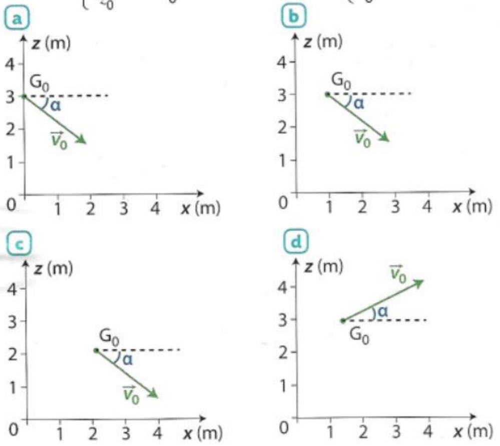
Mouvements dans un champ uniforme (exercices complémentaires)

13 Identifier les conditions initiales

| Interpréter des formules.

Parmi les schémas proposés ci-dessous, le(s)quel(s) tradui(sen)t les conditions initiales suivantes :

$$\vec{v}_0 \begin{cases} v_{x_0} = v_0 \times \cos\alpha \\ v_{z_0} = -v_0 \times \sin\alpha \end{cases} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{OG}_0 \begin{cases} x_0 = 1\text{ m} \\ z_0 = 3\text{ m} \end{cases}$$



14 Exprimer le vecteur vitesse

CORRIGÉ

| Interpréter des équations.

Les coordonnées cartésiennes du vecteur accélération d'un point matériel M dans un repère orthonormé $(O\,;\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ lié à un référentiel terrestre sont :

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0\text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \\ a_y = 6{,}2\text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \\ a_z = 0\text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \end{cases}$$

1. Déterminer les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse de M dans le cas où le vecteur vitesse initiale a pour coordonnées $\vec{v}_0 \begin{cases} v_{x_0} = 0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \\ v_{y_0} = 5{,}0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \\ v_{z_0} = 7{,}8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \end{cases}$

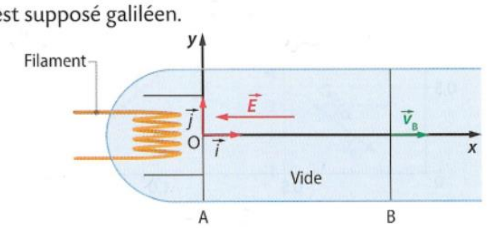
2. Montrer que le mouvement du point M est plan.

24 Utiliser le théorème de l'énergie cinétique (1)

CORRIGÉ

| Interpréter une formule.

Le filament d'un canon à électrons émet des électrons avec une vitesse initiale de valeur négligeable. Ils sont ensuite accélérés à l'intérieur d'un condensateur plan dont les armatures A et B sont verticales. On néglige le poids de l'électron devant la force électrique. Le référentiel d'étude est supposé galiléen.



1. Montrer, en appliquant le théorème de l'énergie cinétique, que l'expression de la valeur v_B de la vitesse en B est $v_B = \sqrt{\dfrac{-2e \times U_{AB}}{m_e}}$.

2. Comment faut-il modifier la tension appliquée entre les plaques pour que cette valeur de la vitesse augmente ?

Donnée

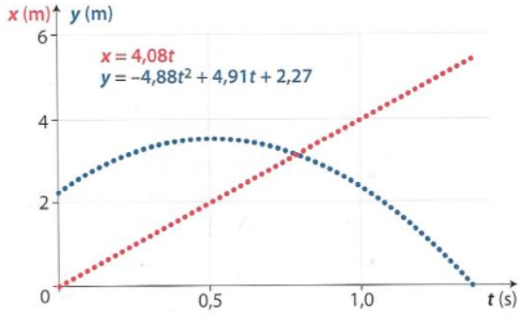
Travail de la force électrique lors du déplacement d'une particule de charge q entre les positions A et B : $W_{A\to B}(\vec{F}) = q \times U_{AB}$.

16 Établir l'équation de la trajectoire

CORRIGÉ

| Effectuer des calculs.

Le graphique ci-dessous représente l'abscisse x et l'ordonnée y du centre de masse G d'une balle au cours du temps. Les équations horaires sont précisées sur le graphique.



- Établir l'équation cartésienne de la trajectoire de G.

18 Établir les équations horaires (1)

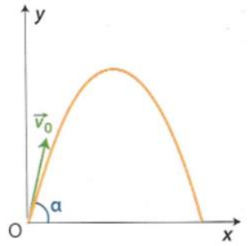
CORRIGÉ

| Effectuer des calculs.

Au cours d'un match de rugby, un joueur réalise une chandelle.

On se place dans un référentiel terrestre supposé galiléen. On négligera toutes les actions dues à l'air.

À l'instant $t = 0$ s, le ballon, assimilé à un point matériel, est à l'origine du repère, et le vecteur vitesse initiale du ballon fait un angle α avec l'axe horizontal Ox. Le graphique ci-dessus représente la trajectoire du ballon dans le repère choisi.



25 Utiliser le théorème de l'énergie cinétique (2)

| Effectuer des calculs.

Un ion Mg^{2+} est produit dans la chambre d'ionisation d'un spectromètre de masse.

Cet ion pénètre en position A, avec une vitesse initiale de valeur négligeable, dans un champ électrique uniforme entre deux armatures planes parallèles. Il est accéléré jusqu'à la position B où il atteint une vitesse de valeur $v_B = 5{,}61 \times 10^5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On étudie le mouvement de cet ion assimilé à un corps ponctuel G dans un référentiel terrestre considéré comme galiléen.

On néglige le poids de l'ion Mg^{2+} devant la force électrique à laquelle il est soumis entre les positions A et B du condensateur plan.

1. Exprimer la variation de l'énergie cinétique de l'ion Mg^{2+} entre les positions A et B.

2. Appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour exprimer la masse de l'ion Mg^{2+}. La calculer.

Données

- Tension appliquée entre les deux armatures : $U = 20$ kV.
- Charge élémentaire : $e = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C.
- Travail de la force électrique lors du déplacement d'une particule de charge q entre les positions A et B :

$$W_{A\to B}(\vec{F}) = q \times U_{AB}$$