

LYCEE LES RACINES DE DOUMANZANA

Devoir surveillé n°1 de Physique

Classe : TSE

Date : 14 Décembre

Durée : 3h

« Réfléchis bien avant d'écrire ! Réponds aux questions selon tes disponibilités et ne triche pas !

A. Questions de cours : (6 points)

1) Lois de Newton

- Énonce la 2^{ème} loi de Newton puis écris son expression mathématique. (1 pt)
- Énonce le principe d'inertie et la 3^{ème} loi de Newton. (1pt)

2) Énergie

- Défins l'énergie potentielle de pesanteur et donne son expression mathématique. (1pt)
- Explique la conservation de l'énergie mécanique. (1pt)

3) Mouvement dans un champ

- Défins la flèche de tir d'un projectile. Donne la valeur d'angle de tir α (angle formé entre l'horizontale et le vecteur vitesse initiale) pour laquelle la flèche est maximale. Explique l'inconvénient de cette condition de tir. (1,25 pt)
- Défins la déflexion électrostatique et donne une de ses applications. (0,75 pt)

B. Exercice : Etude du mouvement d'un solide dans le champ de pesanteur uniforme (6 points)

Une piste de lancement est formée de deux parties (Figure 1) :

- Une partie horizontale AB de longueur $l = 3,5$ m
- Une partie circulaire BC de rayon $r = 1,3$ m.

Les frottements sont négligeables et on donne $m = 200$ g ; $g = 10$ m /s² ; $\theta = 60^\circ$.

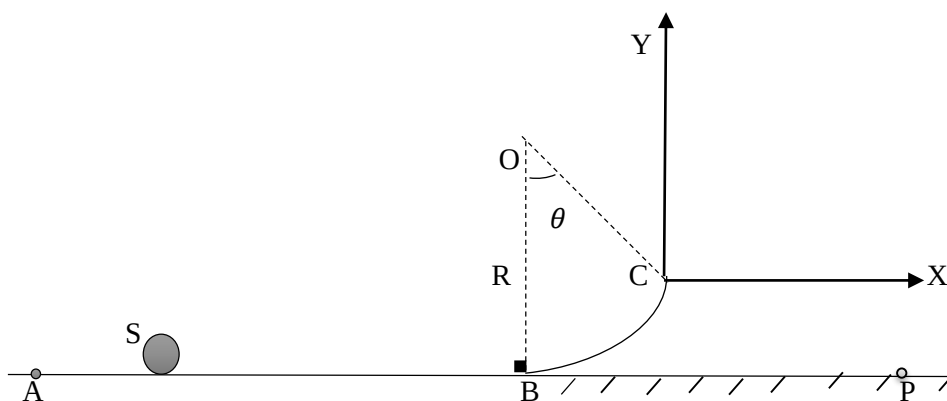


Figure 1 : Chute d'un solide

Consigne :

- Un solide ponctuel S de masse m est lancé du point A avec une vitesse horizontale $\vec{v}_A$.
 - Montrer que, sur la partie AB le mouvement du solide S est uniforme. (0,5pt)
 - Calcule la vitesse v_A si la durée du trajet AB est $t = 0,5$ s. (0,5pt)
- Le solide S absorbe en suite la partie circulaire BC.
 - Donne les caractéristiques du vecteur vitesse du solide S au point C. (1pt)
 - Trouve l'expression de la réaction de la piste sur le solide au point C et calcule sa valeur. (1pt)
- Le solide S quitte la piste au point C.

- Donne l'équation de la trajectoire du mouvement du solide après C dans le repère (C, X, Y). (1pt)
- Détermine les coordonnées du sommet de la trajectoire et la valeur de la vitesse en ce point. (1pt)
- Calcule le temps mis par le solide S pour partir de C jusqu'au point P situé sur le sol. (1pt)

C. Problème : (8 points)

N.B : Les parties I et II du problème sont indépendantes

I-Détermination de la nature d'un mouvement plan (4 points)

Dans un référentiel donné, on choisit un repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, et une date origine.

Les coordonnées d'un point (M) sont alors fournies par les équations suivantes (les unités sont celles du système international) :

$$\begin{cases} x(t) = 2 \cos(t) + 2 \\ y(t) = 2 \sin(t) - 1 \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

Consigne :

- Justifie que le mouvement de (M) est un mouvement plan. Précise ce plan. (1 pt)
- Détermine l'équation de la trajectoire et la vitesse de (M). En déduis la nature du mouvement. (1,5 pt)
- Le mouvement de (M) est-il périodique ? Si oui, détermine la pulsation et la période. (1,5 pt)

II-Etude du mouvement d'un électron dans un champ électrique uniforme (4 points)

Des électrons sont émis avec une vitesse initiale négligeable par un filament F chauffé.

On établit une tension $U_1 = V_P - V_F$ entre le filament F et une plaque P disposée parallèlement à celui-ci.

Il en résulte en champ électrostatique uniforme $\vec{E}_1$ régnant entre F et P. Les électrons arrivent alors en P avec une vitesse $\vec{v}_0$ de module $v_0 = 0,53 \cdot 10^8$ m/s.

La plaque P a un trou qui laisse passer les électrons. On dispose deux plaques P_1 et P_2 perpendiculairement au plan XOY et les électrons pénètrent entre les plaques en O animés de la vitesse $\vec{v}_0$ parallèle à OX (Figure 2).

On donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; $l = 6$ cm et $d = 1,5$ cm.

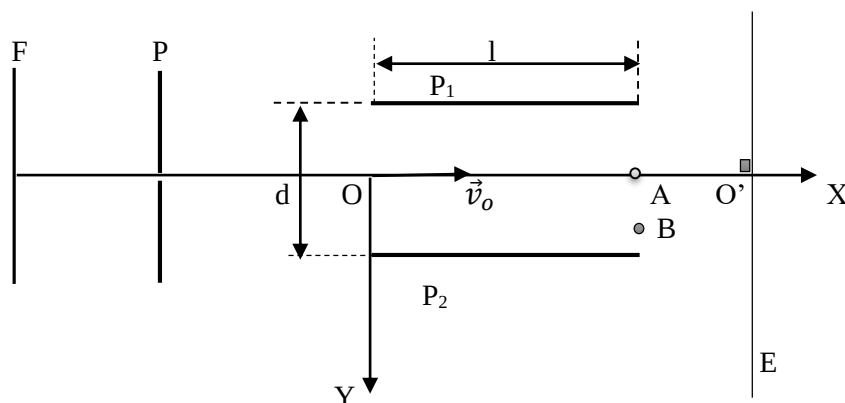


Figure 2 : Déflexion électrostatique d'une particule

Consigne :

- Précise le signe de U_1 et calcule sa valeur. (1 pt)
- On applique entre P_1 et P_2 une tension $U_2 = V_{P2} - V_{P1} = 300$ V.
 - Détermine l'équation de la trajectoire du mouvement d'un électron entre P_1 et P_2 . (1 pt)
 - Détermine la déviation linéaire AB des électrons à la sortie des plaques et la valeur de la déviation angulaire α . (1 pt)
 - Trouve la nature du mouvement d'un électron après B et détermine l'équation de sa trajectoire. (0,5pt)
 - Calcule les coordonnées du point d'impact des électrons sur l'écran E parallèle à (OY) et placé à 46 cm de A. (0,5pt)