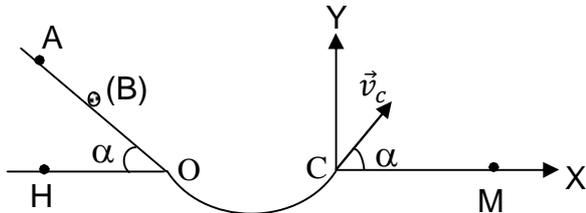




EXERCICE 1

Docs à portée de main

Un corps (B) de masse m , assimilable à un point matériel peut se déplacer sans frottements sur la piste AOC. Le plan incliné fait un angle α avec HOXM. (Voir figure)



Le corps (B) quitte le point A sans vitesse initiale.

- 1.
- 1-1. Etablir l'équation horaire du mouvement $x = f(t)$ sur le plan incliné.
- 1-2. Exprimer sa vitesse V_0 en O en fonction de α , g et de la distance $AO = L$.
- 1-3. Expliquer pourquoi la vitesse du mobile en C est la même qu'en O.
- 2.
- 2-1. Etablir en fonction de α , V_0 et g l'équation de la trajectoire du mobile entre C et M dans le repère (Cx, Cy) .
- 2-2. Donner l'expression de la portée CM en fonction de V_0 , α et g puis de L et α .

- 2-3. Calculer V_0 et la portée CM pour $\alpha = \frac{\pi}{4}$ rad et $L = 1,6$ m

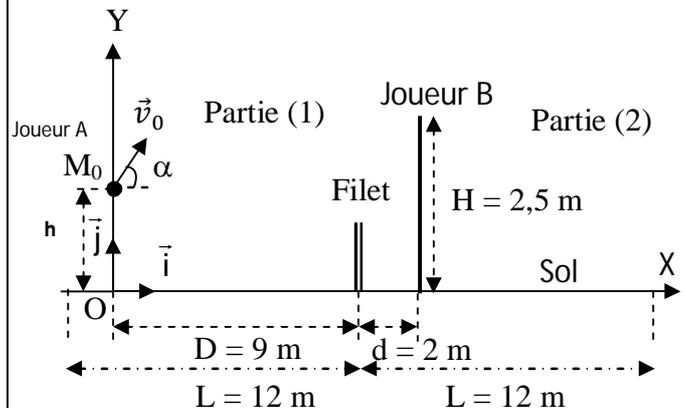
EXERCICE 2

(Dans tout l'exercice, la balle de tennis sera assimilable à un point matériel. On négligera la résistance de l'air sur la balle et on supposera la surface de jeu parfaitement horizontale.)

Au cours d'un match de tennis, un joueur A situé dans la partie (1) du court, frappe la balle en M_0 à la hauteur $h = 0,5$ m au dessus du sol et à la distance $D = 9$ m du filet. La balle part avec une vitesse $V_0 = 12 \text{ m.s}^{-1}$ inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontal dans le plan perpendiculaire au filet. $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Il souhaite faire passer la balle au dessus de son adversaire (joueur B) situé à une distance $d = 2$ m derrière le filet dans la partie (2).

1. Etablir l'équation de la trajectoire de la balle après le choc avec la raquette.
2. L'adversaire immobile tient sa raquette à bout de bras. Elle atteint la hauteur maximale $H = 2,5$ m par rapport au sol.
 - a. Montrer qu'il n'intercepte pas la balle.
 - b. Déterminer la distance qui sépare la balle et l'extrémité supérieure de la raquette.
 - c. La ligne de fond étant à la distance $L = 12$ m du filet, montrer que la balle retombe dans la surface de jeu.
 - d. Déterminer alors la distance d' séparant le point de chute P de la balle à l'adversaire.
 - e. Déterminer la date de passage de la balle au dessus de la raquette.
3. On envisage maintenant cette éventualité. Au moment où la balle passe au dessus de la raquette, l'adversaire se met à courir avec une accélération $a = 5 \text{ m.s}^{-2}$ dans le sens de la balle. On suppose que s'il arrive au point P avant la balle, il pourra l'intercepter : dans le cas contraire, le point est accordé au joueur A.
 - a. Déterminer la date d'arrivée du joueur B au point P.
 - b. En déduire si le point est accordé au joueur A.



EXERCICE 3

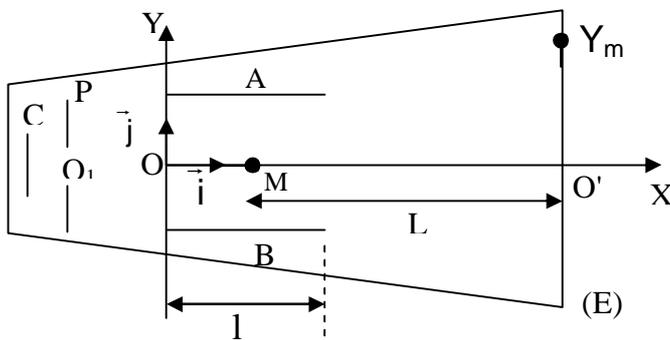
1. La cathode C d'un oscilloscope électronique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture O_1 . On établit une différence de potentiel $U_0 = V_P - V_C = 2000$ V. Déterminer la vitesse V_0 des électrons à leur passage en O_1 . Calculer sa valeur.

EXERCICE 1

Docs à portée de main

- Indiquer, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de P, entre O_1 et O. On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux forces appliquées.
2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures de longueur l sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension positive $U = V_A - V_B$. On donne :

- Charge de l'électron : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
- Masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.
- $l = 4 \text{ cm}$.
- $d = 2 \text{ cm}$.
- $MO' = L$



2.1 Représenter sur un schéma le champ électrique \vec{E} et la force électrique \vec{f} qui Agissent sur les électrons entre les deux armatures.

2.2 Déterminer l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy). Etablir l'équation de leur trajectoire sous la forme $Y = K x^2$ où K est une constante fonction de U, U_0 et d.

2.3 Exprimer en fonction de l, d et U_0 la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures. Calculer cette valeur limite de la tension U.

3. Le faisceau d'électron arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3.1 Exprimer le déplacement Y_m du spot sur l'écran en fonction de U, l, d et U_0 . N.B : On peut utiliser la propriété suivante : la tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point M.

3.2 On peut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4 \text{ cm}$. Sachant que la valeur de L est $L = 40 \text{ cm}$, calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

Un condensateur plan est constitué de deux plaques parallèles métalliques rectangulaires horizontales A et B de longueur L, séparées par une distance d ; on raisonnera dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Le point O est équidistant des deux plaques. Un faisceau homocinétique de protons, émis en C sans vitesse initiale, est accéléré entre les points C et D situés dans le plan (O, \vec{i}, \vec{j}) . Il pénètre en O en formant un angle β avec (O, \vec{i}) dans le champ électrique \vec{E} supposé uniforme du condensateur. (Voir figure 1).

1.1 Indiquer, en le justifiant, le signe de $(V_D - V_C)$.
 1.2 Calculer en fonction de $U = V_C - V_D$, e et m_p la vitesse v_0 de pénétration du faisceau dans le champ \vec{E} . On donne $U = 10^3 \text{ V}$; masse du proton $m_p = 1,6710 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

2.1 Indiquer en le justifiant, le signe de $U' = V_A - V_B$ tel que le faisceau de protons puisse passer par le point O' de coordonnées $(L ; 0)$.

2.2 Montrer que l'équation de la trajectoire est :

$$y = - \frac{U'}{4Ud \cos^2 \beta} x^2 + x \tan \beta$$

3.1 Déterminer l'expression de U' qui permet de réaliser la sortie des protons en O' en fonction de d, U, β et L.

3.2 Calculer sa valeur pour $\beta = 30^\circ$, $L = 20 \text{ cm}$ et $d = 7 \text{ cm}$.

4. Déterminer à quelle distance minimale de la plaque A passe le faisceau de protons en considérant $U' = 606,2 \text{ V}$.

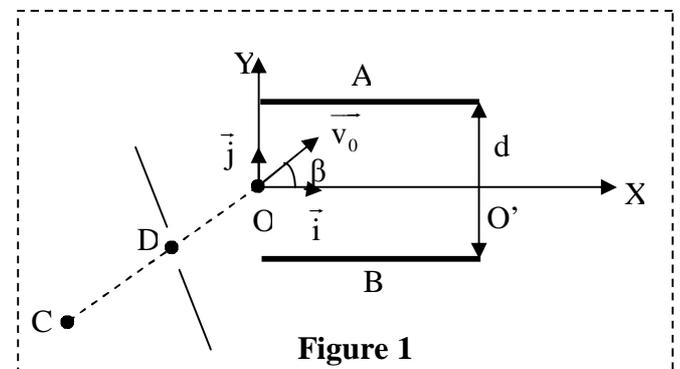


Figure 1