



Fiche : Description d'un mouvement et principe d'inertie

FICHE • P02 • PREMIÈRE

Spécialité de première, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Le système est l'objet étudié, souvent modélisé par un point matériel qui porte toute sa masse.
- Le référentiel est l'objet de référence, muni d'un repère et d'une horloge : terrestre, géocentrique ou héliocentrique.
- La trajectoire et la vitesse dépendent du référentiel : c'est la relativité du mouvement.
- Le vecteur position $\overrightarrow{OM}$ a pour coordonnées $(x ; y)$; une chronophotographie donne les positions à intervalles de temps égaux.
- Le vecteur vitesse au point M s'obtient par $\vec{v} \approx \overrightarrow{MM_{t+\Delta t}} / \Delta t$; il est tangent à la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement.
- Un mouvement est rectiligne, circulaire ou curviligne selon la trajectoire, et uniforme, accéléré ou ralenti selon la valeur de la vitesse.
- Dans un mouvement circulaire uniforme, la valeur de la vitesse est constante mais le vecteur vitesse change de direction.
- Le vecteur variation de vitesse est $\Delta \vec{v} = \vec{v}(t_{i+1}) - \vec{v}(t_i)$.
- Pour une masse constante et une durée courte, $m \times \Delta \vec{v} / \Delta t \approx \Sigma \vec{F}$: la somme des forces a la direction et le sens de $\Delta \vec{v}$.
- La masse mesure l'inertie : à somme des forces égale, plus la masse est grande, plus la vitesse varie lentement.
- Principe d'inertie : dans un référentiel galiléen, un système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme si et seulement si les forces qui s'exercent sur lui se compensent.
- Contraposée : si la trajectoire est courbe ou si la valeur de la vitesse varie, la somme des forces n'est pas nulle.
- Une force sert à modifier un mouvement, pas à l'entretenir.
- Le référentiel terrestre est considéré comme galiléen pour des expériences courtes ; un véhicule qui freine ou tourne ne l'est pas.



- Les forces usuelles sont le poids, la réaction d'un support (normale et frottement), la tension d'un fil et les frottements fluides.
- Deux forces d'actions réciproques s'exercent sur deux systèmes différents et ne se compensent jamais dans un même bilan.

Formules et définitions à connaître

Grandeur	Formule	Unité	Condition de validité
Vecteur vitesse	$\vec{v} \approx \Delta \vec{M} / \Delta t$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	Δt petit
Valeur de la vitesse	$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	mouvement plan
Conversion	$1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$		
Vitesse circulaire	$v = 2\pi R f$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	f en tours par seconde
Variation de vitesse	$\Delta \vec{v} = \vec{v}(t_1) - \vec{v}(t_0)$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	
Lien forces et vitesse	$m \times \Delta \vec{v} / \Delta t \approx \Sigma \vec{F}$	N	masse constante, Δt petit, référentiel galiléen
Poids	$P = m \times g$	N	$g \approx 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur Terre
Poids sur un plan incliné	$m g \sin \alpha$ le long de la pente, $m g \cos \alpha$ perpendiculairement	N	pente d'angle α
Projection d'une force	$F_x = F \cos \theta, F_y = F \sin \theta$	N	θ angle avec (Ox)

Pièges à éviter

- Parler d'immobilité ou de vitesse sans préciser le référentiel.
- Croire qu'un mouvement circulaire à vitesse de valeur constante a une somme des forces nulle.
- Ajouter une « force du lancer » à un objet qui n'est plus en contact avec le lanceur.



- Orienter la somme des forces comme la vitesse : elle est orientée comme $\Delta v \rightarrow$.
- Écrire $R_N = P$ sur un plan incliné.
- Mettre deux forces d'actions réciproques dans le même bilan.
- Oublier de convertir cm en m et ms en s dans un calcul de vitesse.

Je me teste

1. Qu'est-ce qu'un référentiel ? $\rightarrow$ Un objet de référence muni d'un repère et d'une horloge.
2. Direction du vecteur vitesse ? $\rightarrow$ Tangente à la trajectoire.
3. Points alignés et équidistants sur une chronophotographie ? $\rightarrow$ Mouvement rectiligne uniforme.
4. Énoncé du principe d'inertie ? $\rightarrow$ Dans un référentiel galiléen, forces compensées équivalent à repos ou mouvement rectiligne uniforme.
5. Une voiture prend un virage à vitesse constante : forces compensées ? $\rightarrow$ Non, la direction de la vitesse change.
6. Sens de $\Sigma F \rightarrow$ pour une balle qui monte verticalement ? $\rightarrow$ Vers le bas, comme $\Delta v \rightarrow$.
7. Vitesse de 2,0 tours par seconde sur un cercle de 0,50 m de rayon ? $\rightarrow v = 2\pi \times 0,50 \times 2,0 = 6,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
8. Composante du poids le long d'une pente d'angle α ? $\rightarrow m g \sin \alpha$.
9. Parachutiste à vitesse constante, frottement de l'air ? $\rightarrow$ Égal au poids.
10. Un bus qui freine est-il un référentiel galiléen ? $\rightarrow$ Non.