

# Contrôle de physique N°1

Durée : 1 heure 45 minutes. Barème sur 20 points.

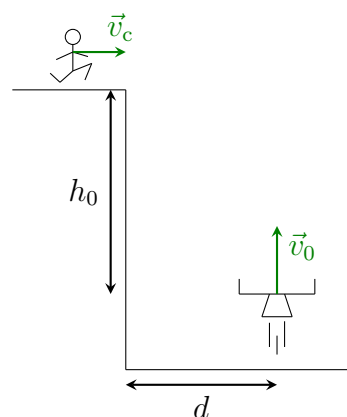
NOM : \_\_\_\_\_

Groupe

PRENOM : \_\_\_\_\_

**Toute étape de raisonnement doit être justifiée.**

1. Une nacelle de masse  $M$  propulsée verticalement par un petit moteur fusée remonte une falaise à une distance  $d$  de cette dernière. Grâce au moteur, la nacelle a une accélération constante. Pour tomber dans la nacelle, un cascadeur de masse  $m$  se jette dans le vide depuis le haut de la falaise avec une vitesse horizontale  $\vec{v}_c$ . Au moment du saut, la nacelle se trouve à une distance  $h_0$  au-dessous du cascadeur et possède une vitesse verticale  $\vec{v}_0$ .

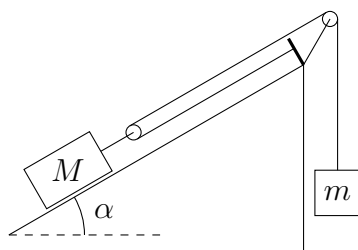


- (a) Quelle doit être l'accélération de la nacelle pour que le cascadeur parvienne à tomber dans celle-ci ?
- (b) Quelle est la vitesse horizontale de la nacelle après que le cascadeur y soit tombé ?

Tous les frottements sont négligeables.

6 pts

2.



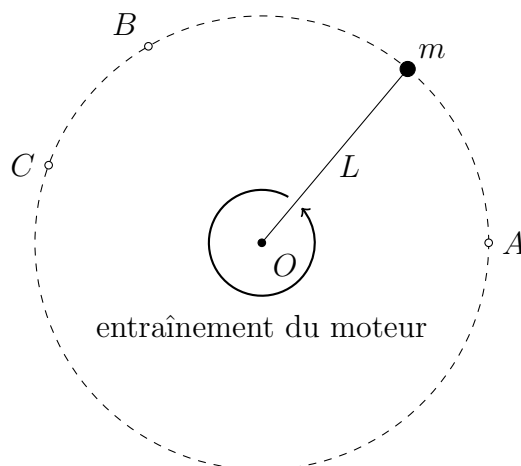
Une masse  $M$  sur laquelle est fixée une poulie peut glisser sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$ . Un fil attaché au sommet de la pente fait le tour de cette poulie, passe sur une seconde poulie fixe située au sommet et retient un contrepoids de masse  $m$ . Tous les frottements sont négligeables.

Que valent les accélérations de  $M$  et de  $m$  ?

5 pts

**Tourner la page s.v.p.**

3. Sur une table à air horizontale supprimant tout frottement, une masse  $m = 4 \text{ kg}$  est liée à un point  $O$  par une tige de longueur  $L = 3 \text{ m}$ . La tige est sans masse, inextensible et résiste jusqu'à la tension de rupture  $T_{\max} = 1200 \text{ N}$ . Au-delà, elle se casse.

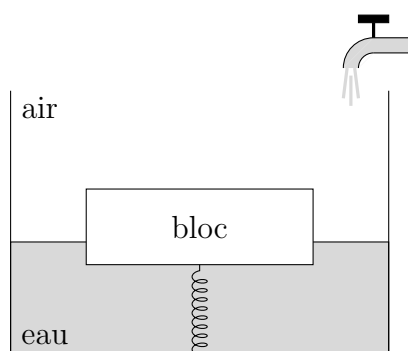


Initialement au repos en  $A$ , la masse commence son mouvement de rotation et gagne progressivement en vitesse, la tige étant entraînée par un moteur.

- Sur le dessin, esquisser la vitesse et l'accélération de  $m$  lorsqu'elle passe en  $B$ .
- Déterminer la vitesse de la masse lorsque que la tige se rompt.
- Si la tige se rompt en  $C$ , esquisser sur le dessin la trajectoire de  $m$  à partir de ce point, en la justifiant.

4.5 pts

4.



Un bloc homogène en plastique (masse volumique  $\rho_p = 0.2 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ ) de base  $S = 0.02 \text{ m}^2$  et de hauteur  $a = 0.2 \text{ m}$  est relié au fond d'un récipient par un ressort de longueur au repos  $\ell_0 = 0.1 \text{ m}$  et de constante  $k = 200 \text{ N m}^{-1}$ . On remplit le récipient d'eau jusqu'à ce que le niveau de l'eau atteigne le haut du bloc.

La pression de l'air ambiant est  $p_0 = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  et on prend  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

- Que vaut alors la pression de l'eau juste sous le bloc ?
- Quelle est la hauteur de l'eau dans le récipient ?

4.5 pts

Total 20 pts