

Contrôle de physique N°2

Durée : 1 heure 45 minutes. Barème sur 15 points.

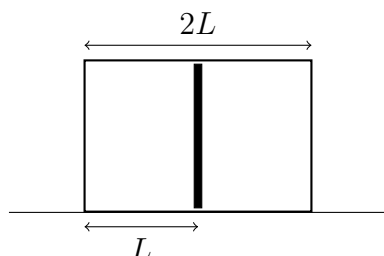
NOM : _____

Groupe

PRENOM : _____

Toute étape de raisonnement doit être justifiée.

1. Une boîte de longueur $2L$ et de section S est séparée en deux compartiments par un piston pouvant glisser librement.



On remplit les deux compartiments de manière identique avec un gaz monoatomique de sorte qu'à la température T_0 la pression du gaz soit p_0 . Le piston se trouve alors à une même distance L des parois latérales.

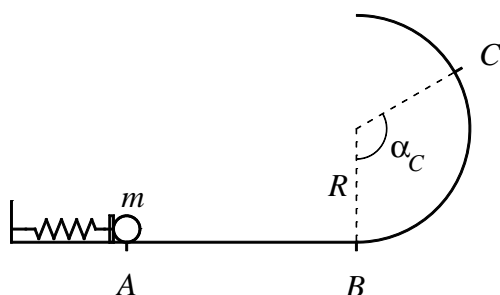
- (a) Déterminer le nombre de molécules de gaz dans chacun des compartiments.

On élève la température dans le compartiment de gauche pour qu'elle atteigne T_1 , la température dans le compartiment de droite étant maintenue à T_0 .

- (b) Déterminer l'augmentation de l'énergie du gaz dans le compartiment de gauche.
 (c) Déterminer la pression du gaz dans chacun des compartiments, ainsi que le déplacement du piston.

4 pts

2.



A l'aide d'un ressort de constante k et de longueur au repos ℓ_0 , on envoie une bille de masse m , initialement au repos, sur un rail formé d'un tronçon AB rectiligne et horizontal, suivi d'un demi-cercle de rayon R situé dans un plan vertical.

Dans la partie circulaire, la bille est encore poussée en avant avec une force d'intensité constante $F = \frac{9mg}{8\pi}$. La masse quitte le demi-cercle en C défini par $\alpha_C = \frac{2\pi}{3}$. Les frottements sont négligeables.

- (a) Montrer que la vitesse de la bille en C est donnée par $v_C^2 = \frac{gR}{2}$.
 (b) Quelle a été la déformation initiale du ressort ?
 (c) Esquisser et donner la forme de la trajectoire de la bille une fois qu'elle a quitté le rail en C . Quelle est alors la hauteur maximale atteinte par la bille ?

6.5 pts

3. On remplit un verre de 50 g à une température de 20°C avec 100 g de glace à -10°C . L'ensemble est placé au soleil pendant 7 heures. On suppose que la puissance du rayonnement solaire reçu par le système verre+contenu est de 1.2 W et que 5000 J sont perdus dans l'atmosphère.

(a) Déterminer la quantité de chaleur fournie au système par le soleil.

(b) Caractériser l'état final du système.

$$c_{\text{glace}} = 2.06 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}, c_{\text{eau}} = 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}, \lambda_{\text{eau, fusion}} = 3.3 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1}, \\ c_{\text{verre(pyrex)}} = 0.84 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

4.5 pts

Total 15 pts