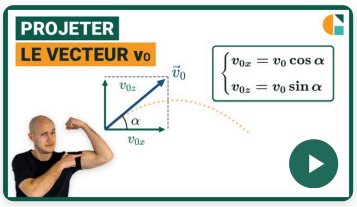
Projeter le vecteur vitesse initiale, écrire les conditions initiales

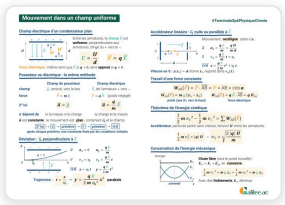
Mouvement dans un champ uniforme • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T11-1



La fiche de cours

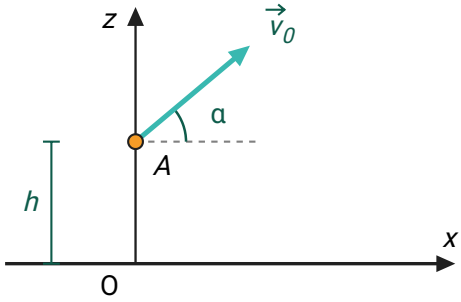
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/mouvement-champ-uniforme

Exercice 1

Lancer de poids

Un athlète lance un poids. À $t = 0$, le poids quitte sa main au point A, à la hauteur $h = 2{,}2\ \text{m}$ au-dessus du sol, avec une vitesse initiale de valeur $v_0 = 12\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, inclinée de $\alpha = 40°$ au-dessus de l'horizontale. Le repère $(O\,; x, z)$ est celui de la figure.



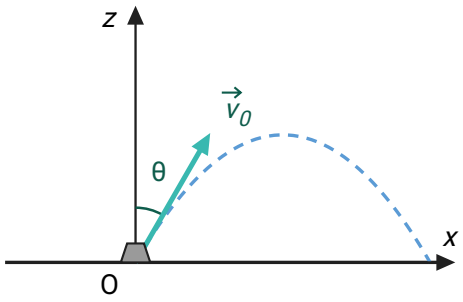
1) Donner les coordonnées x_0 et z_0 de la position initiale du poids.

2) Exprimer la coordonnée v_{0x} du vecteur vitesse initiale en fonction de v_0 et α, puis la calculer.

3) Même question pour la coordonnée v_{0z}.

Exercice 2 🌶🌶🌶 Jet d'eau

Dans un parc, une buse placée en O, au niveau du sol, projette un jet d'eau. Une goutte quitte la buse à $t = 0$ avec une vitesse de valeur $v_0 = 9{,}0\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le jet est incliné de $\theta = 30°$ par rapport à la **verticale**. Le repère est celui de la figure.

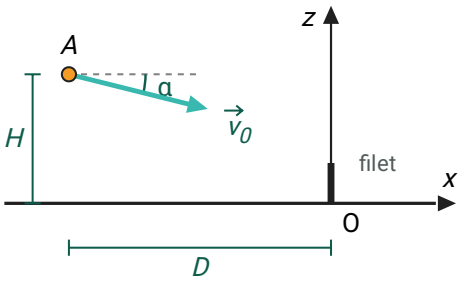


1) Le vecteur vitesse initiale et ses deux coordonnées forment un triangle rectangle. Quelle coordonnée de la vitesse initiale est le côté adjacent à l'angle θ ? Justifier.
2) En déduire les expressions de v_{0x} et v_{0z} en fonction de v_0 et θ.
3) Calculer v_{0x} et v_{0z}.

Exercice 3 🌶🌶🌶🌶 Type bac : le service au tennis

Au service, une joueuse de tennis frappe la balle au point A, à la hauteur $H = 2{,}9\ \text{m}$ au-dessus du sol et à la distance $D = 11\ \text{m}$ du filet. À $t = 0$, la balle quitte la raquette avec une vitesse de valeur $v_0 = 126\ \text{km} \cdot \text{h}^{-1}$, inclinée de $\alpha = 7{,}0°$ au-dessous de l'horizontale. Le repère $(O\,;x,z)$ est celui de la figure. Donner les résultats avec 2 chiffres significatifs.

Schéma sans échelle



1) Exprimer v_0 en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
2) Donner les coordonnées x_0 et z_0 de la position initiale de la balle.
3) Établir les expressions des coordonnées v_{0x} et v_{0z} du vecteur vitesse initiale en justifiant leur signe, puis les calculer.
4) Rassembler les conditions initiales du mouvement : coordonnées du vecteur position $\overrightarrow{OM_0}$ et du vecteur vitesse $\overrightarrow{v_0}$ à $t = 0$.

Projeter le vecteur vitesse initiale, écrire les conditions initiales

Exercice 1 Lancer de poids

1) À $t = 0$, le poids est en A, à la verticale de l'origine O qui est au sol. L'axe (Oz) est orienté vers le haut :

$\boxed{x_0 = 0 \text{ m}}$ $\boxed{z_0 = h = 2{,}2 \text{ m}}$

Écrire $z_0 = 0$ revient à placer l'origine dans la main : on regarde toujours où se trouve O avant d'écrire la position.

2) Le vecteur vitesse initiale et ses deux coordonnées forment un triangle rectangle d'hypoténuse v_0. L'angle α est mesuré à partir de l'horizontale : la coordonnée horizontale est le côté adjacent à α, elle se calcule avec le cosinus. Le poids part dans le sens de l'axe (Ox) : elle est positive.

$v_{0x} = v_0 \cos\alpha = 12 \times \cos 40^\circ$

$\boxed{v_{0x} \approx 9{,}2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$

Si la calculatrice affiche $-8{,}0$, elle est restée en radians : la passer en degrés.

3) La coordonnée verticale est le côté opposé à α : elle se calcule avec le sinus. Le poids part vers le haut, dans le sens de l'axe (Oz) : elle est positive.

$v_{0z} = v_0 \sin\alpha = 12 \times \sin 40^\circ$

$\boxed{v_{0z} \approx 7{,}7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$

Vérification : aucune coordonnée ne dépasse v_0 et, comme α est inférieur à 45°, la coordonnée horizontale est la plus grande.

Exercice 2 Jet d'eau

1) L'angle θ est mesuré entre la verticale et le vecteur vitesse initiale. Le côté adjacent à θ est donc porté par l'axe vertical : c'est la **coordonnée verticale** v_{0z}.

2) La coordonnée horizontale est alors le côté opposé à θ. La goutte part vers la droite et vers le haut, dans le sens des deux axes : les deux coordonnées sont positives.

$\boxed{v_{0x} = v_0 \sin\theta}$ $\boxed{v_{0z} = v_0 \cos\theta}$

C'est l'inverse du cas où l'angle est donné par rapport à l'horizontale : ce qui compte, c'est de repérer le côté adjacent à l'angle.

3) $v_{0x} = 9{,}0 \times \sin 30^\circ$ $\quad$ $v_{0z} = 9{,}0 \times \cos 30^\circ$

$\boxed{v_{0x} = 4{,}5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ $\boxed{v_{0z} \approx 7{,}8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$

Autre méthode : l'angle entre le jet et l'horizontale vaut $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$, et l'on retrouve $v_{0x} = v_0 \cos 60^\circ$ et $v_{0z} = v_0 \sin 60^\circ$. Le jet est proche de la verticale : il est normal que v_{0z} soit la plus grande des deux coordonnées.

Exercice 3 Type bac : le service au tennis

1) Dans les équations du mouvement, les vitesses sont en mètres par seconde. Une heure dure $3\,600$ s et un kilomètre vaut $1\,000$ m : on divise par $3{,}6$.

$$v_0 = \frac{126}{3{,}6}$$

$$\boxed{v_0 = 35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

2) L'origine O est au pied du filet et l'axe (Ox) est orienté vers le camp adverse : A est à la distance D du filet, du côté des x négatifs. Il est à la hauteur H au-dessus du sol, et l'axe (Oz) est orienté vers le haut.

$$\boxed{x_0 = -D = -11 \text{ m}} \quad \boxed{z_0 = H = 2{,}9 \text{ m}}$$

L'origine n'est pas toujours à la verticale du point de départ : c'est la figure qui le dit.

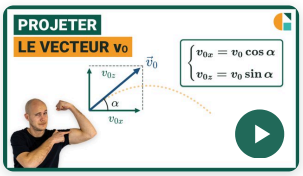
3) L'angle α est mesuré à partir de l'horizontale : la coordonnée horizontale est le côté adjacent (cosinus), la coordonnée verticale le côté opposé (sinus). La balle part dans le sens de l'axe (Ox) : $v_{0x} > 0$. Elle part vers le bas alors que l'axe (Oz) est orienté vers le haut : $v_{0z} < 0$.

$$v_{0x} = v_0 \cos\alpha = 35 \times \cos 7{,}0^\circ \qquad v_{0z} = -v_0 \sin\alpha = -35 \times \sin 7{,}0^\circ$$

$$\boxed{v_{0x} \approx 35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}} \quad \boxed{v_{0z} \approx -4{,}3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

Le vecteur est presque horizontal : il est normal que v_{0x} soit très proche de v_0.

4) $\overrightarrow{OM_0}\begin{pmatrix} x_0 = -11 \text{ m} \\ z_0 = 2{,}9 \text{ m} \end{pmatrix} \qquad \overrightarrow{v_0}\begin{pmatrix} v_{0x} \approx 35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ v_{0z} \approx -4{,}3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{pmatrix}$



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T11-1

Conditions initiales et projection de v0 : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Écrire les conditions initiales d'un mouvement dans un champ de pesanteur uniforme : coordonnées x0 et z0 de la position initiale, projection du vecteur vitesse initiale v0 sur les axes avec cos α et sin α, angle mesuré par rapport à l'horizontale ou à la verticale, signe des coordonnées selon l'orientation du repère, conversion des km/h en m/s. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.