La deuxième loi de Newton et la chute libre

Terminale, physique-chimie — Mouvement et interactions — durée conseillée : 60 min

Exoclair
exoclair-fr.org

Nom : ..... Date : .....

L'essentiel à retenir

- Deuxième loi de Newton : dans un référentiel galiléen, $\sum \vec{F} = m\vec{a}$.
- En **chute libre**, la seule force est le poids : $m\vec{a} = m\vec{g}$, donc $\vec{a} = \vec{g}$, quelle que soit la masse.
- Pour un projectile lancé avec une vitesse v_0 faisant un angle α avec l'horizontale : $x(t) = v_0 \cos\alpha \, t$ et $y(t) = -\dfrac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\alpha \, t$.

Exercice 1 Bilan des forces

Une voiture de 1 000 kg accélère en ligne droite. La force motrice vaut 3 000 N et les frottements 1 000 N. Calcule son accélération.

Exercice 2 Chute libre verticale

On lâche une pierre sans vitesse initiale d'une hauteur de 20 m ($g = 9{,}8$ m/s²). Calcule la durée de chute et la vitesse à l'arrivée au sol.

Exercice 3 Indépendance de la masse

Pourquoi, en l'absence d'air, une plume et un marteau tombent-ils en même temps ? Quelle expérience célèbre l'a montré ?

Exercice 4 Le tir au ballon

Un ballon est lancé depuis le sol avec $v_0 = 10$ m/s sous un angle de 45°. On néglige les frottements, $g = 9{,}8$ m/s².

1) Établis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$.

2) Calcule la durée du vol et la portée.

Exercice 5 Interpréter

Si l'on tient compte des frottements de l'air, la portée réelle du ballon est-elle plus grande ou plus petite ? Pourquoi ?