



Boîtier Énergie et Freinage

09969

NOTICE



Retrouvez
l'ensemble
de nos gammes sur :
www.pierron.fr

 **PIERRON**
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARRGUEMINES Cedex • France

Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : education-france@pierron.fr

1 - Introduction

Conçu autour d'un circuit électrique simple, ce dispositif illustre différentes formes d'énergie : chimique, électrique, thermique, lumineuse, mécanique.

Il permet de visualiser facilement l'effet thermique associé :

- à un rayonnement lumineux,
- au freinage d'un disque en rotation (comparable au freinage d'une roue de vélo),
- au frottement solide/solide.

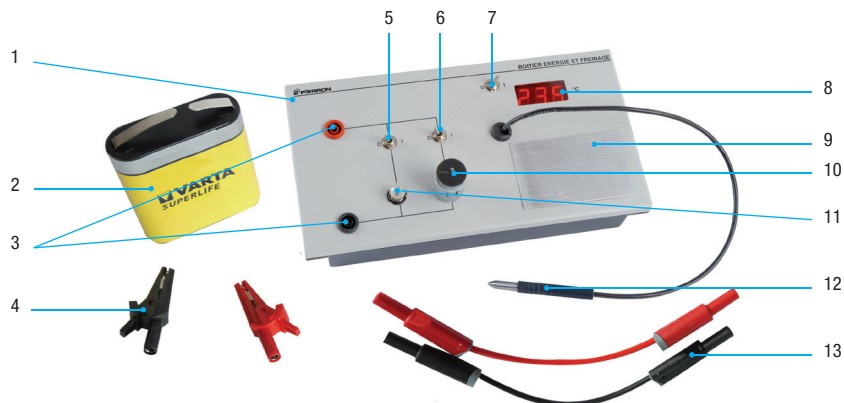
En analysant l'ensemble de la chaîne énergétique, on montre les différentes conversions d'énergie : énergie chimique / énergie électrique ; énergie électrique / énergie thermique (effet Joule) ; énergie thermique / énergie lumineuse ; énergie électrique / énergie mécanique ; énergie mécanique / énergie thermique (freinage ; frottements).

2 - Contenu de l'emballage

- Un boîtier compact équipé avec :
 - une lampe et un moteur, montés en dérivation
 - un thermomètre à affichage numérique, muni d'une sonde
- Une pile plate (4,5 V)
- 2 fils de connexion
- 2 pinces crocodiles.
- Une notice

Caractéristiques

- Alimentation : 9 V sur pile 6F22 (non fournie)
- Lampe : 3,5 V / 200 mA culot E10
- Moteur :
 - Tension d'alimentation : 1,5 V à 4,5 V
 - Tension nominale : 3 V
 - Vitesse à vide : 10500 tours/min sous $I = 0,18$ A
 - Vitesse au rendement maximal : 2000 tours/min sous $I = 1,4$ A
- Raccordement sur douilles double puits \varnothing 4 mm
- Dimensions : 240 x 127 x 70 mm
- Masse : 360 g

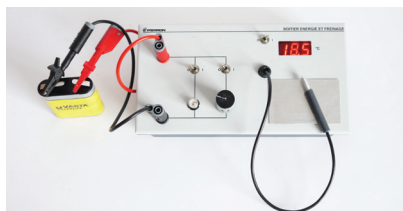


- | | |
|--|--|
| (1) : Boîtier Énergie et Freinage | (8) : Afficheur de la température en °C |
| (2) : Pile (4,5 V) | (9) : Plaque métallique pour frottements solide/solide |
| (3) : Douille double puits (x2) pour connecter la pile (2) | (10) : Moteur avec disque et secteur |
| (4) : Pince crocodile (x2) | (11) : Lampe (3,5 V / 200 mA) |
| (5) : Interrupteur pour la lampe (11) | (12) : Sonde du thermomètre |
| (6) : Interrupteur pour le moteur (10) | (13) : Fil de connexion (x2) |
| (7) : Interrupteur pour le thermomètre (8 + 12) | |

Montage

Le dispositif est rapidement prêt à l'emploi. Il suffit de :

- Connecter une pile 9 V (non fournie) pour le fonctionnement du thermomètre : l'insérer dans le logement prévu à cet effet sous le boîtier, après avoir enlevé la trappe ; veiller à respecter strictement les polarités de la pile avec celles indiquées dans le boîtier.
- Connecter la borne positive de la pile (2) à la borne rouge (3) du boîtier à l'aide d'un fil de connexion (13) et d'une pince crocodile (4) ; de même pour la borne négative de la pile à la borne noire (3) du boîtier.



Initialement, ouvrir chacun des 3 interrupteurs (5), (6) et (7) : levier du côté «0» pour «Off» (ou ouvert) ; levier du côté «I» pour «In» (ou fermé).

1- Matériel nécessaire

- Le Boîtier Énergie et Freinage (1) alimenté par la pile (4,5 V), prêt à l'emploi (§ Montage).
- Une pile 9 V de type 6F22, ref. 23662.10

2 - But de l'expérimentation

Il s'agit :

- d'identifier différentes formes de l'énergie ;
- de montrer différentes conversions de l'énergie.

3 - Exemples d'activités

L'ensemble du dispositif est présent sur la table ; les 3 interrupteurs sont ouverts.

3.1. Recherche de différentes formes d'énergie

- Observer et identifier les composants principaux du dispositif.
- Identifier les différentes formes d'énergie dans les 3 situations suivantes :
 - les 3 interrupteurs (5), (6) et (7) sont ouverts ;
 - seul l'interrupteur (5) est fermé ;
 - seul l'interrupteur (6) est fermé.

On identifie successivement les différentes formes d'énergie suivantes :

- énergie chimique de la pile ;
- énergie lumineuse de la lampe ;
- énergie mécanique du moteur.

3.2. Mise en évidence de l'effet thermique

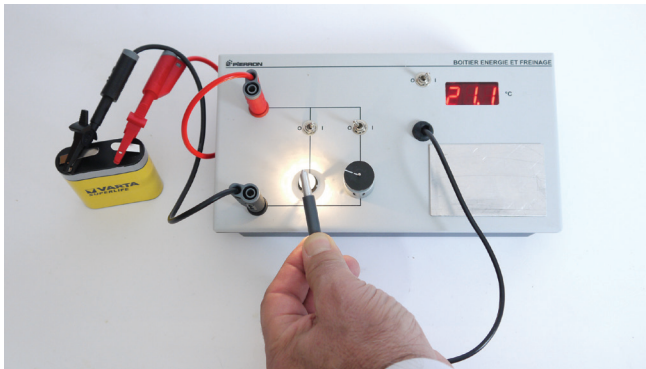


Cette expérimentation utilise le thermomètre numérique : attendre que la mesure de la température soit stabilisée (température de la salle d'expériences) avant de manipuler. Selon les conditions ambiantes, cela demande quelques minutes, compte tenu de l'inertie de la sonde. Tenir la sonde (12) du thermomètre par sa partie isolante pour ne pas fausser la mesure.

3.2.1. Cas de la lampe fonctionnant seule

Bien que l'effet thermique associé à l'effet Joule du filament d'une lampe (3,5 V) ne soit pas important, il est possible de le mettre en évidence avec ce dispositif. Pour cela :

- Fermer l'interrupteur (7) pour faire fonctionner le thermomètre numérique (8 + 12).
- Attendre que la mesure de la température se stabilise.
- Fermer l'interrupteur (5) et mettre la partie métallique de la sonde (12) au contact de l'ampoule, pendant une durée suffisante pour observer une élévation de la température de quelques degrés.
- Ouvrir l'interrupteur (5) en fin d'expérience.



Par exemple :

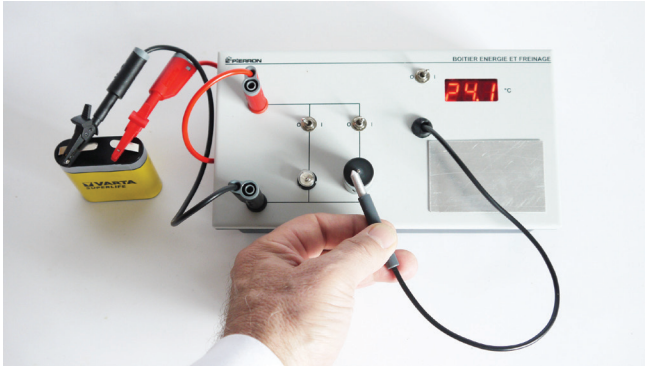
On a constaté une élévation de la température de 18°C à 21°C au bout d'une durée d'environ 3 minutes.

[Le résultat est évidemment différent selon les conditions ambiantes de température.](#)

3.2.2. Cas du moteur fonctionnant seul

Il s'agit de simuler le freinage d'une roue et de montrer l'effet thermique associé au freinage. Pour cela :

- Fermer l'interrupteur (7) pour faire fonctionner le thermomètre numérique.
- Attendre que la mesure de la température se stabilise.
- Fermer l'interrupteur (6) pour actionner le moteur ; éviter de toucher le disque.
- Mettre la partie métallique de la sonde (12) au contact de **l'axe** du moteur de façon à ralentir suffisamment sa rotation, **sans toutefois l'arrêter** ; effectuer le freinage pendant une durée suffisante pour observer une élévation de la température de quelques degrés.
- Ouvrir l'interrupteur (6) en fin d'expérience.



Par exemple :

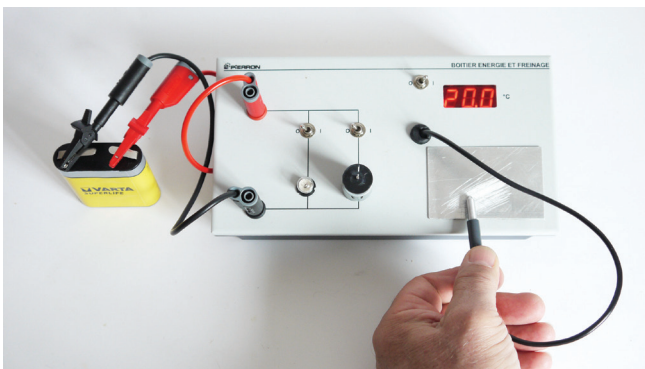
On a constaté une élévation de la température de 18°C à 24°C au bout d'une durée d'environ une minute.

[Le résultat est évidemment différent selon la façon dont le frottement est réalisé.](#)

3.2.3. Cas des frottements solide-solide

Pour cela :

- Fermer l'interrupteur (7).
- Attendre que la mesure de la température se stabilise ;
- Frotter sur la plaque (9), la partie métallique de la sonde en faisant un mouvement de va-et-vient plus ou moins rapide pendant une durée suffisante pour observer une élévation de la température de quelques degrés.



Par exemple :

On a constaté une élévation de la température de 1,5°C au bout d'une durée d'environ une minute.

Le résultat est évidemment différent selon la façon dont le frottement est réalisé.

3.3. Identifier les différentes conversions d'énergie

L'analyse des diverses situations expérimentales permet de montrer différentes conversions de l'énergie selon les éléments de la chaîne.

On met ainsi en évidence la conversion :

- de l'énergie chimique en énergie électrique : pile
- de l'énergie électrique en énergie thermique : filament de la lampe
- de l'énergie thermique en énergie lumineuse : filament de la lampe
- de l'énergie électrique en énergie mécanique : moteur (énergie cinétique de l'axe et du disque)
- conversion de l'énergie mécanique en énergie thermique : «frein» du moteur
- conversion de l'énergie mécanique en énergie thermique : frottement solide/solide.

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil. Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.

Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.

Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.

Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.

Vices apparents : nous ne pouvons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.

La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.