

4.Poly1 – Position ➤ Vitesse ➤ Accélération

Compétences travaillées :

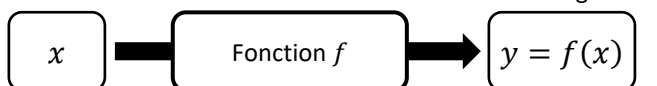
- Établir les coordonnées cartésiennes des vecteurs vitesse et accélération à partir des coordonnées du vecteur position et/ou du vecteur vitesse.

Capacité mathématique : Dériver une fonction.

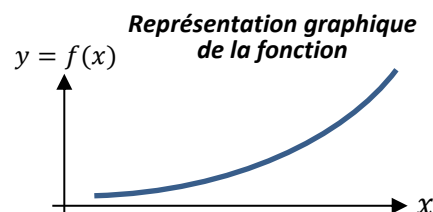
I - En mathématiques

1 - Les fonctions

Valeur d'entrée :
la variable



Valeur de sortie :
l'image



2 - La dérivée d'une fonction

a - Définition

La fonction dérivée d'une fonction f se note f' .

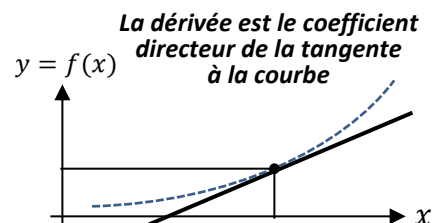
Par définition $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$.

b - Propriétés

$f'(x)$ est le coefficient directeur de la tangente à la courbe $y = f(x)$.

Autrement dit, la dérivée f' donne des informations sur la fonction f :

- Son sens de variation : si $f'(x)$ est positif $f(x)$ est croissante
si $f'(x)$ est négatif, $f(x)$ est décroissante.
- Son taux de variation : si $|f'(x)|$ est grand, $f(x)$ varie rapidement et inversement.



II - En physique

1 - Notations spécifiques à la physique

La valeur d'entrée (la variable) est en général le temps que l'on note t .

La fonction dérivée d'une fonction f se note $\frac{df}{dt}$.

2 - Remarque

En physique la notation dX exprime une petite variation de la grandeur X .

Ainsi, la notation $\frac{df}{dt}$ exprime l'idée que la dérivée est égale au rapport d'une petite variation df de l'image sur une petite variation dt de la variable t . Ce qui est conforme à la définition mathématique de la dérivée.

Par ailleurs, cette notation permet de prendre en compte les unités !

3 - Les dérivées utiles pour la physique cette année

$f(t)$	$f(t) = a$	$f(t) = a \cdot t$	$f(t) = a \cdot t^2$
$\frac{df}{dt}$	$\frac{df}{dt} = 0$	$\frac{df}{dt} = a$	$\frac{df}{dt} = 2 \cdot a \cdot t$

Dérivation

III - Position ➤ Vitesse ➤ Accélération

1 - Formules définissant la vitesse et l'accélération

Coordonnées du
vecteur position

$$\begin{cases} x(t) \\ y(t) \end{cases}$$

Dérivation

Coordonnées du
vecteur vitesse

$$\begin{cases} v_x(t) = \frac{dx}{dt} \\ v_y(t) = \frac{dy}{dt} \end{cases}$$

Dérivation

Coordonnées du
vecteur accélération

$$\begin{cases} a_x(t) = \frac{dv_x}{dt} \\ a_y(t) = \frac{dv_y}{dt} \end{cases}$$

2 - Remarque

Le vecteur vitesse est la dérivée du vecteur position : il donne une information sur comment le vecteur position varie.

Le vecteur accélération est la dérivée du vecteur vitesse : il donne une information sur comment le vecteur vitesse varie.