

27 janvier – 7 février

## Préparation

### Exercice n°1

Les mouvements du train et du voyageur considéré dans ce problème, sont décrits par des trajectoires rectilignes parallèles.

Un voyageur en retard court le long du quai à la vitesse constante  $v = 6 \text{ m.s}^{-1}$ . Quand il se trouve à 20 m du dernier wagon du train, celui-ci démarre avec une accélération constante  $a = +1 \text{ m.s}^{-2}$ .

1. Écrire dans un même repère les équations horaires du voyageur et du dernier wagon assimilés à des points matériels.
2. Montrer que le voyageur ne peut pas rattraper le train .
3. Quelle sera la distance minimale entre le voyageur et le dernier wagon?

### Exercice n°2

Les coordonnées d'une particule sont données par les lois horaires suivantes :

$$x(t) = 2t \text{ et } y(t) = 4t(t-1)$$

1. Déterminer l'équation de la trajectoire.
2. Déterminer la vitesse à l'instant  $t$ .
3. Montrer que le mouvement a une accélération constante dont on déterminera les composantes.

### Exercice n°3

Un objet supposé ponctuel décrit à vitesse angulaire constante  $\omega$ , la courbe plane d'équation en coordonnées polaires :

$$r = a \exp \theta \text{ avec } a \text{ une constante.}$$

On pose qu'à  $t = 0$ , on a  $\theta = 0$ .

1. Déterminer l'expression de  $\theta$  en fonction de  $\omega$  et  $t$ .
2. Déterminer les composantes du vecteur vitesse et du vecteur accélération dans la base polaire.

### **Exercice n°4**

Dans le plan (x0y), les coordonnées du point M sont données par

$$x(t) = 2 \cos (0,5 t) \text{ et } y(t) = 2 \sin (0,5 t)$$

1. Déterminer l'équation de la trajectoire.
2. Déterminer la vitesse à l'instant t.

### **Exercice n°5**

Un point M est animé d'un mouvement circulaire . La trajectoire a un rayon  $R = 20 \text{ cm}$  . On donne la loi horaire:  $\theta = 2/3 t^2 - t + 2$

À la date  $t = 1,5$ ; déterminer:

1. le vecteur vitesse  $v$ ,
2. le vecteur accélération tangentielle,
3. le vecteur accélération normale,
4. le vecteur accélération.
5. Faire une représentation graphique de ces vecteurs.

### **Exercice n°6**

Un mobile se déplace sur une trajectoire rectiligne.

L'expression de l'accélération en fonction du temps est donnée par:  $a = - 3 t$ .

Sachant qu'à la date  $t = 1 \text{ s}$ , sa vitesse est de  $1 \text{ m.s}^{-1}$  et son abscisse de  $4\text{m}$ , écrire la loi horaire:  $x(t)$ .