

## PHYSIQUE-CHIMIE

# Theme 1 : mécanique

**OBJECTIFS** Ce que tu dois savoir faire

- ✓ Décrire le mouvement d'un point en utilisant vecteurs position, vitesse et accélération
- ✓ Étudier le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme
- ✓ Appliquer le théorème du centre d'inertie pour analyser les forces et mouvements
- ✓ Analyser les oscillations libres et forcées d'un pendule ou 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 au cours du temps

**Oscillation libre**

Mouvement périodique sans apport d'énergie extérieure après lancement

**COURS** L'essentiel du cours

## FORMULE

**Vecteur vitesse instantanée**

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

Tangent à la trajectoire

## FORMULE

**2<sup>e</sup> loi de Newton (TCI)**

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

Somme forces = m · accélération

## FORMULE

**Période pendule simple**

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

Valable petites oscillations uniquement

## MÉTHODE Résoudre un problème de dynamique (projectile)

### 1. Bilan des forces

Identifier toutes les forces appliquées au solide (poids, réaction, frottement...).

### 2. Appliquer le TCI

Écrire  $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$  puis projeter sur les axes x et y séparément.

### 3. Intégrer les équations

Intégrer les composantes de  $\vec{a}$  pour obtenir  $\vec{v}(t)$  puis  $\vec{OM}(t)$  avec conditions initiales.

## EXEMPLE Exemple résolu — BAC C 2019

### ENONCE

Un projectile est lancé horizontalement depuis  $h = 20$  m avec  $v_0 = 10$  m/s. Calculer la durée de chute et la portée. ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

### RESOLUTION

Axe y :  $h = \frac{1}{2}g \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{2h/g} = \sqrt{2 \times 20/10} = 2$  s. Axe x :  $x = v_0 \cdot t = 10 \times 2 = 20$  m. Durée de chute :  $t = 2$  s. Portée :  $x = 20$  m.

## EXERCICES Exercices d'application

1 Un mobile a  $x(t) = 3t^2$  et  $y(t) = 6t$ . Trouver l'équation de la trajectoire.

3 pts

2 Une particule de charge  $q = 1,6 \times 10^{-19}$  C entre dans un champ  $E = 500$  V/m. Calculer la force électrique.

3 pts

3 Un pendule de longueur  $l = 1$  m oscille librement. Calculer sa période ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>).

4 pts

## ASTUCES Astuces et pièges

- Pour éliminer t entre  $x(t)$  et  $y(t)$ , exprimer t depuis l'équation la plus simple.
- ▲ Ne pas confondre vitesse instantanée (dérivée) et vitesse moyenne ( $\Delta x / \Delta t$ ) !

### ★ À retenir absolument

- $\vec{v}$  est toujours tangent à la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement
- Sans force extérieure (ou  $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$ ), le centre d'inertie est en mouvement rectiligne uniforme
- La période  $T = 2\pi\sqrt{l/g}$  du pendule est indépendante de la masse et de l'amplitude (petits angles)