62 €
25 cm	Vert	283301	44,62 €
50 cm	Bleu	283307	47,39 €
50 cm	Jaune	283305	47,39 €
50 cm	Noir	283303	47,39 €
50 cm	Rouge	283304	47,39 €
50 cm	Vert	283306	47,39 €
100 cm	Noir	283308	53,59 €
100 cm	Rouge	283309	53,59 €

## Cavalier de sécurité à reprise arrière



Tensions maximales d'utilisation des composants UME : 30 V efficaces en alternatif, 60 V en courant continu.

### Caractéristiques techniques

Connexions avec lamelles de ressort.  
2 fiches de sécurité Ø 4 mm.  
Entraxe : 19 mm.

Réf. 283424 **5,56 €**

## Cavalier de sécurité sans reprise arrière



Shunt au pas de 19 mm. 2 x connecteurs mâles 4 mm reliés entre eux. Tensions maximales d'utilisation des composants UME : 30 V efficaces en alternatif, 60 V en courant continu.

### Caractéristiques techniques

Connexions avec lamelles de ressort.  
2 fiches de sécurité Ø 4 mm.  
Entraxe : 19 mm.

Réf. 282145 **5,22 €**

## Sonnerie (Lot de 6)



### Caractéristiques techniques

Livré avec adaptateurs de sécurité pour fiches Ø 4 mm - 24 V maxi.  
Dimensions : Ø 60 x 45 mm.

Réf. 283164 **72,00 €**

## 555 contacts avec index sérigraphiés



Permet la réalisation d'un câblage par insertion directe des composants électroniques. Possibilité de juxtaposition de plusieurs planches pour des montages complexes. Contacts d'alimentation et de distribution indexés. 555 contacts.

### Caractéristiques techniques

Contacts d'alimentation et de distribution indexés.  
555 contacts.  
Dimensions : 114 x 48 x 12 mm.

Réf. 302214 **21,00 €**

## Cordon mâle-mâle 0,8 mm (lot de 10)

> Compatible avec les planches de connexion

### Caractéristiques techniques

Connecteur mâle droit Ø 0,8 mm



Longueur	Couleur	Référence	Prix
10 cm	Blanc	282153	33,79 €
10 cm	Bleu	282154	28,51 €
10 cm	Jaune	282156	28,51 €
10 cm	Noir	282152	28,51 €
10 cm	Rouge	282151	28,51 €
10 cm	Vert	282155	28,51 €
20 cm	Blanc	282159	35,11 €
20 cm	Bleu	282160	29,83 €
20 cm	Jaune	282162	29,83 €
20 cm	Noir	282158	29,83 €
20 cm	Rouge	282157	29,83 €
20 cm	Vert	282161	29,83 €

## Douilles de sécurité au détail (couleur au choix)

Idéal pour montage sur panneau, fixation par écrou.

### Caractéristiques techniques

Raccord Ø 2 mm dans l'axe  
Pour fiche Ø 4 mm  
Ø de perçage : 12,2 mm

Couleur	Référence	Prix
Blanche	282117	1,52 €
Bleue	282118	1,48 €
Noir	282115	1,48 €
Rouge	282114	1,48 €
Vert	282116	1,48 €



## Douilles de sécurité à souder (lot de 10)

> Lot de 10 : 5 rouges et 5 noirs

5 douilles et 5 rouges noires sécurisées Ø 4 mm à souder

### Caractéristiques techniques

Raccord Ø 2 mm dans l'axe.  
Pour fiche Ø 4 mm.  
Ø de perçage : 12,2 mm.  
Lot de 10 : 5 rouges et 5 noirs.

Réf. 283361 **14,18 €**



## Douilles de sécurité à vis (lot de 10)

### Caractéristiques techniques

Raccord tige M4 à 2 écrous.  
Pour fiche Ø 4 mm.  
Ø de perçage : 12,2 mm.  
Lot de 10 : 5 rouges et 5 noirs.

Réf. 283360 **18,54 €**



## Bloc alimentation à découpage 12V - 600 mA

Il mesure la pression entre 200 et 2000 hPa. Grâce au module Wifi optionnel, il communique avec une tablette, un ordinateur portable ou un smartphone.



### Caractéristiques techniques

Entrée : de 100 à 240 VAC - 50 / 60 Hz.

Sortie : 12 Vcc 0,5 A 6 W

Technologie : à découpage

Sortie sur prise jack femelle Ø 5,5 x 2,1 mm

Longueur câble : 1,80 m.

Dimensions : 68 x 38 x 68 mm.

Réf. 281612

15,60 €

## Bloc alimentation 12 V - 5 A à découpage

Alimentation de recharge pour consoles Foxy®.

Constituée de l'alimentation et de son cordon d'alimentation.

### Caractéristiques techniques

Technologie à découpage

Tension d'entrée : de 90 à 264 VAC - 47 Hz à 63 Hz

Courant d'entrée : 1,5 A RMS à 115 VAC

Sortie :

- Tension nominale : 12 V

- Puissance nominale : 60 W

- Ondulation de sortie : 1%

- Prise jack Ø 5,5 x 2,5 mm

- Longueur du cordon jack : 1830 mm

Masse du bloc : 250 g

Dimensions du bloc (Lxlxh) : 120,5 x 56 x 32,3 mm



Réf. 281217

42,50 €

## Electro PJP - Cordon BNC - banane de sécurité



> Cordon blindé

> Sécurité des connexions



Équipé de :

2 fiches bananes Ø 4 mm à fourreau fixe isolé

1 reprise arrière sur fiche banane

1 prise BNC mâle protégée.

### Caractéristiques techniques

Norme EN 61010-1 cat. II 150 V - cat. I 500 V.

Fiche BNC Longueyr cable 1m. Fiche BNC

Réf. 283386

17,30 €

## Cordon BNC - banane à reprise arrière



Cordon avec 1 prise BNC mâle et 2 fiches bananes à reprise arrière à l'autre extrémité Longueur 1 m.

Réf. 283328

15,62 €

## Adaptateur BNC-Banane de sécurité

> Douilles de sécurité Ø 4mm



Équipé de douilles bananes de sécurité Ø 4 mm et d'une prise BNC mâle protégée.

Réf. 293052

13,48 €

## Cordons BNC-BNC de sécurité

> Prises protégées Excellente robustesse 4 longueurs disponibles



Ce cordon BNC vous permettra de relier en toute sécurité vos appareils de paillasse.

Longueur	Référence	Prix
1 m	283385	13,60 €
10 m	283390	39,36 €
50 m	283750	102,80 €
100 m	283391	243,06 €

## Electro PJP 7041-MI - Adaptateur T-BNC/BNC



1 prises T-BNC femelle 1 prise BNC mâle protégée Non normalisé

### Caractéristiques techniques

Protection électrique : 33 V / 70 V continu, 3 A.

T BNC 1 mâle / 2 femelles

Réf. 293058

6,96 €

## Adaptateur BNC Banane

> Adaptateur sécurisé



### Caractéristiques techniques

Modèle : Adaptateur BNC / banane

Entrée : BNC femelle

Sortie : 2 douilles bananes de sécurité

Adaptateur isolé -500V Max -3A Max

Réf. 703150

15,14 €

## Adaptateur BNC Femelle/Femelle

Mise en série de câbles BNC.



Réf. 293061

4,25 €

## Bouchon BNC 50 Ohms



Réf. 293062

8,40 €

## Ampoules culot E10

> **Convieront à vos expériences d'électricité et d'optique**



Culot à vis, Ø 10 mm

Intensité	Tension	Conditionnement	Référence	Prix
1 A	6 V	Lot de 10	280360	19,10 €
40 mA	4 V	Lot de 10	283539	12,50 €
50 mA	12 V	Lot de 25	283249	24,00 €
50 mA	6 V	Lot de 10	283540	12,20 €
90 mA	1,5 V	Lot de 25	283245	22,00 €
100 mA	12 V	Lot de 10	283543	10,00 €
100 mA	2,5 V	Lot de 25	283246	35,00 €
100 mA	2,5 V	À l'unité	315605	1,63 €
100 mA	3,5 V	Lot de 25	283287	24,00 €
100 mA	6 V	Lot de 25	283248	26,50 €
200 mA	3,5 V	Lot de 100	283094	69,00 €
200 mA	3,5 V	Lot de 25	283093	21,00 €
250 mA	12 V	Lot de 25	283250	24,00 €
300 mA	3,5 V	Lot de 25	283247	22,50 €
300 mA	3,8 V	Lot de 10	283588	11,90 €
300 mA	6 V	Lot de 25	283095	22,00 €
350 mA	6 V	Lot de 10	283541	10,50 €
500 mA	12 V	Lot de 10	283544	12,40 €

## Lampe de poche 24 LEDs

- > **Revêtement antidérapant**
- > **Aimant pour fixation sur surface métallique**
- > **Crochet réglage pour accrocher**
- > **Utilisable en intérieur/ extérieur**

Lampe de travail 24 LED (panneau) + 4 LED (torche) en matériau «soft touch» antidérapant. Pratique, l'aimant vous permet de fixer la lampe à n'importe quelle surface métallique. Le crochet réglable permet d'accrocher la lampe où

vous le souhaitez. Fonctionne avec 3 piles AAA non fournies. Utilisation à l'intérieur comme à l'extérieur.

**Caractéristiques techniques**  
Dimensions du produit (L x l x h) : 9 x 5,5 x 3,5 cm  
Poids : 20 grammes  
Pile(s) : 3 AAA (non fournies)



Réf. 746858 **8,16 €**

### Consommables

**Piles alcalines éco LRO3 AAA (lot de 10)**  
Réf. 283549 **9,00€**

## Douilles à vis Ø 10 mm (lot de 6)

> **Montée sur embase**

Modèle sur embase, liaison par vis.



Réf. 283172 **13,20 €**

## Ampoule LED E10

Pas d'échauffement  
Permet de comparer l'énergie avec une ampoule classique  
Couleur : blanc



Tension	Référence	Prix
3 V	283710	1,20 €
6 V	750041	1,00 €
12 V	750049	1,00 €

\* Dans la limite des stocks disponibles

## Ampoules basse tension à l'unité

Ampoule tungstène, culot à baïonnette Ø 22 mm.



Culot	Tension	Puissance	Référence	Prix
B22	24 V	25 W	283533*	<del>13,30 €</del> → 7,95 €
BA15D	12 V	40 W	283030	7,10 €
E27	12 V	25 W	283026*	<del>15,90 €</del> → 9,40 €

## Lampes LED basse tension

Culot	Tension	Puissance	Référence	Prix
B15	12/24 V	3 W	283848	28,50 €
B22	12/24 V	4 W	283849	17,90 €
B22	24 V	4 W	283847	14,40 €
E27	12 V	4 W	283846	14,40 €
E27	24 V	4 W	283850	14,40 €

## Lampes à LED culot E27

- > **La LED dure 7 fois plus longtemps**
- > **L'ampoule ne contient pas de mercure**
- > **Produit écologique**
- > **Excellent rendement lumineux**
- > **Consomme 80 % de moins qu'une ampoule incandescente**

L'ampoule à LED est aujourd'hui la meilleure façon de faire des économies d'énergie tout en respectant l'environnement.

Elle présente de nombreux avantages :

- la LED dure 7 fois plus longtemps
- l'ampoule ne contient pas de mercure
- il s'agit d'un produit écologique
- elle possède un excellent rendement lumineux
- elle consomme 80 % de moins qu'une ampoule incandescente.

### Caractéristiques techniques

Puissance : Modèle 5 W équivalent à 40 W Modèle 8 W équivalent à 10 W  
Culot : E27

Culot	Tension	Puissance	Référence	Prix
E27	230 V	5,5 W	283123	11,90 €
E27	230 V	8,8 W	283692	15,50 €



## Ampoule fluocompacte 9 W équivalente à 40 W - 230 V

L'ampoule fluocompacte peut s'utiliser avec le banc de test qui permet de mesurer en toute sécurité la consommation électrique et la luminosité de 4 technologies d'éclairage.

**Caractéristiques techniques**  
Culot : E27

Réf. 283243 **17,40 €**



## Lampe double filament sur support

- > **Étude d'un feu arrière de scooter**
- > **Identification des 2 filaments**
- > **Boîtier à béquille incassable**

Les 2 filaments montés en dérivation peuvent être reliés indépendamment à partir de douilles de sécurité situées sur les côtés du boîtier.



### Caractéristiques techniques

Ampoule double filament 12 V / 18 W - 5 W  
Douille baïonnette pour culot BA15D  
Tension maxi : 12 V  
Douilles de sécurité Ø 4 mm  
Dimensions : 100 x 100 x 95 mm

Réf. 283005 **72,00 €**

### Accessoires

**Ampoule double filament 12 V / 18 W - 5 W**  
Réf. 283006 **7,20€**

## Lampe pour ampoule E27

> **Pied flexible**

Reçoit une ampoule à culot E27 d'une puissance maximale de 40 W.  
Alimentation : 230 V / 50 Hz.

### Caractéristiques techniques

Puissance maximale : 40 W.  
Alimentation : 230 V / 50 Hz.

Réf. 312732 **49,00 €**



## Piles salines

> 0% mercure - 0% cadmium



Modèles	Format de pile	Tension	Vendu par	Référence	Prix
① R03	AAA R03	1,5 V	Lot de 2	283545	0,95€
② R06	AA R06	1,5 V	Lot de 10	283546	3,90€
③ 6F22	6F22 PP3 [9 V]	9 V	À l'unité	283547	1,36€
④ 3R12	3R12 Pile plate	4,5 V	À l'unité	283548	1,40€

## Pile alcaline 3LR12 - 4,5 V

> 3 fois plus puissante qu'une pile saline

Cette pile est principalement destinée au TP d'électricité. Elle permet aussi d'alimenter les lampes de poches.



Réf. 751300 4,50 €

## Piles alcalines ÉCO

> 0% mercure - 0% cadmium

Modèles	Format de pile	Tension	Vendu par	Référence	Prix
LR03	AAA LR03	1,5 V	Lot de 10	283549	9,00€
LR06	AA LR06	1,5 V	Lot de 10	283550	9,60€
6F22	6F22 6LR61 PP3 [9 V]	9 V	À l'unité	283551	3,50€
Pile alcaline éco A23 - 12V	A23	12 V	À l'unité	283552	1,36€
LR14	C LR14	1,5 V	Lot de 2	283553	3,95€



## 60 Piles alcalines plus Camelion AA-LR06 - 1,5 V

> Format économique  
> La pile à moins de 50 centimes d'€ !



Réf. 280198 25,00 €

## Piles alcalines Energizer®

>> Longue durée  
> 0% mercure - 0% cadmium



Modèles	Format de pile	Tension	Vendu par	Référence	Prix
LR03	AAA LR03	1,5 V	Lot de 4	283554	8,80€
LR06	AA LR06	1,5 V	Lot de 4	283555	8,60€
6LF22 (6LR61)	6F22 6LR61 PP3 [9 V]	9 V	À l'unité	283556	7,20€

## 60 piles alcalines AAA - LR03 - 1,5 V

> Format économique  
> La pile à moins de 50 centimes d'€ !



Réf. 280199 25,00 €

## Chargeur Energizer® Universal

> Compatible accumulateurs type AAA, AA, 9 V, C et D



Chargeur fiable et rapide acceptant les accumulateurs AA, AAA, 9 V, C et D. Temps de charge de 3h (AAA 500 - 800 mAh) à 5h (AA 2000 - 2300 mAh) Écran LCD. Contrôle du niveau de la charge. Indication du temps de charge restant. Charge de veille.

Réf. 283602 44,00 €

## Accumulateurs

Modèles	AALR06	AALR06 1800 mAh	AAALR03	LR14C	DR20	6F22
Tension	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	9 V
Capacité	2300 mAh	1800 mAh	1100 mAh	2500 mAh	2500 mAh	200 mAh
Vendu par	Lot de 4	Lot de 4	Lot de 2	Lot de 2	Lot de 2	À l'unité
Référence	751304	751305	751306	751307	751308	751309
Prix	18,20€	13,90€	10,00€	20,50€	19,80€	10,70€



## Testeur de piles/accus BT 503

> Compatible avec plusieurs types de piles.  
> Simple d'utilisation.

Ce testeur permet de vérifier rapidement l'état de vos piles et accumulateurs.

Un témoin à LED indique le niveau de charge et s'il est nécessaire de jeter la pile, ou de recharger l'accumulateur.



Réf. 751301 8,50 €

## Piles boutons

> 0% mercure - 0% cadmium

Modèles	LR41	LR44	CR1220	CR2016	CR2025	CR2032
Format de pile	G3,LR36,LR41	G13,L1154,LR44	5012LC,CR1220,DL1220,E-CR1220	5000LC,CR2016,DL2016,E-CR2016	5003LC,CR2025,DL2025,E-CR2025	5004LC,CR2032,DL2032,E-CR2032
Tension	1,5 V	1,5 V	3 V	3 V	3 V	3 V
Vendu par	Lot de 10	Lot de 10	À l'unité	À l'unité	À l'unité	À l'unité
Référence	283557	283558	751380	751381	751382	751383
Prix	2,95€	2,95€	1,20€	1,20€	1,20€	1,20€

# L'outil idéal pour aborder la notion d'énergie électrique au collège

> Mesures sécurisées en basse tension

> Compatible avec les tablettes et smartphones

> Mesures multiples (courant, tension, puissance, énergie)



## Jeulin Initio 2 - Joulemètre

> Mesure la tension, l'intensité, la puissance, l'énergie consommée et le temps

> Entrées courant / tension différentielles

> Grand afficheur graphique

> Fonction enregistrement des mesures

Figurant parmi les produits de la gamme Initio 2, ce joulemètre mesure la puissance et l'énergie consommées par un récepteur. Il permet également la mesure simultanée de la tension, du courant et le comptage du temps.

Ses entrées différentielles (pas de masse commune pour la mesure de la tension et du courant) permettent de mesurer l'énergie reçue dans n'importe quelle branche d'un circuit électrique.

Précis et peu encombrant

Il remplace avantageusement des appareils de mesure classiques (voltmètre, ampèremètre et chronomètre).

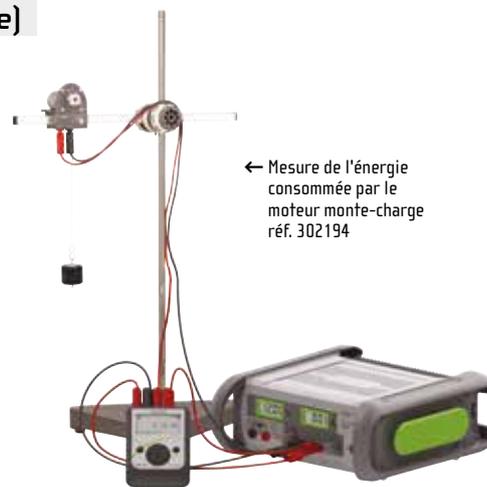
La mesure de l'énergie est synchronisée avec le départ et l'arrêt du chronomètre et tient compte de toutes les variations de tension et d'intensité du courant.

Simple d'utilisation

L'affichage graphique rétro-éclairé associé à l'ergonomie des boutons de navigation offre une facilité de paramétrage et un confort de lecture.

Les changements de calibres et la sélection continu / alternatif sont automatiques. En alternatif, l'appareil mesure directement la puissance active et affiche le  $\cos \phi$ . En mode automatique, l'appareil déclenche le comptage de l'énergie lorsque le courant s'établit dans le circuit ( $I$  supérieur à 50 mA).

ComminuantLe joulemètre Initio 2 permet l'enregistrement, le stockage et la restitution ultérieure des mesures sous format tableur [.csv] via connexion USB.



### Composition

Livré avec un adaptateur secteur (pour recharger la batterie) et un câble micro USB

Réf. 292087

345,00 €



## Mise en pratique

Dans la continuité du TP sur la puissance réalisé avec la console Tooxy, vous pouvez aborder la notion d'énergie.

En utilisant le même dipôle (Douille E10 réf. 283044) alimenté par une alimentation continue 12 V type Evolio réf. 281001, insérer dans le montage le Joulemètre Initio 2 équipé de son module Wifi réf. 451470.

En utilisant une tablette, connectez vous à l'Initio 2 et choisissez l'affichage par bargraphe.

Vous mesurez le courant et la tension, ainsi que la puissance consommée.

Ensuite vous pouvez lancer une acquisition et vous voyez apparaître à l'écran l'énergie cumulée pendant le temps de cette acquisition.

À puissance constante consommée, l'élève fait facilement le lien entre l'énergie, la puissance et le temps.



## Joulemètre autonome courant continu

- > Idéal pour les TP au Collège
- > Puissance, temps et énergie sur une même interface
- > Connectique douilles sécurisée
- > Emplacement à pile évitant l'ouverture complète du boîtier



### Caractéristiques techniques

**Tension :** Plage de mesure 0 – 30 V.  
Précision ± 0,3 % + 2 chiffres.  
**Courant :**  
Plage de mesure 0 – 3 A.  
Précision ± 0,8 % + 3 chiffres.  
Chute de tension < 200 mV (typique).  
**Puissance :** 0 – 90,00 W.  
**Énergie :** 0 – 999,99 Wh.  
**Heure :** 00:00 – 99:59 h.  
**Dimensions :** 120 x 90 mm.

Réf. 280180

139,00 €

## Compteur d'énergie numérique

- > Consommation instantanée (W) et totale (kW/h)
- > Calcul automatique des coûts de consommation
- > Économique et simple d'emploi
- > 3 piles bouton LR44 1,5 V LR44 fournies



### Caractéristiques techniques

**Tension de service :** 230 VCA / 50 Hz  
**Plage de mesure de tension :** 190 ~ 276 VCA  
**Plage de mesure de courant :** 0.01 ~ 16 A  
**Précision puissance mesurée :** ± 1% ou ±0.2 W  
**Précision de l'horloge :** ± 1 minute/mois  
**Puissance max. :** 3600 W / 16 A  
**Plage de mesure de fréquence :** 45 ~ 65 Hz  
**Gamme d'énergie :** 0 ~ 9999.9 kWh  
**Température de service :** 10°C ~ 40°C  
**Affichage :** 0 ~ 9999.9 kWh  
**Temps enregistrable max. :** 9999h 59min  
**Pile de rechange :** 3 x LR44 (incl.)  
**Durée de vie des piles :** ± 3 mois sans alimentation CA  
**Consommation @ 220V :** 0.5 W  
**Poids :** 140 g

Réf. 282112

35,00 €

## Compteur électrique didactique

- > Faites découvrir à vos élèves ce qu'est un compteur électrique domestique, son fonctionnement, son principe
- > Mesure de puissance en toute sécurité
- > Très grand format pour les démonstrations en classe
- > Douille de sécurité



### Caractéristiques techniques

Compteur monophasé 230 V - 10 / (60) A.  
**Fréquence nominale :** 50 Hz.  
**Protection interne :** 250 V, 10 A, 5 x 20 mm.  
**Dimensions (L x H x P) :** 270 x 270 x 180 mm.  
Douilles de sécurité.

Réf. 282103

318,00 €

### Accessoires

Multimètre CL 3005

Réf. 291156 95,00 €

Chronomètre numérique 1/100e s

Réf. 351037 13,30 €

Ce compteur permet de déterminer la consommation d'un récepteur à prise 2P+T. L'élève pourra comprendre le lien de proportionnalité entre la vitesse de la roue et la puissance consommée. Un index numérique lui donnera accès à la valeur d'énergie consommée en kWh.

## Mise en pratique

Brancher un appareil type plaque chauffante réf. 701546 de 1500 W sur le compteur.

Pendant un temps donné de quelques minutes, relever le nombre de tours effectués par le disque :

Le compteur est donné pour effectuer 375 tours pour 1 kWh consommé.

Le relevé nous donne approximativement 47 tours pour une durée de 5 minutes.

À l'aide d'une règle de 3, calculer l'énergie consommée :

$$E \text{ consommée} = (47/375) \times 1 = 0.125 \text{ kWh}$$



## Banc d'essai 2 systèmes d'éclairages + 2 ampoules

- > Comparaison des performances de 2 types d'ampoules ou lampes 230 V au culot format E27
- > Sécurité : pas de risque de brûlures pour les élèves
- > Fonctionnement capot fermé uniquement pour éviter tout choc électrique
- > Interrupteur d'activation pour chacune des ampoules
- > Simplicité et fiabilité des mesures
- > Capot de protection translucide
- > Trappe sécurisée pour accès aux douilles sécurisées de mesures électriques



Le banc de test permet de mesurer en toute sécurité la consommation électrique, l'efficacité lumineuse de 2 technologies d'ampoules (LED et fluocompacte). L'élève pourra donc mesurer les consommations pour chacune des ampoules que vous aurez choisies avec un énergie-mètre qui se branche directement sur la prise électrique d'alimentation du banc. Il

pourra évaluer le coût de la facture électrique en €. Il pourra également mettre en évidence la directivité de ces ampoules avec un luxmètre en fonction du format de l'ampoule. Pour certaines technologies d'ampoules, il pourra être intéressant de constater la pollution électromagnétique induite par son fonctionnement (notamment les lampes fluocompactes).

### Composition

Banc d'essai 2 systèmes d'éclairage  
Ampoule LED 230 V 5,5 W E27  
Ampoule fluo compacte 230 V 8 W E27

Réf. 280121

**298,00 €**

### Accessoires

L6310 - Luxmètre numérique Réf. 211026	<b>60,00 €</b>
Compteur d'énergie numérique Réf. 282112	<b>27,60 €</b>
Jeulin WJ2000 - Wattmètre numérique à calibres automatiques Réf. 291193	<b>465,00 €</b>
Lutron DW-6163 - Wattmètre TRMS 6000W Réf. 297031	<b>301,20 €</b>
Capteur luxmètre sans-fil Redy Réf. 488007	<b>167,00 €</b>

## Moteur génératrice sur support

- > Boîtier et moteurs robustes
- > Disque stroboscopique pour observer le mouvement
- > Idéal pour étudier une chaîne de conversion d'énergie simple



2 moteurs électriques à courant continu sont reliés mécaniquement au niveau de leurs arbres de sortie. L'un fonctionne donc en moteur, tandis que l'autre se comportera en génératrice. L'élève réalise ainsi une conversion électrique-mécanique qui se traduira par la rotation de l'arbre moteur, le disque stroboscopique facilite l'observation. Puis il réalise une conversion mécanique-électrique par le biais de la génératrice pour produire une tension, qu'il pourra utiliser pour alimenter un dipôle.

### Caractéristiques techniques

Moteurs à courant continu  
U<sub>max</sub> : 12 V  
I<sub>max</sub> : 1,5 A  
Dimensions (L x l x H) : 140 x 80 x 75 mm

Réf. 282076

**36,50 €**

# Eduquez vos élèves à la sécurité électrique pour les aider à adopter un comportement éthique et responsable

## Maquettes Sécurité électrique

- > Douilles de sécurité
- > Alimentation en très basse tension de sécurité (TBTS) 12 V alternatif
- > Clarté des montages
- > Modules magnétiques visibles de loin
- > Mallette de rangement pour chaque ensemble

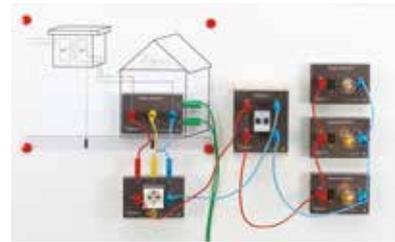
Des offres modulaires pour adapter le choix de vos produits à votre pédagogie.

Retrouvez les combinaisons possibles entre les 3 maquettes et les TP réalisables :

Manipulations	Maquette sécurité électrique n° 1	Maquette sécurité électrique n° 2	Maquette sécurité électrique n° 3
Caractéristiques d'une prise secteur	X		
Distinction entre phase et neutre	X		
Mesure de la tension entre les bornes d'une prise de terre	X		
Étude du rôle de la prise de terre et du différentiel	X	X	
Observer le rôle des conducteurs et des isolants dans une installation	X	X	
Simulation d'un défaut électrique sur une machine à laver	X	X	
Simulation d'un choc électrique en fonction de la nature du sol	X	X	
Mise en évidence des risques d'électrocution avec une prise de terre ou en raison d'un défaut électrique	X	X	
Réaliser progressivement un montage de lampes en dérivation et observer la variation d'intensité dans le circuit principal			X
Étude du rôle du disjoncteur dans une installation électrique	X (facultatif)		X



↓ Exemple de montage sur le rôle du disjoncteur dans une installation, réalisé avec les maquettes Sécurité n° 1 et n° 3.



### Consommables

Ampoule culot B15 - 12 V / 40 W

Réf. 283030

7,10 €

### Accessoires

Alimentation ÉVO2® F6F12 / 5A

Réf. 281483

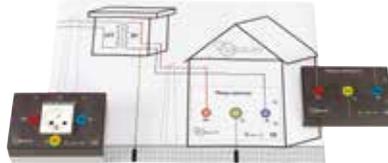
268,00 €

## Maquette Sécurité électrique n° 1

- > Réseau électrique monophasé
- > Représentation d'un circuit électrique avec terre
- > Étude du principe d'une prise de terre

Ensemble composé d'un module réseau, d'un module prise de terre et d'un schéma plastifié symbolisant l'arrivée électrique dans une maison. Le module réseau représente l'arrivée du courant dans une maison et la liaison avec la terre; l'alimentation se fait en très basse tension de sécurité 12 V alternatif (TBTS). Le module prise de courant possède 3 douilles pour mesurer (à l'aide d'un multimètre) les différences de potentiel qui existent entre la phase, le neutre et la terre d'une prise 2P+ T réelle.

Cet ensemble peut être associé aux maquettes sécurité électrique 2 et 3 pour étudier les rôles du disjoncteur et du différentiel dans une installation électrique domestique.



Réf. 252 001

187,00 €

### Accessoires

#### Maquette Sécurité électrique n° 2

- > Protection des personnes
- > Principe de la terre et du différentiel
- > Rôle des isolants dans une installation électrique
- > Influence de la nature du sol

Ensemble complémentaire de la maquette Sécurité électrique n° 1. Permet de visualiser la connexion d'un appareil électrique dans une installation domestique et d'expliquer le rôle du différentiel en simulant un défaut électrique [carcasse du module machine à laver].

#### Composition

- 1 module différentiel 30 mA. Dim. : 120 x 160 x 90 mm.
- 1 module machine à laver. Dim. : 90 x 135 x 35 mm.
- 1 mannequin. Dim. : 205 x 90 mm.
- 1 jeu de 3 sols isolants et conducteurs interchangeables. Dim. : 100 x 50 mm.

Réf. 252 002

439,00 €

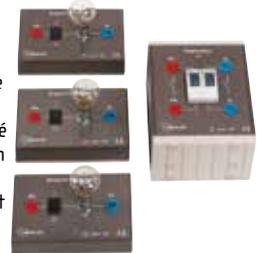


## Maquette Sécurité électrique n° 3

- > Protection des biens
- > Réalisation d'une installation électrique en dérivation
- > Étude du disjoncteur

Peut-être utilisée seule ou avec la maquette Sécurité n° 1. L'association des modules en dérivation permet de montrer le branchement

d'une lampe dans une installation domestique. L'allumage simultané des 3 lampes provoque une surintensité entraînant la disjonction. Remarque : alimentation via une alimentation 12 V / 5 A ou à l'aide du module prise de courant de la maquette Sécurité n° 1.



#### Composition

- 1 module disjoncteur. Dim. : 120 x 160 x 90 mm.
- 3 modules ampoules avec interrupteur (25 W et 2 x 40 W). Douille B15 sur support : 90 x 135 x 50 mm.

Réf. 252 003

416,00 €

## Capteur ampèremètre sans-fil Redy

Gamme de mesure :  $\pm 3$   
A  
Précision : 0.001 A



Réf. 488001 **137,00 €**

## Capteur voltmètre sans-fil Redy

Gamme de mesure :  $\pm 25$  V



Réf. 488002 **137,00 €**

## Logiciel Redy

- > Gratuit, pour tous supports : ordinateurs, tablettes...
- > Simple d'utilisation
- > Affichage personnalisable
- > Protocoles de TP intégrés



À découvrir pages 120-121

## Console Tooxy autonome

Retrouvez les TP Tooxy sur [tooxy.fr](http://tooxy.fr)



Réf. 480003 **322,00 €**

## Logiciel Atelier Scientifique Collège pour consoles Tooxy



Cette version comprend les modules généralistes et les modules dédiés pour la Physique-Chimie et les SVT.  
Licence par console

Réf. 000825 **79,00 €**

## Capteur Voltmètre +/- 12 V, +/- 24 V

> 2 gammes de mesure pour un résultat assuré

Il mesure la valeur instantanée de la tension aux bornes d'un dipôle. Indicateur de dépassement de calibre.



Réf. 482201 **85,00 €**

## Jeulin Evolio F3-12 / 1A

> 6 tensions au choix sélectionnables par bouton rotatif

Cette alimentation EVOLIO F3-12 / 1 A délivre 6 tensions continues disponibles sur 2 douilles de sécurité. La sélection des tensions se fait par un commutateur rotatif 6 positions.



Réf. 281001 **81,00 €**

## Etude de la loi d'Ohm

Boîtier complet permettant de tracer la caractéristique d'un dipôle ohmique. La sérigraphie permet un branchement simple et sans risque d'erreur de l'ampèremètre et du voltmètre. Un potentiomètre est intégré à la maquette afin de faire varier la tension de 1,3 V à 9 V environ. Un connecteur polyvalent, de type haut-parleur, assure le branchement des dipôles ohmiques (voir page 201 pour les résistances nues). Un accessoire permet de fixer des ampoules culot E10,



Réf. 302047 **74,00 €**

## Capteur Ampèremètre +/- 0,1 A, +/- 1 A

> 1 capteur pour toutes les mesures d'intensité

Il mesure la valeur instantanée de l'intensité du courant dans un circuit électrique. Indicateur de dépassement de calibre.



Réf. 482202 **94,00 €**

## Étudiez la notion de puissance électrique avec vos capteurs sans-fil Redy

- > Utilisation de la Tooxy® ou de votre capteur sans-fil Redy en mode mesure pour une lecture directe des résultats sur les capteurs
- > Possibilité de faire une expérience en deux temps

### La puissance électrique

Ce montage permet de mettre en évidence :

- la notion de puissance électrique
- la transformation d'énergie : une lampe transforme l'énergie électrique en une autre forme d'énergie lumineuse

Grâce à la mesure de l'intensité du courant qui traverse un appareil en courant continu et de la tension à ses bornes, il est possible de calculer la puissance consommée par la relation :  $P = U \cdot I$

Cette expérience peut être reproduite pour différentes tensions et pour des ampoules de différentes natures, notamment une ampoule LED.

On s'aperçoit ainsi qu'en fonction de ces deux éléments, la lampe éclaire plus ou moins. La grandeur en relation avec l'éclairement étant la puissance électrique.

Mise en place : 10 minutes

Durée de l'expérience : 5 minutes

Difficulté : 1 sur 3

### "Pour aller plus loin"

Vous pouvez, en reprenant une partie de ce matériel, montrer la relation entre puissance, énergie et durée par la relation  $P = E / t$ .



# DES SIGNAUX POUR OBSERVER ET COMMUNIQUER

# Des signaux pour observer et communiquer



PAGES 32 À 89 :

Cycle  
4

Distinguer une **source primaire** (objet lumineux) **d'un objet diffusant**.

PAGES 90 À 93 :

Cycle  
4

Exploiter expérimentalement **la propagation rectiligne de la lumière** dans le vide et le **modèle du rayon lumineux**.

PAGE 94 À 95 :

Cycle  
4

Décrire les **conditions de propagation d'un son**.

PAGES 96 À 111 :

Cycle  
4

- **Notion de fréquence** : sons audibles, infrasons et ultrasons.

PAGES 102 À 105 :

Cycle  
4

**Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation**.  
- **Vitesse de propagation**.

PAGES 109 :

Cycle  
4

Utiliser l'unité « **année-lumière** » comme unité de distance.  
Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux **risques auditifs**.

PAGES 111 :

Cycle  
3

- **Distinction entre signal et information**, dans une application simple de la vie courante.  
- **Transmission d'une information par un signal**.



**PREMIER PRIX**

## Source lumineuse à miroirs 12 V / 20 W

> Une solution économique pour découvrir les principes de base de l'optique et illustrer les notions de couleurs des objets

Source lumineuse très basse tension munie d'un support pour diapositives. D'un côté, une lentille réglable placée devant l'ampoule, permet d'obtenir un faisceau divergent, convergent ou parallèle. Du côté opposé, deux miroirs latéraux permettent de mélanger les faisceaux sortant latéralement avec le faisceau central.

**Conseil :** Utiliser les filtres réf. 211002 ou des filtres en verre (moins sensibles à la chaleur).

### Caractéristiques techniques

**Alimentation :** 12 V / 5 A max alternatif (non fournie).

**Connexion :** fiches bananes mâles de sécurité Ø 4 mm (câble de 50 cm).

**Dimensions du boîtier :** 160 x 80 x 55 mm.

Réf. 211066 **125,00 €**



### Composition

Boîtier plastique avec ampoule halogène 20 W (fournie) et encoche acceptant les accessoires au format diapositive (50 x 50 mm) 1 lentille réglable placée devant l'ampoule. 2 miroirs latéraux. 1 jeu de fentes.

### Consommables

<b>Ampoule 12 V / 36 W pour réf. 201009</b>	
Réf. 203003	<b>12,00 €</b>
<b>Ampoule 12 V / 30 W pour réf. 201033</b>	
Réf. 203123	<b>12,00 €</b>
<b>Ampoule halogène G4 - 12 V / 20 W pour réf. 201066</b>	
Réf. 203203	<b>8,00 €</b>

## Source lumineuse à miroirs à LED

- > LED haute luminosité (équivalente à 30 W)
- > Boîtier métallique
- > Faisceaux lumineux focalisable par tirage
- > Astuce : rangement des accessoires (fentes, alimentation) permis



Cette source est l'outil idéal pour l'étude des couleurs grâce à ses 2 volets à miroirs rabattables et aux 3 porte-filtres permettant de positionner des filtres de couleur au format diapositive 50 x 50 mm. Elle peut aussi être utilisée en source à faisceaux parallèles pour une utilisation avec des lentilles de démonstration.



### Accessoires

<b>Filtres couleurs (lot de 6)</b>	
Réf. 211002	<b>40,00 €</b>
<b>ÉV02 F6F12 - Alimentation 6V-12V / 5A</b>	
Réf. 281483	<b>268,00 €</b>

Réf. 201038 **245,00 €**

### Caractéristiques techniques

**Boîtier :** métallique

**Mélange des couleurs :** 3 ouvertures munies de porte-filtres pour filtres format diapositive (50 x 50 mm) et 2 volets à miroirs rabattables et orientables.

**Faisceaux parallèles :** 1 ouverture munie d'une lentille avec focalisation ajustable et porte fentes

**Fentes :** 2 peignes fournis avec 1, 2, 3 et 5 faisceaux

**Alimentation :** adaptateur secteur

**Source :** LED équivalent 30 W (durée de vie 10 000 heures de fonctionnement)

## Filtres de couleurs

### Diapositives filtres de couleurs

> 3 Filtres de couleurs intégrés dans un cadre de diapositive



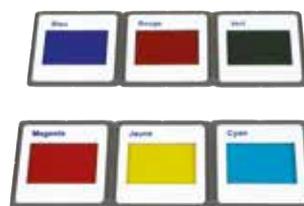
Dimensions : 50 x 50 mm

Modèle	Référence	Prix
Couleurs primaires (RVB)	203019	<b>18,00 €</b>
Couleurs secondaires (CMJ)	203020	<b>18,00 €</b>

### Filtres couleurs

Filtres en plastique, couleurs primaires (RVB) et secondaires (CMJ) adaptés à la source réf 211066.

Pour éviter toute détérioration, la lampe doit avoir une puissance maximale de 20 W. Format : 50 x 50 mm

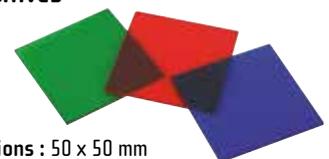


Réf. 211002 **40,00 €**

### Filtres de couleur en verre

> Résistants aux rayures et à la chaleur

> Utilisables comme des diapositives



Dimensions : 50 x 50 mm

Modèle	Référence	Prix
Couleurs primaires (RVB)	203209	<b>54,00 €</b>
Couleurs secondaires (CMJ)	203219	<b>54,00 €</b>



## Mini labo d'optique

- > Grande liberté dans la réalisation des manipulations
- > Résultats immédiats et bien visibles sans obscurité dans la salle
- > Dimensions adaptées à la manipulation élève
- > Éléments aimantés pour une manipulation aisée
- > Facile à ranger

Facilement configurable, le mini labo d'optique vous permettra de recréer rapidement les différentes situations optiques à étudier et ce, quelles que soient les conditions de luminosité dans la salle.

Différents thèmes en lien avec les programmes peuvent être abordés :

- Source primaire/objet diffusant
- Propagation rectiligne de la lumière
- Les ombres
- La réflexion



### Composition

- 1 DEL blanche ponctuelle et haute luminosité : Dimensions boîtier : 60 x 30 x 50 mm. Positionnée à une hauteur de 30 mm pour un parfait alignement optique avec les accessoires. Semelle magnétique. Interrupteur marche/arrêt. Alimentation : 1 pile 6F22 9 V (fournie).
- 1 chambre noire : Carton rigide avec fenêtre d'observation d'environ 60 x 70 mm à l'extrémité de la boîte. Couvercle amovible et 1 face rabattable. Fond métallique pour assurer le maintien des supports aimantés. Dimensions approximatives : 320 x 170 x 90 mm.
- 5 supports de diapositives : aimantés en plastique noir.
- 1 boule blanche représentant la Terre : montée sur support aimanté,  $\varnothing$  25 mm environ.
- 1 boule blanche représentant la Lune :  $\varnothing$  10 mm environ, montée sur tige longueur 50 mm.
- 1 ensemble de 19 diapositives : classeur en plastique transparent 165 x 120 mm pour le rangement. Dimensions : 50 x 50 mm. 2 écrans blancs opaques, 2 écrans noirs opaques, 2 écrans fluorescents rose et jaune, 2 filtres rouge et vert, 4 diapositives translucides en polypropylène, 3 fentes simples centrées sur diapositives noires et opaques, 2 écrans noirs opaques avec au centre une ouverture en forme de carré et de rond, 2 diapositives transparentes avec au centre un carré et un rond noir et opaque. Dossier pédagogique complet : notice + progression à télécharger.

Réf. 202171	Prix unitaire
1 à 5	110,00 €
6 à 11	106,70 €
12 +	104,50 €

## Simplicité et économie pour vos TP d'optique

[PACK]

### Compositions profilé Basix START

- > Adaptées à la découverte de la focométrie
- > Cavaliers de qualité avec index de repérage
- > Banc profilé aluminium anodisé en 2 longueurs disponibles : 2 m et 1,2 m



### Composition

- 1 banc profilé aluminium avec pieds réglables L. 1,2 m (réf. 202959) ou L. 2 m (réf. 202958)
- 4 cavaliers standards pour profilé (réf. 202861)
- 1 lanterne LED avec objet dépoli "d", condenseur et alimentation (réf. 204596)
- 2 montures doubles pour profilé (réf. 202862)
- 1 jeu de 4 lentilles - 2 miroirs (réf. 682558)
- 1 écran quadrillé (réf. 202955)

Longueur	Référence	Prix
1,20 m	209013	386,00 € → 347,00 €
2m	209010	399,00 € → 359,00 €

## Diode laser rouge 1 mW (classe II)

- > Très faible divergence du faisceau
- > Interrupteur marche/arrêt
- > Longue autonomie
- > Réglage vertical du faisceau laser pour faciliter l'alignement optique



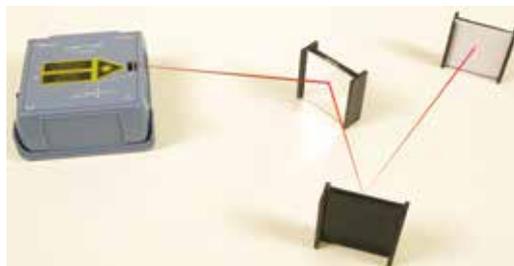
Réf. 201032	Prix unitaire
1 à 5	75,00 €
6 à 11	73,01 €
12 +	71,00 €

## Miroirs sur support

- > Compatibles avec les lasers 1 mW

Ces miroirs dont la position et l'angle d'incidence sont réglables permettent de faire travailler les élèves sur la propagation rectiligne d'un faisceau laser.

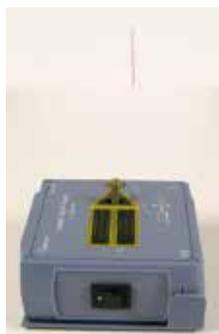
- 3 supports blancs
- 2 surfaces réfléchissantes souples



Réf. 212081	Prix
	78,00 €

## Diodes lasers ligne

- > Idéales pour les kits de démonstration : le faisceau laser en forme de ligne permet d'être extrêmement bien visible
- > Faciles à utiliser
- > Deux orientations possibles !



Longueur d'onde	Référence	Prix
520 nm	209002	165,00 €
650 nm	209001	95,00 €

## Lunettes d'alignement et de protection laser

- > Certificat de protection fourni
- > Large champ de vision
- > Protection latérale



Gamme spectrale	Référence	Prix
400 - 699 nm	204583	230,00 €
440 - 570 nm	202630	220,00 €
592 - 695 nm	202629	250,00 €

## Fibre optique didactique incurvée

- > Développée spécifiquement pour observer le trajet optique de la lumière avec laser 1 mW
- > Mise en évidence de la réflexion totale
- > Lien avec la fibroscopie médicale

Ce modèle de fibre permet à l'élève, à l'aide d'un faisceau laser, de mettre en évidence les réflexions totales dans une fibre optique d'une extrémité à l'autre et pratiquement sans perte. Sa forme incurvée démontre sa capacité à transmettre l'information malgré les déformations. Ainsi, un lien peut être fait avec les fibroscopes basés sur une fibre optique et couramment utilisés dans le diagnostic médical.



Réf. 202911	Prix unitaire
1 à 5	52,00 €
6 à 11	47,99 €
12 +	44,98 €

## Fibre optique didactique droite

- > Développée spécifiquement pour observer le trajet optique de la lumière avec laser 1 mW
- > Mise en évidence de la réflexion totale

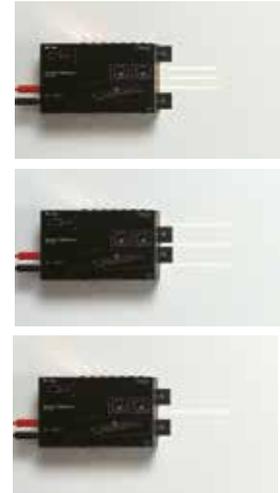


Réf. 202912	Prix unitaire
1 à 5	52,00 €
6 à 11	50,00 €
12 +	47,99 €



## Source lumineuse 5 faisceaux 12 V / 55 W de démonstration

- > Visibilité des rayons 1 m dans l'obscurité
- > Aucun risque de brûlure, température 40 °C
- > Possibilité de colorer les faisceaux
- > Semelle magnétique



### Caractéristiques techniques

- 5 faisceaux parallèles forte luminosité : largeur : 70 mm, espacement : 17 mm.
- Caches magnétiques : 2 fournis, pour obtenir 1 faisceau ou 3 faisceaux serrés ou écartés. Boîtier métallique avec ventilateur et semelle magnétique.
- Intensité : réglable en continu (faisceaux de 30 cm à 1 m).
- U<sub>max</sub> : 12 V ; I<sub>max</sub> : 4,5 A.
- Dimensions : 120 x 195 x 105 mm.
- Masse : 1,2 kg
- Alimentation non fournie.
- Notice fournie et téléchargeable sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

Réf. 202073 **290,00 €**

### Consommables

Ampoule 12V 55W  
Réf. 202088 **14,00€**

### Accessoires

Filtre magnétique 5 couleurs  
Réf. 202087 **60,00€**

ÉV02 F6F12 - Alimentation 6V-12V / 5A  
Réf. 281483 **268,00€**

## Bandes magnétiques adhésives

- > Astucieux
- > Multi-fonctions
- > Sécables



Ces bandes aimantées peuvent être découpées et collées sur n'importe quel matériel afin de le rendre magnétique.

Réf. 322032 **11,90 €**

## Panneau métallique réinscriptible OptiMéca 600 x 400 mm



Réf. 323050 **95,00 €**

## Laser rouge multifaisceaux

- > Sécurité d'utilisation (1 mW)
- > Mode multifaisceaux : 1 / 3 / 5 faisceaux
- > Semelle magnétique
- > Lasers 650 nm, classe II



Cet appareil peut être utilisé pour toutes les expériences de démonstration ou TP élève nécessitant des faisceaux plans parallèles. Les faisceaux lasers sont visibles sur plus de 2m dans l'obscurité.

↓ Laser fixé par aimantation sur un tableau blanc métallique pour réaliser une démonstration sur l'étude de la propagation de la lumière dans l'œil (kit œil réf. 202092).



### Caractéristiques techniques

- Sources : 5 diodes lasers rouges @650 nm
- Classe : Laser II (1mW)
- Espacement entre chaque faisceau : 20 mm
- Largeur totale de la nappe de faisceaux : 80 mm
- Dimensions : 135 x 100 x 27 mm
- Maintien : semelle magnétique
- Alimentation : adaptateur secteur fourni
- Modes : 1 faisceau / 3 faisceaux / 5 faisceaux

Réf. 201039 **350,00 €**

## Une nouvelle manière de découvrir la lumière



### Kit pédagogique e-Lumi

- > Analyses et exploitations de documents pédagogiques
- > Démarches expérimentales (4 thèmes, 14 ateliers)
- > Expériences spectaculaires visuelles et audibles
- > Approches participatives et ludiques
- > Évaluations sous forme de jeu
- > Interdisciplinarité possible entre Physique, SVT et Technologie



#### Une nouvelle manière de découvrir la lumière

L'idée est née à Metz, au sein de la Chaire Photonique de CentraleSupélec, une grande école d'ingénieurs. La Chaire Photonique est une structure unique en France créée en 2017 et dédiée spécifiquement à la promotion de la photonique, qui est la science et la technologie utilisant la lumière. La Chaire Photonique a eu l'idée de faire découvrir aux plus jeunes les applications de la lumière avec des expériences simples et ludiques.

Le Département de la Moselle a alors soutenu le développement de cette idée et a proposé de réaliser pour les collèges de Moselle un produit qui s'est appelé pendant longtemps le "cartable lumière".

Plusieurs mois de travail impliquant également plusieurs professeurs de collèges de Moselle, l'inspection académique de physique et chimie de l'Académie Nancy-Metz et une agence de communication, ont permis le développement du Kit Pédagogique e-Lumi.

Les retours d'expériences des professeurs et des élèves sont excellents.

#### Comment exploiter e-Lumi ?

e-Lumi contient tous les composants nécessaires aux activités ainsi que des documents validés pédagogiquement, et ce pour 4 grands thèmes :

#### - Lumière et énergie



#### - Lumière et vision



#### - Lumière et numérique



#### - Lumière et communication



Plusieurs groupes travaillent sur chacun des thèmes. Ce travail en équipe favorise la démarche d'investigation, mettant à profit la recherche documentaire et l'approche expérimentale de façon ludique pour augmenter l'intérêt de vos élèves. Chaque thème est indépendant et pluridisciplinaire pour susciter l'intérêt d'un enseignant de Physique, de SVT ou de Technologie.

La dernière partie de l'exploitation est consacrée à une évaluation ludique des différents groupes d'élèves sous forme d'un jeu de cartes et de questionnaires.

L'enseignant est libre d'organiser les séquences en fonction de ses attendus pédagogiques et pourra s'appuyer sur les ressources fournies afin de les organiser.

#### Réaliser la promotion des Sciences !

Les expériences spectaculaires peuvent être mises à profit lors des différentes manifestations (portes ouvertes, clubs de Sciences...) afin de vulgariser les notions autour de la photonique et susciter l'intérêt et d'éventuelles vocations.

Une clé USB fournie contient l'ensemble des fiches d'activités classées pour chacun des thèmes respectifs.

Réf. 207900

1000,00 €

## e-Lumi, une mallette comprenant 4 thèmes et des ressources incluses

Le kit pédagogique e-Lumi présenté ci-contre comprend 4 grands thèmes autour de la photonique, inclus dans une mallette de rangement, constituée des produits suivants. Chaque produit est accompagné de fiches d'activités au format PDF :



## Sélectionnez vos produits e-Lumi en fonction de vos besoins pédagogiques et votre budget !

Thèmes et éléments au détail de l'offre e-Lumi :

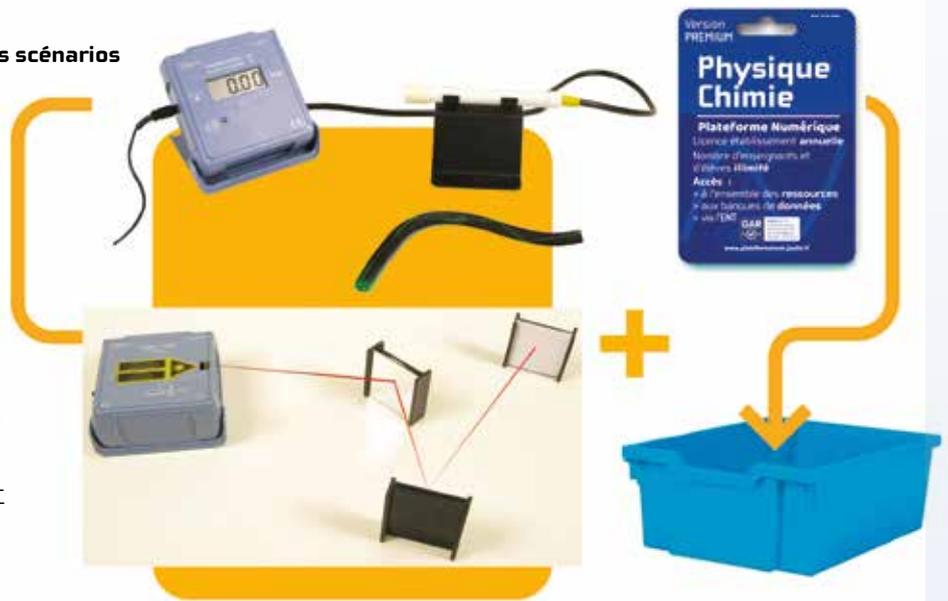
Désignation	Référence	Prix
Kit e-Lumi Communication	207901	358,00 €
Kit e-Lumi Télécommunication	207902	215,00 €
Kit e-Lumi Fontaine lumineuse	207903	143,00 €
Kit e-Lumi Énergie	207904	173,00 €
Kit e-Lumi Électroscope	207905	130,00 €
Kit e-Lumi Cellules solaires	207906	51,00 €
Kit e-Lumi Numérique	207907	201,00 €
Kit e-Lumi Vision	207908	180,00 €

Retrouvez la composition complète du kit pédagogique e-Lumi et les éléments du tableau proposés ci-contre sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

Plus d'informations sur [www.elumi.fr](http://www.elumi.fr)

## Mallette Collège - Signaux pour communiquer

- > Tout en 1 pour étudier une thématique du programme :
- le matériel d'expérimentation
- des ressources numériques
- des dossiers d'expériences et des scénarios pédagogiques



### Composition

- 1 lot Miroirs sur support réf.212081
- 1 maquette vitesse du son connecté réf.302103
- 1 fibre optique incurvée réf.202911
- 1 diode laser rouge 1mW réf.201032
- 1 abonnement Plateforme numérique Collège PC réf. 830088

Réf. 250029\*

~~439,99 €~~ → 350,00 €

## Cloche à vide avec pompe manuelle et manomètre

- > Manomètre intégré
- > Vide partiel obtenu rapidement



Cloche en plastique transparent munie d'un manomètre à dépression gradué de 0 à - 1 Bar.

La Pompe à main incorporée dans l'embase possède une sortie pour branchement d'un tuyau à vide  $\varnothing$  intérieur 5 mm (non fourni). Nécessite un sonomètre pour mesurer l'atténuation.

### Caractéristiques techniques

Pour vide maxi de - 0,4 Bar par rapport à la pression atmosphérique.

Dimensions :  $\varnothing$  200 mm x 250 mm.

Livrée avec notice.

Réf. 251009\*

159,00 €

\*Dans la limite des stocks disponibles

## Buzzer pour cloche à vide

- > Dimensions adaptées aux cloches à vide
- > Autonomie élevée
- > Réglage du volume souhaité par potentiomètre
- > Témoin de fonctionnement à DEL



Ce buzzer monté sur une mousse pour éviter toute propagation du son par vibration, est idéal pour mettre en évidence la décroissance du son lors d'une baisse de pression pour justifier que le son a besoin d'un milieu matériel pour se propager.

### Caractéristiques techniques

Alimentation : pile 9 V fournie.

Réf. 251023

62,00 €

## Maquette Signal et information

- > TP élève
- > Activités ludiques et concrètes avec du son
- > Utilisable avec tablette, smartphone, lecteur mp3 comme source sonore
- > Transmission du signal dans l'air ou par fibre optique (fournie)
- > TP avec GBF pour une approche quantitative



Avec la maquette, l'élève assimile qu'un son est un signal contenant une information. Il comprend également qu'une onde lumineuse peut transporter un signal.

En utilisant par exemple une tablette ou un smartphone comme source sonore, l'expérience devient ludique. Un élève injecte un son de son choix tandis qu'un autre vérifie la réception sonore avec des écouteurs (ou un haut parleur). Ainsi, ils ne perturbent pas les manipulations des pôles à proximité. La transmission peut être réalisée dans l'air pour étudier la directivité et l'atténuation du signal et puis fibre optique (fournie) pour en déterminer les avantages.

D'autres expériences sont possibles, plus

quantitatives avec GBF et un oscilloscope (voir le matériel nécessaire en produits liés).

L'élève relève la fréquence du signal émis et la fréquence du signal reçu.

Il constate que les fréquences sont identiques, ainsi la nature du signal n'a pas été modifiée lors de la transmission par fibre optique.

### Composition

- 1 boîtier émetteur
- 1 boîtier récepteur
- 1 fibre optique



Réf. 202973\*

~~172,00 €~~ → 152,00 €

## Cloche à vide forme basse pour platine à vide

- > Verre haute qualité
- > Bouton utile à la préhension
- > Bord plat pour une stabilité et étanchéité parfaites

Cloche idéale pour mettre en oeuvre des expériences sur platine à vide afin de montrer que les ondes mécaniques ont besoin d'un milieu matériel pour se propager, ou encore d'étudier la température d'ébullition en fonction de la pression, ou la loi des gaz avec des ballons de baudruche.

En verre standard, avec bouton de préhension.  
Livrée sans platine.



Réf. 713015

105,00 €

## Platine à vide à 2 robinets avec passage électrique



Réf. 251046

189,00 €

## Pompe à vide à palettes

- > Vide maximum de 0.05 Bars avec les platines et cloches à vide
- > Idéal pour rendre audible l'atténuation phonique obtenue
- > Vide maximum obtenu en quelques secondes seulement
- > Poignée pour faciliter son transport
- > Adaptateur olive fourni monté sur la pompe pour tuyau à vide

Pour les manipulations nécessitant un vide poussé.  
Livrée avec poignée de transport.

### Caractéristiques techniques

Vide maximum : 0,003 mbar.

Débit max. : 70 L/min.

Sortie : olive, pour tuyau Ø intérieur 8 mm.

Alimentation : 230 V / 50 Hz.

Dimensions [L x l x h] : 315 x 124 x 240 mm.

Masse : 8,6 kg.



Réf. 701062

359,00 €

### Accessoires

Raccord en T 3 olives

Réf. 701587

13,70€

Graisse pour rodages

Réf. 703179

18,50€

Huile pour pompe à vide

Réf. 703183

22,00€

## Manomètre à aiguille

- > Sortie fileté Ø 21 mm avec pas normalisé gaz (ISO)



### Caractéristiques techniques

Double échelle de mesure : de -1 000 à +5 000 hPa, de -1 à +5 bars.

Graduation : au 1/20e.

Diamètre cadran : 100 mm.

Sortie : fileté Ø 21 mm avec pas normalisé gaz (ISO).

Livré avec un adaptateur tétine 8 mm pour tuyaux Ø int. 6 mm

Réf. 252046

85,00 €

## Manomètre élève à aiguille -1 à +3 bars

- > Raccord olive adaptable sur vos tuyaux souples
- > Économique pour des TP élèves
- > Léger pour faciliter sa manipulation

Ce manomètre permet de réaliser des mesures simples lors d'une mise sous pression ou la réalisation d'un vide partiel. Le cadran sérigraphié au 1/10 offre une gamme de mesure de -1 bars jusqu'à 3 bars, ce qui se prête à une utilisation avec la maquette loi de Mariotte par exemple.



Réf. 243065

9,90 €

# Générer, mesurer et interpréter des signaux

## Flûte doigté baroque

- > **Coulisse de nettoyage** fournie
- > **Table de doigté format papier** fournie
- > **Exploitation possible du signal par oscilloscope ou ExAD**

En réalisant l'acquisition du signal sonore produit par cette flûte, vous pouvez faire travailler vos élèves sur la notion de hauteur. Ainsi, ils évaluent la justesse en déterminant la fréquence de l'onde sonore associée à la note produite, et mettent en évidence l'influence de l'intonation liée à la force du souffle.

### Caractéristiques techniques

Matière : plastique

Réf. 221029 **6,70 €**



### Accessoires

Lingettes désinfectantes

Réf. 107456 **12,10€**



## Accordeur électronique

- > **Idéal pour l'étude des sons** (diapasons, instruments de musique)
- > **Affichage LCD bien lisible**
- > **Microphone incorporé**



Réf. 221019 **30,00 €**

## Ukulele

A ce prix-là, plus aucune excuse pour ne pas expérimenter à la guitare. Le ukulélé est l'instrument idéal pour s'initier à la musique en expérimenter sur les notions de timbre et hauteur.

### Caractéristiques techniques

Corps : Tilleul

Manche : Tilleul

Finition : Naturel

Accordage : La Ré Fa# Si ou SoL Do Mi La

Mécaniques : Blanches

Taille : 55 x 17 x 5,6 cm

Poids : 0,40 kg



Réf. 222143 **63,00 €**

## Métallophone 12 lames



Le carillon Soprano Diatonique dispose d'une notation anglo-saxonne. Il se compose d'un ensemble de 12 lames (1.25 mm - ép. 3 mm) + 2 lames Fa# + 1 lame Sib, d'une caisse de résonance en pin et de lames en acier peint. Livré avec 2 mailloches en bois.

### Caractéristiques techniques

Dimensions : 42 x 8,5 x 2,5 cm.

### Composition

Livré avec 2 mailloches en bois.

Réf. 222101 **103,00 €**

## Synthétiseur 44 touches



### Caractéristiques techniques

- 44 touches miniatures

- Polyphonie 8 voix

- 100 sonorités

- 50 rythmes

- 10 morceaux d'entraînement

- 5 pads batteries

- Ecran à cristaux liquides

- Amplification: 2 x 0,8 Watt

- Sortie casque

- Alimentation par piles optionnelles possible

- Dimensions : 604 x 211 x 57 mm

- Poids : 1,4 kg

- Couleur: Noir/Gris

Réf. 222144 **99,00 €**

### Accessoires

Piles alcalines LR06 AA (lot de 10)

Réf. 283550 **9,60€**

## Xylophone 13 lames

- > **Grande qualité sonore**
- > **Bois naturel**
- > **superbes finitions**
- > **Instrument fabriqué en Allemagne**
- > **qualité certifiée**



Créé dans un bois d'érable de grande qualité, ce xylophone 13 lames offre des sonorités pures et délicates. 13 lames accordées (notation anglo-saxonne) fixées sur une caisse de résonance en bois. Instrument idéal pour ceux qui désirent créer ou recréer des mélodies aux sons très fins.

Réf. 222100 **72,00 €**

## Boomwhackers alto diatoniques

Tubes à résonance à frapper avec un marteau ou entre eux pour produire des notes accordées. La capsule disponible en accessoire permet l'étude des tubes en configuration fermée.

### Composition

Xylophone 13 lames en érable 2 mailloches incluses

Réf. 222105 **41,50 €**

### Accessoires

Capsule pour Boomwhackers

Réf. 222106 **1,90€**



## Harmonica



### Caractéristiques techniques

Matériau : plastique

Couleur : Bleu

10 trous

En do (C)

Réf. 222102 **9,30 €**

## Triangle 10cm



Réf. 222103 **6,00 €**

# ou des sons

## Diapasons simples



### Caractéristiques techniques

Diapasons en acier.

Modèle	Référence	Prix
320 Hz ensemble	221043	19,90€
440 Hz ensemble	221025	19,90 €

### Accessoires

Masses à glissière pour diapason (lot de 2)

Réf. 221026 2,90€

Marteau pour diapason

Réf. 221027 9,90€

## Diapason 440 Hz avec caisse de résonance et marteau

- > Haute qualité de fabrication
- > Diapason en acier au signal sonore puissant
- > Fourni avec caisse de résonance et marteau

Ce diapason de haute qualité permet de générer un son pur à la fréquence de 440 Hz. La caisse de résonance garantit un signal sonore puissant qui pourra être écouté et mesuré facilement avec un microphone ou un capteur



Réf. 222125 69,00 €

## Paire de diapasons

- > Haute qualité
- > Masses à glissières incluses
- > 2 diapasons pour étudier les battements



Ces 2 diapasons sont montés sur caisses de résonance et livrés avec 2 masses à glissière et 1 marteau. Les masses permettent de modifier la fréquence du diapason de 394 Hz à 440 Hz. Vous réaliserez facilement les expériences de propagation (résonance) et de battements acoustiques. 1 microphone et 1 oscilloscope seront les compléments utiles pour visualiser les caractéristiques physiques des sons émis par les diapasons.

### Caractéristiques techniques

- Paire de Diapasons de fréquence 440Hz sur socle et caisse de résonance
- Diapasons équipés d'une masselotte pour faire varier la fréquence
- Fourni avec un marteau
- Longueur diapason : 13cm minimum

### Composition

- 2 diapasons : 440 Hz [La3]. Long. : 138 mm,
- 2 caisses de résonance : 18 x 9 x 8 cm,
- 2 masses à glissière (fréquence ajustable de 394 Hz à 440 Hz),
- 1 marteau.

### Accessoires

Masse à glissière pour paire de diapasons réf. 221 001

Réf. 221049 7,60€

Réf. 221001 149,00 €

## Diapasons avec caisse de résonance

- > Diapasons haute qualité



Diapason permettant d'obtenir un signal sonore puissant et de qualité qu'il est possible d'exploiter par oscilloscope ou ExAO

### Caractéristiques techniques

Diapasons en acier

Modèle	Référence	Prix
Diapason 256 Hz	221030	74,00 €
Diapason 320 Hz	221032	72,00 €

### Accessoires

Marteau pour diapason

Réf. 221027 9,90€

Masse à glissière pour diapasons grandes tailles

Réf. 221034 7,90€

## Gamme diatonique de 8 diapasons

- > Échelle diatonique complète (Do 1 à Do 2) adaptée à l'étude des accords musicaux

- > Acier haute qualité

Cette gamme permet de réaliser des expériences pour mettre en évidence la notion de hauteur et de timbre. L'intérêt de cette gamme diatonique est de pouvoir réaliser des accords par des compositions de fréquences de plusieurs diapasons. La notion d'harmonie en lien avec les instruments musicaux peut donc être abordée. Caisse de résonance réf. 221041 à commander séparément.



### Composition

Fréquences : 261,6, 293,7, 329,6, 349,2, 392, 440, 493,9, 523,2 Hz

### Accessoires

Marteau pour diapason

Réf. 221027 9,90€

Caisse de résonance

Réf. 221041 39,00€

## Diapason 440 Hz sur caisse de résonance

- > Diapason aluminium Léger et précis
- > Fourni avec caisse de résonance avec pieds en feutrine
- > Excellent rapport qualité/prix

Permet de réaliser l'acquisition d'un son pur et de déterminer sa fréquence.

### Caractéristiques techniques

Fréquence : 440 Hz

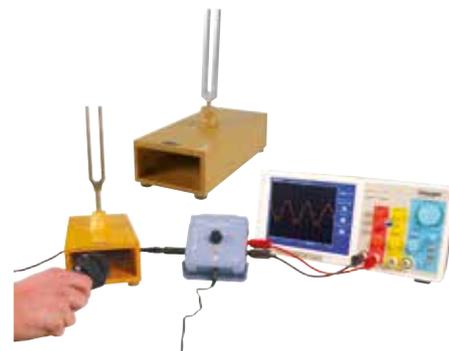
Réf. 221050 32,50 €



### Accessoires

Marteau pour diapason

Réf. 221027 9,90€



## Haut-parleur protégé 10 W / 8 Ω

- > Adapté à tous types de TP sur le son (bande passante, intensité sonore...)
- > Puissance élevée : 10W
- > Membrane inaccessible pour plus de robustesse
- > Protection par fusible accessible et remplaçable facilement
- > Entrée à douilles Ø4mm basse impédance compatible tous appareils (GBF, maquettes, ampli audio, smartphone et tablette)



Ce haut parleur dispose de douilles sécurisées et se connecte directement sur un générateur de fonctions à faible impédance (type GF5+ réf. 293256). Il est adapté à l'étude des notions de bande passante, d'intensité sonore et pour écouter des sons de maquettes ou appareils audio. La membrane est protégée par une grille inamovible.

### Caractéristiques techniques

- Protection par fusible.
- Protection de la membrane par grille métallique inamovible.
- Boîtier empilable.
- Puissance : 10 W.
- Impédance : 8 Ω.
- Entrée : douilles de sécurité Ø 4 mm.
- Bande passante : 60 Hz à 16 kHz.
- Haut-parleur d'une puissance nominale de 10W minimum
- Haut parleur intégré dans un boîtier support avec grille de protection de la membrane
- Connexions sur douilles de sécurité double puits de diamètre 4 mm
- protection par fusible
- réponse 150Hz - 18kHz minimum

Réf. 292049

1 à 4

5 à 8

9+

99,00 €

94,04 €

89,10 €



## Haut parleur 2W

- > Entrée douilles sécurisées

Permet d'étudier l'additivité sonore :

- en complément du tube atténuation phonique (réf. 302328),
- en utilisant 2 haut-parleurs.



### Caractéristiques techniques

Haut-parleur : 8 Ω ; 2 W, non protégé.

Réf. 302061

51,00 €

## Amplificateur audio 2 W

- > Simple d'utilisation
- > Excellent rapport qualité / prix



L'ampli audio 2 W est muni d'une entrée jack (microphone, baladeur et tout autre système audio) et d'une entrée douilles compatible avec tout type de signal électrique. La sortie douille permet de brancher un haut-parleur pour écouter le rendu du signal sonore amplifié, ou d'en faire l'acquisition via un oscilloscope ou une console ExAD.

### Caractéristiques techniques

- Puissance d'amplification : 2 W.
- Variation de la puissance par potentiomètre.
- Entrée microphone directe par jack femelle.
- Entrée GBF sur douilles de sécurité Ø 4 mm.
- Sortie haut-parleur : impédance 8 Ω.
- Alimentation par bloc secteur 12 V fourni.
- Nécessite un GBF et un haut-parleur.

Réf. 302326

89,00 €

## Haut-parleur large bande 20 W



### Caractéristiques techniques

- Impédance : 8 Ω
- Bande passante : F : 30 - 16000 Hz
- Puissance nominale : 20 Weff
- Puissance maximale : 40 W
- Fact. surtension total (Qts) : 0,55
- Dimensions : 78 x 78 mm
- Raccordement par cosses à souder

Réf. 292084\*

~~24,80 €~~ → 16,90 €

\*Dans la limite des stocks disponibles

## Haut-parleur à vibration Bluetooth/radio/SD/jack

- > Multitude de sources possibles (baladeur MP3, smartphone, tablette)
- > Ventouse pour être posé sur tout type de surface lisse
- > Rendu sonore étonnant et impressionnant
- > Une source sonore polyvalente pour vos TP et activités en classe
- > Batterie rechargeable pour une utilisation mobile

### Caractéristiques techniques

Puissance RMS : 20 W  
 Bande passante : 95 – 20 kHz  
 Fiche jack mâle Ø 3.5 mm (PC, MP3, Smartphone, Tablette)  
 Radio FM

Batterie rechargeable Li-ion 3.7 V, 1100 mAh  
 Port mini SD  
 Télécommande IR  
 Cordon USB (recharge) / jack Ø 3.5 mm  
 Dimensions : 54 × 54 × 62mm



Réf. 292105 49,00 €

## Mise en pratique



Mesure du niveau sonore en dB pour aborder les risques éventuels pour l'appareil auditif.

Connecter par exemple le haut-parleur à vibration Bluetooth réf. 292098 à une tablette ou un smartphone, puis lancer une source sonore. Ainsi, il est possible de faire écouter un extrait à toute la classe grâce à la puissance du haut-parleur qui émet dans toutes les directions.

En utilisant un sonomètre réf. 351020, il est possible d'évaluer l'intensité sonore en dB pour aborder la notion de risque auditif.

En utilisant la caisse de résonance du diapason réf. 221050 et une application tablette ou smartphone pour générer un signal (signal generator sur l'App Store), il est possible de générer un son pur à fréquence variable.

## Bouchons d'oreilles avec cordon

- > Protection auditive à utiliser lors de TP bruyants (étude des sons)
- > Souples et confortables
- > Hygiéniques



### Caractéristiques techniques

Matière : polyuréthane.  
 Normes : EN352-2 ; S.N.R : 36 dB  
 (H : 36 - M : 34 - L : 33).  
 Vendus à l'unité en sachet protecteur.

Réf. 150145 1,20 €

## Poster Oreille humaine



### Caractéristiques techniques

Formats : 50 x 67 cm  
 Papier haute qualité et plastifié (200 g)

Réf. 817097 39,00 €

## Capteurs son sans-fil Redy

- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément



Modèles	Capteur son (forme d'onde) sans-fil Redy	Capteur intensité sonore sans-fil Redy
Référence	488003	488019
Prix	148,00€	148,00€

## Microphones

Fourni avec clip de fixation compatible avec le pied réf. 221020.

①



②



③



Fourni avec support pour table.

④



⑤



Modèles	Microcravate à électret	Microphone unidirectionnel 600 Ohms	Microphone à électret à sorties douilles	Microphone à électret unidirectionnel Jack 3,5 mm	Microphone omnidirectionnel
Sensibilité	5,6 mV/Pa/1 kHz	-77 dB	-65 dB	-65 dB	
Bande passante	50 Hz à 16 kHz	100 Hz à 12,5 kHz	50 Hz à 18 kHz	100 Hz à 16 kHz	50 Hz à 18 kHz
Longueur câble	4 m	3 m	1,5 m	6 m	
Impédance	1 kΩ	600 Ω ±30 %	600 Ω	600 Ω ±30 %	600 Ω
Reference	221013*	221023	222110	222120	292072
Prix	<del>42,50€</del> → 26,05 €	11,90€	85,00€	45,00€	40,00€

## Casques

①



②



③



Modèles	Casque audio	Casque stéréo avec micro
Sensibilité	100 dB	
Impédance	32 Ω	32 Ω
Bande passante	20 Hz à 20 kHz	8 Hz à 22 kHz
Longueur câble	1,8 m	2 m
Puissance	0,6 W	
Reference	223007	800355
Prix	4,80€	5,70€

## Pied de table pour microphone

Compatible avec la pince microphone réf. 221021.

### Caractéristiques techniques

Hauteur d'installation : env. 15 cm  
Filetage externe : à vis 16 mm (5/8")  
Poids : 390 g

Réf. 221020



15,12 €

## Pince pour microphones

> Compatible avec de nombreux accessoires grâce à son système de pince

Compatible avec le microphone réf. 221023.

### Caractéristiques techniques

Matière : plastique  
Diamètres acceptés : jusqu'à Ø 35 mm  
Filetage externe : à vis 16 mm (5/8")

Réf. 221021



7,20 €

## Cordon Jack 6,35 mm femelle - bananes

> L'outil indispensable pour l'utilisation des micros et haut-parleurs en TP

Permet par exemple la liaison entre un microphone et tout appareil recevant des fiches bananes Ø 4 mm.



Réf. 283343

24,00 €

## Cordon Jack 3,5 mm mâle-bananes

> L'outil indispensable pour l'utilisation des micros et haut-parleurs en TP

Permet par exemple la liaison entre une source sonore et l'Ampli audio 2 W réf. 302326.



Réf. 283340

24,00 €

## Adaptateur Jack 6.35 / 3.5 mm



Réf. 221012

1,80 €

## Cordon jack mâle - mâle 3,5 mm

Ce cordon permet de raccorder par exemple un smartphone, une tablette à un appareil didactique muni d'une prise jack femelle 3,5 mm.



Réf. 283698

6,00 €

## Cordon Jack 3,5 mm femelle-bananes

> L'outil indispensable pour l'utilisation des micros et haut-parleurs en TP

Permet par exemple la liaison entre un microphone et tout appareil recevant des fiches bananes Ø 4 mm.



Réf. 283341

24,00 €

## Adaptateur en Y Jack stéréo 3,5 mm

Accessoire pour casques audio. Adaptateur en Y. Jack stéréo 3,5 mm à 2 Jack femelle stéréo 3,5 mm.



Réf. 681774

0,83 €

\*Dans la limite des stocks disponibles

## Sonomètre Initio 2

- > Mesure du niveau sonore et de la fréquence sonore
- > Fonction enregistrement des mesures
- > Acquisition de données sur PC



Le sonomètre Initio 2 permet l'étude complète des sons : il mesure le niveau sonore en dB et la fréquence sonore. Grâce à sa mémoire intégrée, il vous permet d'enregistrer, stocker et restituer ultérieurement des mesures sous format tableur (.csv) via la connexion USB.

### Caractéristiques techniques

Microphone inclus

**Mode sonomètre :** Gamme de mesure :

- niveau sonore : 0 à 120 dB
- pression acoustique efficace : 0 à 20 Pa

**Mode analyseur :** Gamme de fréquence : 50 Hz à 16 kHz

**Afficheur :** Écran graphique rétroéclairé, résolution 128 x 64

**Sorties analogiques :**

- \* -5 V à +5 V sur douilles bananes de sécurité 4 mm
- \* 0 à +5 V sur Jack 3,5 mm

**Communication :** USB

**Alimentation :** Batterie Li-ion

**Dimensions :** 95 x 123 x 44 mm



### Composition

Livré avec un adaptateur secteur (pour recharger la batterie) et un câble micro USB

Réf. 351071

241,00 €

### LE SAVIEZ-VOUS ?

Les appareils de mesure Initio<sup>®</sup> 2

- 2 sorties analogiques compatibles avec tous types d'interfaces d'ExAD et oscilloscopes
- Afficheur graphique 128x64 px
- Compacts, robustes

Ces appareils offrent une multitude de fonctionnalités et d'usages possibles, notamment le fait de disposer d'un afficheur graphique et de sorties analogiques.

Ainsi vous pouvez, en fonction de votre cas de figure, décider d'informatiser ou non votre manipulation. Le stockage des données dans la mémoire de l'appareil permet le traitement des données a posteriori.

**Mesure et acquisition sur appareils mobiles :**

L'utilisation du module Wifi réf. 451470 (à commander séparément) permet de réaliser des mesures déportées sans cordons via une tablette, un smartphone ou un PC.



## Sonomètre numérique JLS5

- > Mesure des dBA
- > Mémorisation Mini / Maxi

Réf. 351020

1 à 4	61,00 €
5 à 8	55,00 €
9 +	49,00 €



## 78UP - Sonomètre numérique

- > 2 courbes de réponse : dBA et dBC
- > Sortie analogique
- > Bargraphe

### Caractéristiques techniques

Échelle de mesure : 30 à 130 dB

Résolution : 0,1 dB

Précision : ± 2 dB

Plage de fréquences : 31.5 Hz à 8.5 kHz

2 temps de réponse : lent et rapide

Mémorisation de la valeur maximum

Alimentation : pile 9 V fournie



### Composition

Livré avec mallette de rangement et protection contre le vent.

Réf. 351031

149,00 €

## Sonomètre numérique P5055

- > Affichage : écran LCD 17 mm, 3 ½ chiffres
- > Fonction : dB (pondération A + C), rapide, lent, max.
- > Polarité : Automatique, (-) polarité négative

Affichage : écran LCD 17 mm, 3 ½ chiffres

Fonction : dB (pondération A + C), rapide, lent, max. maintien, sortie analogique

Polarité : Automatique, (-) polarité négative

Gammes de mesure :

A LO (faible) – Pondération : 35 ... 100 dB

A HI (élevé) – Pondération : 65 ... 130 dB

C LO (faible) – Pondération : 35 ... 100 dB

C HI (élevé) – Pondération : 65 ... 130 dB

Résolution : 0,1 dB

Précision : (23°C +/- 5°C) : +/- 1,5 dB ; 94 dB ; 1000 Hz

Fréquence : 30 Hz ... 10 kHz

Microphone : microphone à condensateur électrique



Réf. 251358

88,68 €

## Calibrateur de sonomètre 94 dB / 114 dB P8010

- Haute précision de +/- 0,5 dB
- Sortie à onde sinusoïdale de 1 kHz
- Commutable entre 94 dB et 114 dB
- Précision de fréquence de +/- 4%
- Accessoires : pile 9V, manuel et mallette de transport



Réf. 251372

154,80 €

## Maquette Vitesse du Son Immergeable - connectée



- > Onde ultrasonore pour une séquence non bruyante
- > Montage simplifié : autonomie de l'élève
- > Lecture directe du temps de vol de l'onde sonore
- > Distance émetteur – récepteur variable

Cette maquette permet de déterminer expérimentalement la vitesse de propagation d'une onde ultrasonore dans différents fluides (air, eau ou huiles). Les 2 transducteurs étanches sont mobiles de sorte que l'élève puisse faire varier la distance les séparant. Une graduation sérigraphiée sur le bac facilite le réglage de cette distance au mm près. Avec le boîtier de pilotage, l'élève génère l'onde sonore, et le temps de parcours de l'onde  $\Delta t$  apparaît instantanément sur l'afficheur.

### Caractéristiques techniques

Longueur du bac : 55 cm.

### Composition

Maquette vitesse du son connectée ou non, Bac étanche avec règlette, Bloc alimentation.



Réf. 302134

349,00 €

## Maquette Vitesse du Son Immergeable - non connectée



- > Onde ultrasonore pour une séquence non bruyante
- > Montage simplifié : autonomie de l'élève
- > Lecture directe du temps de vol de l'onde sonore
- > Distance émetteur – récepteur variable
- > Compatible tablettes pour mesurer et modéliser

Cette version connectée de la maquette vitesse du son permet de renvoyer les données sur 4 tablettes simultanément. L'application dédiée donne la possibilité de représenter graphiquement la distance  $x$  en fonction du  $\Delta t$  et ce pour plusieurs points. La droite obtenue peut être modélisée, afin d'obtenir la pente correspondant à la vitesse de l'onde (ultra)sonore en m/s. Les 2 maquettes connectées et non connectées vous laissent une totale liberté dans le choix de votre pédagogie.

### Composition

Maquette vitesse du son connectée ou non, Bac étanche avec règlette, Bloc alimentation.



Réf. 302167

305,00 €

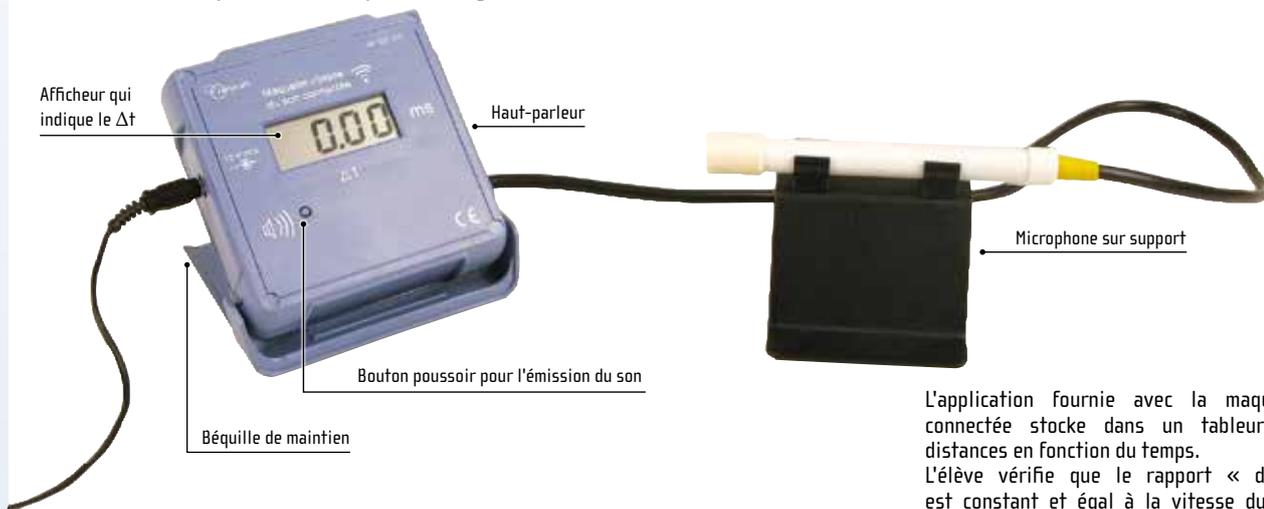


# Détermination de la vitesse du son, une démarche pédagogique favorisant l'interprétation des résultats

- > Affichage instantané du  $\Delta t$
- > Usage facilité : des élèves en autonomie
- > Version connectée compatible toutes tablettes

## Maquettes de détermination de la vitesse du son

- > 2 versions : connectée ou non
- > Montage simplifié : autonomie de l'élève
- > Lecture instantanée du  $\Delta t$
- > Distance microphone - haut-parleur réglable



À l'aide de ces maquettes, l'élève est autonome, il fait varier la distance entre le haut-parleur et le microphone, il lit en temps réel le temps de propagation de l'onde sonore.

Le son n'est émis que durant l'appui sur le bouton « émission sonore », ainsi, les différents pôles travaillent sans contrainte.

La maquette est disponible en 2 configurations :

- Une version connectée : compatible tablette pour un environnement de TP motivant et adapté à l'usage du numérique,
- Une version non connectable : pour des activités rapides et en toute autonomie.

L'application fournie avec la maquette connectée stocke dans un tableur les distances en fonction du temps.

L'élève vérifie que le rapport «  $d/t$  » est constant et égal à la vitesse du son théorique ( $v=340$  m/s au niveau de la mer). Il réinvestit le lien entre vitesse, distance et durée.

Désignation	Référence	Prix
Maquette vitesse du son	302098	176,00 €
Maquette connectée vitesse du son	302103	210,00 €

## Mise en pratique

### 1) Avec la maquette non connectée

Placer le récepteur en face de l'émetteur. Mesurer la distance entre ces deux points. Noter le temps sur l'afficheur pour chaque distance. Déterminer le rapport distance/temps ; vérifier que le rapport est une constante. Comparer la valeur obtenue à la valeur théorique de la vitesse du son.



↑ Mesure du  $\Delta t$  avec la maquette vitesse du son non connectée

### 2) Avec la maquette connectée

Le wifi de la maquette associé à l'application compatible toutes tablettes permet d'éviter la prise de notes. L'élève se focalise sur ses résultats expérimentaux.

Directement depuis l'application, l'élève génère le son et relève le  $\Delta t$  correspondant. Et ce, pour plusieurs valeurs de distance H.P. - microphone. Puis l'élève modélise la courbe et détermine la fonction pour aboutir à la détermination de la valeur de la vitesse du son dans l'air.



↑ Maquette vitesse du son réf. 302103 connectée à une tablette

## Moduson<sup>®</sup> 2, l'offre didactique pour étudier les ultrasons

- > Produits modulaires et robustes
- > TP sans bruits et simultanés sans contraintes
- > Résultats garantis

Les produits de la gamme Moduson<sup>®</sup>2 permettent de réaliser de nombreuses expériences :

- Vitesse de propagation du son sans bruit
- Directivité des ultrasons
- Réflexion, absorption et transmission des ultrasons (échographie)
- Mesure de la distance d'un objet
- Diffraction, interférences

### Récepteur Moduson 2

- > Tête renforcée pour une robustesse accrue
- > Compatible avec l'ancienne offre Moduson<sup>®</sup>

Le transducteur est monté dans une « pipe » fixée sur un boîtier. Il est placé en hauteur afin d'éviter la réception de signaux parasites due à des réflexions sur le plan de travail.



#### Caractéristiques techniques

Sensibilité : 700 mVcc à 10 cm de l'émetteur.  
Sortie : sur douilles de sécurité Ø 4 mm.  
Dimensions boîtier : 57 x 44 x 30 mm.

Réf. 222076	Prix unitaire
1 à 5	59,00 €
6 à 11	53,10 €
12 +	47,20 €

### Rail Moduson<sup>®</sup>

- > Gradués de 0 à 550 mm
- > Compatible avec les anciens et nouveaux Moduson

Rail en polystyrène gradué de 0 à 550 mm permet de guider les émetteurs et récepteurs Moduson<sup>®</sup>.



#### Caractéristiques techniques

Dimensions : 770 x 130 mm.

Réf. 223005	50,00 €
-------------	---------

### Émetteur simple Moduson 2

- > Tête renforcée pour une robustesse accrue
- > Compatible avec l'ancienne offre Moduson<sup>®</sup>

L'émission des ultrasons est réalisée à l'aide d'un GBF.

#### Caractéristiques techniques

Fréquence d'émission : autour de 40 kHz.  
Alimentation par GBF (non fourni) sur douilles de sécurité Ø 4 mm.  
Tension maximale d'utilisation : 40 Vcc.  
Dimensions boîtier : 57 x 44 x 30 mm.



Réf. 222076	Prix unitaire
1 à 5	59,00 €
6 à 11	53,10 €
12 +	47,20 €

### Plateau Moduson<sup>®</sup>



L'élément central pour réaliser les expériences de diffraction, d'interférences, de réflexion et de directivité des ultrasons :

- 1 support d'émetteur avec de multiples positions repérées par des traits

sérigraphiés,

- 1 support pour récepteur en arc de cercle muni de 2 glissières graduées de 0 à 50° et de 0 à 60°.

Réf. 223008	49,00 €
-------------	---------

### Emetteur-télémetre Moduson<sup>®</sup> 2 version 12V

- > Tête renforcée pour une robustesse accrue
- > Compatibilité avec l'ancienne offre Moduson<sup>®</sup>
- > Alimentation 12V par bloc alimentation possible
- > Mode continu ou salves pour réaliser de nombreuses expériences
- > Bouton marche/arrêt des ondes ultrasonores

Émission des ultrasons en continu ou par salves de 100 Hz (durée 6 ms ou 1 ms).

#### Caractéristiques techniques

Fréquence d'émission : réglable de 38,5 à 41,5 kHz.

Alimentations possibles :

- 15 à 25 V continu sur douilles Ø 4 mm-
- Bloc alimentation 12V réf. 281 612 (à commander séparément)

Sortie signal : prise BNC mâle.

Dimensions : 113 x 72 x 30 mm (boîtier).



Mesure de la vitesse des ultrasons avec l'émetteur télémetre et le récepteur Moduson<sup>®</sup> 2. ↓



#### Accessoires

Bloc alimentation à découpage 12V - 600 mA

Réf. 281612	15,60€
-------------	--------

Réf. 222082	Prix unitaire
1 à 4	139,00 €
5 à 8	133,00 €
9 +	127,00 €

## Pack mesure de la vitesse des ultrasons

- > Un pack complet pour des manipulations facilement réalisables
- > Idéal pour l'étude de la célérité du son avec 1 ou 2 récepteurs
- > Télémètre Moduson inclus avec mode continu ou salves
- > Des résultats garantis avec EXAO ou oscilloscope

Permet de déterminer la vitesse d'une onde ultrasonore dans une approche didactique. Le rail gradué permet de régler la distance entre les 2 récepteurs, puis de déterminer le  $\Delta t$  entre les signaux reçus afin de calculer la vitesse de l'onde.

### Composition

Ensemble comprenant :

- 1 émetteur-télémètre 12V équipé d'une sortie du signal sur fiche BNC,
- 2 récepteurs avec sorties par douilles bananes de sécurité  $\varnothing$  4 mm,
- 1 rail gradué.

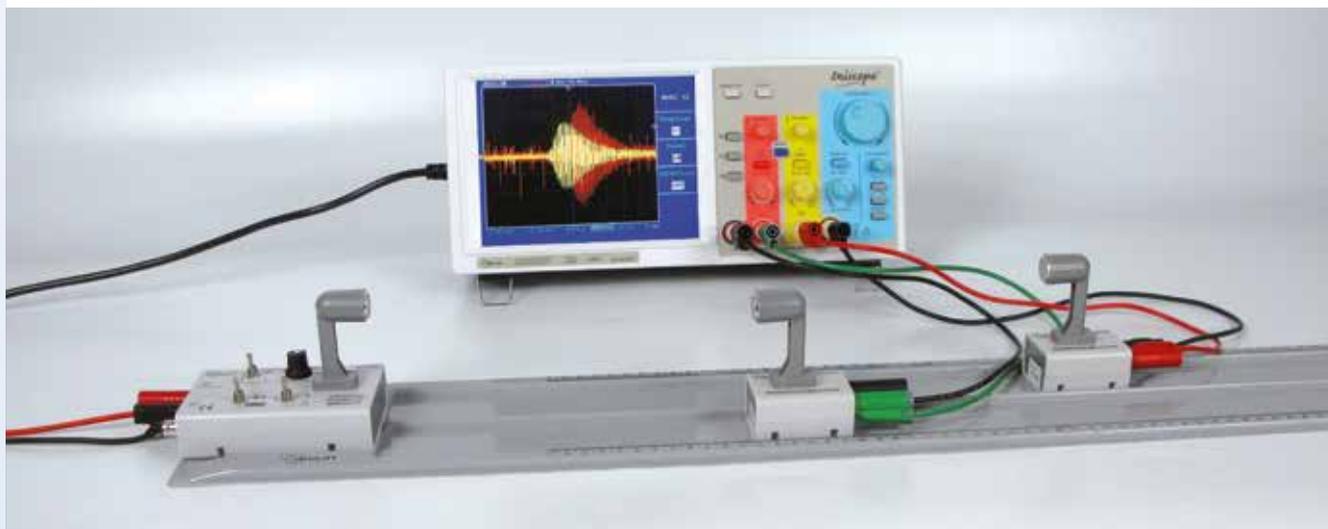
### Caractéristiques techniques

Émetteur-télémètre :

- Fréquence d'émission : réglable de 38,5 à 41,5 kHz.
  - Alimentation : 15 à 25 V continu, sur douilles ou par bloc alimentation 12V réf. 281 512
  - Bananes de sécurité :  $\varnothing$  4 mm.
  - Sortie signal : prise BNC mâle.
  - Dimensions boîtier : 113 x 72 x 30 mm.
- Rail :
- En polystyrène.
  - Gradué de 0 à 550 mm.
  - Dimensions : 770 x 130 mm.
- Récepteur :
- Sensibilité : 700 mVcc à 10 cm de l'émetteur.
  - Sortie : sur douilles de sécurité  $\varnothing$  4 mm.
  - Dimensions boîtier : 57 x 44 x 30 mm.

Réf. 222010

~~307,00 €~~ → 229,00 €



## Ecrans Moduson®

Composé de 4 écrans de différentes capacités d'absorption. Livrés avec support adaptable sur le rail réf. 223 005.



Réf. 222050

50,00 €



↑ Mesure d'une distance sur le principe du sonar

### Caractéristiques techniques

1 support d'écrans.

4 types d'écrans ayant les caractéristiques suivantes :

- 1 écran à forte réflexion et faible transmission,
- 1 écran à faible réflexion et forte transmission,
- 2 écrans avec taux de réflexion et de transmission intermédiaires.

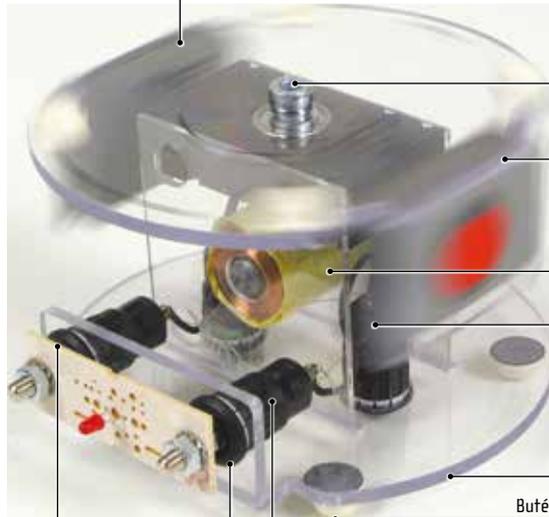
Adaptabilité parfaite avec le rail Moduson®.

Compatible avec les émetteurs ultrasons à 40 kHz.

## Alternateur réversible de démonstration (TP élève)

- > Astucieux pour faire comprendre le principe de fonctionnement d'un alternateur
- > Produire une tension alternative exploitable par ExAO, Oscilloscope
- > Réversible : faites tourner les aimants ou la bobine
- > Transparent pour une meilleure visibilité des éléments

Plateau porte-aimant



Orifice permettant d'entretenir le mouvement à l'aide d'un stylo (1 par plateau)

2 aimants diamétralement opposés dont les pôles s'attirent

Bobine

Douilles de connexion pour DEL UME éco pour la visualisation du signal lors de la rotation du plateau porte bobine

Plateau porte-bobine

Butées antidérapantes, 4 par plateau

Douilles latérales pour l'exploitation du signal lors de la rotation du plateau porte-aimant

Axe de rotation sur roulement à billes

Vidéo

JEULIN.com



### Caractéristiques techniques

**Socle** : Polycarbonate transparent, montage sur roulement à billes haute qualité.

**Bobine** : 650 mH.

**Aimants** : ferrite.

**Connexion** : douille de sécurité Ø 4 mm avec un pas de 38 mm compatible avec les dipôles UME éco.

Livré avec une DEL UME éco rouge non protégée.

**Dimensions** : Ø 95 mm, H. 75 mm.

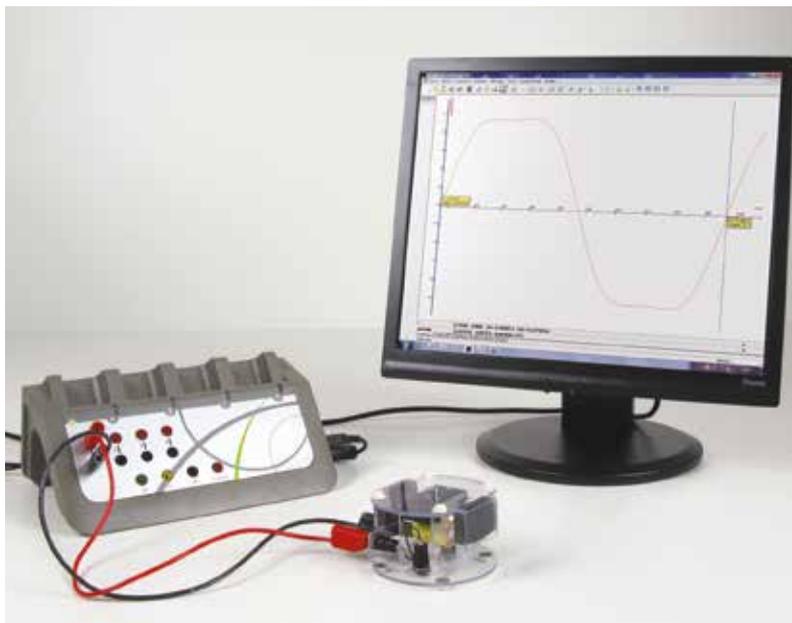
Réf. 292075

149,00 €

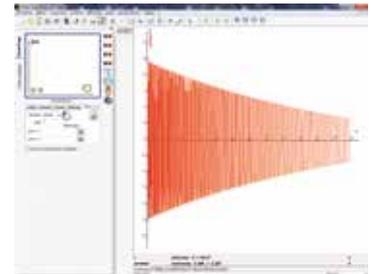


## Mise en pratique

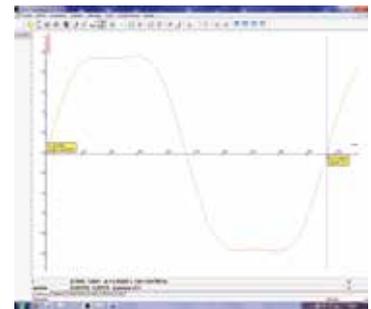
Produire une tension variable dans le temps à l'aide de l'alternateur réf. 292075



Mesurer le signal produit grâce à la console Foxy réf. 485000



Puis déterminer ses caractéristiques : tension alternative (tension maximale, tension minimale) et caractériser le signal obtenu par sa période et sa fréquence.



↑ Détermination de la fréquence à l'aide de l'outil pointeur.



# Vos générateurs de fonctions sont lourds, encombrants et difficiles à prendre en main par vos élèves ? Passez au modèle didactique !

## Gamme de GBF didactiques

- > Compatibles avec tous les haut-parleurs basse impédance
- > Compacts et légers : s'insèrent facilement dans un montage
- > Fréquence réglable de 50 Hz à 20 kHz
- > Sorties douilles sécurisées Ø 4 mm

Ces GBF, faciles à prendre en main, génèrent des signaux simples utilisables en entrée d'une maquette, d'un haut-parleur ou d'un dispositif de mesure de type ExAD ou oscilloscope.

### 2 versions sont disponibles :

- Le GBF simplifié : la quintessence d'un générateur de fonctions pour les petits budgets et un usage des plus facilité.
- Le GBF Audible, idéal pour investiguer : l'afficheur garantit une mise en œuvre rapide dans le cas où vous souhaitez travailler avec une fréquence déterminée.

### Démarche d'investigation optimisée grâce à sa fonction RAND :

Par appui sur un bouton poussoir, le GBF Audible génère un signal sinusoïdal à fréquence inconnue permettant à l'élève de la déterminer expérimentalement.

### Caractéristiques techniques

#### Caractéristiques communes :

Alimentation : 12 V - 0,5 A (bloc alimentation à commander séparément)

Bande de fréquence : 50 Hz à 20 kHz

Sortie douilles sécurisées Ø 4 mm

#### Caractéristiques spécifiques au GBF Audible :

Formes d'ondes : sinus, triangle ou carré

Réglage de la fréquence par boutons (+) et (-)

Afficheur 3,5 digits

#### Caractéristiques spécifiques au GBF simplifié :

Forme d'onde : sinusoïdale

Réglage de fréquence par potentiomètre

Désignation	Référence	Prix
GBF Audible	290065	119,00 €
GBF simplifié	290066	77,00 €

### Accessoires

Bloc alimentation 12 V à découpage

Réf. 281612

15,60 €



↑ GBF Audible réf. 290065



↑ GBF simplifié réf. 290066

## Mise en pratique

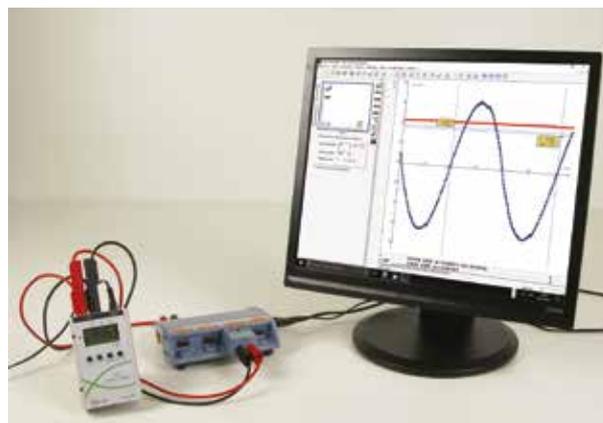
Raccorder la sortie du GBF Audible sur une entrée directe d'une console d'acquisition ainsi que sur l'entrée d'un capteur Voltmètre TRMS puis lancer l'acquisition.

Appuyer sur le bouton RAND du GBF pour générer le signal de fréquence inconnue puis lancer l'acquisition.

Avec l'outil pointeur du logiciel Atelier Scientifique, l'élève détermine la fréquence, la période et la valeur maximale du signal.

Puis il compare cette valeur maximale avec la valeur efficace de la tension fournie par le Voltmètre TRMS.

En calculant le rapport  $U_{\max}/U_{\text{eff}}$ , l'élève retrouve la valeur  $\sqrt{2}$ .



## Capteur son (forme d'onde) sans-fil Redy

- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette et connecté à un ordinateur
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion



### Composition

Livré avec un cordon noir USB A - USB C de 1 m de longueur

Réf. 488003

148,00 €

## Logiciel Redy

- > Gratuit, pour tous supports : ordinateurs, tablettes...
- > Simple d'utilisation
- > Affichage personnalisable
- > Protocoles de TP intégrés



## Déterminez la fréquence d'un signal sonore également par l'ExAO ou avec le capteur sans-fil Redy

- > Simple à mettre en œuvre
- > Plusieurs expériences possibles

Mise en place : 5 minutes

Durée de l'expérience : 10 minutes

Difficulté : 1 sur 3

## Signaux sonores

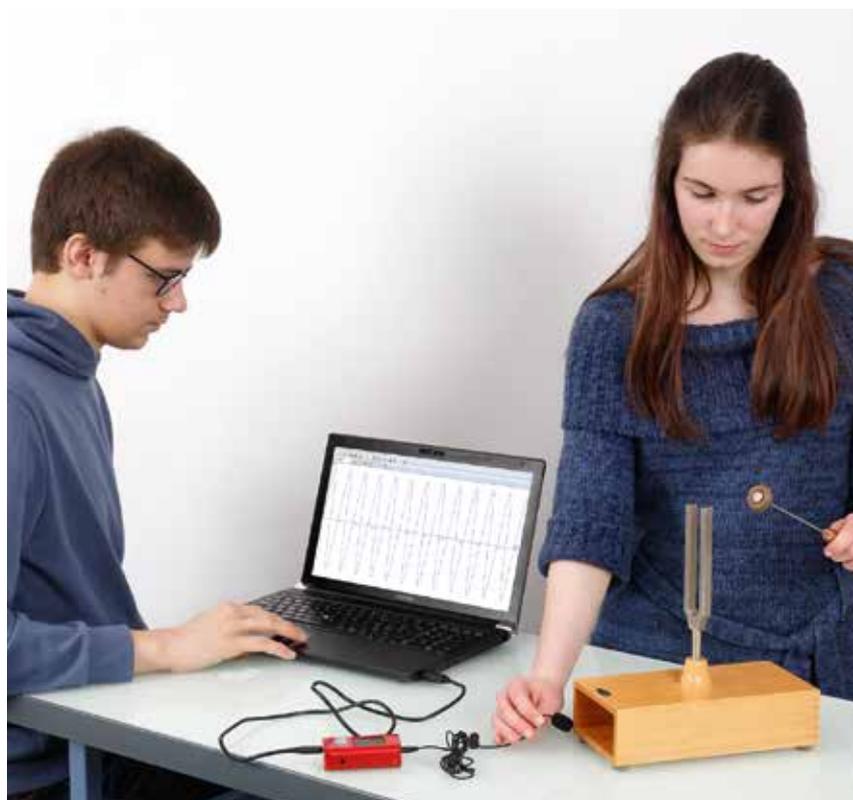
Ce montage vous permet d'aborder les signaux sonores en amenant vos élèves à :

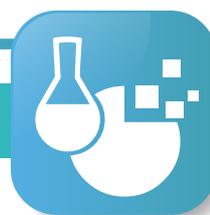
- déterminer la **période du signal**
- calculer la **fréquence**

Pour cela, ils frappent le diapason avec un marteau et mesurent le signal sonore produit à l'aide du capteur sonomètre.

L'expérience peut être reproduite avec des diapasons de différentes fréquences.

De la même manière, il est possible de faire l'acquisition d'un son d'instrument de musique (par exemple, une flûte à bec) et de faire des comparaisons.





## Des ressources numériques pour le thème :

### Des signaux pour observer et communiquer

[www.platformenum.jeulin.fr](http://www.platformenum.jeulin.fr)

#### Didacticiel «Signaux sonores»

Ce didacticiel est composé de 2 onglets permettant aux élèves d'aborder en autonomie les signaux sonores.

##### Onglet 1 : Propagation d'une onde

**Conditions de propagation :** Dans le didacticiel, l'élève fait varier la pression à l'intérieur d'une cloche à vide. Il constate alors la diminution de l'intensité sonore à mesure que le nombre de molécules d'air diminue dans la cloche.

**Vitesse et distance :** L'élève simule la propagation du son dans différents matériaux. À partir du temps de parcours de l'onde, il calcule les vitesses de propagation. Cette partie vient en complément d'une expérimentation physique et permet d'aborder la propagation du son dans différents matériaux.



##### Onglet 2 : Fréquence sonore

Afin d'aborder la notion de fréquence, l'élève teste son oreille en cherchant les fréquences maximale et minimale qu'il est capable d'entendre. Il découvre ainsi que tous les signaux sonores ne sont pas audibles.

Cela permet également de sensibiliser les élèves aux risques auditifs.



Ces ressources numériques bénéficient des outils et des ressources intégrés à la plateforme numérique Jeulin :

- une accessibilité en classe ou au domicile
- une compatibilité tout matériel : tablette ou ordinateur
- la possibilité de sauvegarder des documents sur la plateforme numérique ou sur votre poste de travail

Détails des conditions d'abonnement pages N2 à N7.



#### Didacticiel "Du kilomètre à l'année lumière"

Ce didacticiel permettra à vos élèves de mieux maîtriser les conversions d'unités de distances, vitesses et durées grâce à de nombreux exercices.

Par ailleurs, avec l'outil de simulation de mesures de distances entre astres, ils réinvestissent les connaissances sur les différentes unités du système solaire (kilomètre et année lumière) vues dans la thématique "Organisation et transformations de la matière".

L'élève "mesure" à l'aide de curseurs les distances réelles entre différents astres.

## Un appareil de mesure didactique et numérique pour aborder le son au collège

- > Interface ergonomique
- > Mesures autonomes ou connectées
- > Compatibilité tablette et smartphone
- > Fonction enregistrement des mesures

### Sonomètre Initio® 2

- > Mesure du niveau et de la fréquence sonore



Le sonomètre Initio® 2 permet d'étudier le son au collège.

Il dispose des fonctions suivantes :

- Affichage instantané du niveau d'intensité sonore en dB
- Mesure dans le temps du niveau d'intensité sonore
- Détermination de la fréquence d'un signal sonore

Grâce à sa fonction datalogger, il vous permet d'enregistrer, stocker et restituer ultérieurement des mesures sous format tableur (.csv) via la connexion USB.

En l'équipant du module Wifi (à commander séparément), vous le transformez en un capteur sans fil connectable à un ordinateur portable, une tablette ou un smartphone.

Plus d'informations sur les fonctionnalités des Initio® 2 pages 210-211



#### Caractéristiques techniques

Microphone inclus.

Gammes de mesure : niveau sonore : 0 à 120 dB, pression acoustique efficace : 0 à 20 Pa.

Bande passante : 50 Hz à 16 kHz.

Réf. 351071

241,00 €

### Mise en pratique

Générer un signal sonore à l'aide d'un diapason ou d'une source sonore quelconque (haut-parleur, etc...) et utiliser le sonomètre Initio® 2 pour effectuer les mesures suivantes :



Détermination de la fréquence du signal sonore avec la fonction "accordeur"



Mesure du niveau d'intensité sonore en dB pour aborder les risques auditifs

## Maquette signal et information

- > TP élève
- > Activités ludiques et concrètes avec du son
- > Utilisable avec tablette, smartphone, lecteur MP3
- > TP avec GBF pour une approche quantitative



↑ Propagation d'une information entre émetteur et récepteur au travers d'une fibre optique

Avec la maquette, l'élève assimile qu'un son est un signal contenant une information. Il comprend également qu'une onde lumineuse peut transporter un signal.

En utilisant par exemple une tablette comme source sonore, l'expérience devient ludique. Un élève injecte un son de son choix tandis qu'un autre vérifie la réception sonore avec des écouteurs. Ainsi, ils ne perturbent pas les manipulations des pôles à proximité.

Des expériences plus quantitatives sont possibles avec GBF et un oscilloscope comme présenté ci-dessus. Retrouvez le TP téléchargeable sur le site [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com).

Adaptateurs secteur fournis.

### Accessoires

Microphone unidirectionnel 600 Ohms Réf. 221023	11,90 €
Casque audio Réf. 223007	4,80 €
Jack 3,5 mm mâle-bananes Réf. 283340	24,00 €
Iniscope® Réf. 291105	528,00 €
Microphone omnidirectionnel Réf. 292072	40,00 €
GTBF Initio® Réf. 293056	114,00 €

Réf. 202973

172,00 €



## Mise en pratique

### Utilisation avec GBF :

Lors de l'utilisation avec GBF et oscilloscope : l'élève relève la fréquence du signal émis et la fréquence du signal reçu.

Il constate que les fréquences sont identiques, ainsi la nature du signal n'a pas été modifiée lors de la transmission par fibre optique.

Pour utiliser cet appareil avec un oscilloscope et observer les signaux, voici le matériel nécessaire :

- Cordon jack mâle-banane réf. 283340
- Iniscope réf. 291105
- Générateur très basses fréquences Initio réf. 293056

Jeulin, créateur de solutions éducatives numériques

# Enseignez les sciences autrement !

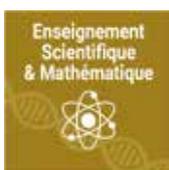
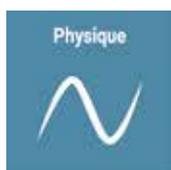
avec [www.platfornenum.jeulin.fr](http://www.platfornenum.jeulin.fr)

L'expérience  
augmentée dédiée  
aux sciences

> Scannez et testez notre  
Plateforme Numérique



## ESPACE MULTIDISCIPLINAIRE



Testez gratuitement  
pendant 60 jours et  
sans engagement



**Des ressources  
innovantes, pertinentes et accessibles à tous,  
sur tous les supports.**



pour vous et vos élèves  
avec nos partenaires

