(Suite: C. Vitesse moyenne et vitesse instantanée.)

Rappel du dernier résultat :

$$v(t) = x'(t)$$

Exemples:

1). MRU : $x(t) = x_0 + v t$ [x_0, v : paramètres]

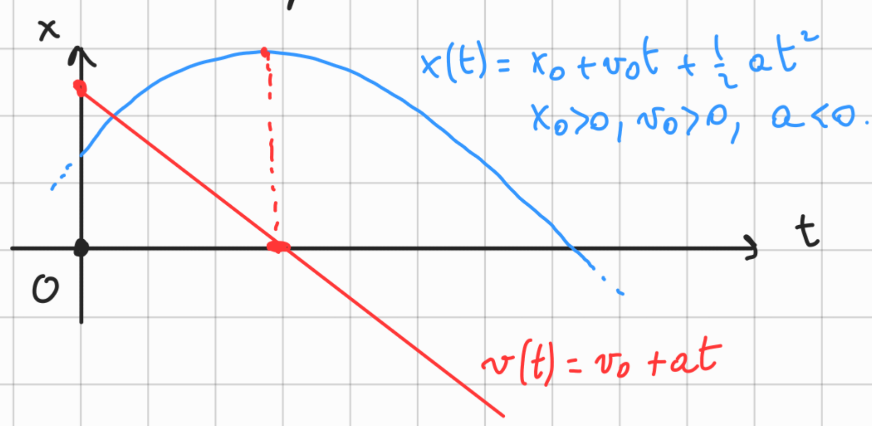
$\Rightarrow v(t) = 0 + v$

$\Rightarrow$ pour un MRU, la vitesse est constante.

2). MRUA : $x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ [x_0, v_0 et a : paramètres]

$\Rightarrow v(t) = 0 + v_0 + a t$

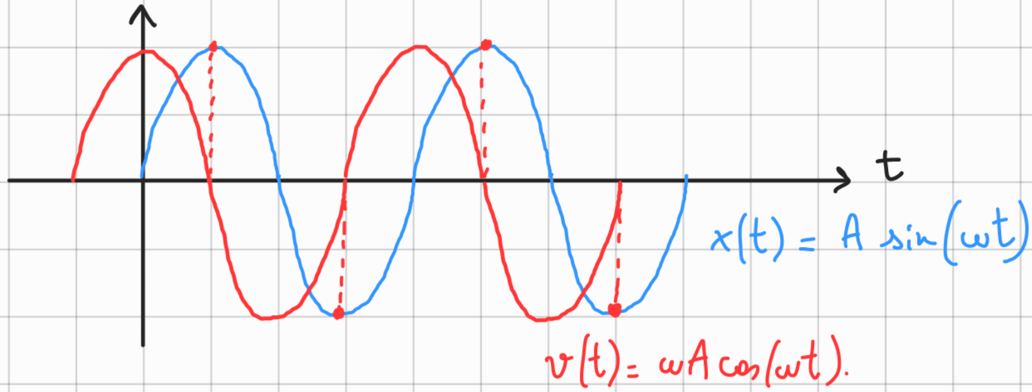
$\Rightarrow$ pour un MRUA, la vitesse est une fonction linéaire en t.



3). MH : $x(t) = A \sin(\omega t)$ [A et ω : param.].

$\Rightarrow v(t) = \omega A \cos(\omega t)$

[Rappel : $f(x) = \sin(ax) \Rightarrow f'(x) = a \cos(ax)$]



Lorsque $v(t)=0$, $x(t)$ atteint soit un maximum, soit un minimum.

Notation concernant la dérivée : $x'(t) = \dfrac{dx(t)}{dt}$.

D. L'Accélération

Définition : l'accélération $a(t)$ d'une trajectoire $x(t)$ est donnée par

$$a(t) = x''(t).$$

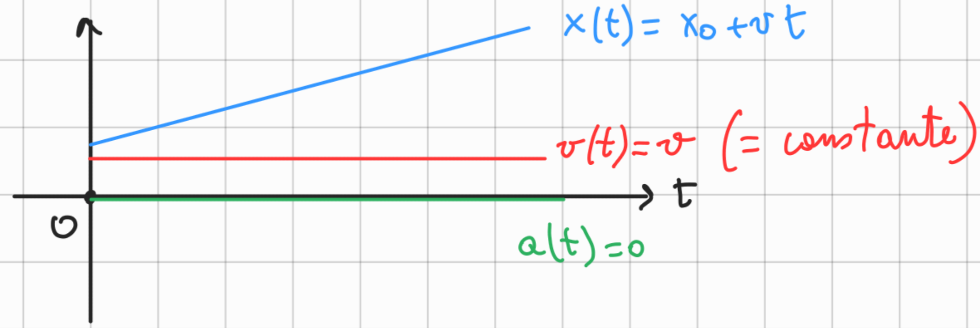
Ceci est équivalent à $a(t) = v'(t)$.

Dimensions : $[a(t)] = LT^{-2}$. (unités SI : m/s^2).

Exemples :

1). MRU : $x(t) = x_0 + vt$
$v(t) = v$
$\Rightarrow a(t) = 0$

[Pour un MRU, l'accélération est nulle]

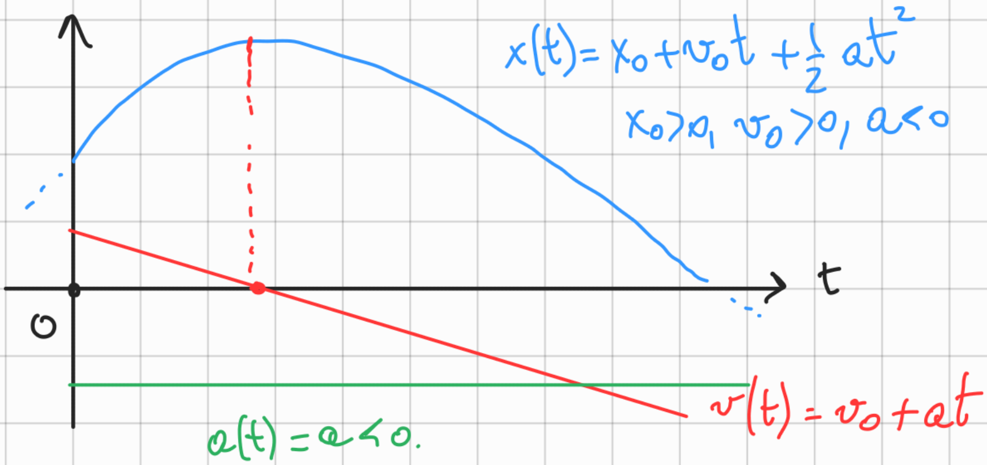


2). MRUA : $x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$v(t) = v_0 + a t$$

$$\Rightarrow a(t) = a = \text{constante}.$$

Pour un MRUA, l'accélération ne dépend pas du temps.



$\boxed{\text{EXP}}$ Mesure d'accélération moyenne :

$\Delta v = v_{final} - v_{initial}$ avec $v_{initial} = 0$.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1.08\ m/s}{1.548\ s} = 0.70\ m/s^2.$$

$\Rightarrow$ on a bien les unités d'une accélération.

3). MH : $x(t) = A \sin(\omega t)$

$$v(t) = \omega A \cos(\omega t)$$

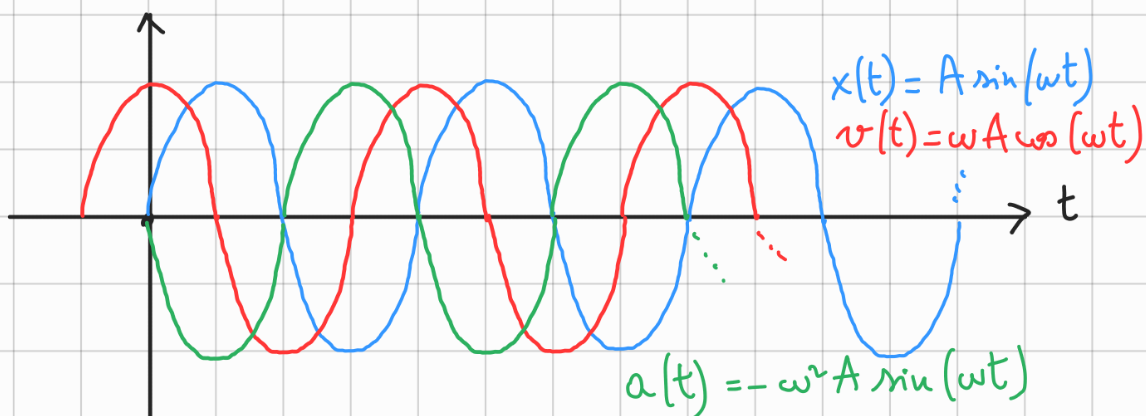
$$\Rightarrow a(t) = -\omega^2 A \sin(\omega t).$$

[Rappel : $f(x) = \cos(ax) \Rightarrow f'(x) = -a \sin(ax)$].

On remarque que $a(t) = -\omega^2 x(t)$:

$$a(t) = -\omega^2 \underbrace{A \sin(\omega t)}_{x(t)} = -\omega^2 x(t).$$

Etant donné que $\omega^2 > 0$, on trouve que $a(t)$ a toujours le signe opposé à $x(t)$.



Remarque : la formule $a(t) = -\omega^2 A \sin(\omega t)$ est cohérente avec les dimensions que doit avoir l'accélération.

$$[-\omega^2 A \sin(\omega t)] = \underbrace{[\omega^2]}_{T^{-2}} \underbrace{[A]}_{L} = LT^{-2}$$

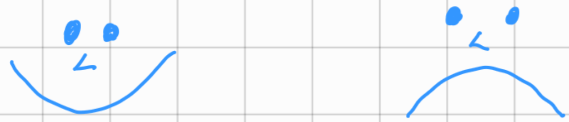
Rappel de quelques propriétés de la dérivée 2^e :

Si $a(t) > 0 \Rightarrow x(t)$ est convexe

$a(t) < 0 \Rightarrow x(t)$ est concave

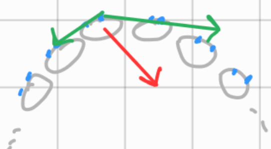
"Truc" pour retenir :

$a>0$ $a<0$



2. Cinématique en deux dimensions

Rappel : notions de base sur les vecteurs.



↘ = "effet désiré". → ↙ = réglages possibles.

⇒ La flèche rouge est la <u>résultante</u> des 2 flèches vertes:

↘ = → + ↙

But du rappel : rendre cette discussion précise d'un point de vue mathématique. En particulier, on veut pouvoir faire des calculs avec ces "flèches".

<u>Définition</u> : un vecteur est la donnée combinée d'une <u>direction</u> et d'une <u>intensité</u>.

[Remarque : ici, la "direction" inclut le "sens"].