

Répondre directement sur la feuille.

Calculatrice interdite.

Nom :

Prénom :

Note :

/12

Exercice 1 - 10' - sur 6 pts

Avant le développement et la généralisation des écrans LCD, les oscilloscopes, les écrans d'ordinateurs et les téléviseurs étaient constitués d'un tube cathodique.

À la base du tube cathodique, un canon à électrons émet et accélère des électrons en direction de l'écran (**doc. 1**). Au cours de leur trajet, les électrons passent à l'intérieur de deux condensateurs plans C_1 et C_2 chargés qui permettent de dévier les électrons horizontalement (C_1) et verticalement (C_2).

En fin de course, les électrons impactent l'écran sur lequel est déposée une couche électroluminescente.

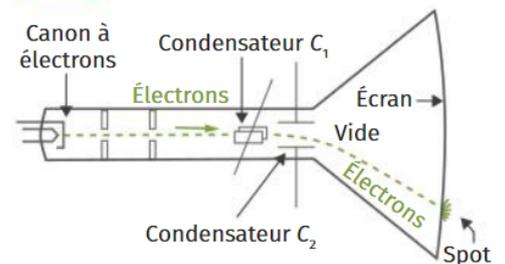
On étudie la déflexion dans le condensateur C_2 .

Données : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

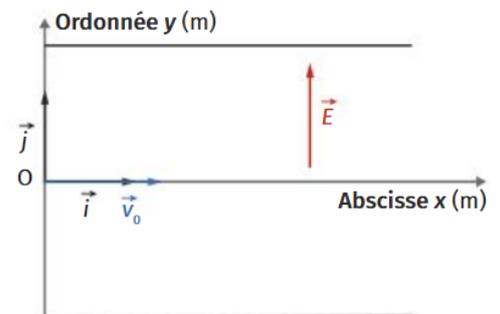
1. Représenter sur le doc.2 la force électrique \vec{F}_e subie par l'électron. Donner l'expression de cette force F_e en fonction du champ électrique E et de la charge élémentaire e .

2. Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les coordonnées a_x et a_y du vecteur accélération de l'électron.

3. En déduire que les équations horaires sont :
$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cdot t \\ y(t) = -\frac{1}{2} \frac{e \cdot E}{m} \cdot t^2 \end{cases}$$

Doc. 1 Tube cathodique

► Schématisation du trajet des électrons dans le tube cathodique.

Doc. 2 Condensateur plan

► Passage d'un électron entre deux armatures d'un condensateur plan.

/1

/2

/2

4. Déterminer alors l'équation de la trajectoire de l'électron à l'intérieur du condensateur plan, c'est-à-dire y en fonction de x .

/1

Exercice 2 - 10' - sur 6 pts

Une bille d'acier, de masse $m = 100 \text{ g}$, est lancée avec la vitesse $v_A = 10,0 \text{ m.s}^{-1}$ verticalement vers le haut à partir d'un point A.

Ce point A est situé à l'altitude $z_A = 1,50 \text{ m}$ au-dessus du sol (le sol est considéré comme origine de l'axe vertical ascendant). Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre.

Donnée : intensité de la pesanteur : $g \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1. a. Donner l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur de la bille au point A. Calculer ensuite la valeur numérique de cette énergie.

/1

b. Donner l'expression de l'énergie cinétique de la bille au point A. Calculer ensuite la valeur numérique de cette énergie.

/1

c. Donner l'expression de l'énergie mécanique de la bille au point A. Calculer ensuite la valeur numérique de cette énergie.

/1

2. a. Si les frottements de l'air sont négligés, que peut-on dire de l'énergie mécanique au cours du mouvement ? En déduire la valeur de l'énergie mécanique au point B où l'altitude est maximale.

/1

b. Que vaut l'énergie cinétique au point B ? En déduire que la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur au point B vaut $6,5 \text{ J}$.

/1

c. Déterminer alors la valeur de l'altitude z_B maximale atteinte par la bille.

/1