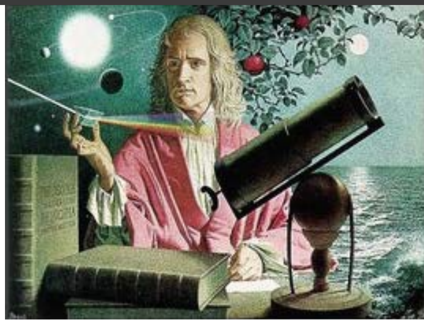
SciencesOz

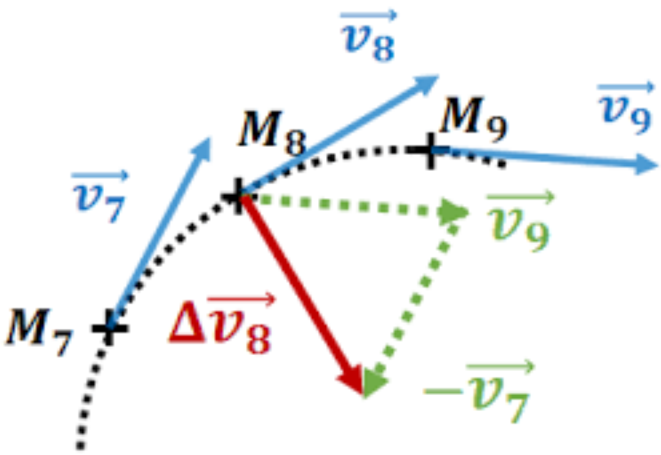


## Spécialité 1ère

# P3
# Mouvement d'un système

I. Vecteur vitesse - Rappel

II. Vecteur variation de vitesse



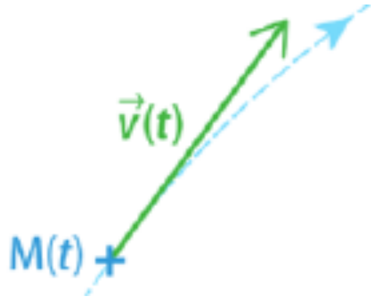


Nadia LAVOIGNAT
Lycée Ozanam MACON

# P3 - MOUVEMENT D’UN SYSTEME

## I. Vecteur vitesse - Rappel

Dans le référentiel choisi, le système est assimilé à un point M.



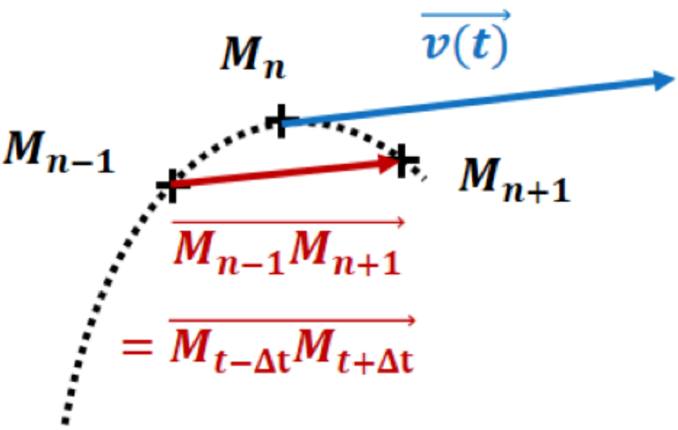

- Caractéristiques du vecteur vitesse

Le **vecteur vitesse instantanée** $\vec{v}(t)$ d’un point M est :

- **Tangent** à la trajectoire
- Dans le sens du mouvement
- **Valeur v** à l’instant $t$ en $m.s^{-1}$

Afin de se rapprocher au plus près de la valeur de la vitesse instantanée, le mouvement du point M est enregistré à **intervalles de temps réguliers** $\Delta t$.

La vitesse instantanée est alors estimée par une vitesse moyenne entre des points très proches (en pratique, on fait la valeur moyenne de la vitesse avec les points avant et après).




$$\boxed{\overrightarrow{v_n(t)} \approx \frac{\overrightarrow{M_{n-1}M_{n+1}}}{2\,.\,\Delta t}}$$

*Remarques :*

- *Il existe aussi une autre approximation de la vitesse instantanée, celle qui consiste à prendre le point $M_n$ et le point $M_{n+1}$ (ou $M_{n-1}$). Cela reste toujours une approximation et elle est beaucoup moins précise (en particulier pour les mouvements curvilignes).*
- *Plus $\Delta t$ est petit, plus la vitesse moyenne est proche de la vitesse instantanée.*

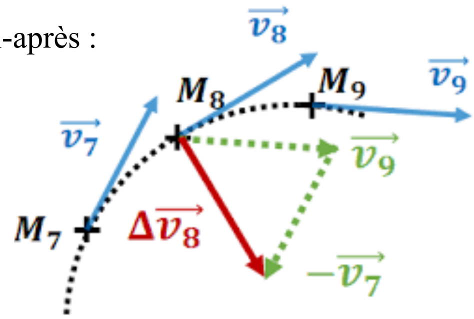
## II. Vecteur variation de vitesse

### 1. Définition

- Lors d’un mouvement, **le vecteur vitesse $\vec{v}(t)$ varie si** :
  - La trajectoire change de direction
  - La **valeur** de la vitesse **varie**
- Le vecteur **variation de vitesse** peut alors s’écrire : $\boxed{\overrightarrow{\Delta v(t)} = \overrightarrow{v(t+\Delta t)} - \overrightarrow{v(t-\Delta t)}}$

Application :

- Expliquer comment a été construit le vecteur $\overrightarrow{\Delta v_8(t)}$ ci-après :




## 2. Forces appliquées au système

Vu en 2nde : **1ère loi de Newton ou principe d'inertie** :

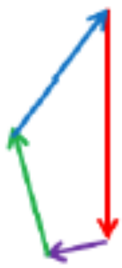
**Dans un référentiel galiléen, si les forces extérieures appliquées au système se compensent, le système est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme.**

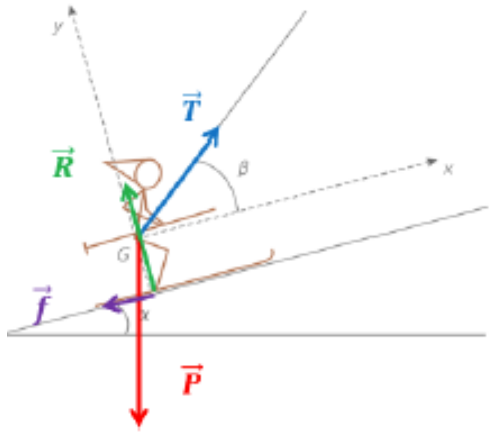
*Exemples :*

- *Les forces de ce système se compensent donc :* $\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{\Sigma F_{ext}} = \vec{0}$
- *Dans le référentiel terrestre, le skieur a un mouvement rectiligne uniforme*

$\overrightarrow{\Sigma F_{ext}}$

*Ou Résultante des forces*

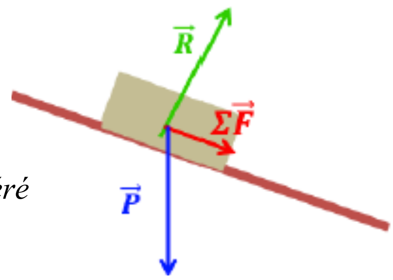





- *Ici, les forces de ce système ne se compensent pas donc le mobile n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme :*

$$\vec{P} + \vec{R} \neq \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{\Sigma F_{ext}} \neq \vec{0}$$

*Le mobile a un mouvement rectiligne accéléré*



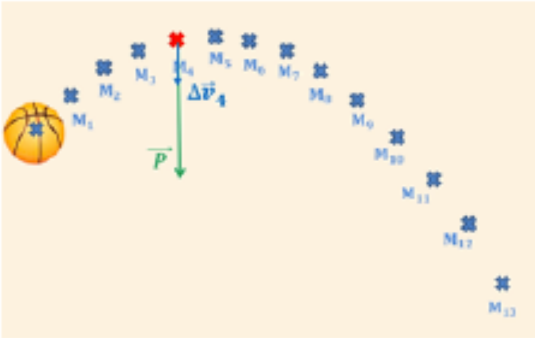

**Approche de la 2ème loi de Newton ou principe fondamental de la dynamique** :

**Dans un référentiel galiléen, si les forces extérieures appliquées au système ne se compensent pas, alors le système n'est ni au repos ni en mouvement rectiligne uniforme donc son vecteur vitesse varie :** $\Delta\vec{v} \neq \vec{0}$ .

$$\boxed{\overrightarrow{\Sigma F_{ext}} = m \times \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}}$$

🖈 Cette expression montre que les deux vecteurs $\overrightarrow{\Sigma F_{ext}}$ et $\Delta\overrightarrow{v}$ sont **colinéaires et de même sens !!!**

*Exemple : chute d'un ballon qui n'est soumis qu'à son poids (on dit alors qu'il est en chute libre)*




🖈 D'après cette relation, , plus la masse d'un système est grande, plus il est difficile de modifier le mouvement de ce système !! ( Si m augmente et que $\Delta\overrightarrow{v}$ reste constant alors il faut augmenter $\overrightarrow{\Sigma F_{ext}}$ .

🖈 En termes de valeurs, il faut donc enlever les flèches, ce qui ne pose pas de problème puisque ces vecteurs sont colinéaires et de même sens, ainsi on peut écrire : :

$$\boxed{\Sigma F_{ext} = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t}}$$

$\Sigma F_{ext}$ : valeur de la résultante des forces en N
m : masse du système en kg
Δv : valeur de la variation de vitesse en $m.s^{-1}$
Δt : variation de durée en s