

## Contrôle de physique N°2

Durée : 1 heure 30 minutes. Barème sur 15 points.

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

Groupe

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

1. On a 2 kg de viande surgelée à  $T_{\text{viande surgelée}} = -25^\circ\text{C}$ .

(a) Calculer l'énergie minimale nécessaire pour dégeler la viande.

On plonge la viande surgelée dans une casserole en aluminium de 1.5 kg remplie d'un demi-litre d'eau ( $T_{\text{alu}} = T_{\text{eau}} = 20^\circ\text{C}$ ). A l'aide d'une plaque chauffante de 2000 W de puissance, on chauffe pendant 10 min.

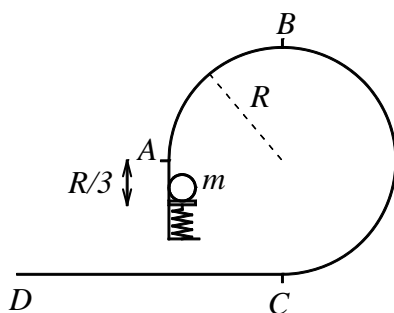
(b) Quelle est la température finale du système si 20 kJ sont dissipés dans l'atmosphère ?

$$\begin{aligned} c_{\text{aluminium}} &= 0.9 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \\ c_{\text{eau liquide}} &= 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \\ \lambda_{\text{fusion de l'eau}} &= 3.3 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1} \\ c_{\text{eau solide}} &= 2.06 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c_{\text{viande non congelée}} &= 3.2 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \\ T_{\text{congélation de la viande}} &= -1^\circ\text{C} \\ \lambda_{\text{congélation de la viande}} &= 2.36 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1} \\ c_{\text{viande congelée}} &= 1.7 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \end{aligned}$$

4.5 pts

2.



Un ressort vertical envoie une bille de masse  $m$  sur un rail situé dans un plan vertical (portion circulaire  $AC$  de rayon  $R$  suivie d'un segment rectiligne horizontal  $CD$ ). En  $B$ , au plus haut du parcours, la vitesse de la bille est de norme  $v_B = 2\sqrt{Rg}$ .

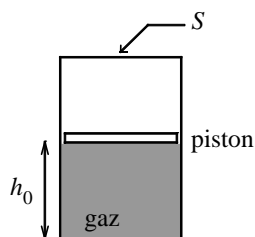
La bille subit un frottement uniquement sur le segment rectiligne  $CD$ .

- (a) Montrer que  $v_B$  est telle que, en  $B$ , la bille reste plaquée contre le rail.
- (b) Quelle est la constante du ressort, sachant que la déformation initiale du ressort est  $d_0 = \frac{R}{3}$  ?
- (c) Quelle est la longueur du segment  $CD$  si la bille s'arrête en  $D$  ? On admet que le frottement est de norme égale à 80% de celle du soutien sur  $CD$ .

5.5 pts

**Tourner la page**

3.



Une boîte de section horizontale  $S$ , hermétique et isolée, repose sur le sol. Un piston de masse  $m$  la sépare en deux parties, la partie inférieure contenant un gaz monoatomique, la partie supérieure étant vide. Lorsque le piston est bloqué à la hauteur  $h_0$ , la température du gaz est  $T_0$  et sa pression vaut  $p_0 = \frac{2mg}{S}$ .

(a) Déterminer le nombre de molécules du gaz.

On débloque le piston. Il se déplace (sans frottement) et s'immobilise à une nouvelle hauteur.

(b) Déterminer la nouvelle pression du gaz. Donner la relation entre la hauteur du piston et la température du gaz.

(c) L'énergie interne  $U = \frac{3}{2}NkT$  du gaz a-t-elle changé ? Sous quelle forme retrouve-t-on la différence d'énergie ?

(d) Déterminer la nouvelle température du gaz.

5 pts

Total 15 pts