

### 6 Étudier le champ électrique entre les armatures d'un condensateur plan

Effectuer des calculs.

Entre les plaques A et B d'un condensateur plan reliées à un générateur de tension continue, règne un champ électrique uniforme de valeur  $E = 1,0 \times 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ . Les plaques sont distantes de  $d = 10,0 \text{ cm}$ .

- Calculer la valeur absolue  $|U_{AB}|$  de la tension appliquée entre les plaques.
- Comment varie la valeur du champ électrique si la distance entre les plaques augmente ?

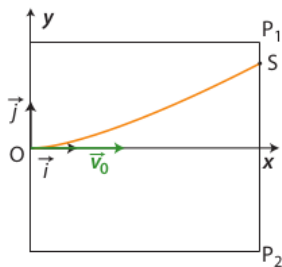
Donnée

Valeur du champ électrique  $\vec{E} : E = \frac{|U_{AB}|}{d}$ .

### 11 Exprimer le vecteur accélération (2)

Exploiter un schéma.

Un positon, particule de charge  $e$  et de masse  $m$ , pénètre dans un champ électrique uniforme créé entre les deux plaques  $P_1$  et  $P_2$  d'un condensateur plan. On suppose que le positon n'est soumis qu'à la seule force électrique  $\vec{F}$ . Son mouvement est étudié dans un référentiel terrestre supposé galiléen.



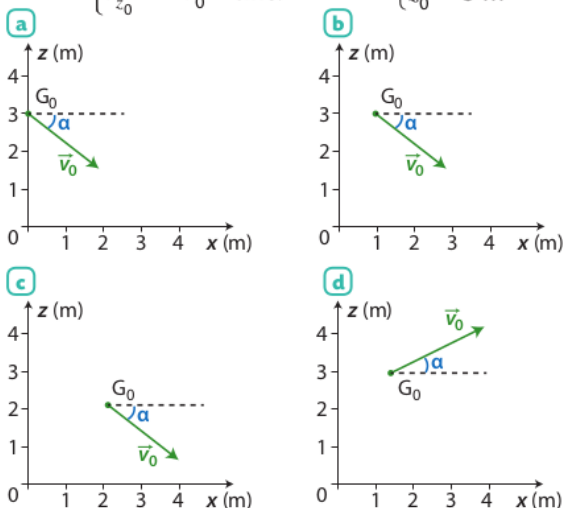
- Représenter sur le schéma le vecteur champ électrique pour que le positon suive la trajectoire orange.
- En appliquant la deuxième loi de Newton, exprimer le vecteur accélération du positon assimilé à un corps ponctuel et déterminer ses coordonnées cartésiennes.

### 13 Identifier les conditions initiales

Interpréter des formules.

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

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



### 15 Exprimer le vecteur position

Effectuer des calculs.

Une boule de pétanque est lancée dans un champ de pesanteur uniforme. À l'instant initial, son centre de masse P coïncide avec l'origine du repère  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ . Dans ce repère, les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse du point P, exprimées en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ , sont :

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = 6,0 \\ v_y = -9,81t - 6,0 \end{cases}$$

- Déterminer les coordonnées cartésiennes du vecteur position  $\vec{OP}_0$  à la date  $t = 0 \text{ s}$ .
- Établir les coordonnées cartésiennes de  $\vec{OP}$ .

### 19 Établir les équations horaires (2)

Mobiliser et organiser ses connaissances.

Un positon, particule de charge  $e$  et de masse  $m$ , pénètre, à  $t = 0 \text{ s}$ , dans un champ électrique uniforme avec une vitesse initiale  $\vec{v}_0$ . On assimile le positon à un corps ponctuel G soumis uniquement à la force électrique, et on étudie son mouvement dans un référentiel terrestre supposé galiléen.

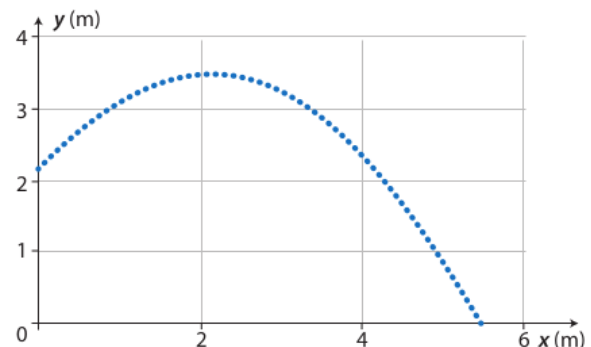


- Exprimer les coordonnées cartésiennes du vecteur position  $\vec{OG}_0$  et celles du vecteur vitesse  $\vec{v}_0$  à  $t = 0 \text{ s}$ .
- Utiliser la deuxième loi de Newton pour exprimer le vecteur accélération  $\vec{a}$  du positon.
- En déduire les coordonnées cartésiennes des vecteurs accélération, vitesse et position du positon.

### 17 Identifier l'équation d'une trajectoire

Faire preuve d'esprit critique.

- Choisir l'équation de la trajectoire de la balle étudiée ci-dessous, avec  $x$  et  $y$  en mètre, et  $t$  en seconde.



- (a)  $y = -0,304x^2 + 1,26x$     (b)  $y = -0,304x^2 + 1,26x + 2,21$   
 (c)  $y = -0,304t^2 + 1,26t + 2,21$

### 23 Utiliser les équations horaires (2)

| Effectuer des calculs.

On étudie, dans un référentiel supposé galiléen, le mouvement d'un cation de masse  $m$  et de charge  $2e$  placé entre les plaques chargées d'un condensateur plan.

On suppose que le poids du cation est négligeable devant la force électrique qu'il subit.

On obtient :

$$\vec{OG} \begin{cases} x = v_0 \times t \\ y = \frac{e}{m} \times E \times t^2 \end{cases}$$

1. Établir l'équation cartésienne de la trajectoire du cation.
2. Déterminer l'ordonnée  $y_3$  du cation quand il a parcouru la distance horizontale  $d$ .

### 28 Comment améliorer la performance d'un tir ?

| Utiliser un modèle pour prévoir ; effectuer des calculs.

L'artillerie a contribué, par son développement, à la fin de la guerre de Cent Ans.

1. On étudie la trajectoire du centre de masse  $G$  d'un boulet de canon dans un référentiel terrestre considéré comme galiléen auquel on associe le repère  $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ . L'origine des dates est choisie à l'instant où le boulet part du point  $O$ . Les actions de l'air sur le boulet sont négligées.

Le vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_0$  est incliné d'un angle  $\alpha$ , appelé angle de tir, par rapport à l'horizontale.

a. Déterminer l'expression du vecteur accélération du centre de masse du boulet lors du mouvement.

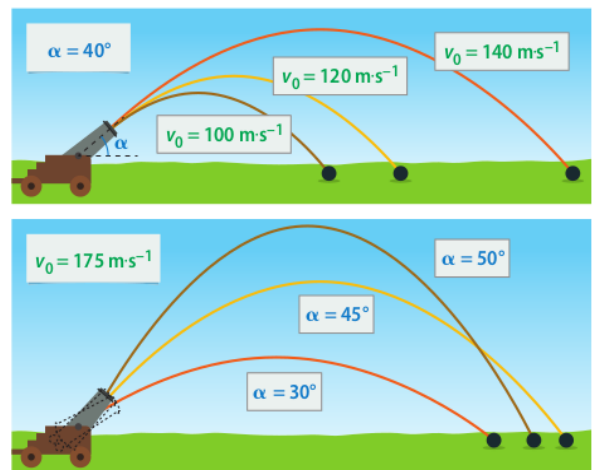
b. Montrer que les équations horaires du mouvement s'expriment sous la forme :

$$x = v_0 \times \cos \alpha \times t \text{ et } y = -\frac{1}{2} g \times t^2 + v_0 \times \sin \alpha \times t$$

c. Établir l'équation de la trajectoire du boulet.

d. Quelle est l'expression de l'abscisse  $d$  du boulet, encore appelée « portée », lorsqu'il repasse par la même altitude qu'à l'instant initial ?

2. Pour améliorer la performance de son tir, un artilleur décide d'étudier l'influence de la valeur  $v_0$  de la vitesse initiale du lancer et de l'angle de tir  $\alpha$ . Ses résultats sont schématisés ci-dessous.



a. À partir des figures proposées, indiquer comment évolue la portée du tir en fonction des paramètres testés.

b. Dans quelles conditions, parmi celles testées, l'artilleur obtient-il la plus grande portée ?