

Expériences de laboratoire :

Expliquer les propriétés des matériaux

Victor Arnoux, Dominic Kershaw

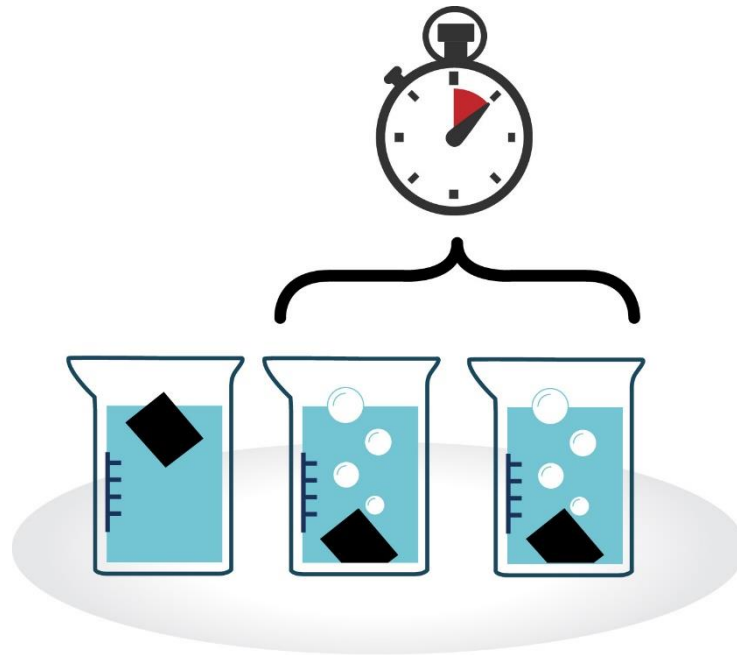


1. La densité

a. Matériel

- Un récipient rempli d'eau
- Un chronomètre (facultatif)
- Différents échantillons de matériaux, on pourra par exemple utiliser des lames :
 - Lame de bois
 - Lame de PVC
 - Lame d'aluminium (non creuse)
 - Lame de plomb
 - Etc.

b. Montage



c. Résultats

Les élèves pourront évaluer si les échantillons proposés flottent ou s'ils coulent, de façon à comparer ces résultats avec la densité des matériaux considérés : si le matériau coule, sa densité est supérieure à celle de l'eau. S'il flotte, elle est inférieure. On pourra ensuite classer les matériaux en fonction de la vitesse à laquelle ils coulent : l'aluminium coule plus rapidement que le cuivre car il est plus dense. Ces mesures pourront être vérifiées en traçant un graphique dans CES EduPack représentant la densité des matériaux considérés lors de l'expérience.

2. La conductivité thermique

a. Matériel

- De la paraffine
- Une flamme (bec Bunsen ou bougie)
- Une pince serre-joint
- Différents échantillons de matériaux, on pourra par exemple utiliser des cuillères :
 - o Cuillère en acier inoxydable
 - o Cuillère en bois
 - o Cuillère en céramique
 - o Etc.

b. Montage



c. Résultats

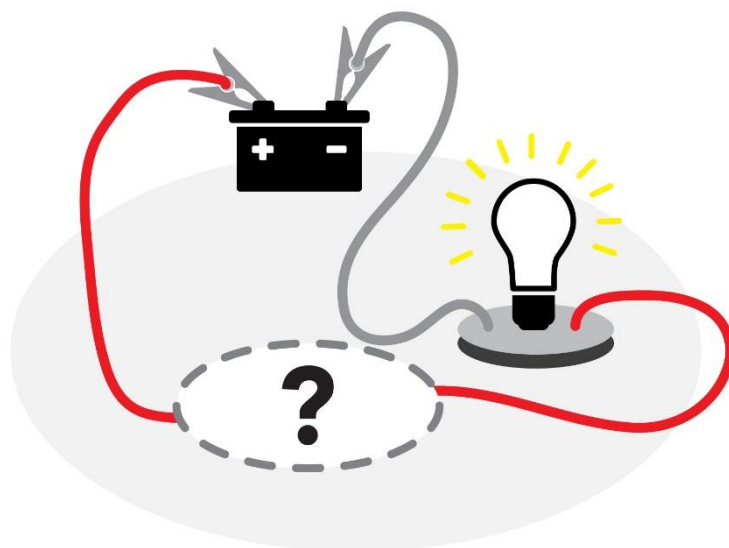
Les élèves pourront mesurer et comparer le temps de fonte de la paraffine soumis à une flamme au travers des différents échantillons de matériaux. On pourra alors tracer un graphique dans CES EduPack représentant la conductivité thermique des matériaux utilisés pour mettre en évidence la corrélation avec les relevés faits par les élèves.

3. La conductivité électrique

a. Matériel

- Une pile de 9V
- 3 morceaux de fil électrique avec pinces crocodile
- Une ampoule avec sa douille
- Quelques échantillons de matériau :
 - o Cuivre
 - o Papier ou caoutchouc
 - o Fer
 - o Etc.

b. Montage



c. Résultats

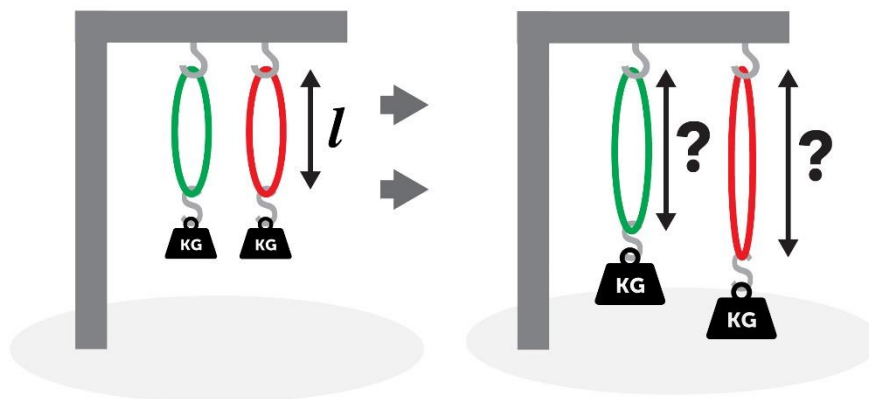
Les élèves pourront mesurer et comparer dans un tableau la luminosité de l'ampoule dans un circuit en série reliant la pile, l'ampoule et sa douille avec un des échantillons de matériaux. On pourra alors tracer un graphique dans CES EduPack représentant la conductivité électrique des matériaux utilisés pour mettre en évidence la corrélation avec les relevés faits par les élèves pour les différents matériaux utilisés lors de l'expérience.

4. La rigidité

a. Matériel

- 4 crochets ESSE dont 2 à relier à un bâti
- Un panel de différentes masses
- Une règle graduée
- Pour les échantillons de matière, on pourra utiliser des joints toriques ou des élastiques de même dimension et de rigidité différente :
 - o Un élastique en caoutchouc naturel
 - o Un joint torique en silicone
 - o Etc.

b. Montage



c. Résultats

Dans un premier temps, les élèves pourront soumettre un des échantillons à une masse légère ne suscitant pas de déformation, puis à une masse plus lourde permettant une déformation élastique. Cette première manipulation met en évidence la rigidité de l'échantillon qui peut se traduire par sa capacité à se déformer.

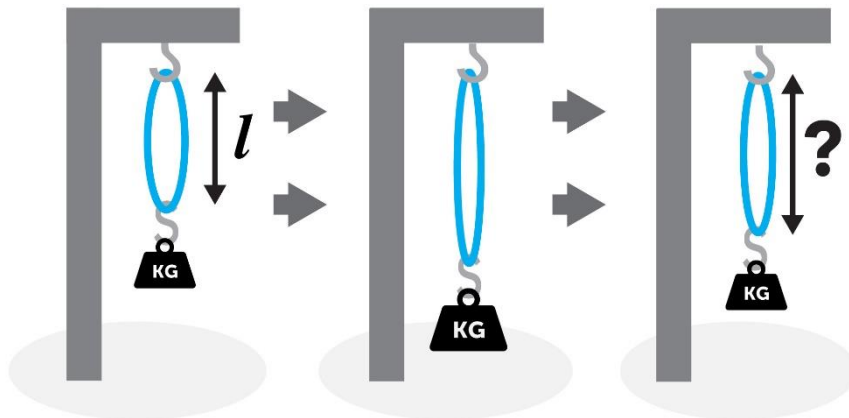
Les élèves pourront ensuite comparer l'allongement des 2 échantillons soumis à une même masse : l'élastique en caoutchouc a un plus grand allongement que le joint torique en silicone car le caoutchouc est moins rigide. On pourra vérifier ces résultats en identifiant le caoutchouc naturel et l'élastomère de silicone dans un graphique CES EduPack présentant la rigidité des différents matériaux.

5. La limite élastique

a. Matériel

- 2 crochets ESSE dont 1 à relier à un bâti
- Un panel de différentes masses
- Une règle graduée
- Un (ou plusieurs) élastique en caoutchouc

b. Montage



c. Résultats

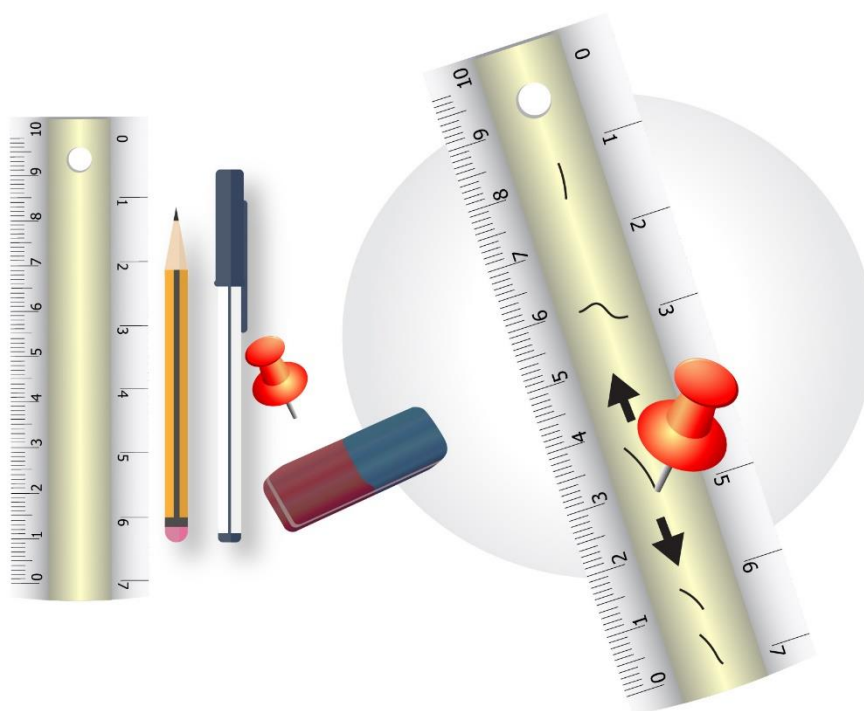
Dans un premier temps, les élèves pourront soumettre l'échantillon à une masse m_0 légère ne suscitant pas de déformation, puis noter la longueur L_0 de l'élastique. Les élèves pourront soumettre ce même échantillon à des masses de plus en plus importantes. On demandera aux élèves de mesurer l'évolution de la longueur de l'élastique quand il est soumis à m_0 après chaque manipulation avec les masses plus importantes. Les élèves pourront constater qu'à partir d'une certaine limite, l'échantillon ne reprend pas sa forme initiale, il est plus long. Il s'agit d'une déformation plastique (irréversible). La limite à partir de laquelle la déformation plastique apparaît est appelée la limite élastique.

6. La dureté

a. Matériel

- Différents échantillons de matériau comme par exemple :
 - Une règle en bois
 - Une gomme en caoutchouc
 - Un stylo BIC en polystyrène
 - Une vis en acier inoxydable

b. Montage



c. Résultats

Les élèves pourront essayer de rayer les objets les uns avec les autres pour établir un classement de « qui raye qui ». On pourra ensuite tracer un graphique dans CES EduPack représentant la dureté des matériaux utilisés pour mettre en évidence la corrélation avec les relevés faits par les élèves pour les différents matériaux utilisés lors de l'expérience. En effet, la dureté d'un matériau est sa capacité à résister à l'abrasion ou à la rayure.

Auteur

Victor Arnoux, Dominic Kershaw
Granta Design Ltd.
www.grantadesign.com

Reproduction

Ces ressources sont soumises aux droits d'auteur. Vous pouvez reproduire ces ressources pour les utiliser avec des élèves, pourvu que vous ayez acheté les droits d'accès aux ressources d'Enseignement de Granta Design. Assurez-vous, s'il vous plaît, que Granta Design est cité sur toutes vos reproductions. Vous ne pouvez utiliser ces ressources pour des buts commerciaux.

Accuracy

Nous faisons tout pour que ces ressources soient d'une grande qualité. Si vous avez des suggestions pour des améliorations, contactez-nous s'il vous plaît par courrier électronique à : colleges.france@grantadesign.com

