

## Chapitre X : Mouvement d'un système

07/02/21

### notions et contenus :

Vecteur variation de vitesse.

Lien entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci. Rôle de la masse.

### compétences attendues :

Utiliser la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci :

- pour en déduire une estimation de la variation de vitesse entre deux instants voisins, les forces appliquées au système étant connues ;

- pour en déduire une estimation des forces appliquées au système, le comportement cinématique étant connu.

*Réaliser et/ou exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système modélisé par un point matériel en mouvement pour construire les vecteurs variation de vitesse. Tester la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées au système. (TP ...)*

- **Capacité numérique :** Utiliser un langage de programmation pour étudier la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées au système.
- **Capacité mathématique :** Sommer et soustraire des vecteurs.

### Notions abordées en seconde

Vecteur déplacement  $\overrightarrow{MM'}$

Vecteur vitesse

Principe d'inertie

### Plan du chapitre :

#### I - Vecteur vitesse

#### II - Vecteur variation de vitesse

#### III - Bilan des forces

##### 1- Définition

##### 2- Cas où les forces se compensent

##### 3- Cas où les forces ne se compensent pas

#### IV - Rôle de la masse du système

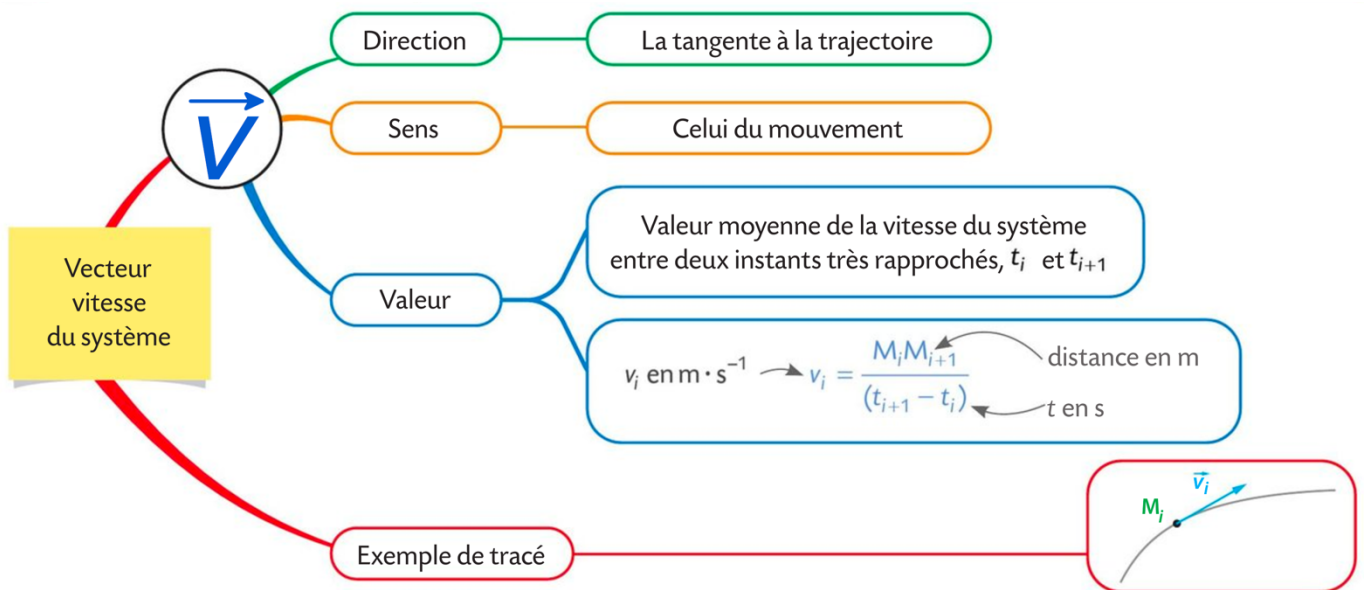
### Exercices

Correspond au chap 12 p. 213 du livre

- s'auto évaluer : QCM p 221 + exo corrigés p 224 à 231
- vecteur vitesse : 3 p 224
- vecteur variation de vitesse : 5 p 224
- somme des forces : 7 p 255 ; 14, 15, 16 p 227
- rôle de la masse : 9 p 225 ; 21 p 229 ; (24 p 230 correspond au TP)

## Chapitre X : Mouvement d'un système

### I - Vecteur vitesse

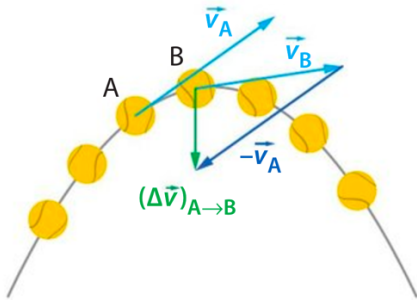


Pour représenter le vecteur vitesse, on utilise une échelle adaptée (voir le point maths page 218)

### II - Vecteur variation de vitesse

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

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



L'origine du vecteur variation de vitesse entre deux points est sur la position finale.

### III - Bilan des forces

#### 1- Définition

Faire le bilan des forces revient à **sommer** tous les **vecteurs forces** auquel le système (c'est-à-dire l'objet étudié) est soumis pour obtenir un vecteur appelé **résultante des forces**.

Remarques :

- Il faut donc au préalable recenser toutes les forces et les caractériser (direction, sens, intensité)
- Le système est assimilé à un point

## 2- Cas où les forces se compensent

Si  $\sum \vec{F} = \vec{0}$  alors les forces se compensent. La réciproque est vraie.

Conséquences sur la vitesse et sur l'accélération du système :

- Le vecteur vitesse ne varie pas (en norme et/ou en direction).
- Le vecteur accélération est nul.
- Ce cas correspond donc exclusivement à une des deux situations suivantes :
  - Soit le système est immobile
  - Soit le système est en mouvement qui est alors obligatoirement un mouvement rectiligne uniforme.

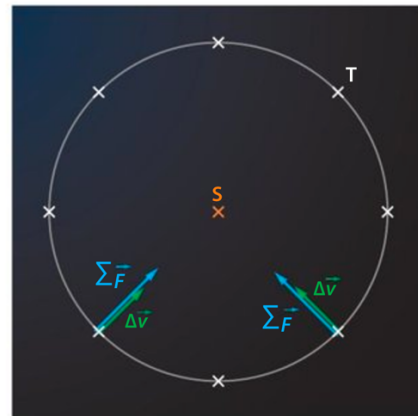
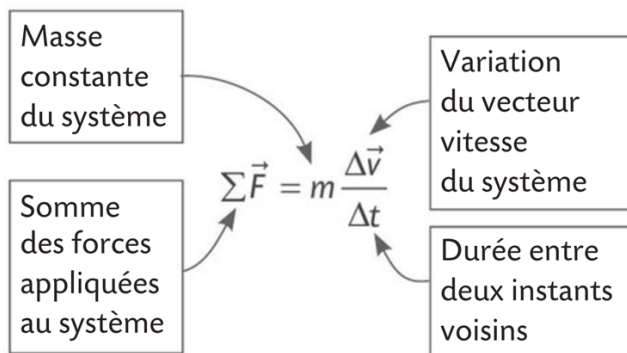
## 3- Cas où les forces ne se compensent pas

Si  $\sum \vec{F} \neq \vec{0}$  alors les forces ne se compensent pas. La réciproque est vraie.

Conséquences sur la vitesse et sur l'accélération du système :

- Le vecteur vitesse varie (en norme et/ou en direction).
- Le vecteur accélération n'est pas nul.
- Donc le système n'est pas immobile de plus son mouvement n'est pas un mouvement rectiligne uniforme.

Dans un référentiel donné :



**Conséquence :**  $\Delta \vec{v}$  et  $\sum \vec{F}$  sont colinéaires et de même sens.

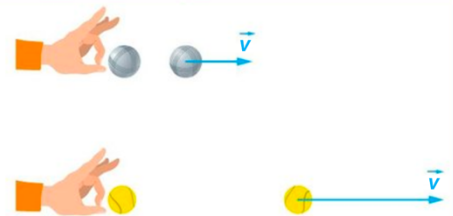
## IV - Rôle de la masse

D'après la relation approchée  $\sum \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$  :

Plus la masse  $m$  du système est élevée, plus la valeur de la somme des forces  $\sum \vec{F}$  doit être élevée pour faire varier le vecteur  $\vec{v}$ .



Pour une même valeur de la somme des forces  $\sum \vec{F}$  appliquées au système, la variation du vecteur vitesse est d'autant plus faible que la masse  $m$  du système est élevée.



## Exercices

Correspond au chap 12 p. 213 du livre

- s'auto évaluer : QCM p 221 + exo corrigés p 224 à 231
- vecteur vitesse : 3 p 224
- vecteur variation de vitesse : 5 p 224
- somme des forces : 7 p 255 ; 14, 15, 16 p 227
- rôle de la masse : 9 p 225 ; 21 p 229 ; (24 p 230 correspond au TP)