

Cinématique

- l'étude des corps en mouvement

↳ déplacement \Rightarrow position
↳ vitesse \Rightarrow temps

Mouvement rectiligne

Ligne horizontale

axe des x

$\vec{r}(t) = x(t)\vec{e}_x$
 $\Delta \vec{r} = [x_f - x_i]\vec{e}_x$
 $\vec{v} = v_x \cdot \vec{e}_x$
 $\vec{a} = a_x \cdot \vec{e}_x$
 $a_x = \frac{v_{fx} - v_{ix}}{t_f - t_i}$

Ligne verticale

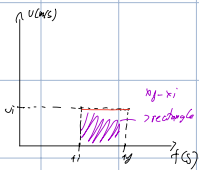
axe des y

$\vec{r}(t) = y(t)\vec{e}_y$
 $\Delta \vec{r} = [y_f - y_i]\vec{e}_y$
 $\vec{v} = v_y \cdot \vec{e}_y$
 $\vec{a} = a_y \cdot \vec{e}_y$
 $a_y = \frac{v_{fy} - v_{iy}}{t_f - t_i}$

Mouvement rectiligne uniforme

MRU $\left\{ \begin{array}{l} v \text{ est cst} \\ a = 0 \text{ m/s}^2 \end{array} \right.$

$$x_f - x_i = v(t_f - t_i)$$

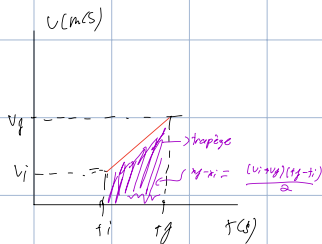


t (s)	v (m/s)
t _i	v _i
t _a	v _a
t _f	v _f
...	...

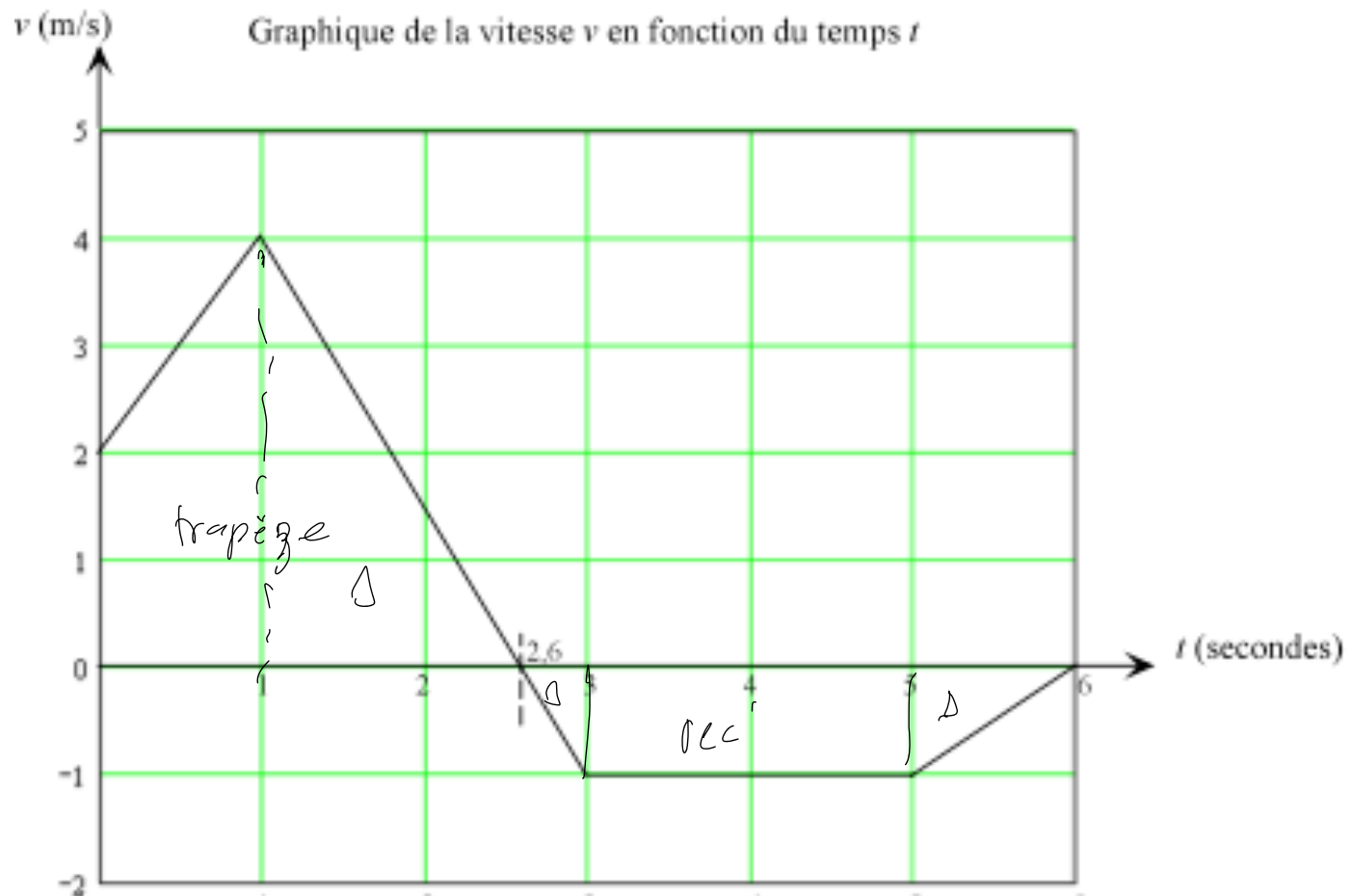
Mouvement rectiligne uniforme accéléré

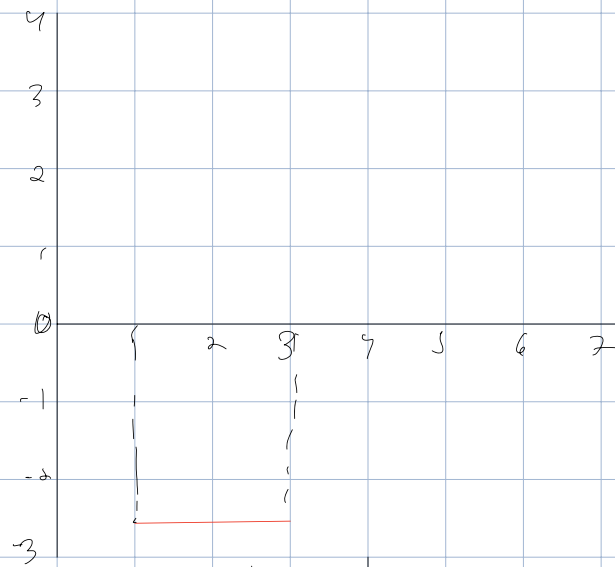
MRA $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ est cst} \\ v: \text{ varie (change de valeur)} \end{array} \right.$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_f - x_i = \frac{1}{2} a_x (t_f - t_i)^2 + v_{ix} (t_f - t_i) \\ v_{fx} - v_{ix} = a_{x0} (t_f - t_i) \end{array} \right.$$



SURFACE SOUS LA COURBE $v(t)$





$t(s)$	$v(m/s)$	$a(m/s^2)$	f_{axe}	$x_j - x_i(m)$
0	2	2	trapez	3
1	4	-2,5	Δ	3,2
2,6	0	-2,5	Δ	-0,2
3	-1	0	Rect	-2
5	-1	1	Δ	-0,5
6	0			

$$x_j - x_i = (+3 + 3,2 - 0,2 - 2 - 0,5)$$

$$x_j - x_i = +3,5m$$

$$d = 3 + 3,2 - 0,2 - 2 - 0,5$$

$$d = 3,5m$$



EXEMPLE 4.4

Une voiture A est arrêtée sur une route de campagne. Au temps $t = 0$ s, un tracteur B passe à côté de A et voyage à une vitesse constante de 50 km/h. Après 10 s, la voiture A démarre et accélère à 3 m/s^2 . À quelle distance de son point de départ sera la voiture lorsqu'elle dépassera le tracteur ?

1. Données du problème

$$\begin{array}{ll} \text{Voiture A :} & \left\{ \begin{array}{l} \bar{v}_{A,i} = 0 \text{ m/s} \\ t_i = 0 \text{ s} \\ x_{A,i} = 0 \text{ m} \end{array} \right. \\ & \left\{ \begin{array}{l} t = 10 \text{ s} \\ a_{A,x} = 3 \text{ m/s}^2 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Tracteur B :} \left\{ \begin{array}{l} \bar{v}_{B,i} = 50 \text{ km/h} \\ t_i = 0 \text{ s} \end{array} \right. \end{array}$$

V_A

C_B

P_{mit}

P_{find}

P_{mit}

P_{find}

$$t_{i_0} = 10s$$

$$t_{j_0}$$

$$t_{i_0} = 0s$$

$$t_{j_0}$$

$$x_{i_0} = 0$$

$$x_{j_0}$$

$$x_{j_0} = 0m$$

$$x_{i_0} =$$

$$v_{i_0}$$

$$v_{j_0}$$

$$v_{i_0} = \frac{30km/h}{3,6}$$

$$v_{j_0} = \frac{50km/h}{3,6}$$

$$a = 3m/s^2$$

$$x_{j_0} = \frac{1}{2} a (t_{j_0} - t_{i_0})^2 + v_{i_0} (t_{j_0} - t_{i_0})$$

$$x_{j_0} = \frac{1}{2} (1) (t_{j_0} - 10)^2 + 0 \cdot 0$$

$$x_{j_0} = \frac{1}{2} (t_{j_0} - 10)^2$$

$$x_{j_0} = \frac{1}{2} (t_{j_0} - 10)^2$$

$$x_{j_0} = x_{i_0}$$

$$\frac{1}{2} (t_{j_0} - 10)^2 = \frac{80t}{3,6}$$

$$t_{j_0} = t_{i_0}$$

$$t = 25,3s$$

$$t; \text{ solve } \left(\frac{1}{2} (t - 10)^2 \right) = \frac{80}{3,6} t$$

$$t = 25,3$$

$$\frac{80}{3,6} \cdot 25,3 = 557,5m \quad \square$$