

Exercice 1 :

On donne les équations horaires, exprimées en mètre (m), de différents mouvements d'un point mobile M: $x = -2t$; $x = 2t^2 - t + 1$; $x = \frac{2}{t} + 3$; $x = t - 1$; $x = \frac{1}{2t^2}$; $x = \frac{1}{2}t^2$.

1. Donne l'équation horaire $x = f(t)$ d'un mouvement rectiligne et uniforme.
2. Identifie parmi les équations horaires ci-dessus, celles qui correspondent à un mouvement rectiligne et uniforme.
3. Retrouve pour chaque mouvement uniforme, la vitesse initiale v_0 et la position initiale x_0 de M.

Exercice 2 :

On donne les équations horaires, exprimées en mètre (m), de différents mouvements d'un point mobile M:

$$x = 2t; x = 2t^2 - t + 1; x = \frac{2}{t} + 3; x = t - 1; x = \frac{1}{2t^2}; x = -\frac{1}{2}t^2 - 3.$$

1. Donne l'équation horaire $x = f(t)$ d'un mouvement rectiligne et uniformément varié.
2. Identifie parmi les équations horaires ci-dessus, celles correspondant à un mouvement rectiligne et uniformément varié.
3. Retrouve pour chaque mouvement rectiligne et uniformément varié, l'accélération a , la vitesse initiale v_{0x} et la position initiale x_0 de M.

Exercice 3 :

Dans un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ l'équation horaire d'un point mobile animé d'un mouvement rectiligne est : $x(t) = -4t + 8$ où x est exprimé en m et t en seconde.

1. Quelle est la nature du mouvement du mobile.
2. Calcule sa vitesse.
3. Quelle est son abscisse à l'origine des temps ?
4. Trouve la distance qu'il parcourt en 3s.

Exercice 4 :

Un mobile est animé d'un mouvement dont l'équation horaire est :

$$x = t^2 - 2t + 4 \quad (x \text{ en m et } t \text{ en s}).$$

1. Quelle est la nature du mouvement ?
2. Trouve les expressions de la vitesse et de l'accélération de ce mobile.
3. Calcule les distances parcourues aux instants $t_1 = 2s$ et $t_2 = 4s$? En déduis la vitesse moyenne entre ces instants.
4. Quelles sont les vitesses en ces instants t_1 et t_2 ? En déduis l'accélération moyenne.
5. Quelle est la masse du mobile sachant que la résultante de toutes les forces agissant sur lui vaut $F = 10N$?

Exercice 5 :

Dans un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ les lois horaires du mouvement d'un point mobile M sont :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 2t \\ y = -t^2 + 2t + 3 \end{cases} \quad x \text{ et } y \text{ sont exprimés en mètre (m) et } t \text{ en seconde (s)}.$$

1. Donne l'expression du vecteur position $\overrightarrow{OM}$.
2. Trouve l'équation cartésienne de la trajectoire du point mobile. Quelle est sa nature ?
3. a) Donne l'expression du vecteur vitesse.
b) Quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse à $t = 1s$.
4. a) Donne l'expression du vecteur accélération.
5. Détermine les valeurs de l'accélération normale a_N et l'accélération tangentielle a_T du point mobile à l'instant de date $t = 1s$. En déduis le rayon de courbure R de la trajectoire.

Exercice 6 :

Les équations horaires du mouvement d'un point mobile M soit :
$$\begin{cases} x(t) = t \\ y(t) = 3t + 2 \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

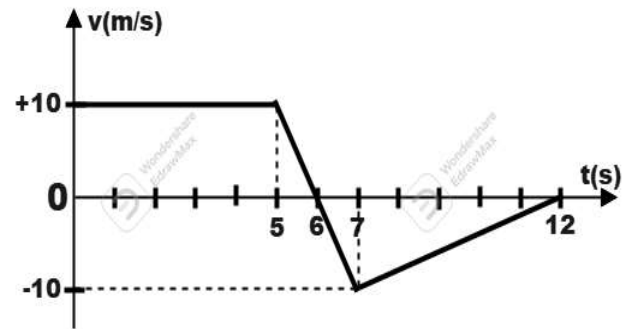
1. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire et donner sa nature.
2. Déterminer le vecteur-vitesse $\vec{v}$ et le vecteur accélérateur $\vec{a}$ à tout instant.
3. Calculer la vitesse du point M à $t = 7s$. Quelle est alors la position du point M ?
4. Quelle est la nature du mouvement du mobile M ? Justifier votre réponse.

Exercice 7 :

La représentation graphique de la vitesse $v = f(t)$ d'un mobile est donnée à la figure ci-contre.

1. Calculer les accélérations du mobile au cours des trois phases du mouvement.
2. Déterminer l'expression $v = f(t)$. On utilisera au début de chaque un nouveau repère de temps.
3. Tracer la représentation graphique $a = g(t)$ de l'accélération a en fonction du temps, avec $t \in [0; 12]$ en secondes.

Echelle : 1cm pour 1s et 1cm pour 2m/s².



Exercice 8 :

Un point M décrit un arc de cercle OA de centre C et de rayon $R = 2,7 m$.

La trajectoire est orientée de O vers A. Le mobile part de O à la date $t = 0$ avec une vitesse v_0 .

A la date t , son abscisse curviligne est $S = OM = -0,6t^2 + 3t$.

1. Donner l'expression de la vitesse $v(t)$. Calculer v_0 .
2. En A la vitesse du mobile s'annule.
 - 2.1. Déterminer la date en ce point.
 - 2.2. En déduire l'abscisse curviligne de ce point.
3. Déterminer, dans la base de Frenet, le vecteur accélération du point M à la date $t = 1s$ ainsi que sa norme.
4. Détermine, l'équation horaire relative à l'abscisse angulaire $\theta = f(t)$.
5. Représenter, dans la base de Frenet, les vecteurs vitesse et accélération à la date $t = 1s$.

Echelle : 1cm pour 1m/s et 2 cm pour 1 m/s².

Exercice 9 :

Un automobiliste très pressé roule à la vitesse $v_a = 180 km/h$ dans une zone où la vitesse est limitée à « 75 km/h ». Une minute plus tard, une voiture de policier en stationnement dans cette zone part à sa poursuite. La voiture du policier atteint la vitesse $v_p = 144 km/h$ au bout de 20s.

On prendra pour origine du repère $(0, \vec{i})$, la position du policier et celle du temps, l'instant où l'automobiliste passe devant le policier.

1. En justifiant votre réponse, préciser :
 - 1.1. La nature du mouvement de l'automobiliste ;
 - 1.2. Le type de mouvement que possède le policier.
2. Calculer l'accélération a du policier.
3. Déterminer l'équation horaire $x_a(t)$ de l'automobiliste.
4. Montrer que l'équation horaire du policier est : $x_p(t) = t^2 - 120t + 3600$.
5. A quelle date t_f et à quelle position x_f le policier rattrape-t-il l'automobiliste ?
6. En déduire alors la vitesse du policier à ce moment.

Exercice 10 :

A. Un train partant du repos atteint au bout de 5s, la vitesse de $36 km \cdot h^{-1}$.

1. Quelle est l'accélération de ce train ?
2. Ecris l'équation horaire de son mouvement.

3. Trace le diagramme de la vitesse en fonction du temps.
4. L'accélération étant maintenue constante, calcule la durée de 100m de parcours.
Quelle est à la fin de ce parcours, la vitesse du train en $km.h^{-1}$.

B. La vitesse calculée dans la question précédente étant acquise, le conducteur serre les freins en imprimant au train une accélération de $-2m.s^{-2}$.

1. Au bout de quel temps le train s'arrête-t-il après le début du freinage ?
2. Calcule la distance parcourue par le train jusqu'à l'arrêt complet.

Exercice 11 :

Dans un repère $R(O, \vec{i})$ un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdale d'équation horaire : $x(t) = 4.10^{-2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ avec x en m et t en seconde.

1. Précise l'amplitude, la pulsation et la phase initiale du mouvement.
2. Calcule la période T puis la fréquence N du mouvement.
3. Ecris l'expression en fonction du temps de la vitesse $v(t)$ et de l'accélération $a(t)$.
4. Détermine l'élongation, la vitesse et l'accélération du mouvement à l'instant $t_1 = 2.10^{-2}s$.

Exercice 12 :

Un mobile M est animé d'un mouvement circulaire uniforme de vitesse angulaire $w = 4rad.s^{-1}$, sur une trajectoire de rayon $R = 2m$.

1. Donne l'équation horaire de l'écart angulaire θ en supposant qu'à l'instant $t = 0, \theta = 0$.
2. En déduis les valeurs :
 - a. Du module V du vecteur vitesse du mobile ;
 - b. Du module a du vecteur accélération ;
 - c. De la période de révolution T ;
 - d. De la fréquence N et de la vitesse angulaire.
3. En prenant un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ tel que l'axe Ox passe par la position de M à $t = 0$, donne les coordonnées x et y du point M dans ce repère.

En déduis l'expression du vecteur vitesse $\vec{V}$ et du vecteur accélération $\vec{a}$ dans la base $(\vec{i}, \vec{j})$.

Exercice13 :

1. Une bille A est abandonnée sans vitesse initiale en chute libre d'un point O situé à 200m du sol.
 - a) Quelle sera la vitesse atteinte par cette bille lorsqu'elle aura parcourue une distance de 7,2m ?
 - b) Combien de temps dure la chute jusqu'au sol ?
2. La bille est ramenée au point O, puis lancée verticalement vers le bas avec une vitesse initiale de $3m.s^{-1}$.
 - a) Combien de temps dure la chute ?
 - b) Avec quelle vitesse arrive-t-il au sol ?
3. La bille est de nouveau ramenée au point O, puis lancée verticalement vers le haut avec une vitesse initiale de $3m.s^{-1}$.
 - a) A quelle hauteur monte-t-il ?
 - b) Quelle est la durée de la montée ?
 - c) Au bout de combien de temps repasse-t-elle par sa position de départ ?
 - d) Avec quelle vitesse repasse-t-elle par sa position de départ ?
 - e) Quelle est la vitesse de la bille au sol ? $g = 10m.s^{-2}$.