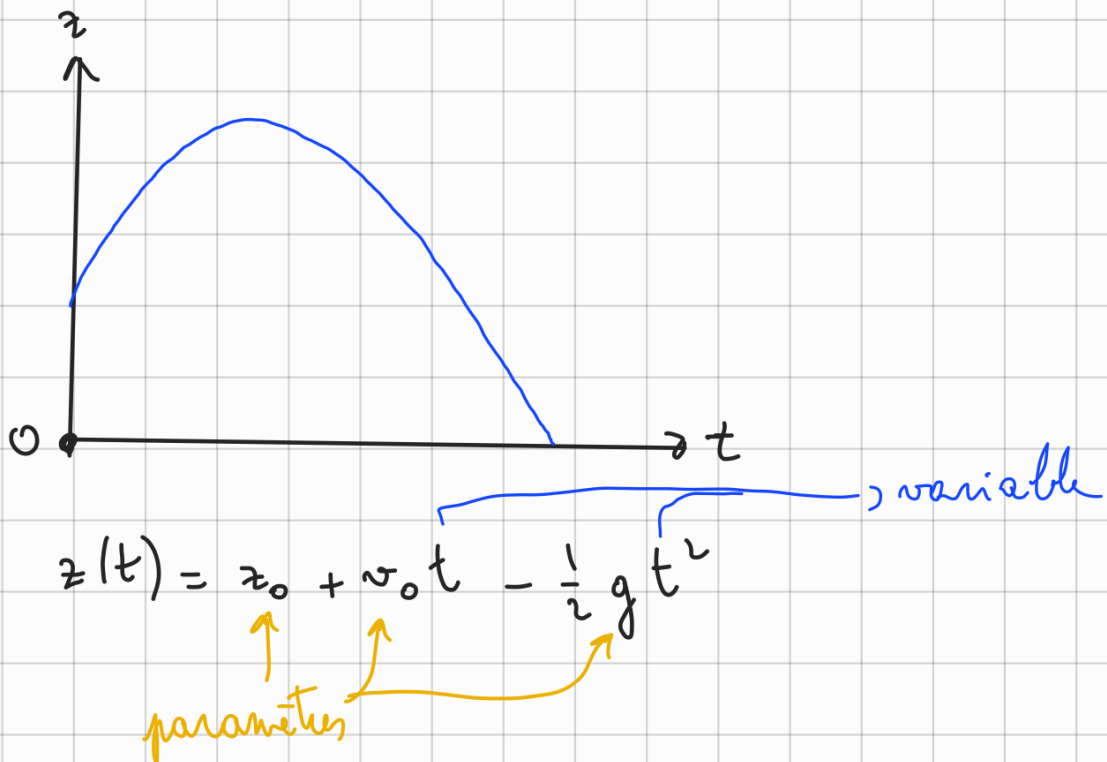


22/09/2023

3) Mouvement à la verticale : Oz



z_0 : position initiale

120 cm

v_0 : vitesse initiale

1 m/s

g : accélération (initiale)

10 m/s²

MRUA

D. Vitesse moyenne et instantanée

Definition : trajectoire $x(t)$, pour t_1 et t_2 deux temps, la vitesse moyenne entre t_1

et t_2 vaut

$$v(t_1, t_2) = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} .$$

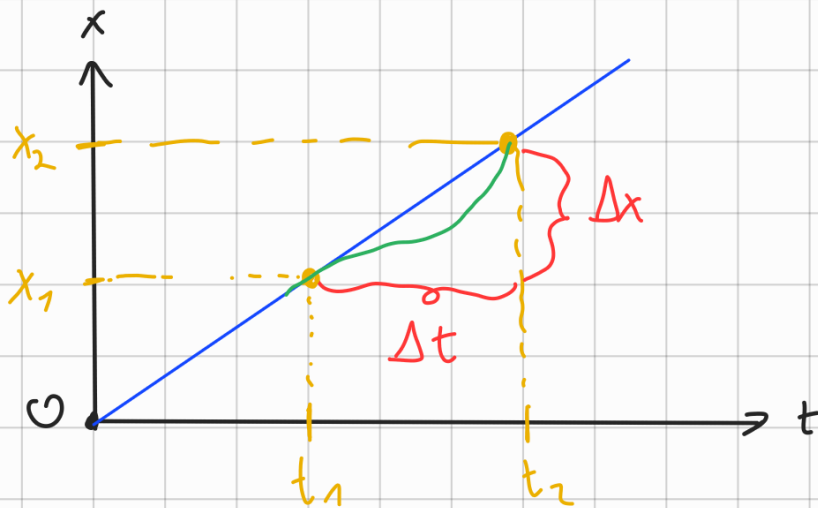
$$\frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \text{ok.}$$

$$[v(t_1, t_2)] = \frac{L}{T} .$$

$$\Delta x = 30 \text{ cm}$$

$$\Delta t = 0.581 \text{ s}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x = 30 \text{ cm} \\ \Delta t = 0.581 \text{ s} \end{array} \right\} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 \text{ cm}}{0.581 \text{ s}} = 0.52 \text{ m/s} .$$



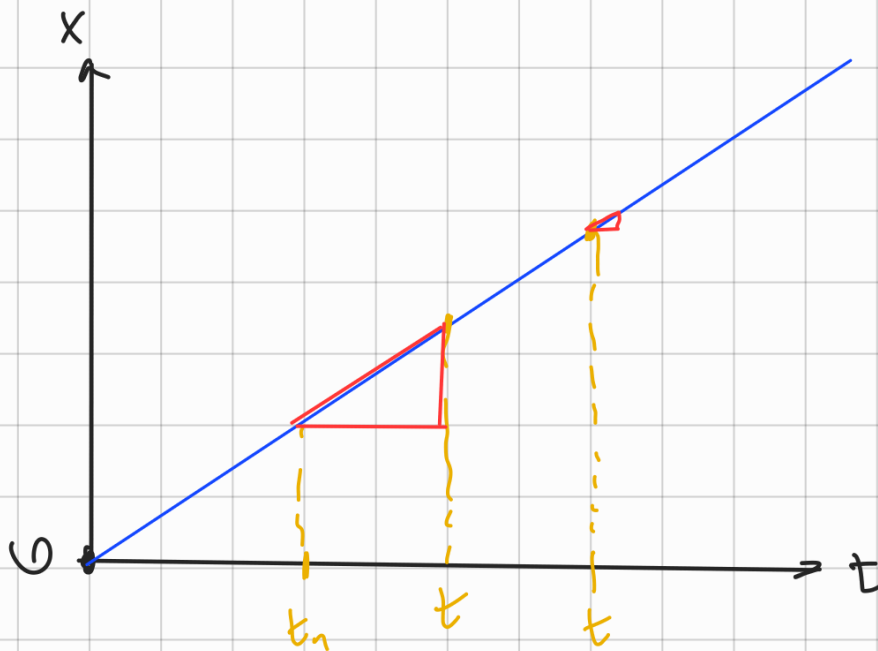
Definition : la vitesse instantanée à

l'instant t est donnée par

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x = 30 \text{ m} \\ \Delta t = 0.482 \text{ s} \end{array} \right\} \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0.62 \text{ m/s}$$

" $v_{\text{inst.}}$ " = 0.63 m/s



Propriété : (mathématique)

$$v(t) = x'(t) \quad (\text{dérivée})$$

Exemples :

1). $x(t) = vt \Rightarrow v(t) = v$

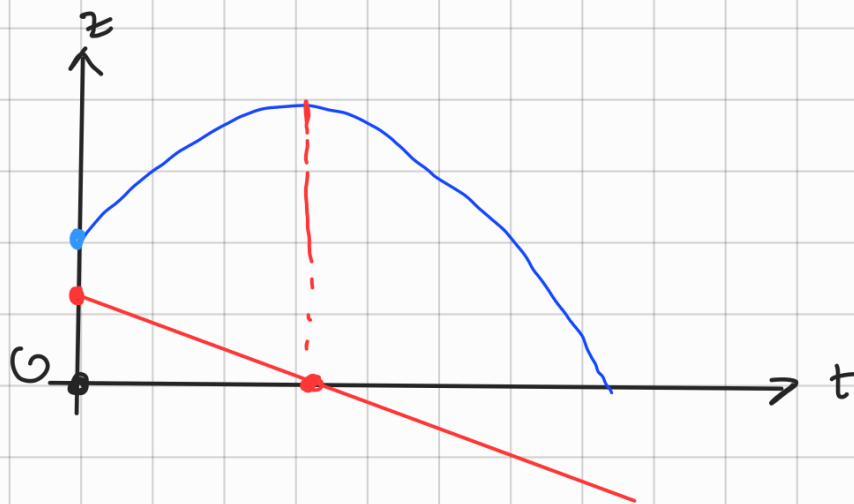
2). $x(t) = A \sin(\omega t)$

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

$$3). \quad z(t) = z_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v(t) = v_0 - g t$$

Rappel : $\left\{ \begin{array}{l} \text{si } v(t) > 0 \Rightarrow x(t) \text{ augmente} \\ v(t) < 0 \Rightarrow \text{---} \text{ diminue} \\ v(t) = 0 \Rightarrow x \text{ est constant} \end{array} \right.$



E. Accélération

Definition : $a(t) = x''(t)$

$$a(t) = v'(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v(t+\Delta t) - v(t)}{\Delta t}$$

$$[a(t)] = \frac{[v]}{T} = \frac{L}{T^2} .$$

Exemples :

$$1) \quad x(t) = vt \quad v(t) = v \Rightarrow a(t) = 0.$$

$$2) \quad x(t) = A \sin(\omega t)$$

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

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

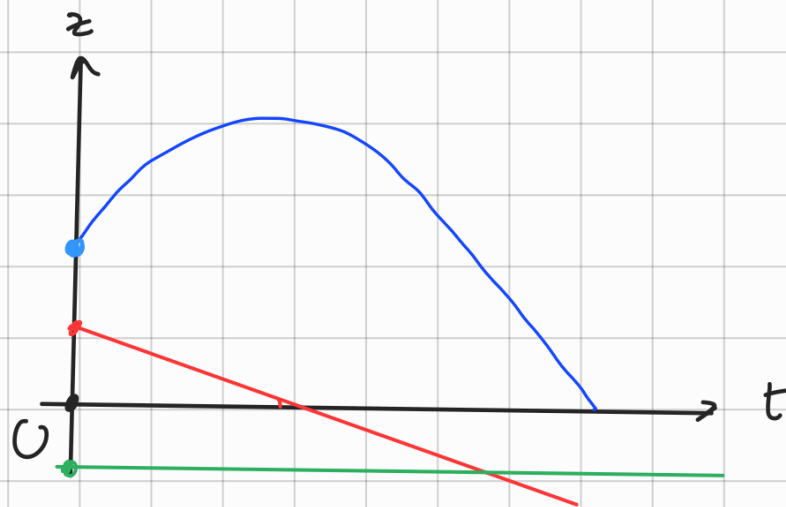
$$= -\omega^2 x(t)$$

$$3) \quad z(t) = z_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v(t) = v_0 - g t$$

$$a(t) = -g.$$

MRUA = accél. est constante.



Interprétation graphique :

$a > 0$: courbure de $x(t)$ est convexe

$a < 0$:  concave

Convexe



Concave



$$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_2 = \dots$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{?}$$

Δt = temps entre les 2 fonctos

$$v_1 = 0.31 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 0.65 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = 0.19 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t = 1.794 \text{ s}$$

$$\Delta t = 1.785 \text{ s}$$