

II. Cinématique

1. Cinématique en 1 dimension

Cinématique : étude du mouvement.

La trajectoire est supposée donnée.

On ne s'intéresse pas à l'origine de cette trajectoire.

A. Point d'intérêt, point de référence

Point d'intérêt :

- position d'une seringue
- planète
- diaphragme
- bille.

On note P ce point d'intérêt.

Le mouvement de P est défini par rapport à un point de référence, O .



Attention : pour que ceci ait du sens, il faut que O soit immobile.

Si le point P se déplace, on note

$$P(t)$$

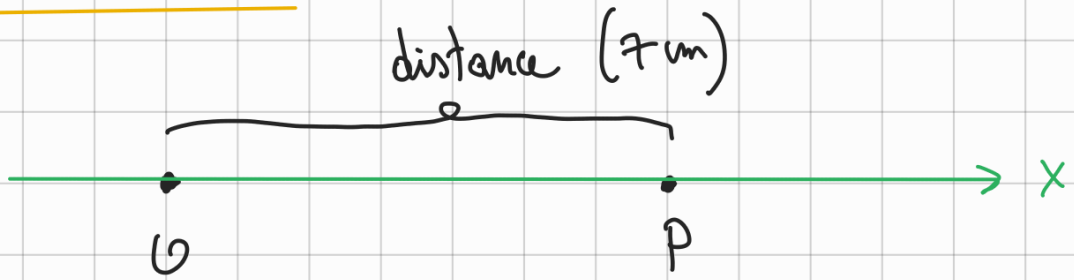
P est une fonction du temps.

$$P(0\text{ s}) = \text{"position initiale"}$$

$$P(42\text{ s}), P(-1\text{ s}), \dots$$

$$P(2,3 \times 10^6 \text{ années})$$

B. Coordonnée



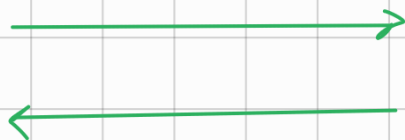
Définition : la **coordonnée** de P dans le système d'axe Ox est un nombre réel, x , tel que

$$x = \text{distance entre } O \text{ et } P$$

si P est à droite de O

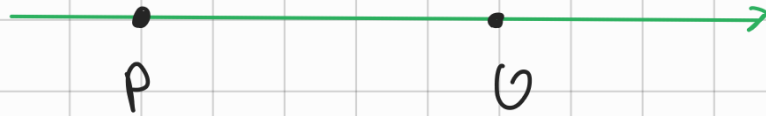
$$x = - \text{distance} \text{ ————— } \\ \text{————— à gauche de } O .$$

Évidemment, la notion de droite ou gauche fait référence au **sens** de l'axe.



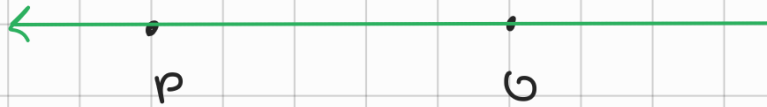
Exemples :

1.



$$x = -5 \text{ cm}$$

2.



$$x = 5 \text{ cm}$$

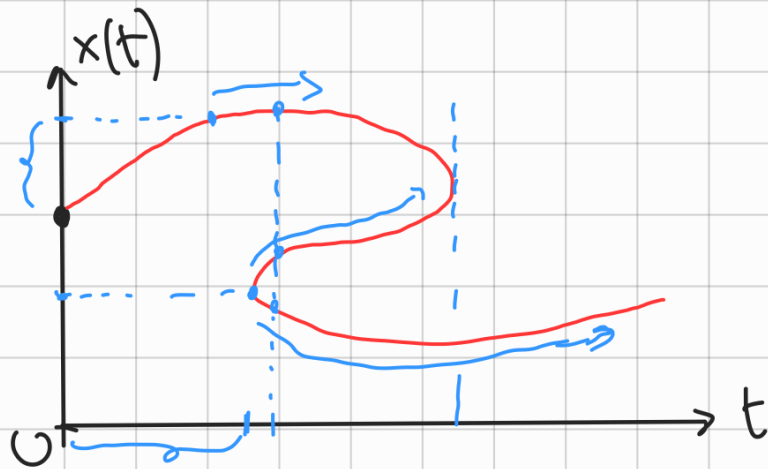
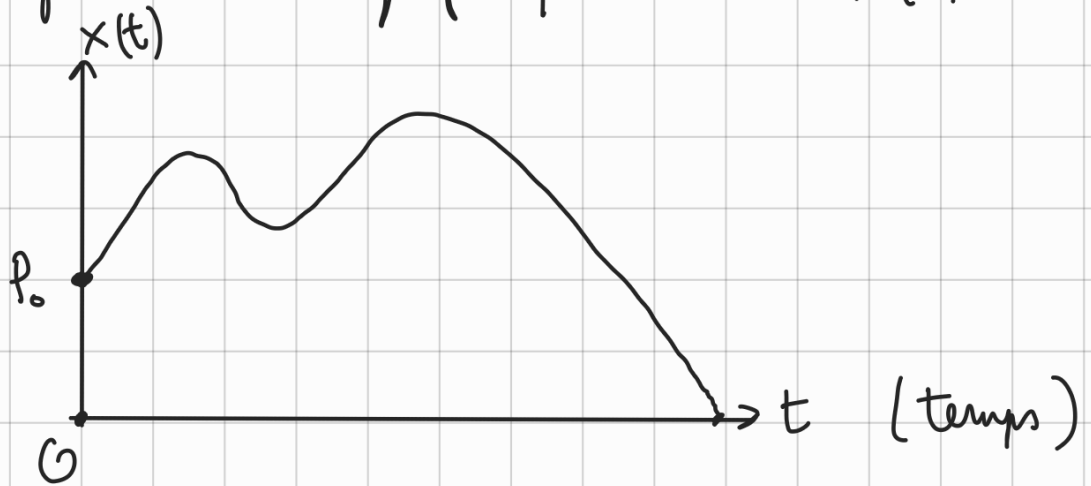
C. Trajectoire, représentation graphique

Définition : l'ensemble des points visités
par $P(t)$.

Si on considère la coordonnée x de ce
point, x dépend du temps aussi !

$$x(t).$$

On fait le graphique de $x(t)$:



Exemples :

1. $x(t) = vt$

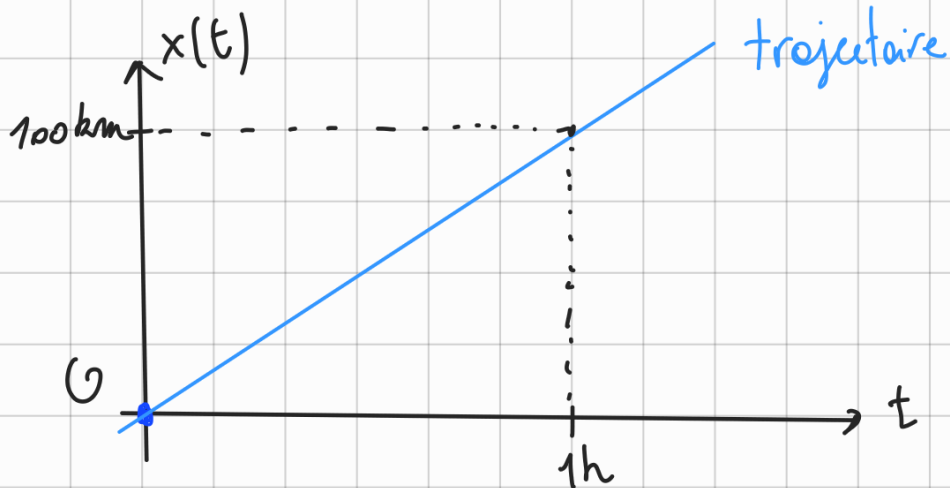
où $v = 100 \text{ km/h}$ et $x(t)$ est

définie dans le système d'axe Ox

où $0 = \text{gare de Bxl-midi}$, et

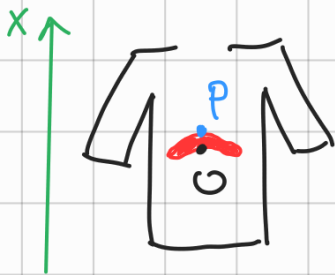
on compte les x positifs lorsque

l'ou va vers Paris.



[Equation de droite : $y = ax + b$.]

2. Mot du diaphragme



O : position moyenne.

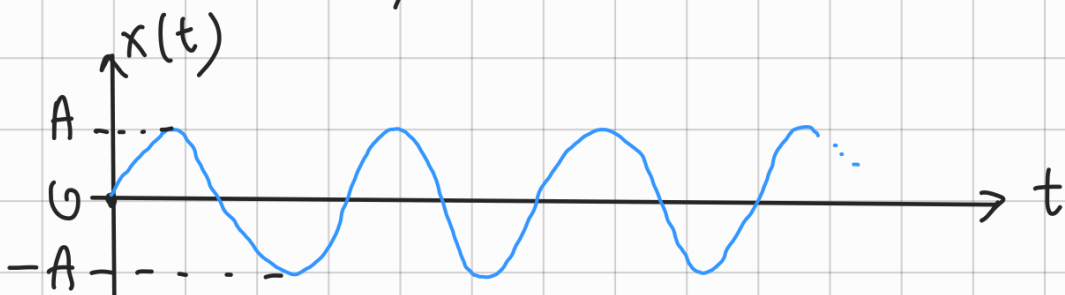
$$x(t) = A \sin(\omega t)$$

$$A = 5 \text{ cm}$$

$$\omega = ?$$

$$[\omega t] = [\text{angle}] \Rightarrow [\omega] = \frac{[\text{angle}]}{T}$$

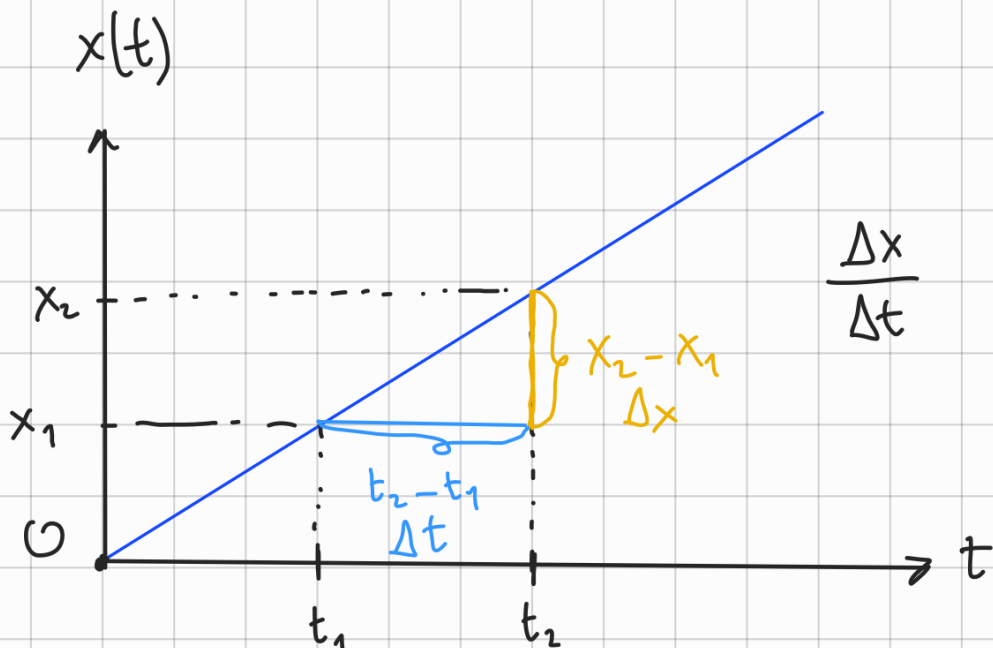
$$\omega = 42^\circ/\text{s}$$



D. Vitesse moyenne et instantanée

Définition : pour une trajectoire $x(t)$ et pour temps t_1 et t_2 , la vitesse moyenne entre t_1 et t_2 par

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



$$x_2 = 90 \text{ cm}$$

$$x_1 = 60 \text{ cm}$$

XP1 : $\Delta t = 0.643 \text{ s}$

$$v(t_1, t_2) = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{0.3 \text{ m}}{0.643 \text{ s}} = 0.467 \text{ m/s.}$$

XP2:

$$\Delta t = 0.490 \text{ s}$$

$$v(t_{\text{init}_2}) = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{0.3 \text{ m}}{0.490 \text{ s}} = 0.61 \text{ m/s}$$

$$"v_{\text{inst.}}" = 0.62 \text{ m/s.}$$

