

CHAPITRE 1

CINEMATIQUE

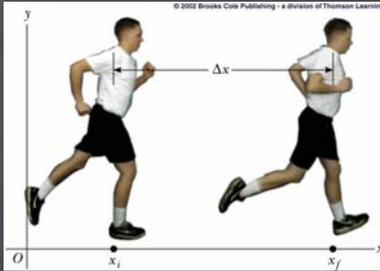
A- Mouvement à une dimension (rectiligne)

Pr. M. ABD-LEFDIL

Déplacement et position

Position: x (relative à une origine)

Déplacement: $\Delta x = x_f - x_i$



Vitesse moyenne

Définition :

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

Vitesse moyenne

- Peut être positive ou négative
- Dépend seulement des positions initiale et finale

Vitesse instantanée

Prenons l'intervalle de temps voisin de zéro

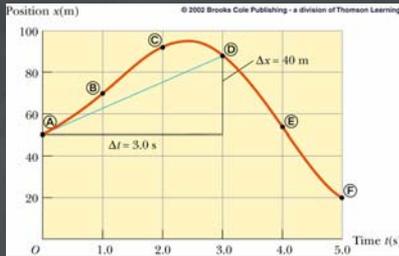
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ quand } \Delta t \rightarrow 0$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x_f - x_i}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Dérivée de x par
Rapport à t

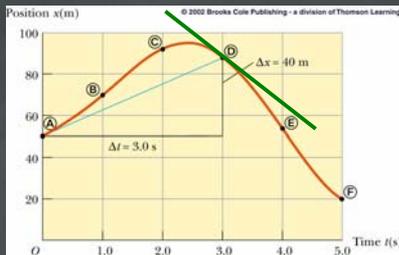
- Définie à chaque instant
- Egale à la vitesse moyenne si $v = \text{constante}$

Représentation graphique de la vitesse moyenne



Entre A et D, v est la pente de la ligne bleue

Représentation graphique de la vitesse instantanée



$v(t=3.0)$ est la pente de la tangente (droite verte)

Accélération moyenne

C'est la mesure du changement de la vitesse

$$a_{\text{moy}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Accélération moyenne:
mesurée dans un intervalle de temps fini

Accélération instantanée

mesurée dans un intervalle de temps fini mais $\Delta t \rightarrow 0$

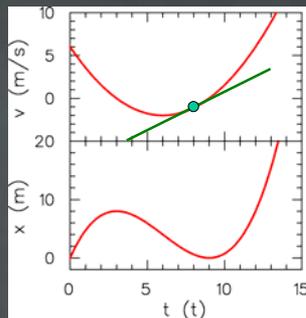
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ quand } \Delta t \rightarrow 0$$

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v_f - v_i}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$$

Dérivée de v par rapport à t

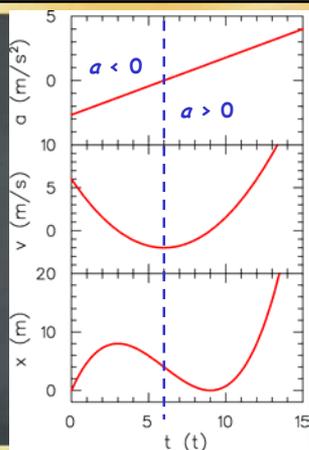
Description graphique de l'accélération

Accélération est la pente de la tangente dans le graphe v en fonction de t



Description graphique de l'accélération

a est positive/négative quand v en fonction de t croît/décroit ou quand $x(t)$ est une Courbe convexe/concave



Accélération constante

- a en fonction de t est une constante: $a = dv/dt = cte$
- v en fonction de t est une droite
- x en fonction de t est une parabole

Equations du mouvement

$$v = v_0 + at$$

$$\Delta x = x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

une équation importante
Eliminer t en insérant
Eq. (1) dans Eq. (2)

$$\Delta x = \frac{1}{2}(v_0 + v) \frac{(v - v_0)}{a}$$

$$= \frac{(v^2 - v_0^2)}{2a}$$

$$2a\Delta x = v^2 - v_0^2$$

Chute libre

- Objet sous l'influence de la gravité (absence de résistance) tombe avec une **accélération constante** (proche de la surface terrestre).

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

- Utiliser les équations précédentes avec $a \rightarrow -g$
