

DEVOIR N°2 : LYCEE

EPREUVE DE PHYSIQUE

CLASSE : TSE

DUREE : 3H

NB : Une copie sans rature est sanctionnée par un point (1pt)

Questions de cours :

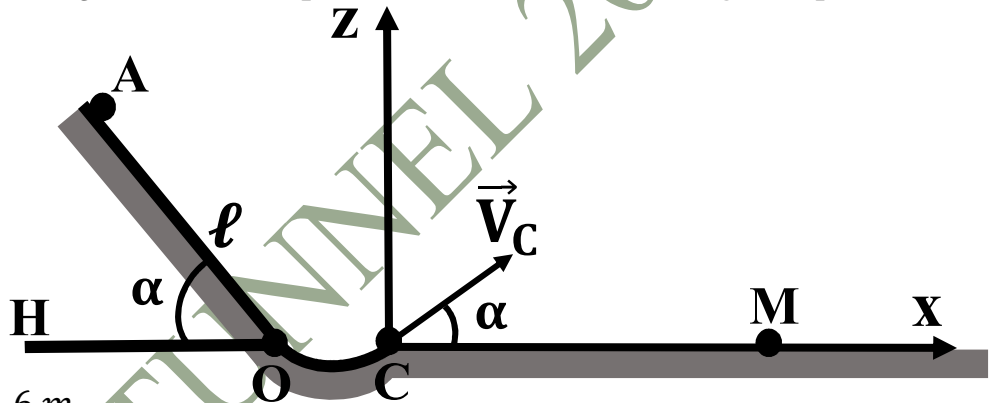
1. Définis : la déflexion électrique et la flèche d'un projectile. 1pt
2. Quel est le théorème de l'énergie cinétique ? 1pt

Exercice : 7pts

Support :

Du point A d'un plan incliné de l'angle α sur la plan horizontal $HOCM$, on abandonne sans vitesse initiale un corps assimilable à un poitn matériel b de masse m. Il glisse selon la ligne de plus grande pente AO du plan et arrive en O avec une vitesse $\vec{v}_0$.

Le plan incliné se raccorde tangentiellement en O avec une piste circulaire de rayon R. Au-delà du point C, le mobile quitte la piste et retombe en M sur le plan horizontal (figure ci-dessous). Le vecteur vitesse du mobile en C ($\vec{v}_C$) fait, avec le plan horizontal, le même angle α que AO.



3. Pour $\alpha = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ et $\ell = 1,6 \text{ m}$.
4. Pour faire varier la portée, on réalise un système mécanique déformable permettant de modifier l'angle α . Le mobile étant toujours lâché du point A situé à la distance ℓ de O sur le plan incliné de l'angle α avec l'horizontale, il quitte la piste en C avec un vecteur vitesse faisant un angle α avec le plan horizontal.

Consigne :

1. a) Etablir l'équation horaire du mouvement du mobile sur le plan incliné : $AB = f(t)$. 1pt
 b) Exprimer sa vitesse v_0 en O en fonction de α , g et de la distance $AO = \ell$. 1pt
 c) Pourquoi la mesure de la vitesse du mobile en C est-elle la même qu'en O ? 1pt
2. Etablir en fonction de α , v_0 et g l'équation de la trajectoire du mobile en C et M dans le repère $\vec{Cx}, \vec{Cz}$. 1pt
3. Donner l'expression de la portée CM en fonction de α , v_0 et g puis de ℓ et α .
 Calculer v_0 et la portée CM. 2pts
4. Pour quelle valeur de α cette portée CM est-elle maximale. 1pt

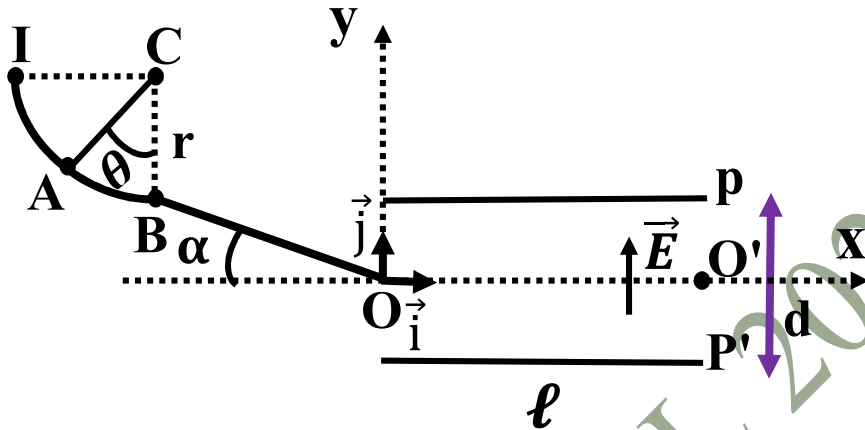
Problème : 9pts

Contexte : étude du mouvement d'une particule

Support :

Une petite sphère chargée de masse $m = 10 \text{ g}$ et de charge q positive est abandonnée sans vitesse initiale en un point I d'un circuit isolant IABO (voir figure). Le circuit IAB est circulaire de rayon r de centre C et BO est rectiligne incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.

Tous les frottements sont négligeables. Données : $\theta = 60^\circ$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\alpha = 30^\circ$; $r = 0,5 \text{ m}$.



2.2. En déduire la vitesse de passage en O, sachant que la durée du mouvement de B à O est $\Delta t = 1,5 \text{ s}$ et $V_B = 3 \text{ m/s}$.

3. En réalité, la sphère quitte la piste en O avec la vitesse $V_0 = 10 \text{ m/s}$ et pénètre en ce point au milieu d'un champ électrique $\vec{E}$ créé par deux plaques parallèles distantes de $d = 4 \text{ cm}$, de longueur $\ell = 5 \text{ cm}$, $E = 10^5 \text{ V/m}$.

On négligera le poids devant la force électrostatique.

4. Maintenant pour $q = 5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, le poids n'est plus négligeable devant la force électrostatique. La distance d ne change pas, et la partie BO est horizontale. La sphère entre en O dans le champ $\vec{E}$ avec une vitesse horizontale.

Consigne :

1.1. Calculer la vitesse v_A de la sphère au passage en A. **1pt**

1.2. Déterminer l'expression de la réaction de la piste en A sur la sphère. Calculer sa valeur. **2pts**

2.1. Déterminer et calculer l'accélération de la sphère sur le circuit rectiligne BO. **1pt**

2.2. En déduire la vitesse de passage en O. **1pt**

3.1. Établir les équations horaires du mouvement de la sphère entre les plaques. **1pt**

En déduire l'équation de la trajectoire. **1pt**

3.2. Déterminer l'expression de la charge q pour que la sphère sorte du champ au point O'. Calculer sa valeur. **1pt**

4. Quelle tension $U_0 = V_P - V_{P'}$, faut-il appliquer aux plaques pour que la sphère ait un mouvement rectiligne uniforme selon OO' ? **1pt**

Schéma : 1pt (0,25 pour chaque partie du schéma)