

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.