THEME : Mouvement et interactions	**Etude du mouvement d'un système – Vecteur vitesse, variation de vitesse et 2nd loi de Newton – Rappels 1ère**	**Chapitre 8**

I. Le vecteur vitesse

SAVOIR : La valeur de la vitesse instantanée v_i d'un système dans la position M_i de la trajectoire, est assimilée à valeur de la vitesse moyenne de ce système entre deux positions très proches M_i et M_{i+1} :

$$\boldsymbol{v_i = \frac{M_iM_{i+1}}{\Delta t}}$$

Δt est la durée (très courte) du parcours entre M_i et M_{i+1}.

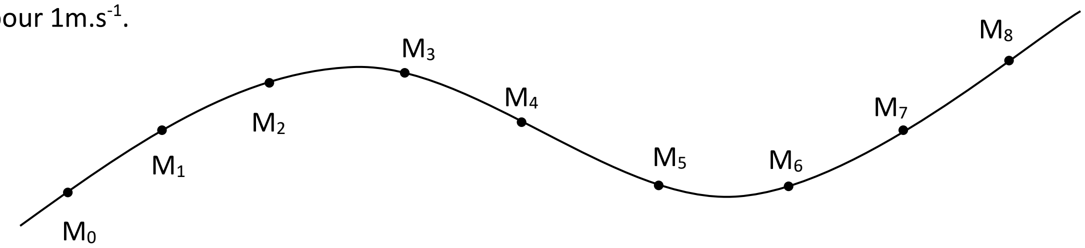
Le vecteur vitesse $\vec{v}_i$ au point M_i a pour caractéristiques :

- **Direction :** tangente à la trajectoire (on pourra s'aider de la droite $M_{i-1}M_{i+1}$ à laquelle elle doit être parallèle)
- **Sens :** celui du mouvement
- **Valeur :** $v_i = \frac{M_iM_{i+1}}{\Delta t}$ en $m.s^{-1}$

SAVOIR-FAIRE :

Exemple : Représenter le vecteur vitesse au point M_5 (L'écart de temps entre deux points est $\Delta t = 0{,}010$s).

Echelle : 1cm pour 1m.s^{-1}.



II. Le vecteur variation de vitesse

SAVOIR : Le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}_i$ d'un système en mouvement entre les positions M_i et M_{i+1} est défini par :

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

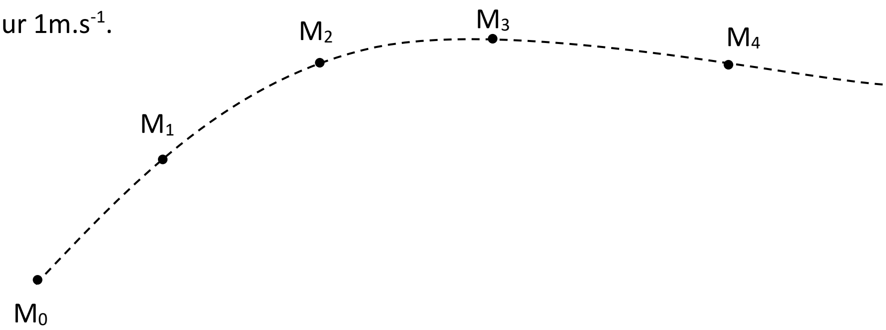
Point méthode :

Pour représenter le vecteur variation de vitesse en M_i, il faut :

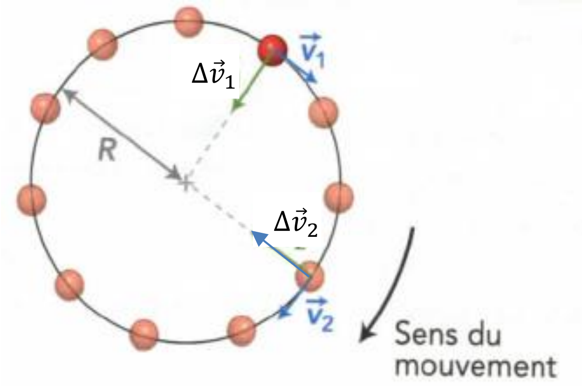
- *Calculer les valeurs des vitesses v_{i+1} et v_i aux positions M_{i+1} et M_i.*
- *Tracer le vecteur $\vec{v}_{i+1}$ au point M_{i+1}.*
- *Tracer le vecteur $\vec{v}_i$ au point M_i*
- *Construire le vecteur $-\vec{v}_i$ au point M_i*
- *Reporter $\vec{v}_{i+1}$ à l'extrémité du vecteur $\overrightarrow{-v_i}$.*

SAVOIR-FAIRE :

Exemple : Représenter $\overrightarrow{\Delta v_2}$ sur le schéma ci-dessous : L'intervalle de temps entre deux points est $\Delta t = 0{,}010\ s$.
Echelle : 1cm pour 1m.s^{-1}.



Remarque : Dans un mouvement circulaire uniforme, **la valeur de la vitesse reste la même, mais la direction du vecteur vitesse change** car la trajectoire n'est pas rectiligne. **Le vecteur variation de vitesse n'est donc pas nul et est dirigé vers le centre de la trajectoire**.



III. Relation entre forces et vecteur variation de vitesse

Dans un référentiel donné, si un système de masse m constante est soumis à une ou plusieurs forces constantes (extérieures au système), la somme vectorielle $\sum\overrightarrow{F_{ext}}$ de ces forces est reliée au vecteur variation de vitesse, lors d'une durée très courte Δt, par la relation suivante :

$$\boxed{\underbrace{\boldsymbol{\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}}}_{N} = \underbrace{\boldsymbol{m}}_{kg} \times \frac{\overbrace{\boldsymbol{\Delta\vec{v}}}^{m.s^{-1}}}{\underbrace{\boldsymbol{\Delta t}}_{s}}}$$

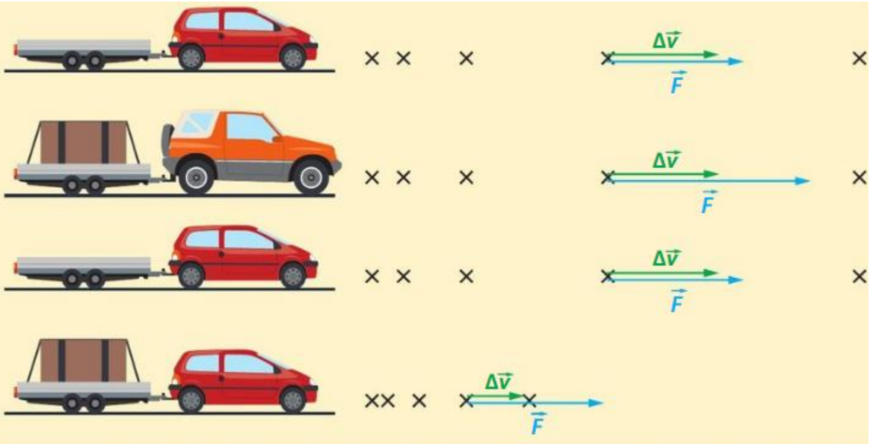
Exemple : lors du mouvement de chute libre d'une balle, celle-ci n'est soumise qu'à son propre poids $\vec{P}$.

$\boldsymbol{\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = \vec{P} = m \times \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}}$. On en déduit que le vecteur variation de vitesse a même direction et même sens que le poids dans cette situation, c'est-à-dire la direction verticale et vers le bas comme sens.

IV. Rôle de la masse du système

D'après la relation approchée précédente ($\Sigma\vec{F} = m \times \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$), **plus la masse du système est grande, plus il est difficile de modifier le mouvement du système (On dit que le système possède alors une grande inertie).**

- Afin d'obtenir la même variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ pour deux systèmes de masses différentes, il faut exercer sur le système de plus grande masse une somme des forces $\Sigma\vec{F}$ de plus grande valeur.
- Si on exerce la même somme des forces $\Sigma\vec{F}$ sur deux systèmes de masses différentes, plus la masse du système est grande, plus la valeur de son vecteur variation de vitesse est petite.



REVISER AUTREMENT :