

PHYSIQUE-CHIMIE

Theme 1 : mécanique

OBJECTIFS Ce que tu dois savoir faire

- ✓ Décrire le mouvement d'un point : position, vitesse, accélération dans un référentiel
- ✓ Étudier le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme
- ✓ Appliquer le théorème du centre d'inertie pour analyser les forces et trajectoires
- ✓ Caractériser les oscillations d'un pendule simple et d'un système masse-ressort

VOCABULAIRE Définitions clés**Référentiel**

Solide de référence avec repère et horloge pour décrire un mouvement

Trajectoire

Ensemble des positions successives d'un point mobile au cours du temps

Isochronisme

Période d'un pendule indépendante de l'amplitude pour petits angles

COURS L'essentiel du cours

FORMULE

Vecteur vitesse instantanée

$$\vec{v} = d\vec{OM}/dt = \dot{x} \cdot \vec{i} + \dot{y} \cdot \vec{j}$$

Tangent à la trajectoire

FORMULE

2^e loi de Newton (TCI)

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Somme forces = masse x accélération

FORMULE

Période pendule simple

$$T = 2\pi\sqrt{l/g}$$

Valable pour $\theta < 10^\circ$

1. Bilan des forces

Identifier les forces appliquées ; en chute libre seul le poids $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ agit.

2. Appliquer le TCI

Écrire $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ puis projeter sur x et y pour obtenir $a_x = 0$ et $a_y = -g$.

3. Intégrer et éliminer t

Intégrer deux fois pour avoir $x(t)$ et $y(t)$, puis éliminer t pour trouver $y = f(x)$.

EXEMPLE

Exemple résolu — BAC Série D

ENONCE

Un projectile est lancé horizontalement avec $v_0 = 20$ m/s depuis une hauteur $h = 20$ m. Trouver la portée.

RESOLUTION

$a_x = 0 \rightarrow x = v_0 \cdot t = 20t$ | $a_y = -g \rightarrow y = h - \frac{1}{2}g \cdot t^2$ | Sol : $t_{\text{chute}} = \sqrt{(2h/g)} = \sqrt{(40/10)} = 2$ s | Portée : $x = 20 \times 2 = 40$ m

EXERCICES

Exercices d'application

1 Un mobile a $x(t) = 3t^2 - 2t$. Calculer sa vitesse et son accélération à $t = 2$ s.

3 pts

2 Une particule de charge $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C entre dans un champ $E = 10^4$ V/m. Calculer sa déviation après $d = 5$ cm.

4 pts

3 Un pendule de longueur $l = 1$ m oscille librement. Calculer sa période ($g = 9,8$ m/s²).

3 pts

ASTUCES

Astuces et pièges

- En chute libre, toujours décomposer le mouvement : horizontal (MRU) et vertical (MRUA) séparément.
- ▲ Ne pas confondre vitesse nulle ($v = 0$) et accélération nulle ($a = 0$) : un mobile peut s'arrêter momentanément mais continuer à accélérer.

★ À retenir absolument

- Le vecteur vitesse est toujours tangent à la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement.
- Le TCI s'applique au centre d'inertie : $\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}$; si $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$ alors mouvement rectiligne uniforme.
- La période du pendule $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ ne dépend pas de la masse ni de l'amplitude (petits angles).