

**Contrôle de physique N°1**

Durée : 1 heure 15 minutes. Barème sur 10 points.

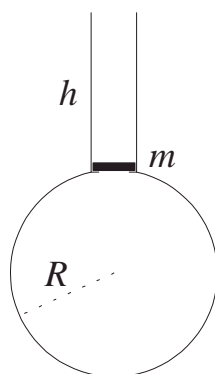
NOM : \_\_\_\_\_

Groupe

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

Indication : on prendra  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

1.



Un récipient sphérique de volume  $V = 1 \ell$  est surmonté d'un tube de hauteur  $h = 50 \text{ cm}$  et de section  $S = 10 \text{ cm}^2$ . Un piston de masse  $m = 5 \text{ kg}$  est bloqué dans le bas du tube. Le récipient contient un gaz à pression  $p = 1.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  et à température  $T = 27^\circ \text{C}$ . La pression atmosphérique est  $p_a = 10^5 \text{ Pa}$ .

(a) Combien de molécules le gaz contient-il ?

Pour débloquent le piston, on propose d'élever la température du gaz.

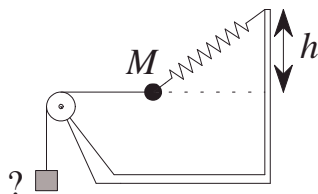
(b) Quelle doit être la nouvelle température du gaz si la force qui bloque le piston dans le bas du tube est  $f = 50 \text{ N}$ ? (On considère la situation juste avant que le piston ne se mette en mouvement.)

(c) Le piston étant alors débloquent, reste-t-il dans le tube ?

On donne  $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$  et  $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

3.5 pts

2.



Une masse  $M = 3 \text{ kg}$  est retenue à un mur par un ressort de longueur au repos  $\ell_0 = 0.5 \text{ m}$  et de constante  $k = 10^3 \text{ N m}^{-1}$ . Un fil fixé à  $M$  passe sur une poulie et pend verticalement.

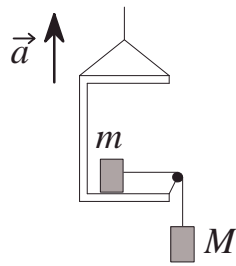
On suspend à l'extrémité du fil vertical une autre masse de sorte que, au repos, le fil fixé à  $M$  soit horizontal. Le point de fixation du ressort au mur se trouve alors à une hauteur  $h = 0.33 \text{ m}$  au-dessus de la masse  $M$ .

Déterminer dans cette situation la déformation du ressort, le cosinus et le sinus de l'angle que le ressort fait avec la verticale ainsi que la masse suspendue.

3 pts

Tourner s.v.p.

3.



Un ascenseur monte avec une accélération  $\vec{a}$  dirigée vers le haut. Une masse  $m$  peut glisser sans frottement sur le sol de l'ascenseur. Un fil est fixé à  $m$ , passe sur une poulie et retient une masse  $M$ .

Calculer la force que l'ascenseur exerce sur  $m$ , l'accélération de  $m$  et celle de  $M$ .

3.5 pts