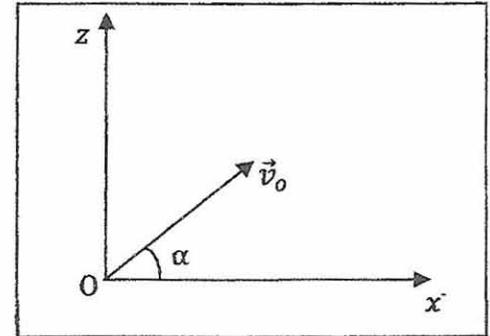


FICHE D'EXERCICES SUR MOUVEMENT DANS UN CHAMP UNIFORME

EXERCICE 1

Dans le plan vertical du repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{k}) lié à la terre, un projectile de masse $m = 1,6 \text{ kg}$ est lancé à partir du point O avec un vecteur-vitesse \vec{v}_0 faisant un angle α avec l'axe (O, \vec{i}) , à une date prise comme origine. On négligera la résistance de l'air. $v_0 = 200 \text{ m/s}$ pour tout le problème et $g = 10 \text{ N/kg}$.

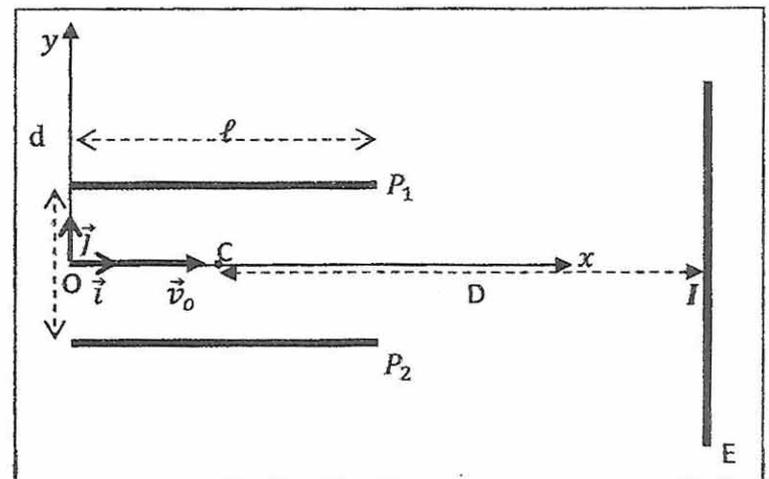
1. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement du projectile. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.
2. Donner la nature de la trajectoire et tracer son allure.
3. On donne $\alpha = 55^\circ$.
 - 3.1. Déterminer la portée horizontale X_p du lancer.
 - 3.2. Il existe une deuxième valeur α_2 de l'angle α pour laquelle le projectile tombe également au point P d'abscisse X_p . Calculer α_2 .
 - 3.3. Déterminer la flèche h du lancer.
 - 3.4. Calculer la vitesse v_s du projectile quand il passe par le sommet S de la trajectoire.
4. Calculer la durée du lancer et en déduire la vitesse du projectile lorsqu'il frappe le sol en P .



EXERCICE 2

Le dispositif étudié se trouve dans une enceinte où règne le vide. L'étude est faite dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) supposé galiléen. Des électrons pénètrent en O , avec un vecteur-vitesse \vec{v}_0 horizontal, à l'intérieur d'un condensateur plan. Entre les deux plaques P_1 et P_2 séparés par la distance d , est appliquée une tension constante $U = V_{P1} - V_{P2} = 140 \text{ V}$. On admettra que le champ électrostatique qui en résulte agit sur les électrons, sur une distance horizontale ℓ mesurée à partir de O .

1. Comparer le poids d'un électron à la force électrostatique qu'il subit à l'intérieur du condensateur. Conclure.
2.
 - 2.1. Déterminer le vecteur-accélération d'un électron en mouvement entre P_1 et P_2 .
 - 2.2. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de l'électron.
 - 2.3. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.
3.
 - 3.1. De quelle distance Y_s les électrons sont-ils déviés à la sortie du condensateur ?
 - 3.2. Donner la condition de sortie de l'électron du condensateur. Cette condition est-elle vérifiée ?
4. Ces électrons forment un spot sur un écran fluorescent E placé perpendiculairement à l'axe (O, \vec{i}) à la distance $D = 20 \text{ cm}$ du centre C du condensateur. Quelle est la distance de ce spot au centre I de l'écran ?



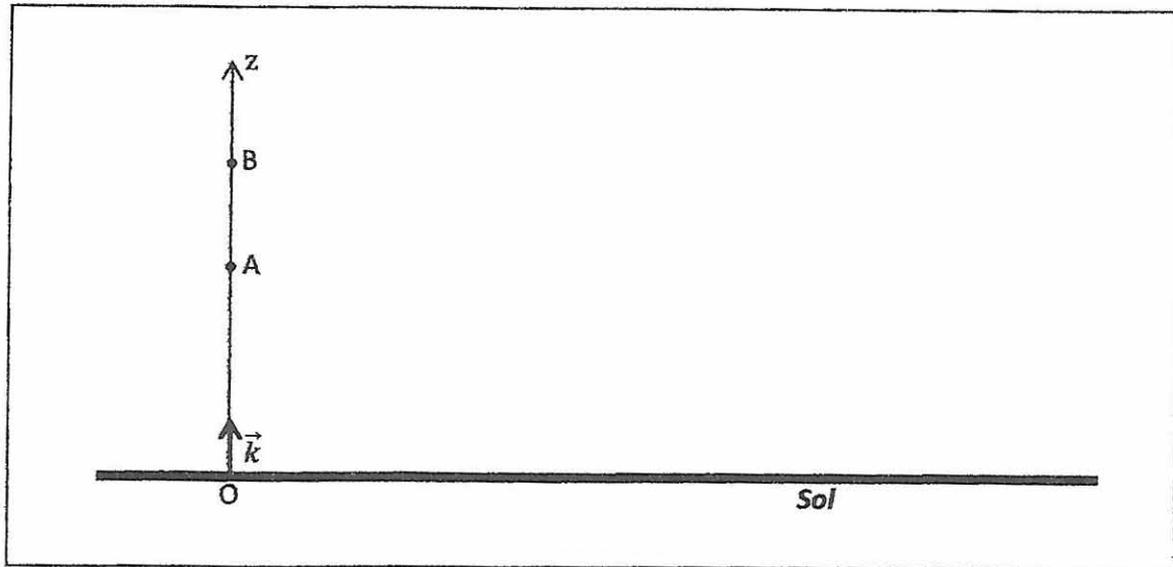
On donne $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $d = 3 \text{ cm}$; $\ell = 15 \text{ cm}$; $v_0 = 30\,000 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$

EXERCICE 3**Le jeu de Volley-ball (BAC D 2009)**

Les parties I et II sont indépendantes. On prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Au cours d'un match de volley-ball, un joueur effectue le service. Le service est réussi si la balle passe au-dessus du filet et tombe à moins de 9m derrière celui-ci.

I. Première phase

Le joueur lance la balle verticalement vers le haut d'un point A situé à une hauteur $h_A = OA = 1,80 \text{ m}$ du sol. La balle atteint le sommet de sa trajectoire au point B tel que $h_B = OB = 3,10 \text{ m}$. (voir figure 1).

**Figure 1**

1. Déterminer la vitesse v_A avec laquelle la balle a été lancée en A.
2. Etablir l'expression de la vitesse $v(t)$ du centre d'inertie G de la balle dans le repère (O, \vec{k}) .
3. Déterminer la durée du trajet AB.

II. Deuxième phase

Il frappe la balle quand celle-ci est au point B et lui communique une vitesse \vec{v}_0 horizontale.

1. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement de G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) (voir figure 2). En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire ; L'instant où la balle quitte le point B est choisi comme origine des dates.
2. La balle passe par le point C de coordonnées $x_C = 9,3 \text{ m}$ et $z_C = 2,5 \text{ m}$, situé à la verticale du filet.
 - 2.1. Exprimer la vitesse v_0 en fonction de g , x_C , z_C et z_B .
 - 2.2. Représenter sur la courbe en annexe les vecteurs- vitesse \vec{v}_0 et \vec{v}_C selon une échelle de votre choix.
3. La balle tombe sur le sol au point D.
 - 3.1. Calculer l'abscisse x_D du point D. On prendra $v_0 = 26,6 \text{ m/s}$.
 - 3.2. Le service est-il réussi ? Justifier votre réponse.