

Exercices supplémentaires Trajectoires

CINÉMATIQUE

Module 4 : Les projectiles

Exercices tirées de :

Trajectoires et phénomènes mécaniques

Cahier d'apprentissage et matériel reproductible
(exercices et évaluation)

Trajectoires mécanique : cahier d'apprentissage

Exercice 1.

Du haut d'une falaise, Mathilde lance un caillou horizontalement. Après une chute de 2,50 s, le caillou frappe la surface de l'eau à une distance horizontale de 27,5 m de la falaise. Détermine la hauteur (par rapport à l'eau) et la vitesse du caillou au moment où Mathilde l'a lancé.



Réponse: _____

Exercice 2.

Lors du tournage d'un film, un cascadeur courant sur le toit d'un immeuble doit s'élancer horizontalement dans le vide afin d'atteindre le toit d'un autre édifice situé 2,00 m plus bas. S'il peut courir à la vitesse de 5,5 m/s, quelle est la distance maximale pouvant séparer les deux édifices sans trop compromettre la sécurité du cascadeur?

Réponse: _____

Exercice 3.

Claude tient un dard à la même hauteur que le centre d'une cible et parfaitement aligné sur cette dernière, située à 3,00 m du dard. Il envoie le dard horizontalement à une vitesse de 11,5 m/s, mais rate sa cible, à cause de la gravité. À combien de centimètres sous le centre de la cible le dard est-il arrivé?

Réponse: _____

Exercice 4.

Quelle est la portée d'un projectile lancé depuis le sol à une vitesse de 12 m/s à 45° par rapport à l'horizontale?

Réponse: _____

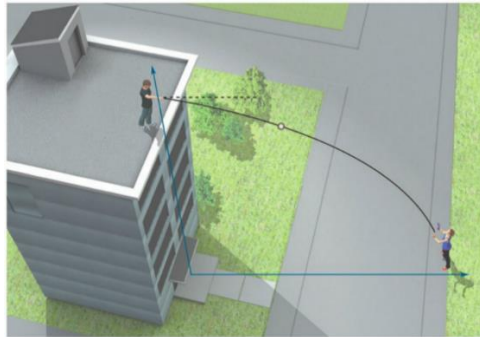
Exercice 5.

Quelle est la hauteur maximale atteinte par le projectile du numéro précédent?

Réponse: _____

Exercice 6.

Après avoir égaré sa balle sur le toit d'un édifice, Jean est allé la récupérer. Il la lance à son amie Véronique à une vitesse de 10,0 m/s avec un angle de dépression de 12° . Véronique est située à 24,0 m de la maison et attrape la balle à 1,50 m du sol. De quelle hauteur la balle a-t-elle été lancée?



Réponse: _____

Exercice 7.

Lors d'une partie de basket-ball, Nacera effectue un lancer à une vitesse de $7,50 \text{ m/s}$ à $60,0^\circ$ par rapport à l'horizontale. Au moment de quitter sa main, le ballon est à $1,20 \text{ m}$ sous le panier. Sachant que le tir aboutit en plein centre du panier, détermine depuis quelle distance Nacera a effectué son lancer.

Note: Il faut d'abord trouver le temps de vol. Cela nécessite de choisir la solution la plus élevée ($1, 10 \text{ s}$). L'autre solution ($0,222 \text{ s}$) correspond au moment où la balle est en montée.



Réponse: _____

Exercice 8.

D'une hauteur de $54,8 \text{ m}$, tu lances un objet obliquement. L'objet touche le sol $1,65 \text{ s}$ plus tard, à la distance horizontale de $38,6 \text{ m}$ de son point de départ

- a) Détermine la grandeur et l'orientation du vecteur de vitesse initiale.

Réponse: _____

- b) Détermine la grandeur et l'orientation du vecteur de vitesse finale (au moment où l'objet touche le sol).

Réponse: _____

Exercice 9.

Un projectile lancé depuis le sol a un temps de vol de $2,00 \text{ s}$ et une portée de 50 m . Sachant qu'il atterrit à la même hauteur qu'il a été lancé, détermine la grandeur et l'orientation de sa vitesse initiale.

Réponse: _____

Trajectoires mécanique : exercices

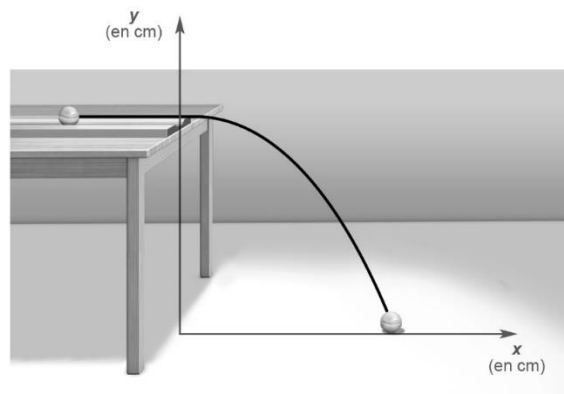
Exercice 1.

On lance une balle verticalement. On l'attrape 2,36 s plus tard à la même hauteur que celle à laquelle on l'a lancée. La hauteur maximale atteinte par cette balle est de 6,8 m au-dessus de son point de lancement. L'effet de la résistance de l'air sur le mouvement de cette balle peut-il être négligé ? Explique ta réponse.

Réponse: _____

Exercice 2.

Une bille roule sur un rail horizontal. Au moment où elle quitte le rail, sa vitesse est de 1,4 m/s. La bille touche le sol à une distance horizontale de 43,5 cm par rapport à son point d'envol (voir la figure ci-dessous). Détermine la hauteur de la table.



Réponse: _____

Exercice 3.

On utilise le même montage que ci-dessus pour un nouveau lancer. Cette fois, la bille touche le sol à 52,2 cm plutôt qu'à 43,5 cm. Quelle était la vitesse de la bille au moment où on l'a lancée ?

Réponse: _____

Exercice 4.

Un projectile possède un vecteur de vitesse initiale égal à 12,5 m/s à 33° . Il touche le sol 2,00 s plus tard. Réponds aux questions suivantes :

- a) Termine-t-il son mouvement à la hauteur à laquelle il était lorsqu'il a commencé à bouger ?

Réponse: _____

- b) Quelle est la portée de ce projectile ?

Réponse: _____

Exercice 5.

Un projectile est lancé d'une hauteur de 50,0 m. Il touche le sol 5,30 s plus tard. Sachant que la portée de ce projectile est de 127 m, détermine le vecteur de vitesse initiale.

Réponse: _____

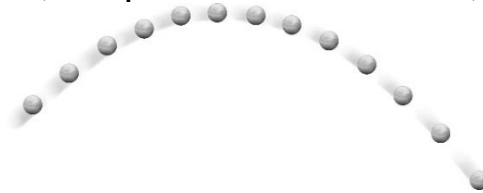
Exercice 6.

Quelle est la hauteur maximale (par rapport au sol) atteinte par le projectile de la question précédente ?

Réponse: _____

Exercice 7. ***

La figure ci-dessous montre le mouvement d'une bille photographiée à intervalle régulier. L'angle initial de la vitesse était de $45,0^\circ$. Le mouvement se termine 9,10 m plus bas que son point de départ, et la portée de la bille est de 35,00 m.



a) Détermine la vitesse initiale de la bille.

Réponse: _____

b) Quel est l'intervalle de temps entre deux prises de vue successives ?

Réponse: _____

Exercice 8. ***

Un canon propulse un boulet à la vitesse de 400 m/s. Quel angle par rapport à l'horizontale le canon doit-il avoir pour que le boulet atteigne une cible distante de 1,14 km située à la même hauteur que la bouche du canon ? On peut négliger l'effet de la résistance de l'air.

Note : Tu auras besoin de l'identité trigonométrique suivante : $\sin \theta \cos \theta = 0,5 \sin 2\theta$.

Réponse: _____

Trajectoires mécanique : évaluation

Exercice 1.

Une bille roule sur un rail horizontal, puis chute pendant 0,200 s avant de toucher le sol à une distance horizontale de 1,40 m (mesurée par rapport à l'extrémité du rail).

a) Quelle était la vitesse de la bille au moment où elle a quitté le rail ?

Réponse: _____

b) À quelle hauteur par rapport au sol ce rail est-il situé ?

Réponse: _____

Exercice 2. ***

Un projectile lancé depuis le sol atteint une hauteur maximale de 35,0 m et a une portée de 85,0 m. Détermine la grandeur et l'orientation de sa vitesse de lancement.

Réponse: _____

Exercice 3. ***

Un projectile est lancé d'une hauteur de 25,0 cm avec un vecteur de vitesse initiale v_i : 2,40 m/s à 30° . La portée de ce projectile est de 68,0 cm. Peut-on considérer que la résistance de l'air sur ce projectile était négligeable ? Explique ta réponse.

Réponse: _____

Exercice 4. ***

Lors de la défense d'un château, on a tiré un boulet de canon. Celui-ci s'est élevé de 24,0 m au-dessus de son point de départ et il a percuté le sol à 204 m du château. Sachant que le boulet a été tiré à une vitesse de 40,0 m/s, réponds aux questions suivantes. (Considère que la résistance de l'air est négligeable.)



- a) Détermine l'angle d'inclinaison du canon.

Réponse: _____

- b) Quel est le temps de vol de ce projectile ?

Réponse: _____

- c) À quelle hauteur le boulet était-il lorsqu'il a quitté le canon ?

Réponse: _____

Corrigé des exercices supplémentaires
Trajectoires

CINÉMATIQUE

Module 4 : Les projectiles

Exercices tirées de :

Trajectoires et phénomènes optiques

Cahier d'apprentissage et matériel reproductible
(exercices et évaluation)

Trajectoires mécanique : cahier d'apprentissage

Exercice 1.

Réponse: La vitesse initiale (v_i) était de 11,0 m/s et la hauteur initiale était de 30,6 m ($\Delta y = -30,6$ m).

Exercice 2.

3,5 m de distance

Exercice 3.

Claude rate la cible par 33,3 cm ($\Delta y = -0,333$ m).

Exercice 4.

La portée de ce projectile (Δx) est de 14,7 m.

Exercice 5.

$h_{\max} = 3,67$ m

Exercice 6.

La balle a été lancée d'une hauteur de 36,1 m ($\Delta y = -34,6$ m).

Exercice 7.

Nacera a effectué son lancer depuis une distance (Δx) de 4,14 m.

Exercice 8.

Réponse: $\vec{v}_i$: 34,3 m/s à 313,0° (ou à 47,0° sous l'horizontale)

$\vec{v}_f$: 47,5 m/s à 299,5° (ou à 60,5° sous l'horizontale)

Exercice 9.

$\vec{v}_i$: 27 m/s à 21° par rapport à l'horizontale

Trajectoires mécanique : exercices

Exercice 1.

Oui, l'effet de la résistance de l'air peut être négligé, car les données du problème sont compatibles avec une accélération de $-9,80 \text{ m/s}^2$ ($v_i = 11,6 \text{ m/s}$, Δy après $1,18 \text{ s} = 6,8 \text{ m}$).

Exercice 2.

La hauteur de la table est de $0,47 \text{ m}$ (47 cm).

Exercice 3.

La vitesse de la bille était de $1,7 \text{ m/s}$.

Exercice 4.

La portée est de 21 m et le projectile termine son mouvement $6,0 \text{ m}$ en dessous de son point de départ.

Exercice 5.

Le vecteur de vitesse initiale est de $29,1 \text{ m/s}$ à $34,5^\circ$.

Exercice 6.

$63,9 \text{ m}$ ($\Delta y = 13,9 \text{ m}$, auquel on doit ajouter $50,0 \text{ m}$)

Exercice 7.

a) La vitesse initiale est de $16,5 \text{ m/s}$.

Cette question nécessite la résolution d'un système de deux équations à deux inconnues (v et Δt).

b) Puisque la durée est de $3,00 \text{ s}$ et qu'il y a 12 intervalles de temps, chaque intervalle vaut $0,25 \text{ s}$.

Exercice 8.

L'angle doit être de $2,0^\circ$.

Trajectoires mécanique : évaluation

Exercice 1.

- a) $v_i \approx 7,00 \text{ m/s}$
- b) $19,6 \text{ cm}$ ($\Delta y \approx -0,196 \text{ m}$)

Exercice 2.

$\vec{v}_i$: $30,6 \text{ m/s}$ à $58,7^\circ$ (par rapport à l'horizontale)

Exercice 3.

D'autres justifications sont possibles.

Composante horizontale	Composante verticale
$v_{ix} = v_i \cos \theta = 2,08 \text{ m/s}$	$v_{iy} = v_i \sin \theta = 1,20 \text{ m/s}$
$\Delta t = ? (0,380 \text{ s})$	$\Delta y = -0,250 \text{ m}$
$\Delta x = ? (0,789 \text{ m ou } 78,9 \text{ cm})$	$\Delta t = ? (0,380 \text{ s})$
	$a_y = -9,80 \text{ m/s}^2$
	$v_{fy} = ? (2,52 \text{ m/s})$

La hauteur de départ et le vecteur de vitesse initiale suffisent à calculer la portée. Si ce calcul donnait $0,680 \text{ m}$ ($68,0 \text{ cm}$), cela voudrait dire que la résistance de l'air était négligeable.

Or, la valeur calculée de Δx est plutôt de $0,789 \text{ m}$ ($78,9 \text{ cm}$), alors qu'en réalité le projectile a atteint $68,0 \text{ cm}$: cela signifie que la résistance de l'air ne pouvait être négligée.

Exercice 4.

- a) Analyse du mouvement en Y entre le début et le moment où le boulet passe par le sommet de la trajectoire. Le canon fait un angle de $32,8^\circ$ par rapport à l'horizontale.
- b) Analyse du mouvement en X entre le début et la fin du mouvement. Le temps de vol est de 6,07 s.
- c) Le boulet était à une hauteur de 49,0 m ($\Delta y = -49,0$ m).