

Contrôle de physique N°2

Durée : $1\frac{1}{4}$ heure. Barème sur 10 points.

NOM : _____

Groupe

PRENOM : _____

1. On chauffe un mélange de 9 litres d'eau et d'un litre d'alcool dans un récipient ouvert, de capacité thermique $C = 80 \text{ J K}^{-1}$. Le tout est initialement à 20°C .

- (a) Quelle est l'énergie nécessaire pour évaporer tout l'alcool ?
 (b) Dès l'évaporation complète de l'alcool, on fournit encore une énergie de $5 \cdot 10^6 \text{ J}$. Caractériser entièrement l'état de l'eau dans le récipient.

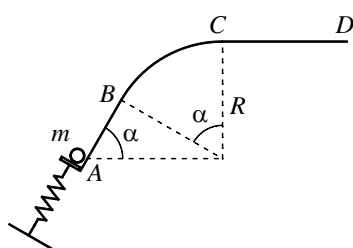
$$c_{\text{eau,liq}} = 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}, \quad \lambda_{\text{eau,vaporisation}} = 23 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1},$$

$$c_{\text{alcool,liq}} = 2.46 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}, \quad \lambda_{\text{alcool,vaporisation}} = 8.5 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1},$$

$$T_{\text{alcool,vaporisation}} = 78.4^\circ\text{C}, \quad \rho_{\text{alcool,liq}} = 0.79 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3},$$

3 pts

2.



Une bille de masse m est propulsée par un ressort de constante k sur un rail situé dans un plan vertical, formé d'un segment AB d'angle α avec le sol, suivi d'un arc de cercle BC , de rayon R et dont le centre est à la même hauteur que A , et d'un segment horizontal CD de longueur L . La masse s'immobilise en D .

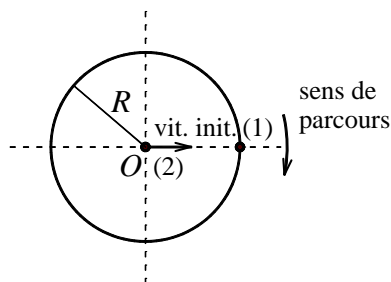
Sur le trajet de A à C , les frottements sont négligeables. Sur le trajet de C à D , un frottement constant s'exerce sur m .

Soit d_0 la compression initiale du ressort.

- (a) Si la masse ne décolle pas du rail, donner la condition sur d_0 pour que m passe en C .
 (b) Quelle est l'intensité de la force de frottement sur le tronçon CD ?
 (c) Donner la condition sur d_0 pour que m ne décolle pas du rail en B .

4 pts

3.



Un objet (1) se déplace avec une vitesse de norme constante sur un cercle situé dans un plan vertical, de centre O et de rayon R .

A l'instant où, en descendant, il passe au niveau de O , un objet (2) est lancé horizontalement depuis O en direction de l'objet (1).

Donner la vitesse angulaire de l'objet (1) et la vitesse initiale de l'objet (2) si leur rencontre a lieu à l'instant $t_r = \sqrt{\frac{R}{g}}$. Choisir la solution de la première rencontre possible (chronologiquement).

3 pts