

## Coefficient de frottement statique – pour élève

Dans le cadre de ce travail pratique, les élèves vont étudier divers facteurs pouvant affecter le coefficient de frottement statique : la **superficie**, la **masse** et le **matériau composant la surface**.

Il existe deux méthodes pour réaliser cette expérience. Dans la première, **l'option A**, une boîte est tirée sur une surface horizontale grâce à la force de gravité qui s'exerce sur le panier auquel elle est attachée. Dans **l'option B**, on pose une boîte au sommet d'une rampe et on lève celle-ci petit à petit jusqu'à ce que la boîte commence à bouger. Votre groupe peut également trouver une autre méthode plus novatrice pour déterminer le coefficient de frottement. Vous devriez tester au moins quatre matériaux différents.

### Matériaux à la disposition du groupe

- 1 m de ligne de pêche
- Petites boîtes en carton de différentes tailles (c.-à-d. 10 cm x 10 cm x 10 cm ou 12 cm x 12 cm x 12 cm)
- Rampe de 1,2 m
- Chronomètre
- Masses de différentes tailles
- Petit panier en osier ou en plastique avec une poignée
- Bureau ou table
- Balance de pesée
- Ruban adhésif

### Matériaux supplémentaires :

- Papier ciré
- Plusieurs feuilles de papier de verre au grain différent
- Feutre (tissu)
- Papier d'aluminium
- Différents types de carton
- Poudre de talc
- Eau
- Huile

### **Partie A : Instructions relatives à l'utilisation de la boîte et du panier**

1. Notez les masses de la boîte et du panier (en kilogrammes).
2. Attachez la ligne de pêche autour de la boîte et fixez-la à l'aide du ruban adhésif.
3. Une fois en place, fixez la ligne de façon à ce qu'elle ne glisse pas pendant la phase de test.
4. Attachez l'autre extrémité de la ligne à la poignée du panier et suspendez celui-ci au bord d'un bureau/d'une table tout en plaçant la boîte au centre du bureau/de la table.
5. Placez une masse (~500 g) dans la boîte et ajoutez progressivement et doucement d'autres masses, par incréments de 5 à 10 g, jusqu'à ce que la boîte commence à glisser.
6. Notez la masse totale du panier qui a finalement entraîné le glissement de la boîte.

### **Partie B : Instructions relatives à l'utilisation de la rampe**

1. Formez une rampe en utilisant des livres ou d'autres objets pour créer une « élévation ». Marquez le point de départ avec du ruban adhésif ou un marqueur.
2. Placez une masse (~500 g) dans la boîte à proximité du sommet de la rampe et levez graduellement l'extrémité de la rampe jusqu'à ce que la boîte commence à glisser. Répétez l'opération deux ou trois fois.
3. Utilisez une règle ou un mètre ruban pour mesurer l'« élévation » et la « course » de la rampe.
4. Notez l'« élévation » et la « course » de la rampe.

### **Analyse**

- A. Dessinez des diagrammes de corps libre en équilibre pour **A. la boîte et le panier**, **B. la rampe** ou **une autre configuration** de votre choix.
- B. Utilisez la feuille de données sur le coefficient de frottement pour consigner les données, puis calculez le coefficient de frottement pour chaque expérience.
- C. Pourquoi utiliser une ligne de pêche plutôt qu'une ficelle ou un fil pour cette expérience?
- D. Dans quelle mesure le coefficient de frottement est-il affecté par la modification de la masse placée dans la boîte?
- E. Dans quelle mesure le coefficient de frottement est-il affecté par la modification du matériau placé sous la boîte?
- F. Dans quelle mesure le coefficient de frottement est-il affecté par la modification de la taille de la boîte?
- G. Pourquoi ne peut-on pas utiliser les mêmes calculs pour déterminer les coefficients de frottement statique et cinétique?
- H. Énumérez au moins une autre façon de réduire le coefficient de frottement statique.
- I. Énumérez au moins deux sources d'erreur expérimentale pouvant être commises dans le cadre de cette expérience.

Travail pratique adapté de

[https://www.teachengineering.org/view\\_activity.php?url=collection/cub\\_/activities/cub\\_energy/cub\\_energy\\_lesson04\\_activity2.xml](https://www.teachengineering.org/view_activity.php?url=collection/cub_/activities/cub_energy/cub_energy_lesson04_activity2.xml).