

Cinématique

(volet : point matériel)

→ chapitre 04 cours Biomécanique

Pauline Neveu, PhD

Plan «Cinématique»

1-Décrire en cinématique

1.1-Décrire les mouvements avec des mots

1.2-Décrire les mouvements avec des diagrammes

1.3-Décrire les mouvements avec des graphiques

1.4-Décrire les mouvements avec des équations

2-Mouvements des objets, situations à deux dimensions

1-Décrire en cinématique

1.1-Décrire les mouvements avec des mots

→ derrière les mots se cachent des concepts mathématiques

-distance

- .grandeur scalaire

- .espace parcouru

- .d

- .unité : mètre

-déplacement

- .grandeur vectorielle

- .changement de position

- . $\Delta \vec{x}$ (pour déplacement selon axe des x)

- .unité du module: mètre

1-Décrire en cinématique

1.1-Décrire les mouvements avec des mots

-vitesse

.grandeur vectorielle

.changement de position en un intervalle de temps donné

$\vec{v}$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

.unité du module : mètre/seconde

-accélération

.grandeur vectorielle

.changement de vitesse en un intervalle de temps donné

$\vec{\gamma}$ ou $\vec{a}$

$$\vec{\gamma} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

.unité du module: mètre/seconde²

1-Décrire en cinématique

1.2-Décrire les mouvements avec des diagrammes

→ diagrammes à points

→ diagrammes de vecteurs

1-Décrire en cinématique

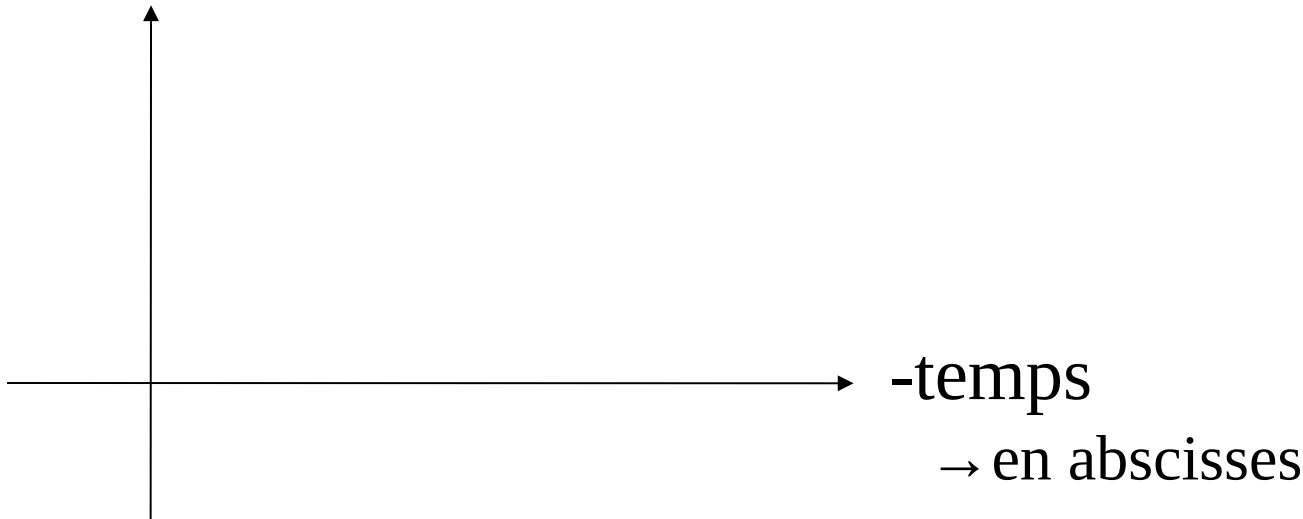
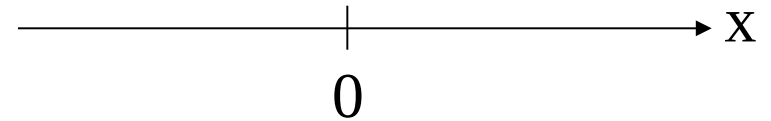
1.3-Décrire les mouvements avec des graphiques

1.3.1-Graphique position / temps

-position

→ emplacement objet sur axe x

→ en ordonnées



→ la pente de la tangente à la courbe renseigne sur la vitesse

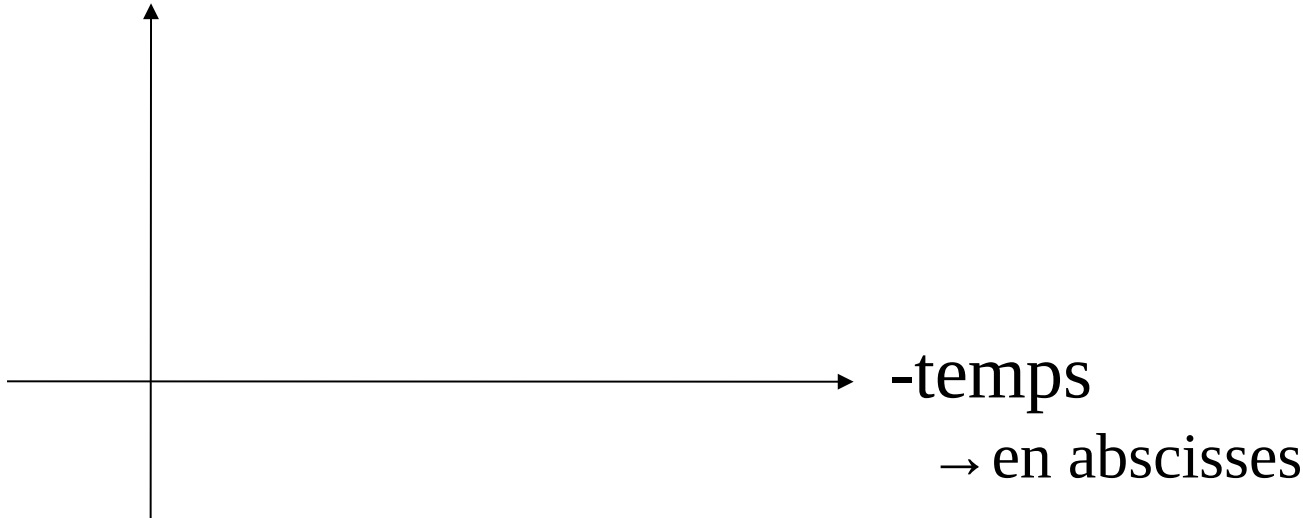
1-Décrire en cinématique

1.3-Décrire les mouvements avec des graphiques

1.3.2-Graphique vitesse / temps

-vitesse

→ en ordonnées



→ la pente de la tangente à la courbe renseigne sur l'accélération

→ l'aire entre la courbe et les abscisses renseigne sur l'espace parcouru
(« aire sous la courbe »)

1-Décrire en cinématique

1.4-Décrire les mouvements avec des équations

→ équations horaires

-l'inconnue n'est pas x mais t, le temps

-sont des fonctions

-dérivation possible

$$y = a \rightarrow y' = 0$$

$$\text{ex : } y = 5 \rightarrow y' = 0$$

$$y = ax \rightarrow y' = a$$

$$\text{ex : } y = 5x \rightarrow y' = 5$$

$$y = x^n \rightarrow y' = nx^{n-1}$$

$$\text{ex : } y = x^2 \rightarrow y' = 2x^1 = 2x$$

-intégration possible

$$y = 0 \rightarrow Y = \text{constante}$$

$$\text{ex : } y = 0 \rightarrow Y = \text{constante}$$

$$y = a \rightarrow Y = ax + \text{constante}$$

$$\text{ex : } y = 5 \rightarrow Y = 5x + \text{constante}$$

$$y = x^n \rightarrow Y = \frac{x^{n+1}}{n+1} + \text{constante}$$

$$\text{ex : } y = x = x^1 \rightarrow Y = \frac{x^{1+1}}{1+1} + \text{constante}$$

$$\rightarrow Y = \frac{x^2}{2} + \text{constante}$$

se trouve en se référant
aux conditions initiales



1-Décrire en cinématique

1.4-Décrire les mouvements avec des équations

→ dans représentation graphique d'une fonction

-la pente de la tangente à la courbe en un point...

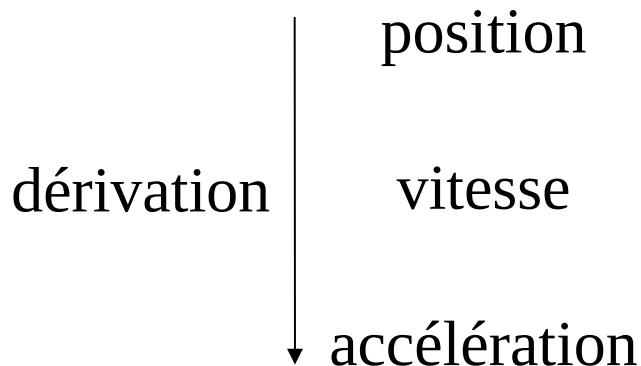
... est donnée par la dérivée de la fonction en ce point

→ graphique position / temps

.pente de la tangente à la courbe donne la vitesse

→ graphique vitesse / temps

.pente de la tangente à la courbe donne l'accélération



1-Décrire en cinématique

1.4-Décrire les mouvements avec des équations

→ dans représentation graphique d'une fonction

-l'aire sous la courbe...

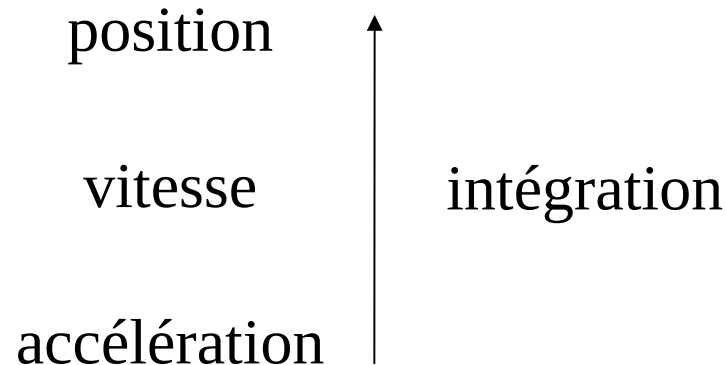
... est donnée par intégration de la fonction

→ graphique vitesse / temps

.aire sous la courbe donne l'espace parcouru

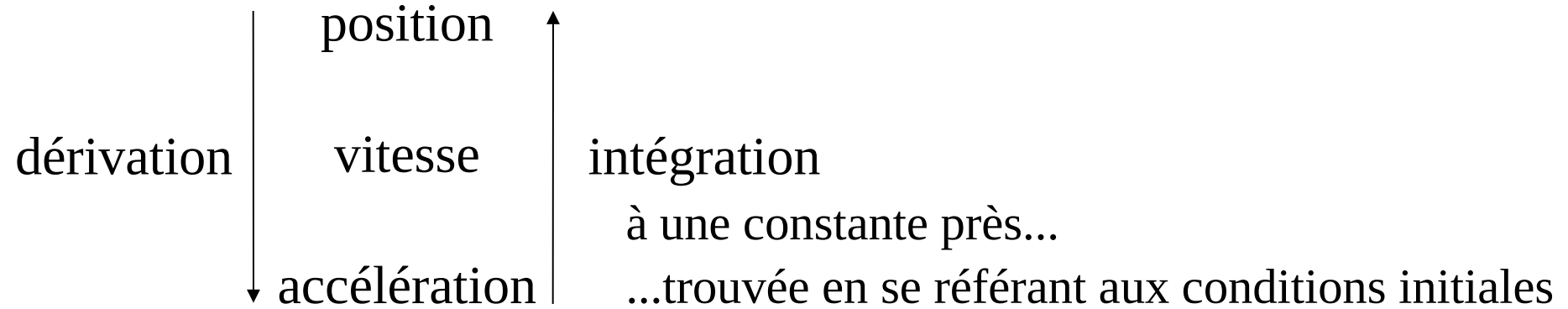
→ graphique accélération / temps

.aire sous la courbe donne la vitesse



1-Décrire en cinématique

1.4-Décrire les mouvements avec des équations



2-Mouvements des objets, situations à deux dimensions

→ les composantes perpendiculaires d'un mouvement sont indépendantes l'une de l'autre

→ les mouvements selon les deux axes du référentiels seront traités de façon indépendante

→ deux séries d'équations seront trouvées

-équations horaires pour les mouvements selon les x

-équations horaires pour les mouvements selon les y

→ l'équation de la trajectoire se trouvera par élimination du temps t