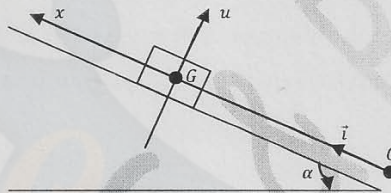


EPREUVE DE PHYSIQUES BAC F ET BT (CGE-AL) 2014

Exercice 1

On considère un solide de masse  $m$  et de centre d'inertie  $G$  en mouvement sur la droite de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Les frottements sont négligés : la force modélisant l'action du plan incliné sur le solide est donc perpendiculaire au plan incliné. Le solide est lancé vers la partie supérieure du plan incliné selon l'axe  $(O, \vec{i})$ , avec une vitesse initiale de valeur  $v_0$ . A la date  $t=0$ , le centre d'inertie  $G$  se trouve en  $O$ , son vecteur vitesse est alors égal à  $v_0 \vec{i}$ . On étudie le mouvement de  $G$  pour  $t > 0$ .



1.
  - a. Faire l'inventaire des forces appliquées au solide. Les représenter sur un schéma.
  - b. Déterminer la coordonnée  $a$  selon  $(O, \vec{i})$ , du vecteur accélération de  $G$ .
  - c. Qualifier le mouvement de  $G$ .
2.
  - a. Donner l'équation différentielle vérifiée par la coordonnée  $v$  du vecteur vitesse de  $G$ .
  - b. Exprimer  $v$  en fonction de la date  $t$ .
  - c. Même questions pour la coordonnée  $x$  de  $G$ .
3.
  - a. Donner l'expression de la date  $t_M$  à laquelle  $G$  atteint son point le plus haut.
  - b. En déduire l'expression de la coordonnée  $x_M$  de ce point en fonction de  $g \sin \alpha$  et de  $v_0$ .
4. L'angle  $\alpha$  vaut  $10,0^\circ$ . On souhaite atteindre un point distant de  $80,0\text{cm}$ . Quelle valeur minimale faut il donner à  $v_0$ .

Exercice 2

On considère deux portions de circuit  $AB$  et  $BD$  placée en série, et parcourues par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence  $50\text{Hz}$  et d'intensité efficace  $1,25\text{A}$ .

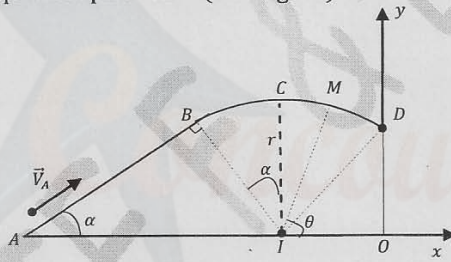
$AB$  est un conducteur ohmique de résistance  $R_1$ . Dans  $BD$  la tension présente une avance de phase  $\varphi = \frac{\pi}{3}$  rad sur l'intensité. On donne  $U_{AD} = 173,2\text{V}$  et  $U_{AB} = U_{BD}$

1. Faire la construction de Fresnel

2. Trouver la relation entre  $R_1$  et  $R_2$  ( $R_2$  est la résistance de la portion BD).
3. Trouver la relation entre  $U_{AD}$  et  $U_{AB}$
4. Déduire de ces deux relations les valeurs de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_{AB}$ .

### Exercice 3

On considère les points A, B, C et D d'une piste se trouvant dans un plan vertical contenant les points A, I et O. AB est une piste rectiligne parfaitement lisse de longueur  $L = 1,56m$  et formant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec le plan horizontal contenant les points A, I et O. BD est une piste circulaire de centre I et rayon  $r = 0,9m$ . Un solide ponctuel (S) de masse  $m = 125g$  et lancé en A avec une vitesse  $\vec{v}_A$ . (S) arrive en B avec une vitesse  $v_B = 3m/s$ . Dans la portion BC, le solide est soumis à une force de frottement  $\vec{f}$  qui s'oppose à la vitesse. (S) arrive en C avec une vitesse nulle puis aborde puis aborde CD sans frottement jusqu'à ce qu'il quitte la piste en D (voir figure).



1. Déterminer le module de la vitesse  $\vec{v}_A$ .
2. En appliquant le TCI à (S), déterminer l'accélération de (S) sur la portion AB puis en déduire la nature de son mouvement. Calculer la durée de son mouvement sur le tronçon AB.
3. Quelle est l'intensité de la force de frottement  $\vec{f}$  ?
4. Sur la piste CD, la position M du solide est repérée par l'angle  $\theta = (\overrightarrow{IO}, \overrightarrow{IM})$ . Exprimer en fonction de  $r$ ,  $g$  et  $\theta$  le module de la vitesse au point M. en déduire la vitesse en D sachant que  $\sin \theta = 2/3$  au point D.
5. En appliquant le TCI à (S), exprimer l'intensité de la réaction  $\vec{R}$  de la piste au point M en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $\theta$ . Quelle est sa valeur en D ?
6.
  - a. Exprimer dans le repère  $(\overrightarrow{OX}, \overrightarrow{OY})$  les équations horaires du mouvement de (S) puis en déduire l'équation de la trajectoire.
  - b. A quelle distance du point O le solide frappe-t-il le sol ?
  - c. En déduire la durée  $t$ , de chute ( $g=10m.s^{-2}$ )

Exercice 4

1. Un solide (S) de masse  $m = 155g$  est suspendu à un ressort élastique à spires non jointives ; celui-ci s'allonge de  $u = 12,5cm$ . Calculer la constante de raideur du ressort.
2. Ce solide est percé selon son axe de symétrie et peut glisser sans frottement sur une tige horizontale, le ressort étant toujours attaché à (S) ( voir figure ci -contre.  
Le solide (S) est tiré horizontalement d'une longueur  $D = 7,0cm$  à partir de sa position d'équilibre puis il est abandonné sans vitesse initiale.
  - a) Déterminer l'équation différentielle régissant le mouvement du pendule.
  - b) Calculer la période propre des oscillations
3. Déterminer au cours du mouvement :
  - a) La vitesse maximale de (S)
  - b) L'accélération maximale de (S).

