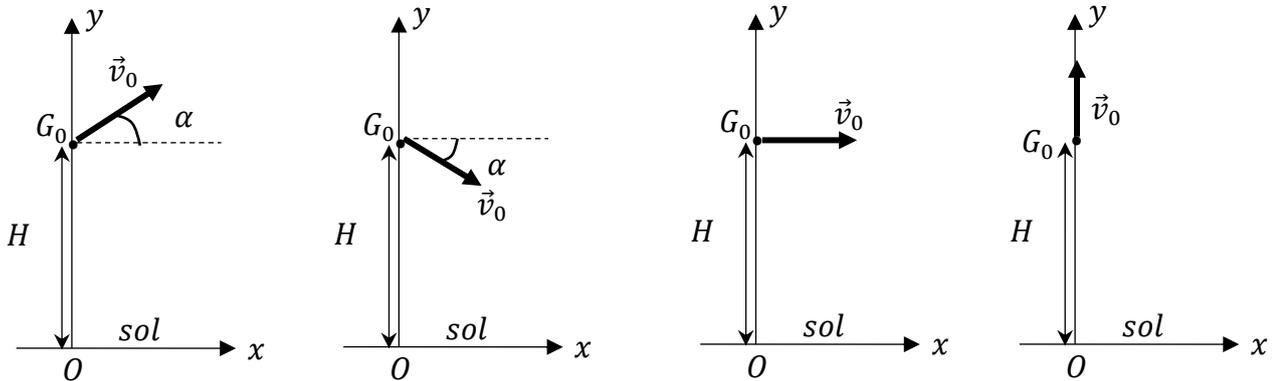


EXERCICES – CINÉMATIQUE À 2 DIMENSIONS

Exercice 1. Exprimer les coordonnées d'un vecteur

Dans chacune des situations ci-dessous, exprimer les coordonnées du vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 .



Exercice 2. De la position à l'accélération

Un point mobile G se déplace dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$. Ses équations horaires de position sont $x = 3t^2 - 4t - 5$ et $y = -4t^2 + 3$ avec x et y en m, et t en s.

Question. Montrer que le vecteur accélération est constant et calculer sa valeur.

Exercice 3. Une balle en mouvement

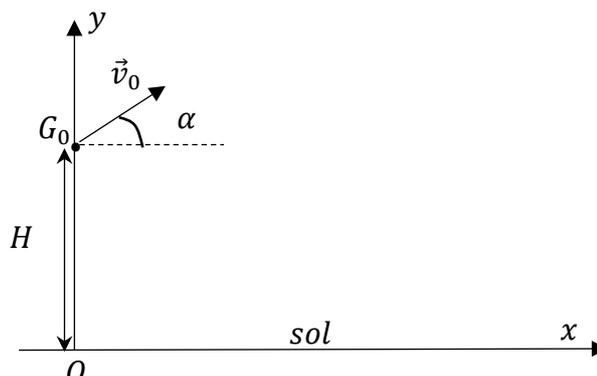
Le mouvement du centre d'inertie d'une balle noté G est étudié dans un repère d'espace $\mathbf{R}(Ox, Oy)$.

Initialement le point G occupe la position G_0 et la vitesse initiale \vec{v}_0 est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal comme précisé sur le schéma ci-dessous. Son mouvement à chaque instant se fait tel que son vecteur accélération est constant : $\vec{a} \begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{pmatrix}$ où g est une constante.

Données : $H = 35 \text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$ $v_0 = 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

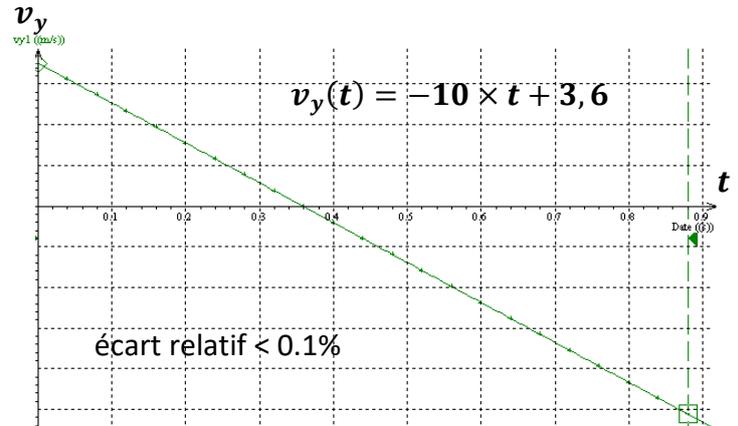
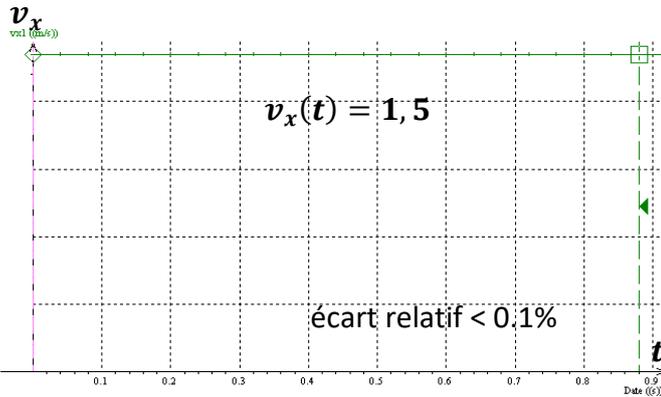
Questions.

1. Exprimer les coordonnées du point position G_0 notées x_0 et y_0 en fonction des données.
2. Exprimer les coordonnées de la vitesse initiale \vec{v}_0 notées v_{0x} et v_{0y} en fonction de v_0 et α .
3. Établir les équations horaires de position et de vitesse.
4. Établir l'équation de la trajectoire. Quelle est sa nature ? La dessiner qualitativement sur le schéma.
5. À quel instant la balle (supposée ponctuelle) touche-t-elle le sol ?
6. Quelle distance au sol la balle a-t-elle parcouru lorsqu'elle touche le sol ?



Exercice 4.

À l'instant $t = 0$, le point G se trouve au point $A \begin{pmatrix} x_A = 0 \text{ m} \\ y_A = +0,50 \text{ m} \end{pmatrix}$. Les courbes ci-dessous illustrent les équations horaires de vitesse (coordonnées du vecteur vitesse \vec{v}). Les valeurs numériques sont exprimées dans les unités légales.



Questions.

1. Déterminer les coordonnées du vecteur position $\vec{OG} \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}$ et du vecteur accélération $\vec{a} \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix}$ de G.
2. Déterminer l'équation de la trajectoire $y = f(x)$ de G. Quelle est sa nature ?
3. Calculer la vitesse initiale de la balle.
4. Montrer que le mouvement de G selon l'axe Oy est une succession de deux mouvements différents à préciser. Calculer à quel instant se fait le changement. Où se trouve alors le point G sur sa trajectoire ? Et que vaut sa vitesse à cet instant ?