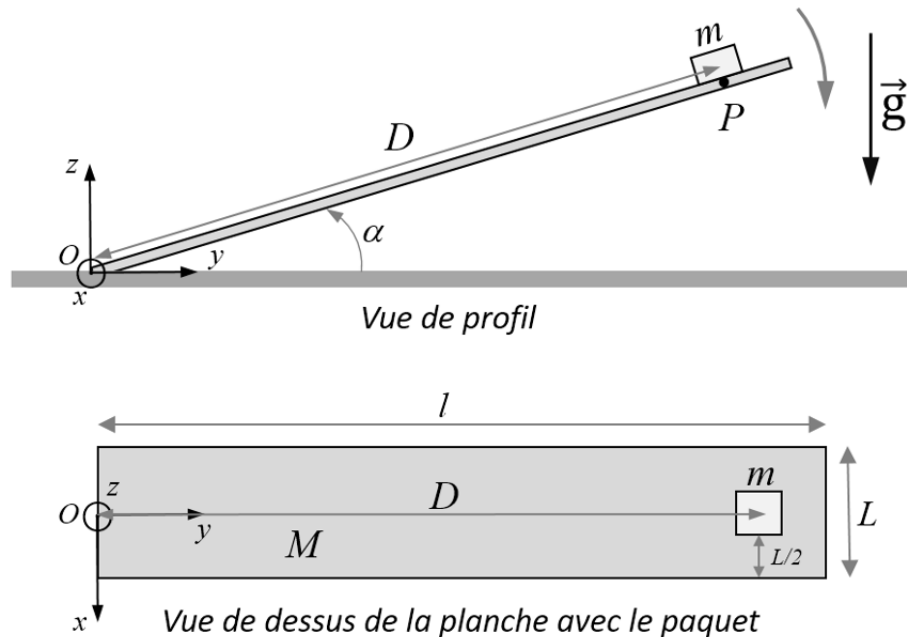


Exercices

Exercice 1 *Planche et Paquet*

Soit une planche de masse M de longueur l , de largeur L et d'épaisseur négligeable. Cette planche peut pivoter sans frottement autour d'un axe fixe selon Ox . On pose un paquet de masse m sur cette planche à la distance D du point O et au milieu par rapport aux bords extérieurs longitudinaux (selon schéma). Ce paquet est considéré comme un objet ponctuel.



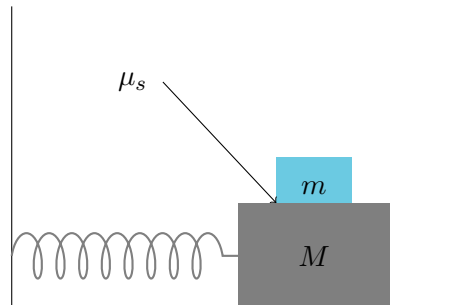
- 1) Déterminez à quelle distance d_G du point O se trouve le centre de masse du système « planche + paquet »
- 2) Exprimez le moment d'inertie I du système « planche + paquet » pour une rotation autour d'un axe de rotation selon Ox .
 On incline la planche d'un angle α par rapport au sol (horizontal). L'angle α est inférieur à l'angle de décrochage ; par conséquent le paquet ne glisse pas à cause des frottements secs. Puis, dans un second temps, on lâche la planche ($t = 0$).
- 3) Calculez l'accélération angulaire $\dot{\omega}$ à $t = 0$ du système « planche + paquet » en fonction de I , m , M , g , et α .
- 4) En déduire la composante a_z à $t = 0$ suivant Oz de l'accélération du point P où repose le paquet.
- 5) Quelle est la condition sur α pour que le paquet reste sur la planche à $t = 0$? On exprimera cette condition en fonction de D , M , l et m .

Exercice 2 *Il faut pas décrocher !*

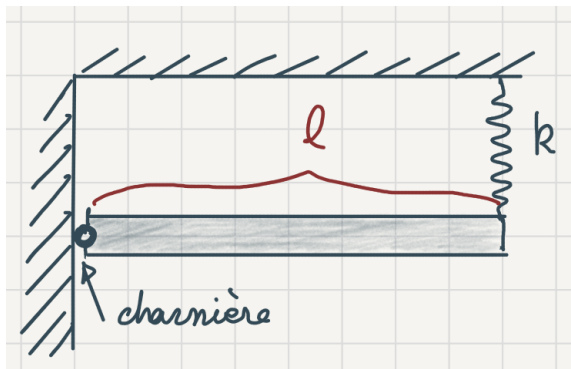
Une masse M est fixée à un ressort et peut glisser sans frottement sur le sol horizontal. Elle effectue donc des oscillations harmoniques simples à une fréquence f .

Au dessus, un bloc de masse m est posé et des frottements secs sont présents entre les masses m et M avec un coefficient de frottements statique μ_s .

Quelle est l'amplitude maximale des oscillations que le système peut avoir pour que le bloc de masse m ne glisse pas sur le bloc de masse M ?



Exercice 3 *Tout est en règle*



Une règle homogène de longueur l et de masse M est fixée par une de ses extrémités à une charnière et par l'autre à un ressort de raideur k .

Le montage est fait de telle sorte que lorsque la barre est immobile, elle est horizontale. Déterminer la fréquence de son léger mouvement d'oscillations à la verticale.