

# MOUVEMENT ET FORCES

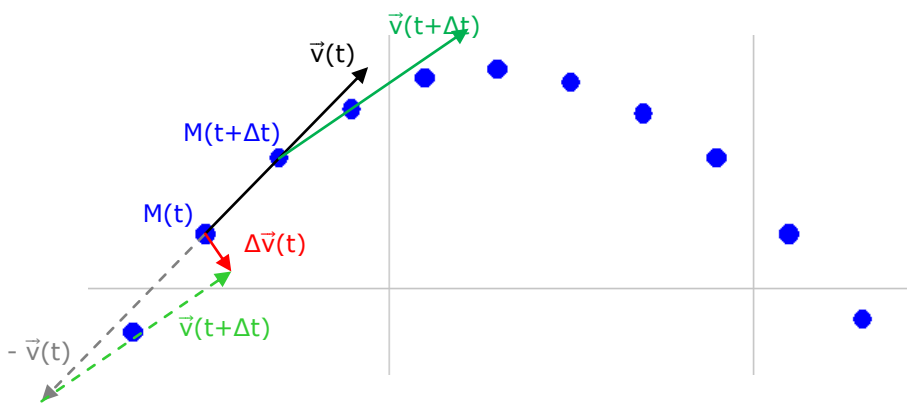
Révisions et exercices p.240-241

## I - Vecteur variation de vitesse

Le vecteur vitesse instantanée (ou vecteur vitesse) d'un point M mobile au cours du temps est :

- tangent à la trajectoire au point étudié.
- orienté dans le sens du mouvement.

$$\vec{v}(t) = \frac{\overrightarrow{M(t)M(t+\Delta t)}}{\Delta t}$$



Si on a un ensemble de vecteurs vitesse du mouvement d'un système au cours du temps, la variation du vecteur vitesse entre deux dates consécutives est :

$$\Delta\vec{v}(t) = \vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)$$

## II - Somme des forces appliquées à un système

Un système soumis à plusieurs forces extérieures se comporte comme s'il était soumis à une force unique résultante de l'ensemble des forces appliquées.

Cette force unique est donc  $\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{F}_{\text{totale}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$ . On peut avoir à effectuer cette somme vectorielle par construction de vecteurs ou bien par utilisation des coordonnées.

**Principe d'inertie** (rappel) :

Si la variation du vecteur vitesse est nulle, alors la somme des forces s'exerçant sur le système est nulle. La réciproque est vraie.

$$\Delta\vec{v}(t) = \vec{0} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$$

### **Contraposée du principe d'inertie :**

Si la variation du vecteur vitesse est non nulle, alors la somme des forces s'exerçant sur le système est non nulle. La réciproque est vraie.

$$\Delta \vec{v}(t) \neq \vec{0} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} \neq \vec{0}$$

### **III - Relation entre forces et variations du vecteur vitesse**

Cette relation est une **expression approchée de la deuxième loi de Newton** dont vous verrez la version exacte en terminale.

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m \times \frac{\Delta \vec{v}(t)}{\Delta t}$$

avec  $F_{\text{ext}}$  en newton (N) ; m en kilogramme (kg) ;  $\Delta v$  en (m.s<sup>-1</sup>) et  $\Delta t$  en seconde (s)

Cette relation n'est valable que dans des référentiels dits galiléens, ce qui sera le cas dans toutes les situations envisagées cette année.

#### **Remarques :**

- Pour une même somme des forces appliquées, plus la masse est grande et plus la variation de vitesse sera faible.
- Lorsque l'on connaît la somme des forces appliquées à un système, on peut en déduire la variation de la vitesse du système.
- Lorsque l'on connaît la variation de vitesse du système, on peut en déduire la somme des forces qui lui sont appliquées.

**Exercices du livre à faire :** p 254 n° 30, 31, 32, 33, 41, 44, 47, 48