

## Devoir n°1 de Sciences Physiques – 2 heures

### Exercice n°1 (8 points)

#### Partie 1

Un chimiste a synthétisé un composé gazeux de chlore et d'oxygène  $\text{HCl}_x\text{O}_y$  de couleur jaune verdâtre. Sa masse volumique est de 7,71 g/L. Dans les conditions de l'expérience le volume molaire est de 8,88 L/mol.

- 1) Calculez la masse molaire du composé.
- 2) Sachant que %Cl=1,11%O, montrer que  $y=2x$
- 3) Déterminez sa formule moléculaire du composé.

$$M(\text{H})=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{Cl})=35,5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{O})=16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

#### Partie 2

Une quantité égale à 0,2324 g d'un composé A solide constitué exclusivement des éléments phosphore P et de fluor F est analysée. Sa formule chimique sera notée  $\text{P}_x\text{F}_y$ .

Le composé se transforme complètement en gaz lors de son chauffage à 350K à une pression de 12,97 kPa dans un ballon de 378 cm<sup>3</sup>.

- 1) Trouver la masse molaire du composé.
- 2) On fait ensuite barboter ce gaz dans une solution aqueuse de chlorure de calcium, ce qui a pour effet de convertir complètement le fluor F en 0,2631 g de  $\text{CaF}_2$ .
  - a) Calculer la masse de fluore contenu dans le composé A. En déduire la composition centésimale massique des éléments chimiques du composé A.
  - b) Quelle est la formule moléculaire du composé A analysé ?

On donne :

- Masses molaires :  $M(\text{P})=31\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{F})=19\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Ca})=40\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Constante d'état d'un gaz parfait :  $R=8,314\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- Equation d'état d'un gaz parfait :  $PV=nRT$

### Exercice n°2 (8 points)

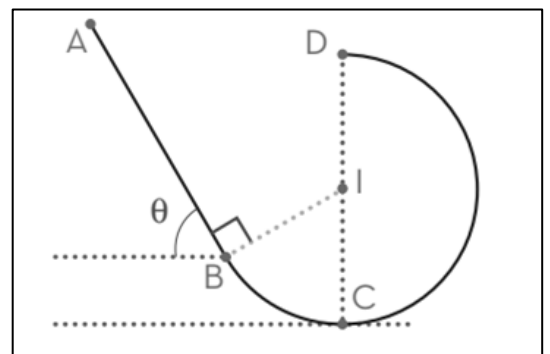
#### Partie A

Un mobile M ponctuel de masse  $m = 0,5\text{ kg}$ , glisse le long d'une piste verticale ABCD.

- AB rectiligne de longueur  $AB = 2\text{ m}$  et incliné d'un angle  $\theta = 60^\circ$  par rapport au plan horizontal.
- BCD portion de cercle de centre I et de rayon  $r = 50\text{ cm}$ .

- 1) Calculer le travail du poids de M entre A et B puis entre B et D.
- 2) En considérant que les forces de frottements sont équivalentes à une force  $\vec{f}$  de sens opposé au vecteur vitesse et de module  $f = 0,9\text{ N}$  :

- a) Calculer le travail de la réaction  $\vec{R}$  du plan sur M entre A et B puis entre B et D.
- b) Déduire le module de R sur le trajet AB, sachant que le coefficient de frottement sur ce trajet est  $k = 0,36$ . On donne  $f=k\cdot R_N$  avec  $R_N$  la réaction normale du plan.



$k = 0,36$ . On donne  $f=k\cdot R_N$  avec  $R_N$  la

- 3) Le mobile part à  $t = 0$ , du point A sans vitesse initiale et passe au point B à l'instant  $t = 0,76$  s, avec une vitesse de valeur  $V_B = 5,24$  m.s<sup>-1</sup>.
- Calculer la puissance du poids  $\vec{P}$  du mobile aux points A et B.
  - Sachant que la valeur de la vitesse est une fonction linéaire du temps de la forme  $V=at$ , tracer qualitativement le graphe  $P(t)$ , et déduire la valeur du travail du poids  $\vec{P}$  du mobile entre les points A et B. Comparer à la valeur trouvée à la question 1.

### Partie B

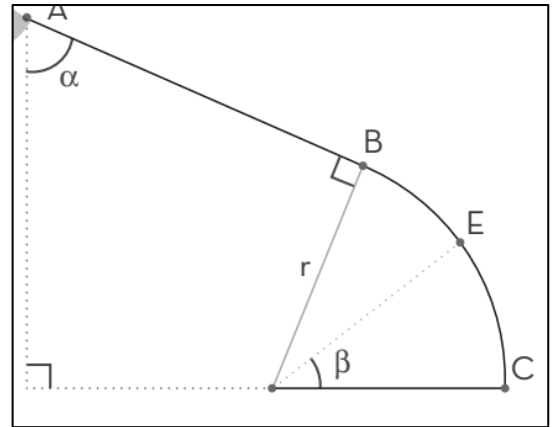
Un solide ponctuel de masse  $m = 200$  g part de A sans vitesse initiale et glisse le long d'un trajet constitué de :

- Une partie AB rectiligne de longueur  $AB = 75$  cm.
- Une partie BC circulaire de centre O et de rayon  $r = 50$  cm.

On donne :  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ .

- Calculer le travail du poids du solide entre A et E.
- Le contact entre le solide et la piste se fait avec frottements. Calculer le module de la force de frottement supposé constant sachant que :

$$W_{A \rightarrow E}(\vec{P}) + W_{A \rightarrow E}(\vec{R}) = 0,3 \text{ J.}$$



### Exercice n°3 (4 points)

Un système constitué d'une poulie à deux gorges de rayons respectifs :  $r = 4$  cm et  $R = 10$  cm. Le système est utilisé pour soulever un solide (C) de masse  $m = 2$  kg à une vitesse  $v = 2$  m/s. Les fils  $f_1$  et  $f_2$  sont inextensibles, de masses négligeables et ne glissent pas sur les gorges de la poulie. On néglige tous les frottements.

- Calculer l'intensité de la force  $\vec{F}$  appliquée sur  $f_1$ .
- Calculer le travail fourni par  $\vec{P}$  (poids du corps) et  $\vec{F}$  (force de traction) et la puissance développée par chacune d'elles, lorsque la poulie accomplit un tour complet.

