

Série 05 : Forces de frottement

Questions conceptuelles

- Quand vous courez et que vous voulez vous arrêter d'un coup, quelle est l'origine de la force responsable de votre arrêt ?
- La force de gravité s'exerçant sur un bloc de 2 kg est le double de celle s'exerçant sur un bloc de 1 kg. Pourquoi le bloc le plus lourd ne chute-t-il pas plus rapidement ?
- Pouvez-vous immobiliser un paquet contre un mur vertical en le plaquant avec votre main par une force horizontale ?

1 Voiture dans un virage relevé

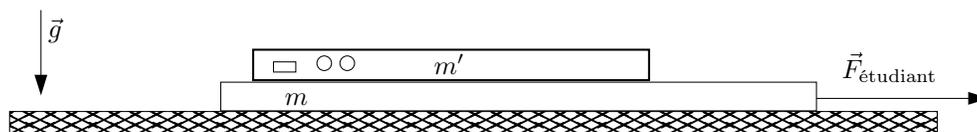
Une voiture de course roule à une vitesse horizontale de norme v constante sur un circuit circulaire de rayon R . La piste est inclinée d'un angle α par rapport l'horizontale (pour que la voiture soit penchée vers l'intérieur du virage). Le coefficient de frottement statique entre les pneus et la route vaut μ .

- Faire un dessin dans un plan vertical perpendiculaire à la vitesse de la voiture et y représenter toutes les forces s'exerçant sur la voiture.
- Quelle est la condition sur v pour que la voiture ne dérape pas vers l'extérieur du virage ?

Application numérique : $g = 10 \text{ m/s}^2$, $R = 300 \text{ m}$, $\alpha = 15^\circ$ et $\mu = 1$.

2 La feuille d'exercices

Vous êtes en séance d'exercices de physique générale. Vous posez votre téléphone mobile de masse m' sur cette feuille d'exercices de masse m qui est posée sur la table (voir la disposition dans le schéma ci-dessous). Les coefficients de frottement entre la table et la feuille valent μ_s (statique) et μ_c (cinétique). Entre le natel et la feuille, ils valent μ'_s et μ'_c , entre le natel et la table μ''_s et μ''_c .



Vous décidez d'enlever la feuille sans faire tomber le téléphone, en la tirant horizontalement d'un coup sec.

- Quelle est la force minimale que vous devez appliquer pour que la feuille se mette à bouger ?
- Quelle est la force minimale que vous devez appliquer pour que la feuille glisse sous le téléphone mobile ?

3 Masse dans un tube en rotation

(Exercice non traité pendant la séance)

A l'intérieur d'un tube horizontal, une masse m assimilée à un point matériel est attachée à un élastique de longueur à vide nulle et de constante de raideur k . L'élastique a son extrémité fixe au niveau du centre du tube. Le tube peut tourner autour d'un axe vertical passant par son centre, à la vitesse $\vec{\Omega}$ constante. Tous les frottements sont négligeables.

- Ecrire les équations du mouvement de la masse en coordonnées cylindriques en fonction de Ω . Dans le cas où $\Omega = 0$ vérifier que l'on obtient les équations attendues.
- Pour quelles conditions sur Ω , la masse a-t-elle un mouvement d'oscillations ? Quelle est la fréquence de ces oscillations ?

