# MOUVEMENT ET FORCES

— PREMIÈRE – PHYSIQUE-CHIMIE —

## 1. VECTEUR VITESSE

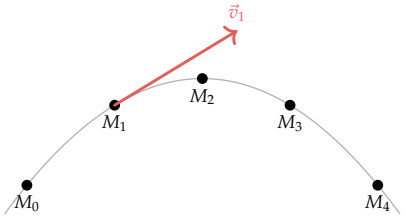
Le système est modélisé par un point $M$, dont les positions $M_i$ sont relevées à intervalles de temps réguliers $\Delta t$.

$$\vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_iM_{i+1}}}{\Delta t}$$

$\Delta t$ : durée entre deux positions successives (s)
$M_iM_{i+1}$ : distance parcourue (m) $\quad v_i$ en $\mathrm{m \cdot s^{-1}}$

**Construction du vecteur $\vec{v}_i$**

1. Tracer le **vecteur déplacement** $\overrightarrow{M_iM_{i+1}}$, de $M_i$ vers $M_{i+1}$.
2. Le diviser par $\Delta t$ : $\vec{v}_i$ **est tangent à la trajectoire** ; sa norme est $v_i = \dfrac{M_iM_{i+1}}{\Delta t}$.
3. Choisir une **échelle** (par exemple $1\ \mathrm{cm}$ pour $1\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$) et tracer $\vec{v}_i$ **à partir de** $M_i$.



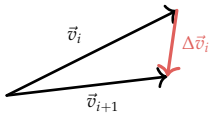

**Rouge** : $\vec{v}_1$

- direction : **tangente** à la trajectoire ;
- sens : celui du **mouvement** ;
- norme : $v_i = \dfrac{M_iM_{i+1}}{\Delta t}$.

## 2. VARIATION DU VECTEUR VITESSE

$$\Delta\vec{v}_i = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$$

1. Tracer $\vec{v}_i$ et $\vec{v}_{i+1}$ **à partir d'un même point**, avec la même échelle.
2. $\Delta\vec{v}_i$ relie l'**extrémité de** $\vec{v}_i$ à l'**extrémité de** $\vec{v}_{i+1}$.
3. Représenter ensuite $\Delta\vec{v}_i$ **en** $M_{i+1}$.



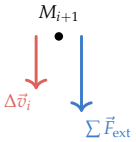

$\Delta\vec{v}_i$ change si la **norme** ou la **direction** de la vitesse change.

## 3. VARIATION DE VITESSE ET FORCES

Dans un référentiel galiléen (référentiel terrestre) :

**$\Delta\vec{v}$ et $\sum \vec{F}_{\text{ext}}$ ont même direction et même sens**

- $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \iff \Delta\vec{v} = \vec{0}$ : la vitesse reste constante, le mouvement est **rectiligne uniforme**.
- $\sum \vec{F}_{\text{ext}} \neq \vec{0} \iff \Delta\vec{v} \neq \vec{0}$ : la vitesse varie (norme et/ou direction).




## 4. MÉTHODE D'ÉTUDE D'UN MOUVEMENT

**1. Système**
Choisir le **système** (modélisé par un point $M$) et le **référentiel** (terrestre, supposé galiléen).

**2. Positions**
Relever les positions $M_i$ à intervalles de temps $\Delta t$ **réguliers** (chronophotographie, pointage vidéo).

**3. Vitesse**
Construire $\vec{v}_i = \overrightarrow{M_iM_{i+1}}/\Delta t$ avec une échelle de vitesse.

**4. Variation**
Construire $\Delta\vec{v}_i = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$ et le représenter en $M_{i+1}$.

**5. Conclusion**
$\sum \vec{F}_{\text{ext}}$ a la direction et le sens de $\Delta\vec{v}_i$ ; si $\Delta\vec{v}_i = \vec{0}$, les forces se **compensent**.

**Caractériser le mouvement** : **trajectoire** (rectiligne, circulaire, quelconque) et évolution de la **vitesse** (constante, croissante, décroissante) : si les positions successives s'écartent, la vitesse augmente ; si elles se rapprochent, elle diminue.

## À RETENIR

- Vitesse $\vec{v}_i$ : tangente à la trajectoire, sens du mouvement.
- Variation : $\Delta\vec{v}_i = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$, en $M_{i+1}$.
- $\Delta\vec{v}$ et $\sum \vec{F}_{\text{ext}}$ : même direction, même sens.
- $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \iff$ mouvement rectiligne uniforme.
- Méthode : positions, $\vec{v}_i$, $\Delta\vec{v}_i$, puis forces.

pierre-carree.fr