

Quiz 2 et INTRA 2

1 introduction /

Définition : Etude purement descriptive du mouvement sans en connaître les causes

3 paramètre →

- * position
- * vitesse
- * accélération

RMQ : on fait uniquement de la cinématique d'un point on regarde le mouvement du centre de masse

2. Position /

Unité → [m] → mètre

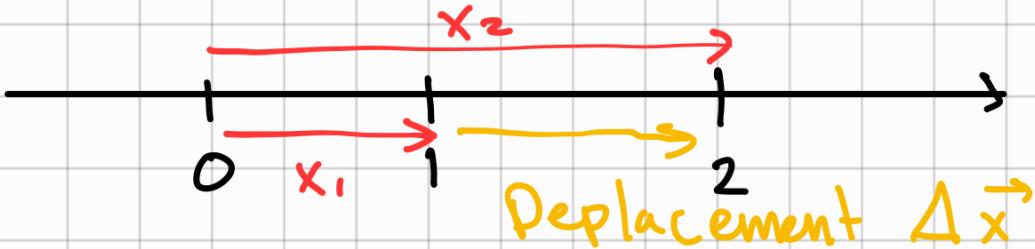


Définition : La position est un concept vectoriel et est définie dans un système de référence (repère)

RMQ : La position peut être positive ou négative

a) Déplacement

c'est la position relative entre 2 instants donnés



Déplacement d'un vecteur $\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 = \vec{x}_f - \vec{x}_i$

b) distance parcourue

c'est la mesure de la distance parcourue par un corps

RMQ: le déplacement peut être nulle mais pas la distance parcourue

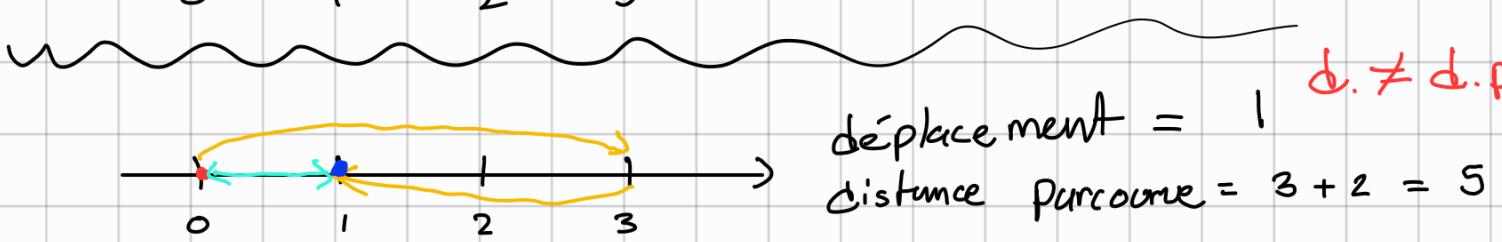
RMQ: la déplacement correspond à la distance parcourue uniquement lorsque le corps dans le même sens

Ex.:

Parcourue = déplacement



$$d. \neq d.p.$$



3. Vitesse

Définition : la vitesse correspond au taux de variation de la position par rapport aux temps

3.1 Vitesse moyenne

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

$\overrightarrow{\Delta x}$ = Correspond au déplacement
 Δt = intervalle de temps

$$x_1 = 0,6 \text{ m}$$

$$t_1 = 9,30$$

$$x_2 = 0,7 \text{ m}$$

$$t_2 = 10 \text{ s}$$

$$\overline{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = 0,143 \text{ m/s}$$

\overline{v} = Pente de la droite passant par 2 points de la courbe $x(t)$

R.M.Q : la vitesse moyenne ne permet pas de déterminer la vitesse d'un corps en tout temps

3.2 vitesse instantanée

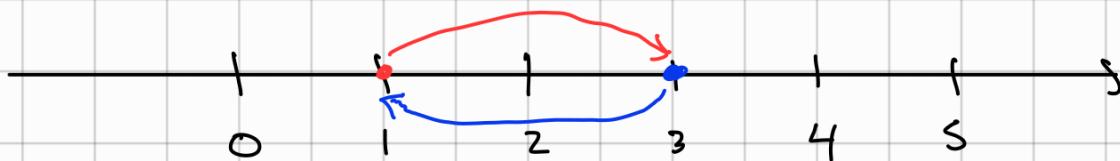
$\overrightarrow{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\overrightarrow{\Delta x}}{\Delta t} =$ pente de la tangente à la courbe $x(t)$ à l'instant t considéré

RMQ : La vitesse est un concept vectoriel

RMQ : La vitesse peut être positive ou négative

$v > 0$: alors le corps se déplace dans le temps positif

$v < 0$: le corps se déplace dans le temps négatif



$$x_1 = 1 \text{ m} \quad t_1 = 0 \text{ s}$$

$$x_2 = 3 \text{ m} \quad t_2 = 2 \text{ s}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3 - 1}{2 - 0} = 1 \text{ m/s}$$

$\bar{v} > 0$

$$x_1 = 3 \text{ m} \quad t_1 = 0 \text{ s}$$

$$x_2 = 1 \text{ m} \quad t_2 = 2 \text{ s}$$

$$\bar{v} < 0$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1 - 3}{2 - 0} = -1 \text{ m/s}$$

4. accélération

Définition: taux de variation de la vitesse par rapport au temps

Unité : $[m/s^2]$

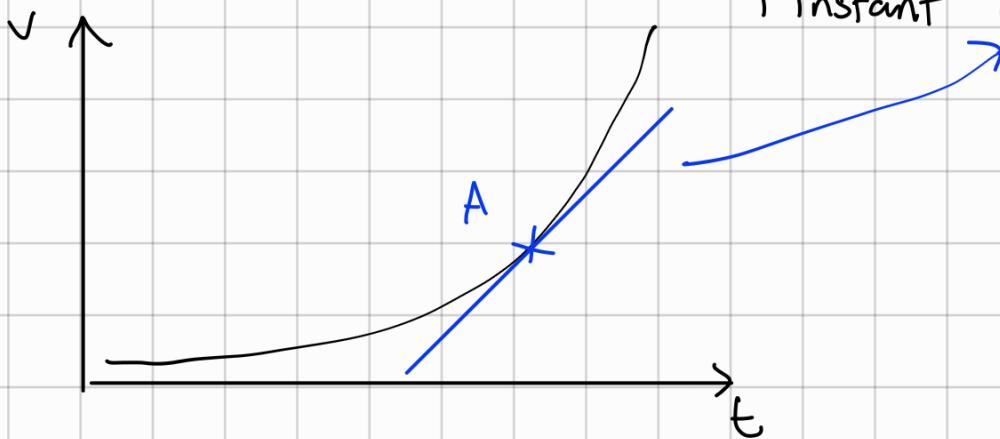
4.1 accélération moyenne

$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ = pente de la droite passant par 2 points de la courbe

4.2 accélération instantanée

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$\frac{\Delta v}{\Delta t}$ = pente de la tangente à la courbe $v(t)$ à l'instant considéré



L'accélération est un concept vectoriel

RMQ: Sens physique de a

$a > 0 \Rightarrow$ augmentation de vitesse $S: v > 0$

$a < 0 \Rightarrow -$ de vitesse $S: v > 0$

$a > 0 \Rightarrow -$ de vitesse $S: v < 0$

$a < 0 \Rightarrow +$ de vitesse $S: v > 0$

Ex.:

$$v_1 = 2 \text{ m/s} \quad t_1 = 0 \text{ s}$$

1) $v_2 = 4 \text{ m/s} \quad t_2 = 2 \text{ s}$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{4 - 2}{2 - 0} = +1 \text{ m/s}^2 \quad a > 0$$

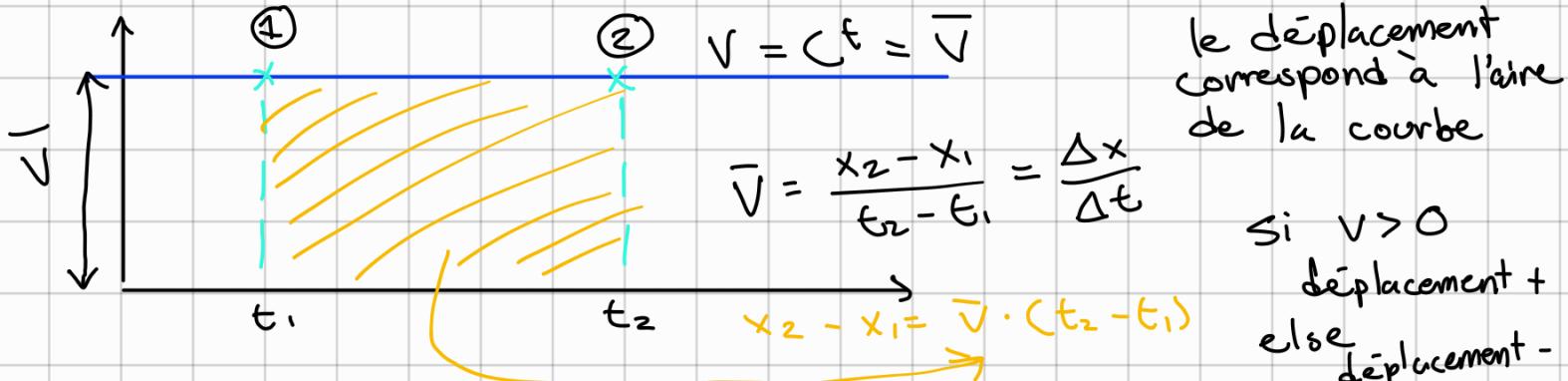
2) $v_1 = -2 \text{ m/s} \quad t_1 = 0 \text{ s}$

$$v_2 = -4 \text{ m/s} \quad t_2 = 2 \text{ s}$$

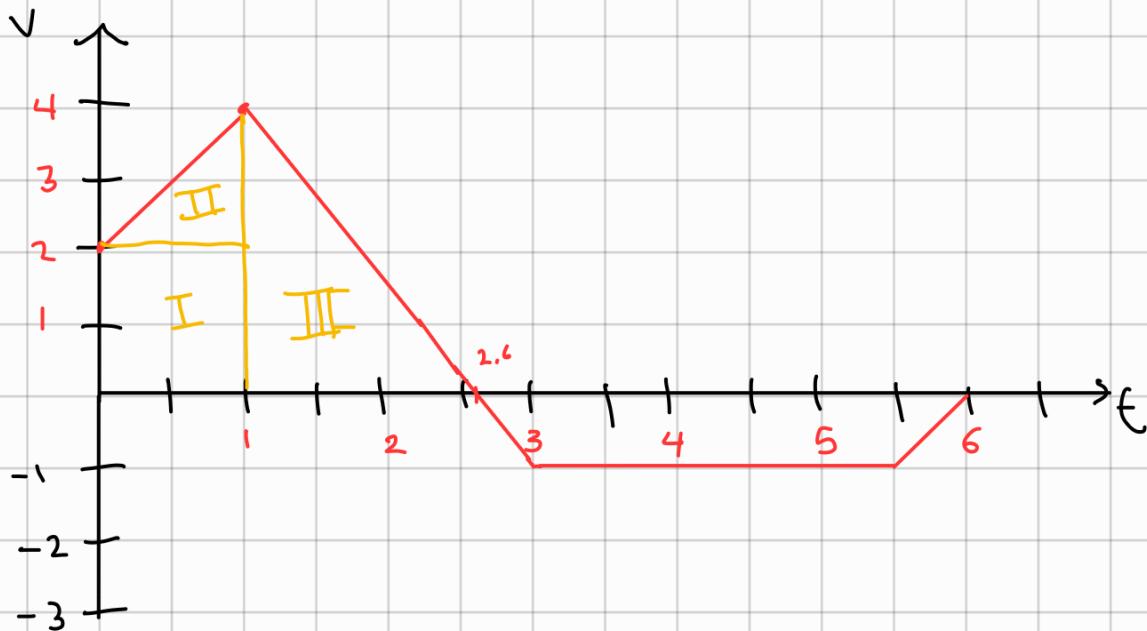
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(-4) - (-2)}{2 - 0} = -1 \text{ m/s}^2 \quad a < 0$$

Conclusion: Si le vecteur vitesse et le vecteur accélération sont dans le même sens alors il y a une augmentation de vitesse

5. Expression de la position à partir du graph $v(t)$



Exemple 4-8 p. 4-18



a) $\vec{\Delta x} = \text{aire sous la courbe } v(t)$

$$\begin{aligned}
 \vec{\Delta x} &= (I + II + III) - (I + II + III) \\
 &= \left[(2 \times 1) + \left(\frac{2 \times 1}{2} \right) + \left(\frac{2 \times 1 \times 1.6}{2} \right) \right] \\
 &\quad - \left[\frac{(0,4)(1)}{2} + (2 \times 1) + \frac{1 \times 1}{2} \right] \\
 \vec{\Delta x} &= + 3,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

b) $0 < t < 1 \text{ s}$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{4 - 2}{1 - 0} = 2 \text{ m/s}^2$$

$1 < t < 3 \text{ s}$

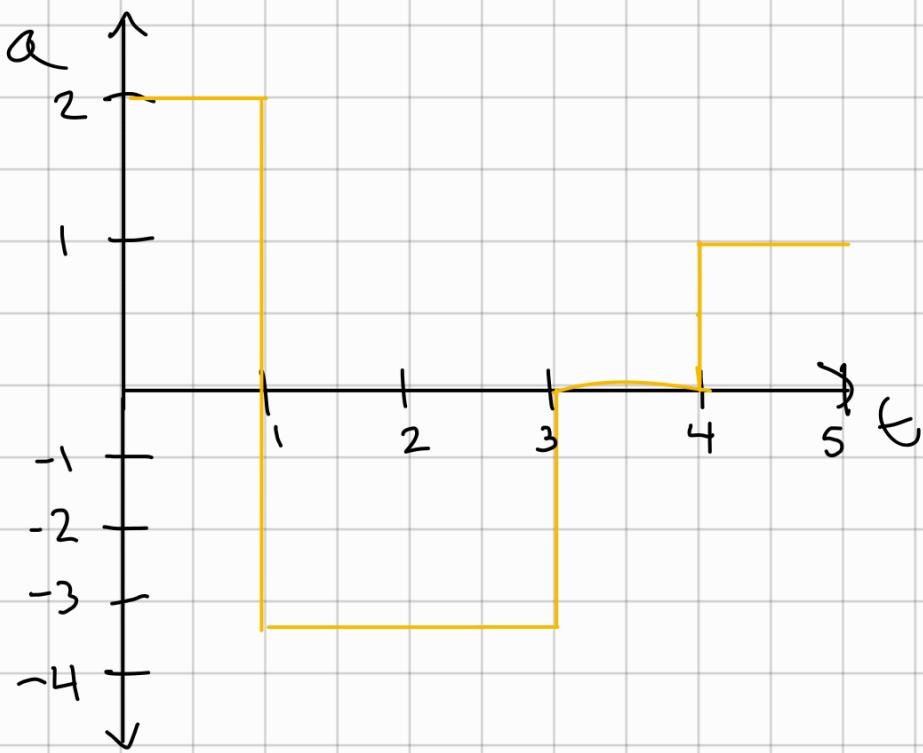
$$a = \frac{v_3 - v_2}{t_3 - t_2} = \frac{-1 - 4}{3 - 1} = -\frac{5}{2} \text{ m/s}^2$$

$3 < t < 5 \text{ s}$

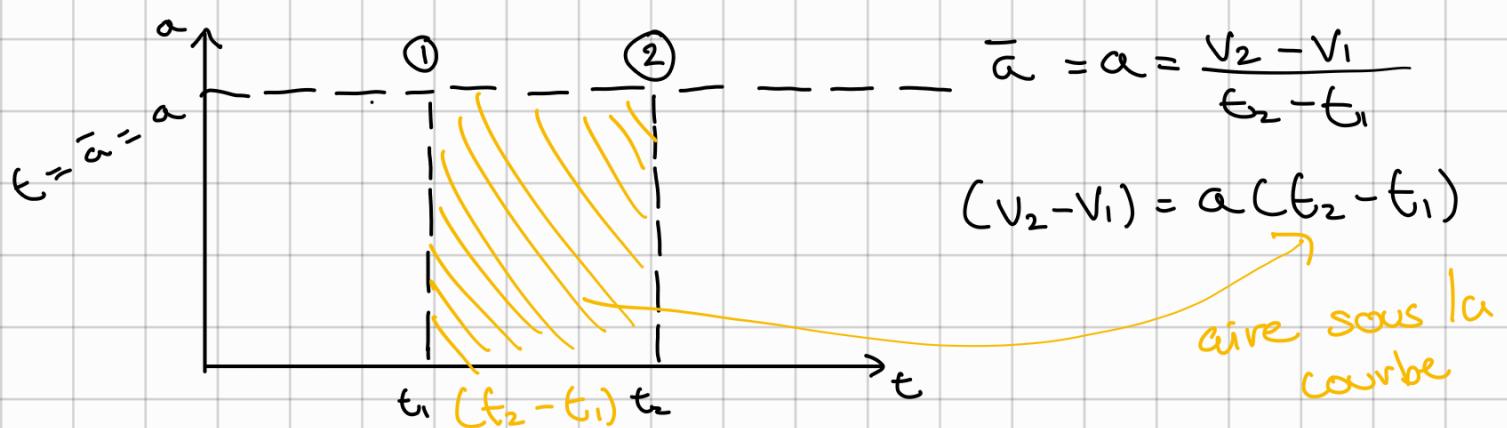
$$a = \frac{v_4 - v_3}{t_4 - t_3} = \frac{(-1) - (-1)}{5 - 3} = 0 \text{ m/s}^2$$

$5 < t < 6 \text{ s}$

$$a = \frac{v_5 - v_4}{t_5 - t_4} = \frac{0 - (-1)}{6 - 5} = +1 \text{ m/s}^2$$



b. Expression de la vitesse
à partir du graph $a(t)$

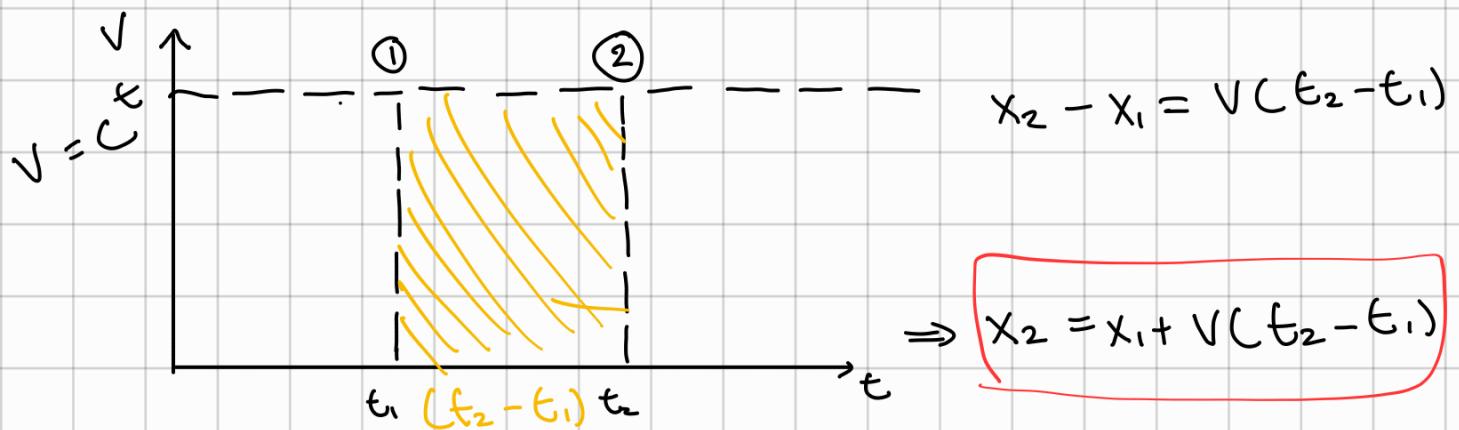


Conclusion: la variation de vitesse correspond à l'aire sous la courbe $a(t)$

7. Mouvement rectilin uniforme (MRU)

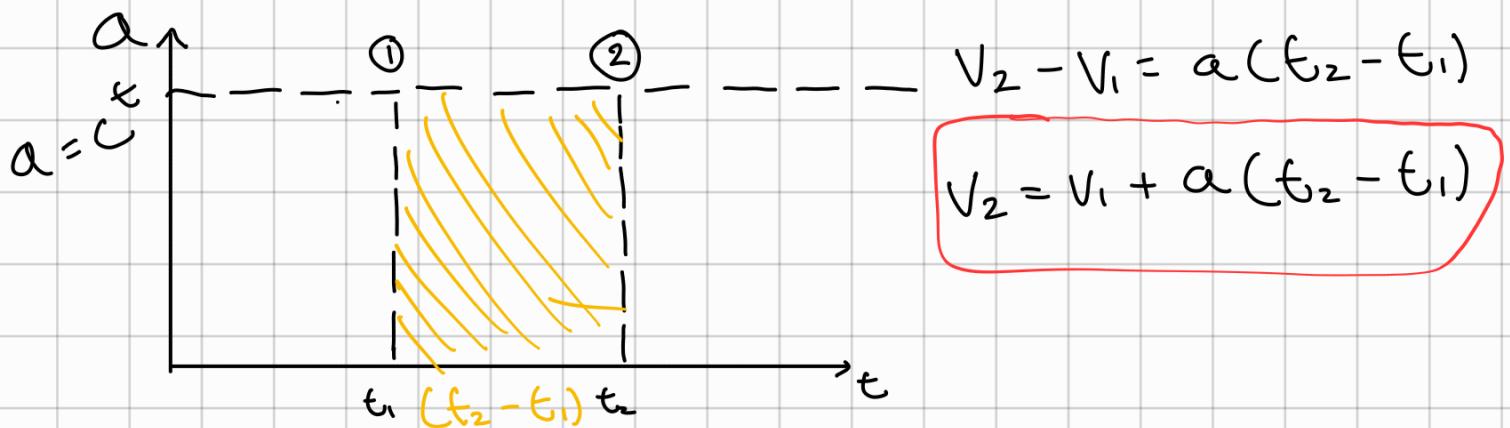
Définition : un mouvement est dit MRU si

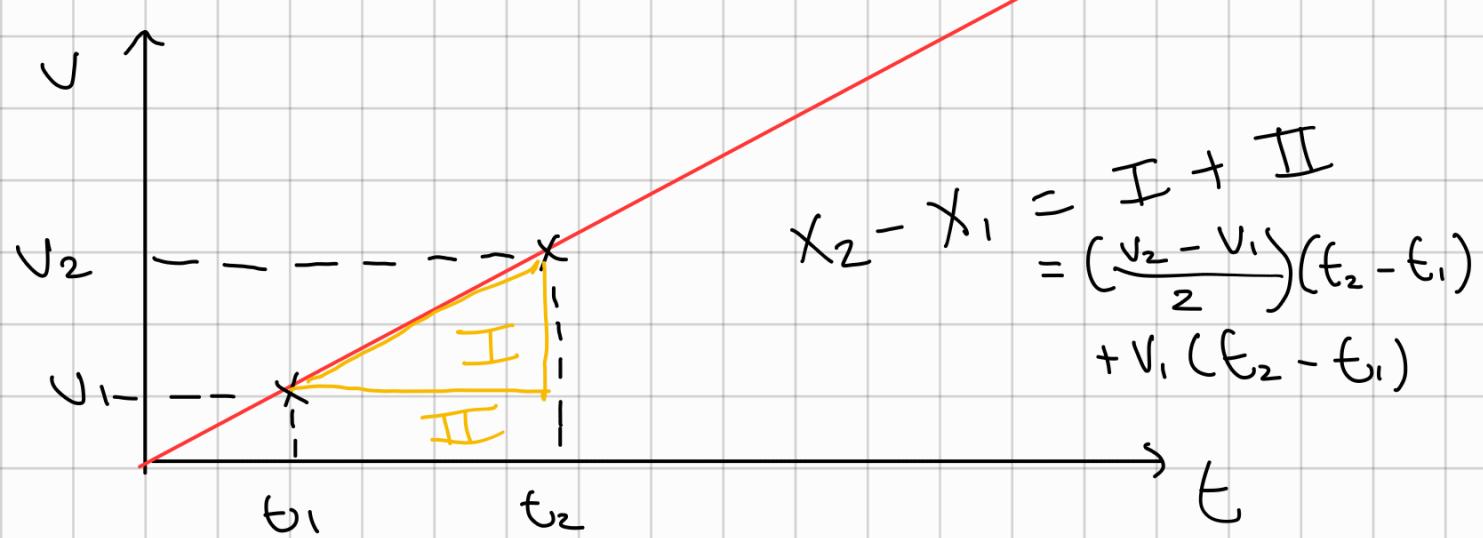
la vitesse du corps est constante $v = c^t$
(alors $a = 0$)



8. MRU accéléré

Définition : un mouvement est MRUA si le corps se déplace sur une droite avec une accélération constante $[a = c^t]$





$$x_2 - x_1 = I + II$$

$$= \left(\frac{v_2 - v_1}{2} \right) (t_2 - t_1)$$

$$+ v_1 (t_2 - t_1)$$

$$a = \frac{(v_2 - v_1)}{(t_2 - t_1)}$$

$$x_2 - x_1 = v_1 (t_2 - t_1) + \frac{1}{2} a (t_2 - t_1)^2$$

$$x_2 = x_1 + v_1 (t_2 - t_1) + \frac{1}{2} a (t_2 - t_1)^2$$

Résumé

MRU: (1 équation)

$$x_2 = x_1 + v_1 (t_2 - t_1)$$

MRUA: (2 équation indépendantes)

$$\begin{cases} x_2 = x_1 + v_1 (t_2 - t_1) + \frac{1}{2} a (t_2 - t_1)^2 \\ v_2 = v_1 + a (t_2 - t_1) \end{cases}$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2 a (x_2 - x_1)$$

On exprime pour MRUA la vitesse en fonction de la position elle s'obtient en combinant les équations ① et ② du MRUA

$$\textcircled{1} \quad (t_2 - t_1) = \frac{(v_2 - v_1)}{a}$$

on remplace dans \textcircled{2}

9. Application

#1 moodle

a) b)

\textcircled{1}

$a = ?$

\textcircled{2}



$$x_1 = 0$$

$$v_1 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$t_1 = 0$$

$$x_2 = 125 \text{ m}$$

$$v_2 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$$

$$t_2 = ?$$

$$a = c^t$$

$$\text{MRU} \Rightarrow x_2 = x_1 + v_1(t_2 - t_1) + \frac{1}{2}a(t_2 - t_1)^2$$

$$\textcircled{1} \quad 125 = 0 + 25(t_2 - 0) + \frac{1}{2}a(t_2 - 0)^2$$

équations

$$v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$$

$$\textcircled{2} \quad 15 = 25 + a(t_2 - 0)$$

$$t_2 = 6,25 \text{ s}$$

$$a = -1,6 \text{ m/s}^2$$

c) $x_3 = x_1 + v_1(t_2 - t_1) + \frac{1}{2}a(t_2 - t_1)^2$

$$x_3 = 0 + 25(10 - 0) + \frac{1}{2}(-1,6)(10 - 0)^2$$

$$x_3 = 295 \text{ m}$$

$$V_3 = V_1 + a(t_3 - t_1)$$

$$V_3 = 25 + (-1.6) \cdot (10 - 0) = 9 \text{ m/s}$$