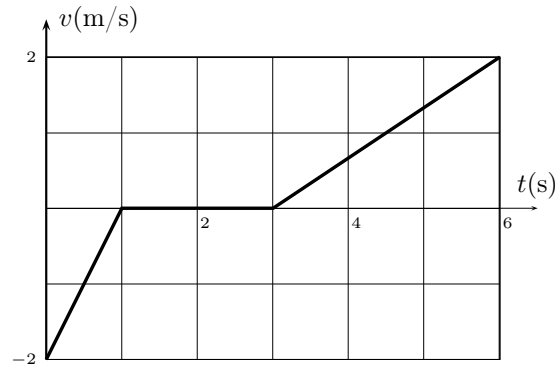


Exercice 1 (3.5 points)

Le diagramme des vitesses d'un mobile en mouvement rectiligne est donné ci-dessous (avec $x(0\text{ s}) = 0\text{ m}$) :



1. Calculer l'accélération dans chaque phase du mouvement. (0.75pts)
2. Donner la nature du mouvement dans chaque phase en justifiant. (1.5pts)
3. Calculer les positions du mobile à $t = 2\text{ s}$ et $t = 6\text{ s}$ et déduire la vitesse moyenne correspondante. (1.25pts)

Exercice 2 (4 points)

Le mouvement plan d'un mobile est décrit par les équations paramétriques en coordonnées polaires :

$$r(t) = t + 1 \quad \theta(t) = \frac{\pi}{6}t, \quad t \text{ en (s)}, r \text{ en (m)} \text{ et } \theta \text{ en (rad)}$$

1. Calculer les composantes, radiale v_r et transversale v_θ , du vecteur vitesse. (1pt)
2. Représenter ce vecteur à $t = 1\text{ s}$. Échelles $r : 1\text{ cm} \rightarrow 0.5\text{ m}$ et $v : 1\text{ cm} \rightarrow 1\text{ m/s}$. (2pts)
3. L'accélération étant $a_r = -\frac{\pi^2}{36}(t + 1)$ et $a_\theta = \frac{\pi}{3}$, le mouvement est-il accéléré ou retardé à $t = 1\text{ s}$? (1pt)

Exercice 1 (4 points)

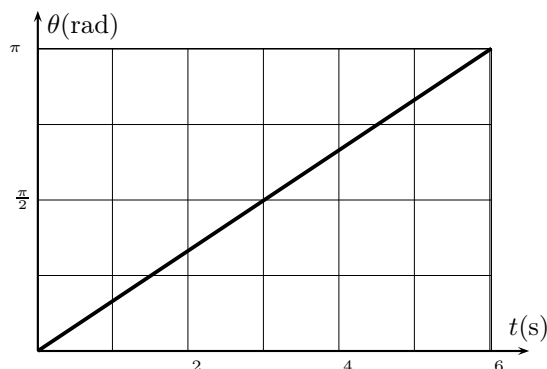
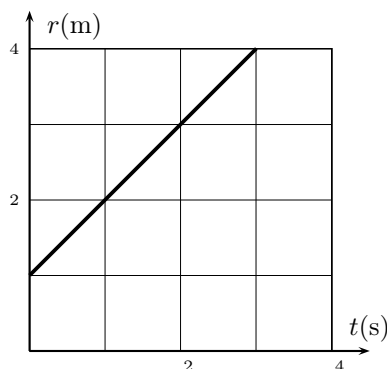
Un mobile, en mouvement rectiligne, passe par trois phases d'équations horaires :

Phase	1	2	3
t en (s)	$t \leq 1$	$1 \leq t \leq 3$	$3 \leq t \leq 6$
$x(t)$ en (m)	$t^2 - 2t$	-1	$\frac{1}{3}t^2 - 2t + 2$

1. Déterminer l'expression et le signe de la vitesse, ainsi que la valeur de l'accélération dans chaque phase. (2pts)
2. Donner la nature du mouvement dans chaque phase en justifiant. (1.5pts)
3. Calculer la vitesse moyenne entre $t = 2\text{ s}$ et $t = 6\text{ s}$. (0.5pts)

Exercice 2 (3.5 points)

Le mouvement plan d'un mobile est décrit par les diagrammes des espaces en coordonnées polaires :



1. Calculer les composantes, radiale v_r et transversale v_θ , du vecteur vitesse à $t = 1\text{ s}$. (1.25pts)
2. Représenter ce vecteur à $t = 1\text{ s}$. Échelles $r : 1\text{ cm} \rightarrow 0.5\text{ m}$ et $v : 1\text{ cm} \rightarrow 1\text{ m/s}$. (1.25pts)
3. Calculer les composantes de l'accélération à $t = 1\text{ s}$. Rappel : $a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$ et $a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$. (1pt)

Exercice 1

1. $t \leq 1$, $a = 2 \text{ m/s}^2$ (0.25), pour $1 \leq t \leq 3$, $a = 0 \text{ m/s}^2$ (0.25), pour $3 \leq t \leq 6$, $a = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$ (0.25).
 2. Phases et natures

Phase	$t \leq 1$	$1 \leq t \leq 3$	$3 \leq t \leq 6$
Nature	MRUR (0.25)	Repos (0.25)	MRUA (0.25)
Justification	$a = C$ et $av < 0$ (0.25)	$v = 0$ (0.25)	$a = C$ et $av > 0$ (0.25)

3. $x(2) - x(0) = A(0, 2, v) = -1 \text{ m}$ (0.25) et $x(0) = 0 \text{ m} \Rightarrow x(2) = -1 \text{ m}$ (0.25).

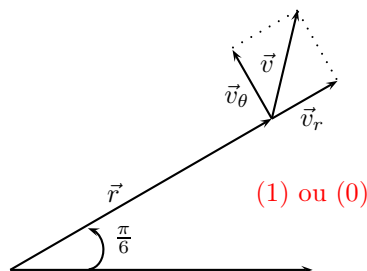
$x(6) - x(2) = A(2, 6, v) = 3 \text{ m}$ (0.25) et $x(2) = -1 \text{ m} \Rightarrow x(6) = 2 \text{ m}$ (0.25).

$v_m(2, 6) = \frac{x(6) - x(2)}{6 - 2} = 0,75 \text{ m/s}$ (0.25).

Exercice 2

1. $v_r = \dot{r} = 1 \text{ m/s}$ 2x(0.25) et $v_\theta = r\dot{\theta} = \frac{\pi}{6}(t + 1)$ 2x(0.25).

2. $r(1) = 2 \text{ m}$ (0.25), $\theta(1) = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$ (0.25), $v_r(1) = 1 \text{ m/s}$ (0.25), $v_\theta(1) = \frac{\pi}{3} \text{ m/s} = 1.05 \text{ m/s}$ (0.25).



3. $a_r(1) = -\frac{\pi^2}{18} \text{ m/s}^2$ (0.25), $a_\theta(1) = \frac{\pi}{3} \text{ m/s}^2$ (0.25), $\vec{a}(1) \cdot \vec{v}(1) = a_r(1)v_r(1) + a_\theta(1)v_\theta(1) = -\frac{\pi^2}{18} + \frac{\pi^2}{9} = \frac{\pi^2}{18} > 0$ (0.25), le mouvement est accéléré (0.25).

Exercice 1

1. Vitesse et accélération

$t(s)$	$t \leq 1$	$1 \leq t \leq 3$	$3 \leq t \leq 6$
$v(t)$	$2t - 2$ (0.25)	0 (0.25)	$\frac{2}{3}t - 2$ (0.25)
signe	$-$ (0.25)	0	$+$ (0.25)

$t(s)$	$t \leq 1$	$1 \leq t \leq 3$	$3 \leq t \leq 6$
$a(t)$	2 (0.25)	0 (0.25)	$\frac{2}{3}$ (0.25)

2. Phases et natures

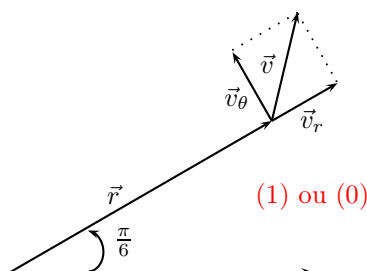
Phase	$t \leq 1$	$1 \leq t \leq 3$	$3 \leq t \leq 6$
Nature	MRUR (0.25)	Repos (0.25)	MRUA (0.25)
Justification	$a = C > 0$ et $av < 0$ (0.25)	$v = 0$ (0.25)	$a = C > 0$ et $av > 0$ (0.25)

3. $x(2) = -1 \text{ m}$ et $x(6) = 2 \text{ m}$ (0.25), $v_m(2, 6) = \frac{x(6) - x(2)}{6 - 2} = 0,75 \text{ m/s}$ (0.25).

Exercice 2

1. $v_r(1) = \dot{r}(1) = 1 \text{ m/s}$ 2x(0.25) et $r(1) = 2 \text{ m}$ (0.25) $\Rightarrow v_\theta(1) = r(1)\dot{\theta}(1) = \frac{\pi}{3} \text{ m/s} = 1.05 \text{ m/s}$ 2x(0.25).

2. $r(1) = 2 \text{ m}$, $\theta(1) = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$ (0.25),



3. $a_r(1) = -\frac{\pi^2}{18} \text{ m/s}^2$ (0.5), $a_\theta(1) = \frac{\pi}{3} \text{ m/s}^2$ (0.5),