



# CINEMATIQUE DU POINT

## Coordonnées d'un point – Trajectoires

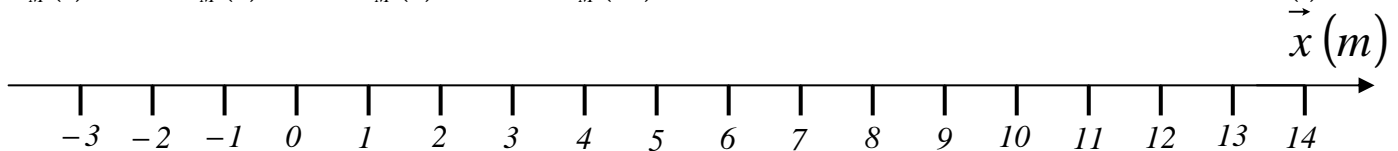
**Rappel :** en cinématique, on appelle « point courant » un point dont la position dans l'espace (ou le plan ou sur une droite) évolue au cours du temps qui passe. On note  $t$  le temps ; il s'écoule toujours dans le même sens :  $0 \leq t_1 \leq t_2 \leq t_3 \leq \dots$

**Exercice 1 (généralités)**

- Rappeler l'unité légale du temps \_\_\_\_\_ et de la distance \_\_\_\_\_.
- Un repère est dit orthonormé si \_\_\_\_\_.
- Repérer un point nécessite \_\_\_ coordonnée(s) **sur un axe**, \_\_\_ coordonnée(s) **dans le plan** et \_\_\_ coordonnée(s) **dans l'espace**.
- Systèmes de coordonnées possible pour repérer un point : (voir fiche « Repères et référentiels » dans la section « Fondamentaux en physique ») : \_\_\_\_\_

**Exercice 2 (coordonnées cartésiennes sur un axe, trajectoire rectiligne)**

Soit  $\vec{x}$  un axe sur lequel le point courant  $M$  est contraint de rester. A  $t = 0$ , sa position est  $x_M(0) = 4 \text{ m}$ . On se donne aussi  $x_M(1) = 1 \text{ m}$ ,  $x_M(3) = 3 \text{ m}$ ,  $x_M(5) = 6 \text{ m}$ , et  $x_M(10) = -1 \text{ m}$ . Positionner sur l'axe  $\vec{x}$  ci-dessous les points  $M(t)$ .



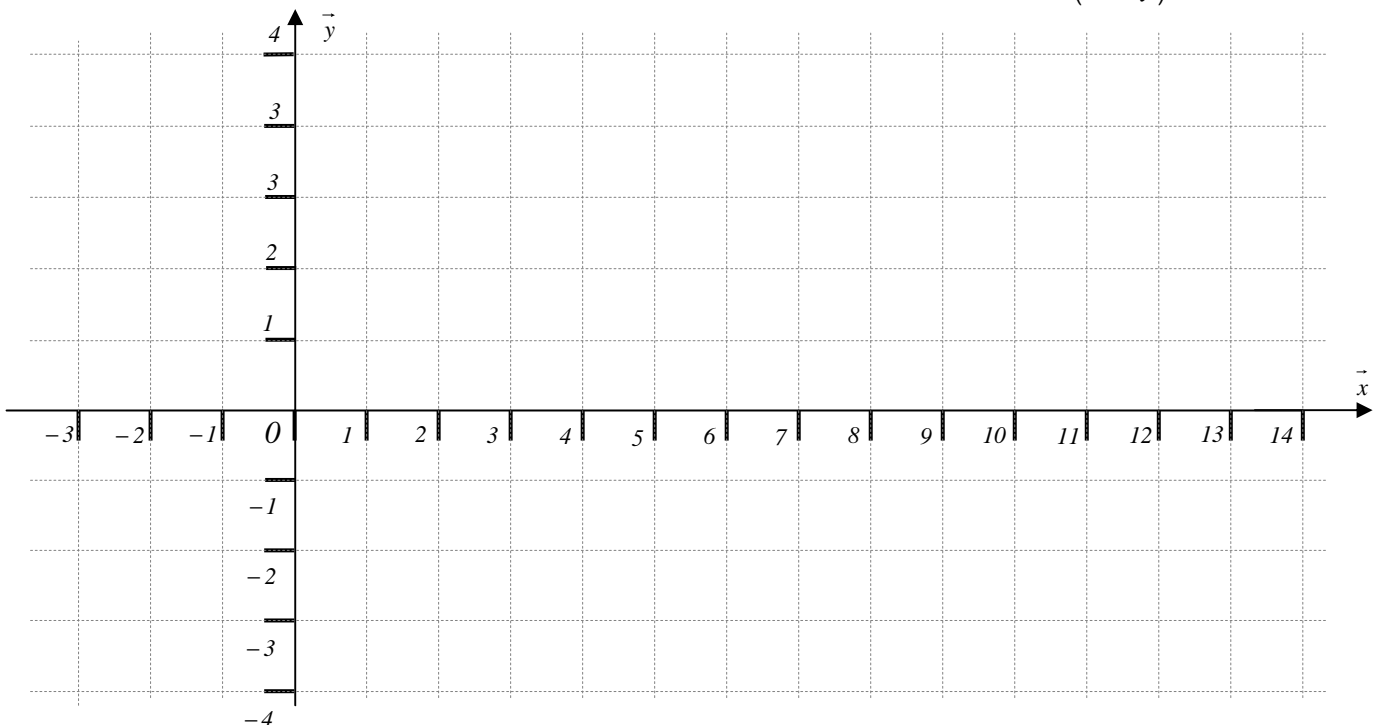
**Exercice 3 (coordonnées cartésiennes dans le plan, trajectoire quelconque)**

Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y})$  un repère orthonormé et  $P$  un point courant de coordonnées cartésiennes  $x_P$  et  $y_P$ .

On fournit le relevé de positions suivant :

$t$	2	3	5	7	8	9	11	12	13	20
$x_P$	1	3	7	2	-2	1	6	9	10,5	14
$y_P$	2	1	3	4	3	-3	0	2,3	1,2	1

- Positionner les points  $P(x_P, y_P)$  pour chacune des dates (nommer les points  $P(2)$ ,  $P(3)$ , etc.).
- Tracer *sans point d'inflexion* ce qui pourrait être la trajectoire du point  $P$  dans le repère  $R(O, \vec{x}, \vec{y})$ .



**Exercice 4 (coordonnées cartésiennes dans le plan, trajectoire parabolique)**

Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y})$  un repère orthonormé et  $\overrightarrow{OM}$  le vecteur position du point courant  $M(x_M, y_M)$ .

On donne les équations  $x_M(t) = t - 2$  et  $y_M(t) = -0,4 \cdot t^2 - 0,1 \cdot t + 4$ .

- Compléter le tableau de position plus bas.
- Tracer sur le graphique ci-dessous la trajectoire du point  $M$  dans  $R(O, \vec{x}, \vec{y}) : T_{M/R}$
- Tracer le vecteur  $\overrightarrow{OM}(t)$  pour chaque valeur de  $t$  du tableau de position.
- Donner l'équation cartésienne  $y_M(x_M) : y_M = \underline{\hspace{10cm}}$
- Qualifier la trajectoire :  $T_{M/R} = \underline{\hspace{10cm}}$

**Exercice 5 (coordonnées polaires, trajectoire circulaire)**

Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y})$  un repère orthonormé et  $J$  un point courant de coordonnées polaires  $r$  et  $\theta : J(r, \theta)$ .

Le rayon polaire  $r$  est constant :  $r = 3 \text{ cm}$ . L'angle  $\theta$  varie au cours du temps :  $\theta(t) = \omega \cdot t$  avec  $\omega = 0,5 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- Compléter le tableau de position plus bas.
  - Tracer sur le graphique ci-dessous la trajectoire du point  $J$  dans  $R(O, \vec{x}, \vec{y}) : T_{J/R}$
  - Qualifier la trajectoire :  $T_{J/R} = \underline{\hspace{10cm}}$
  - Calculer en  $s$  la date  $t$  à laquelle le point  $J$  a fait un tour.
- e) Exprimer les coordonnées cartésiennes  $x_J$  et  $y_J$  du point  $J$  en fonction de ses coordonnées polaires  $r$  et  $\theta$ .
- $\underline{\hspace{10cm}}$
- $\underline{\hspace{10cm}}$
- $\underline{\hspace{10cm}}$

**TABEAU DE POSITIONS**

		$t \text{ (s)}$	0	2	4	6	8	10	12	14
Ex. 4	$x_M(t)$									
	$y_M(t)$									
Ex. 5	$r \text{ (cm)}$									
	$\theta(t) \text{ (rad)}$									

