

CHAPITRE 10

Mouvements et forces

Lien vers la vidéo : <https://youtu.be/IAzf6olbAvk?si=-GhfZYzwB0ds1kWk>

Pages du livre : 218 à 220

On n'oublie pas la carte mentale!



1 Rappels de seconde

Il est possible de calculer la norme du vecteur vitesse instantannée en un point, en appliquant la formule suivante :

$$v_i = \frac{M_i M_{i+1}}{\Delta t}$$

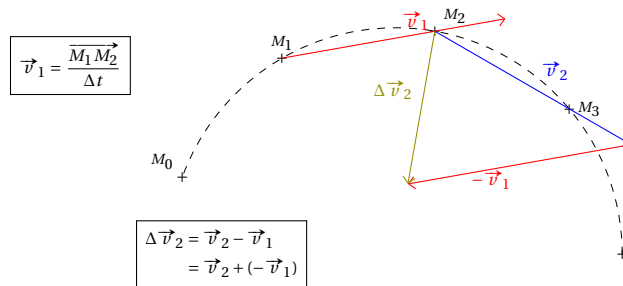
C'est une approximation! On considère que la **vitesse instantannée** (vitesse en un point) correspond environ à la **vitesse moyenne entre deux points successifs**.

Le vecteur vitesse est donné par la relation :

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

Le vecteur vitesse est $\vec{v}_i$ **colinéaire et de même sens** que le vecteur $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$. Le vecteur $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ est simplement un vecteur qui relie un point au suivant et s'appelle le **vecteur position**.

2 Tracé du vecteur variation de vitesse



Attention, pour déterminer la norme du vecteur variation de vitesse, il faut mesurer sa longueur graphiquement et ensuite utiliser l'échelle des vitesses.

$$\Delta \vec{v}_2 = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \text{ n'est pas du tout équivalent à } \Delta v_2 = v_2 - v_1$$

3 Deuxième loi de Newton approchée

Vous savez que lorsqu'on applique une force à un système, il en résulte une variation de sa direction, son sens ou encore de la valeur de la vitesse du système. On dit que le **vecteur vitesse varie**.

A Retenir

La deuxième loi de Newton approchée relie la somme des forces appliquées à un système à sa variation de vitesse. Ce postulat énonce que :

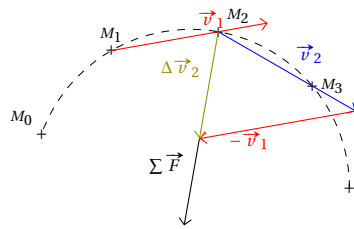
$$\sum \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Les forces sont bien sûr exprimées en newtons (N), la masse du système en kilogrammes (kg), la variation de vitesse en mètres par secondes ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) et la durée en secondes (s).

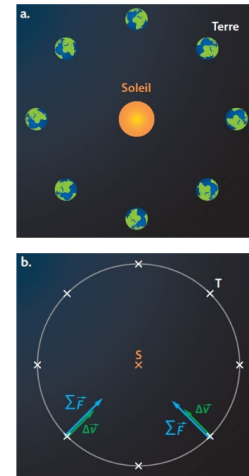
Remarque : Vous verrez en terminale que $\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ représente en réalité l'accélération du système, et donc que la deuxième loi de Newton s'écrit en réalité $\sum \vec{F} = m \vec{a}$

$$\sum \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Cette loi indique que la somme des forces appliquées à un système est **colinéaire** (même direction) et de **même sens** que le vecteur variation de vitesse.



La seule force qui s'applique sur le Terre est la **force d'interaction gravitationnelle** exercée par le Soleil, $\vec{F}_{S/T}$ qui est orientée de la Terre vers le Soleil : $\Delta \vec{v}$ est donc orienté de la Terre vers le Soleil.

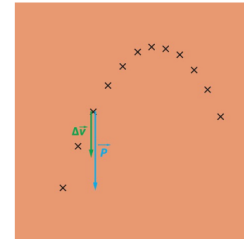
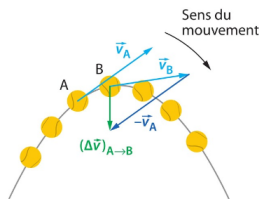


4 Cas d'une chute libre

A Retenir

Définition Un système est dit en **chute libre** lorsque le poids $\vec{P}$ est la **seule force** qui s'applique sur lui.

C'est le cas lorsqu'on étudie le mouvement d'un projectile lancé à la surface de la Terre lorsque les forces de frottements peuvent être négligées. On a donc $\sum \vec{F} = \vec{P}$



Le vecteur variation de vitesse est bien **colinéaire et de même sens** que le vecteur poids.

5 Influence de la masse

Il est possible de réécrire la deuxième loi de Newton approchée sous la forme :

$$\Delta \vec{v} = \frac{\sum \vec{F} \times \Delta t}{m}$$

On voit que pour une force donnée, le vecteur variation de vitesse est inversement proportionnel à la masse du système.

A Retenir

Plus la masse d'un système est importante, plus il est difficile de modifier sa vitesse, la direction ou le sens de son mouvement.

