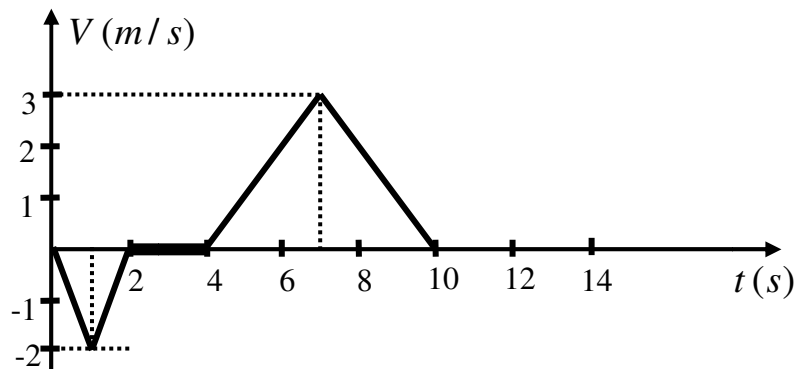


**SERIE N°2 : CINEMATIQUE**

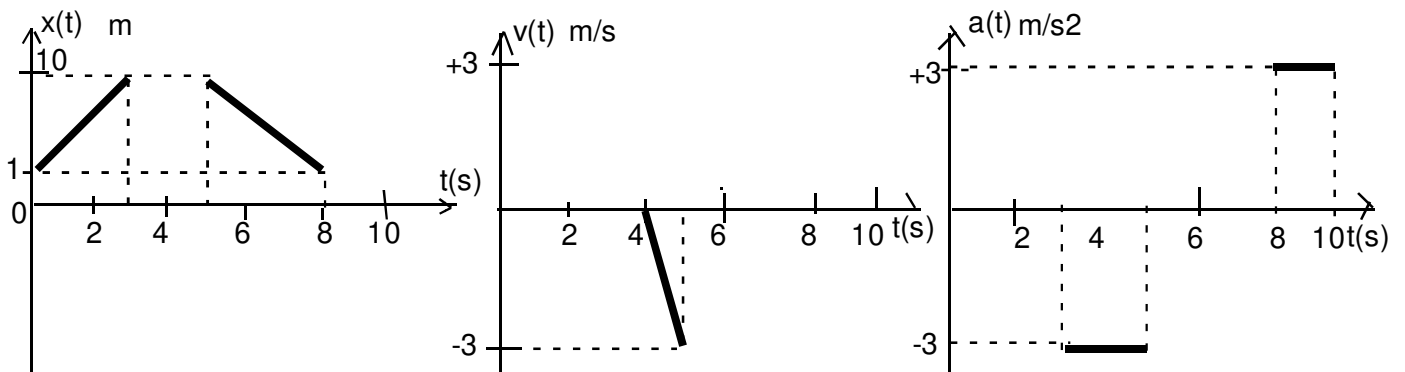
**Exercice 1 :** On donne ci-dessous le diagramme des vitesses  $v(t)$  d'un mobile M animé d'un mouvement rectiligne sachant qu'à  $t=0s$ ,  $v(0)=0m/s$  et  $x(0)=0m$ .

1. Dans l'intervalle de temps  $[0,10s]$  tracer les diagrammes des accélérations  $a(t)$  et des espaces  $x(t)$  du mobile M.
2. Déterminer la nature du mouvement du mobile M dans chaque phase.
3. Quelle est la position du mobile M à l'instant  $t=10s$  ?
4. Déterminer la distance  $d$  parcourue par le mobile M entre les instants  $t = 0s$  et  $t = 10s$ .
5. Représenter sur la trajectoire les vecteurs : position  $x$ , vitesse  $v$  et accélération  $a$  à l'instant  $t = 8s$ . Pour cela on donne les échelles suivantes :  
(position :  $1cm \rightarrow 1m$ ); (vitesse:  $1cm \rightarrow 1m/s$ ); (accélération:  $1cm \rightarrow 1m/s^2$ ).



**Exercice 2 :** On donne les graphes ci-dessous incomplets de l'abscisse  $x(t)$ ; de la vitesse  $v(t)$  et de l'accélération  $a(t)$  d'un mobile se déplaçant sur une trajectoire rectiligne  $X'OX$ .

1. Compléter les graphes suivants en utilisant strictement la méthode graphique
2. En utilisant la méthode analytique, donner les équations horaires correspondantes.
3. Quelle sont les phases où le mouvement est retardé ?
4. A partir du diagramme des espaces  $x(t)$ , déterminer la distance parcourue entre les instants  $t=0$  et  $t=10s$ . A quoi correspond cette distance sur le graphe  $v(t)$  ?



**Exercice 3 :** Les équations paramétriques du mouvement d'un point matériel M en coordonnées cartésiennes sont données par les relations ci-dessous :

$$\begin{cases} x = t^2 \\ y = (t-1)^2 \end{cases} \quad \text{Pour } t \geq 0, t \text{ en seconde, } x \text{ et } y \text{ en mètre.}$$

1. Représenter la trajectoire dans le plan ( $xOy$ ). Echelle : 1 cm  $\rightarrow$  1m.
2. Déterminer :
  - a. Les vecteurs vitesse  $v(t)$  et accélération  $a(t)$  du point matériel M.
  - b. Les composantes tangentielle  $a_t$  et normale  $a_n$  de l'accélération totale  $a$ .
  - c. Le rayon de courbure  $\rho$  de la trajectoire.
3. L'angle entre le vecteur vitesse  $v(t)$  et le vecteur accélération  $a(t)$  est  $\alpha$ . Ecrire l'accélération tangentielle  $a_t$  en fonction de  $\alpha$ .

Représenter sur la trajectoire les vecteurs vitesse  $v(t)$  et accélération  $a(t)$  à  $t = 1s$

Echelle : (vitesse : 1 cm  $\rightarrow$  1m/s) et (accélération : 1 cm  $\rightarrow$  1m/s<sup>2</sup>)

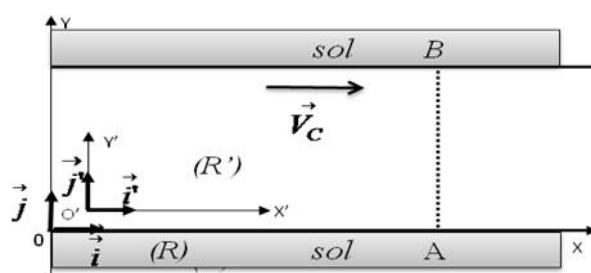
**Exercice 4 :** Les équations paramétriques du mouvement d'un point matériel M repéré par ses coordonnées polaires sont données par les expressions suivantes:

$$\begin{cases} r(t) = r_0 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right) \\ \theta(t) = \left(\frac{\pi}{4}t\right) \end{cases} \quad \text{où } r_0 \text{ est une constante positive et } 0 \leq t \leq 4s. \\ \text{' } r \text{ est donné en mètre, } t \text{ en secondes et } \theta \text{ en radian.}$$

1. Représenter la trajectoire du point matériel M.
2. a- Déterminer les vecteurs, vitesse  $v(t)$  et accélération  $a(t)$  du point matériel M  
 b- Trouver l'angle  $\alpha$  entre le vecteur vitesse  $v(t)$  et le vecteur accélération  $a(t)$ .  
 c- Calculer le rayon  $\rho$  de courbure de la trajectoire.
3. Ecrire les équations de passage des coordonnées polaires  $(r, \theta)$  aux coordonnées cartésiennes  $(x, y)$ .
4. Trouver l'équation de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.

**Exercice 5 :** Un nageur veut traverser une rivière de largeur  $l=30m$ . le courant a une vitesse constante  $\vec{V}_C = V_C \vec{i}$  ( $V_C = 0.25 \text{ m/s}$ ), le module de la vitesse du nageur par rapport à l'eau est constant  $V_{N/eau} = 0.5 \text{ m/s}$ , R est le repère lié au sol et R' est le repère lié à l'eau. Dans les deux cas le nageur part du point A.

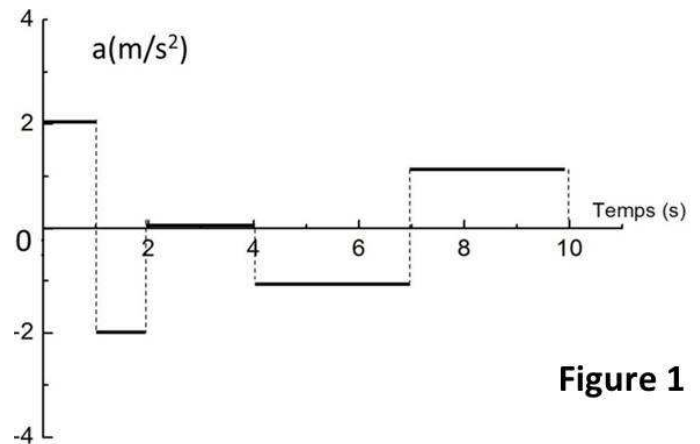
1. Le nageur nage perpendiculairement à la rive ( $\vec{V}_{N/eau} \parallel \vec{Oy}$ ). Représenter la vitesse du nageur par rapport au sol, ainsi que la trajectoire correspondante. Quel temps met-il pour traverser
2. Le nageur s'arrange à rejoindre la rive opposée au point B situé en face de A. dans quelle direction doit il nager ? calculer le temps pour traverser ?



### Exercices supplémentaires

**Exercice 1 :** On donne ci-dessous (Figure 1), le diagramme des accélérations d'un mobile Manimé d'un mouvement rectiligne, à l'instant  $t=0s$ ,  $x_0=1$  met  $v_0 = 0 \text{ m/s}$ .

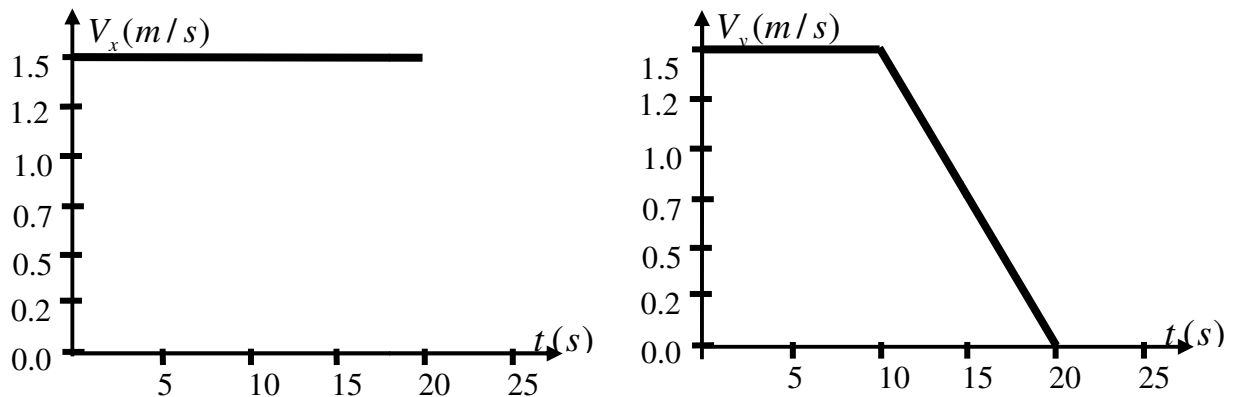
- 1- Tracer le diagramme des vitesses dans l'intervalle de temps  $[0,10s]$ .
- 2-Déterminer la nature du mouvement dans chaque phase.
- 3-Quelle est l'abscisse du mobile M à l'instant  $t=10s$ .
- 4- Quelle est la distance d parcourue dans l'intervalle de temps  $[0,10s]$ .
- 5- Représenter sur la trajectoire  $x'Ox$  les vecteurs, vitesse et accélération à l'instant  $t=8s$ .



**Figure 1**

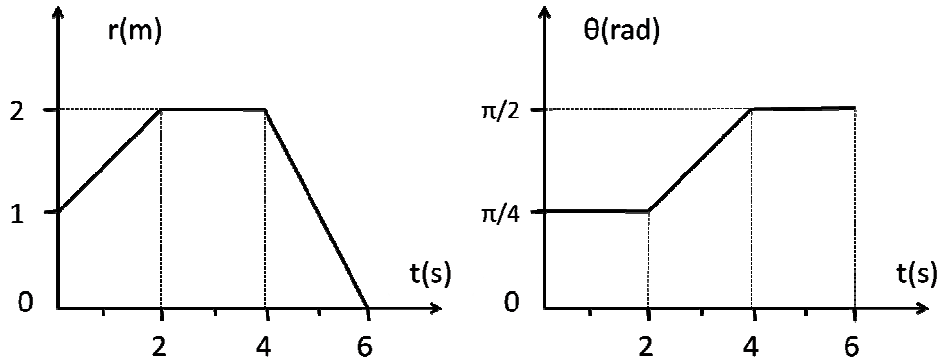
Echelle:  $1\text{cm} \rightarrow 1\text{m/s}$ ;  $1\text{cm} \rightarrow 1\text{m/s}^2$ .

**Exercice2:** Soit un mobile M se déplaçant sur le plan  $(xOy)$ . On donne ci-dessous les graphes des composantes de la vitesse  $V_x(t)$  et  $V_y(t)$ . A  $t=0s$ ,  $x=y=0m$ .



1. Représenter la trajectoire décrite par le mobile M dans l'intervalle de temps  $[0,20s]$ .  
Echelle :  $1\text{cm} \rightarrow 2,5\text{m}$
2. Quelle est la distance parcourue d dans l'intervalle de temps  $[0,10s]$ .
3. Représenter les graphes  $a_x(t)$  et  $a_y(t)$ . Préciser vos échelles.
4. Représenter sur la trajectoire les vecteurs vitesse  $v(t)$  et accélération  $a(t)$  à  $t=5s$  et  $t=20s$ . Echelle : vitesse :  $1 \text{ cm} \rightarrow 1\text{m/s}$  et accélération :  $1 \text{ cm} \rightarrow 0,1\text{m/s}^2$ .

**Exercice 3 :** Les figures ci-dessous représentent les coordonnées polaires,  $r(t)$  et  $\theta(t)$ , d'un mobile  $m$  :



- 1\ Représenter la trajectoire du mobile dans le plan  $(O, X, Y)$  pour  $t$  variant de 0 à 6 secondes. Le vecteur position est donné en coordonnées cartésiennes par :  $\overrightarrow{OM} = r(t)\vec{e}_r = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$
- 2\ Retrouver les équations des abscisses et des ordonnées,  $x(t)$  et  $y(t)$ , dans chaque phase, puis en déduire les vecteurs, vitesse et accélération, pour chaque phase.
- 3\ Donner la nature du mouvement dans chaque phase.

**Exercice 4 :** Une bille  $B$  roule à l'intérieur d'une rainure d'une règle, vers le point  $O$ , à vitesse constante  $V_0$ . La règle tourne dans le plan horizontal  $(OXY)$  à la vitesse angulaire constante  $\omega$ . A l'instant  $t = 0s$ , la bille se trouve à la distance  $OB = d$  et la règle est confondue avec l'axe  $(OX)$ .

1. Donner la vitesse  $v$  et l'accélération  $a$  de la bille dans le repère  $R'(o', x', y')$ .
2. Déterminer :
  - a) La vitesse  $v_e$  et l'accélération  $a_e$  d'entraînement de  $R'/R$ .
  - b) L'accélération  $a_c$  de Coriolis.
  - c) La vitesse  $v$  et l'accélération  $a$  absolues.

