

Thème 2 : Mouvement et interactions

Chapitre 7 : Description des mouvements

II. Comment décrire un mouvement ?

Lorsqu'un objet est en mouvement il décrit une trajectoire à une certaine vitesse. Décrire un mouvement, c'est décrire sa **trajectoire** et **l'évolution** de sa **vitesse**.

Trajectoire : La trajectoire est définie par l'ensemble des positions successives de l'objet au cours de son mouvement.

Il y a 3 types de trajectoires simples :

✓ Rectiligne : la trajectoire est une droite. 

✓ Circulaire : la trajectoire est un cercle (ou un morceau). 

✓ Curviligne : tout le reste.

Évolution de la vitesse : Il y a 3 évolutions possibles :

- ✓ La vitesse est constante : mouvement uniforme.
- ✓ La vitesse diminue : mouvement ralenti.
- ✓ La vitesse augmente : mouvement accéléré.

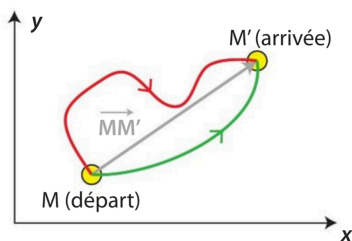
Pour décrire un mouvement, on décrit à la fois sa trajectoire et l'évolution de sa vitesse.

$$\text{MOUVEMENT} = \text{TRAJECTOIRE} + \text{VITESSE}$$

III. Vecteurs

1. Vecteur déplacement

Si un système se trouve au temps t au point M , et au temps t' au point M' , il a subi un déplacement que l'on peut décrire par le vecteur $\overrightarrow{MM'}$.



➤ Que le système suive la **trajectoire 1** ou la **trajectoire 2** entre M et M' , le vecteur déplacement entre ces deux points est toujours $\overrightarrow{MM'}$.

Le vecteur $\overrightarrow{MM'}$ est caractérisé par :

- son origine : le point M .
- sa direction : la droite (MM')
- son sens : de M vers M'
- sa valeur (norme) : distance entre M et M' .

C'est le plus court chemin pour aller de M à M' .

Ce n'est pas forcément la trajectoire !

2. Vecteur vitesse

- Dans un référentiel donné, le vecteur vitesse est défini par :

$$\vec{v} = \frac{\overrightarrow{MM'}}{\Delta t} \text{ ou } \vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{\Delta t} \text{ (vitesse au point } i)$$

- Le vecteur \vec{v} (ou $\overrightarrow{v(M)}$, $\overrightarrow{v_M}$) a ces **caractéristiques** :

- Origine : point M

- Direction : droite (MM')

- Sens : de M vers M'

- Valeur (norme) : $v = \frac{MM'}{\Delta t}$ ou (VALEUR \Leftrightarrow PAS DE FLECHES)

- Pour le représenter, on doit utiliser une échelle.

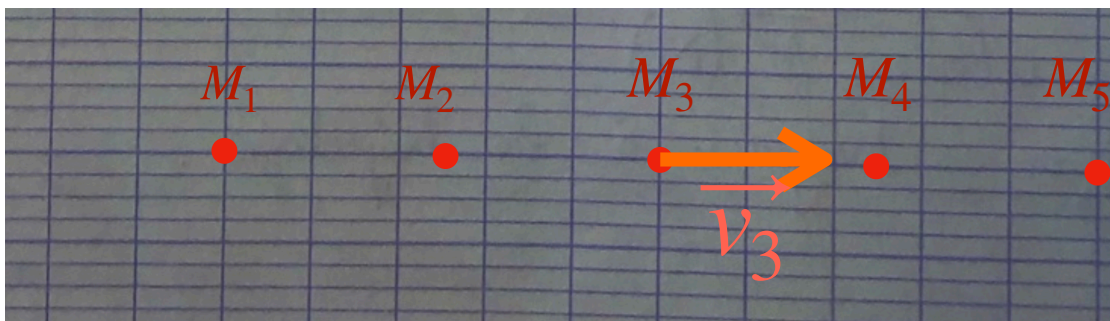
- Si Δt est très courte, le point M' est proche du point M. On parle alors de vecteur vitesse **instantanée**.

Exemple :

Tracer 5 points (M_1 , M_2 , M_3 , M_4 et M_5) espacés de 2 cm.

On a $\tau = 200$ ms entre deux positions successives.

1. Définir \vec{v}_3
2. Donner ses caractéristiques
3. Représenter \vec{v}_3 sur le schéma.



$$1. \vec{v}_3 = \frac{\overrightarrow{M_3M_4}}{\tau}$$

2. Le vecteur \vec{v}_3 a comme caractéristiques :

- Origine : M_3
- Direction : (M_3M_4)
- Sens : De M_3 vers M_4
- Valeur : $v_3 = \frac{M_3M_4}{\tau}$

On mesure : $M_3M_4 = 2,0 \text{ cm}$

$$v_3 = \frac{2,0}{200 \times 10^{-3}} = 10 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$$

3. On a besoin d'une **échelle** pour représenter le vecteur sur le schéma.

On prend : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$

Sur le schéma, la longueur du vecteur vitesse au point M_3 sera de 1cm.

3. Variations du vecteur vitesse

Dans un référentiel donné, l'évolution des caractéristiques du vecteur vitesse \vec{v} permet de décrire le mouvement.

- ▶ Si sa **direction et sa valeur** ne change pas, alors le mouvement est **rectiligne uniforme**.
- ▶ Si sa direction change, alors le mouvement n'est pas rectiligne.
- ▶ Si sa **valeur augmente** : mouvement **accéléré**
- ▶ Si sa **valeur diminue** : mouvement **ralenti**.

3 Choisir le bon référentiel (1)

CORRIGÉ

| Mobiliser ses connaissances.

- Associer à chaque mouvement le référentiel le plus adapté.

Mouvement de la Lune autour de la Terre

Référentiel lié au sol

Mouvement d'une nageuse dans une piscine

Référentiel lié au centre de la Terre

14 Schématiser un mouvement

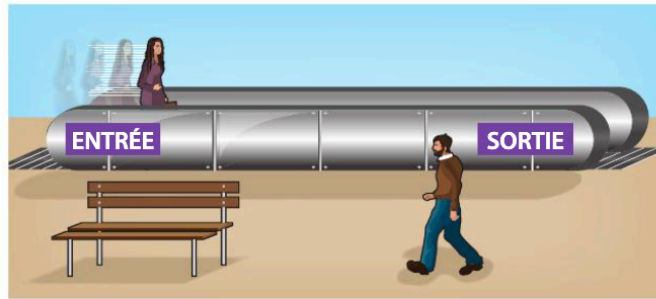
| Faire un schéma adapté.

Le mouvement de la Lune autour de la Terre est circulaire uniforme.

- Représenter des positions successives de la Lune autour de la Terre séparées les unes des autres d'une même durée.

8 Trajectoire et référentiel (2)

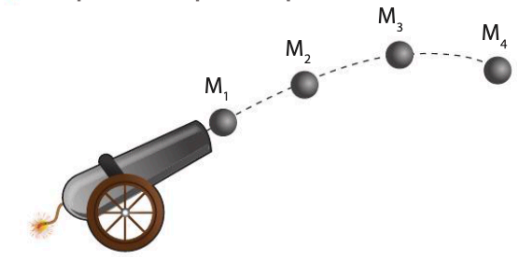
| Observer, décrire des phénomènes.



1. Proposer un référentiel dans lequel la personne sur le tapis roulant est immobile.
2. Proposer un référentiel dans lequel la personne sur le tapis roulant est en mouvement.
3. Conclure quant à l'influence du choix d'un référentiel.

10 Tracer des vecteurs déplacement

| Faire preuve d'esprit critique.

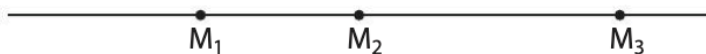


1. Reproduire le schéma de la situation ci-dessus, puis construire le vecteur déplacement $\vec{M_1M_4}$.
2. Comparer la distance M_1M_4 à la distance réellement parcourue par le système entre M_1 et M_4 .

18 Exploiter les variations du vecteur vitesse (2)

| Interpréter des résultats.

On donne la valeur de la vitesse d'un point mobile M en deux points de sa trajectoire M_1 et M_2 : $v_1 = 3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $v_2 = 5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

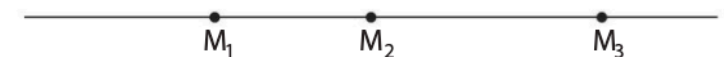


1. Reproduire la figure et tracer les vecteurs vitesse \vec{v}_1 et \vec{v}_2 . On utilisera comme échelle de tracé : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
2. En déduire la nature du mouvement.

19 Exploiter les variations du vecteur vitesse (2)

| Interpréter des résultats.

On donne la valeur de la vitesse d'un point mobile M en deux points de sa trajectoire M_1 et M_2 : $v_1 = 3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $v_2 = 5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



1. Reproduire la figure et tracer les vecteurs vitesse \vec{v}_1 et \vec{v}_2 . On utilisera comme échelle de tracé : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
2. En déduire la nature du mouvement.

20 min

40 CORRIGÉ

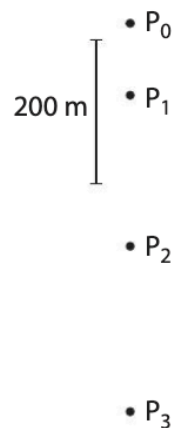
Saut en parachute (10 pts)

Entre le saut depuis un hélicoptère en vol stationnaire et son arrivée au sol, la vitesse d'un parachutiste, mesurée par rapport au sol, évolue au cours du temps. La chute se fait initialement parachute fermé.



A Quelques positions du parachutiste

Avant l'ouverture du parachute, les positions du parachutiste sont repérées par rapport au sol toutes les 5 secondes à partir du début du saut à $t = 0$ s.



- C3** 1. Reproduire le pointage ou utiliser celui donné par le professeur pour construire dans la position P_1 le vecteur vitesse \vec{v}_1 et dans la position P_2 le vecteur vitesse \vec{v}_2 .
On utilisera l'échelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

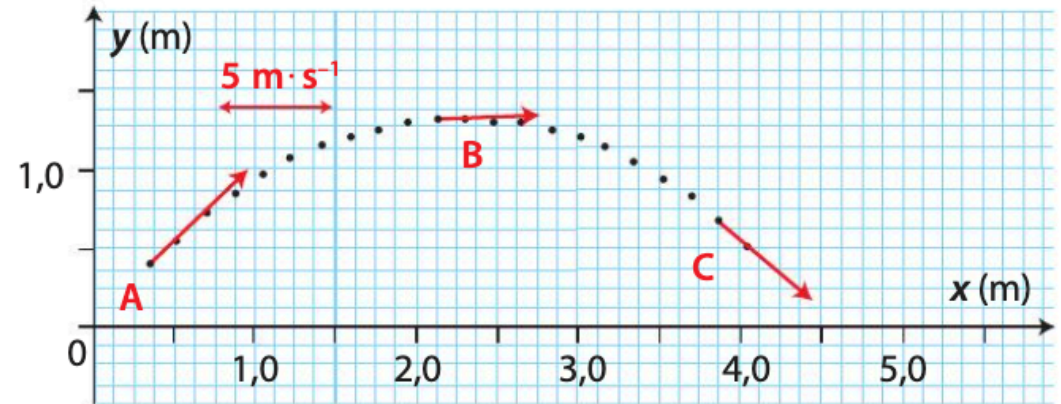
Utiliser le réflexe 3

- C4** 2. Donner les caractéristiques (direction, sens, valeur) des deux vecteurs vitesse.
3. En déduire que, avant l'ouverture du parachute, le mouvement est rectiligne accéléré.

16 Étudier les variations d'un vecteur vitesse

| Exploiter un graphique.

On a représenté les vecteurs vitesse d'un système mobile en trois points de sa trajectoire.



- Déterminer les valeurs de la vitesse en A, B et C.
- Quelle(s) caractéristique(s) du vecteur vitesse varie(nt) lors de ce mouvement ?