

Exercice 1

Les équations paramétriques du mouvement d'un point mobile M dans l'espace sont :

$$\begin{cases} x = 2t \\ y = -5t^2 + 4t \end{cases}$$

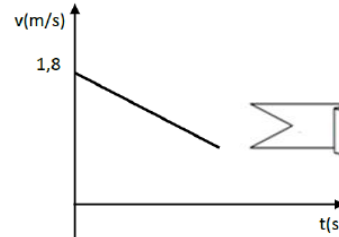
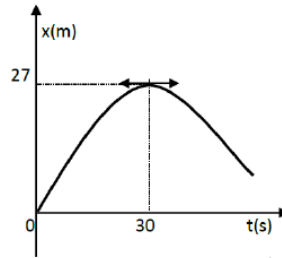
- 1) Donner l'équation cartésienne de la trajectoire.
- 2) Déterminer à chaque instant les composantes des vecteurs vitesse et accélération.
- 3) Déterminer les coordonnées du sommet de la trajectoire et la date à laquelle il est atteint. En déduire les caractéristiques des vecteurs vitesse et accélération à cette date.
- 4) Calculer dans la base de Frenet les composantes tangentielle a_t et normale a_n au sommet de la trajectoire. En déduire la valeur du rayon de courbure.



Exercice 2

Un mobile A est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié. Les diagrammes de l'abscisse $x(t)$ et de la vitesse $v(t)$ sont donnés ci-dessous :

- 1) Quelle est l'accélération du mouvement ?
En déduire l'équation horaire du mouvement.
- 2) Quelle distance a-t-il parcouru pendant les 40 premières secondes ?
- 3) Un second mobile B animé d'un mouvement rectiligne uniforme de vitesse $v = 6 \text{ m.s}^{-1}$ va à la rencontre de A ; les deux mobiles quittent au même instant $t = 0$ leur position respective distantes de $d = 80 \text{ m}$.
a) Etablir l'équation horaire du mouvement de B.
b) Déterminer la date et le point où A rattrape B.



Exercice 3

Deux points matériels (A) et (B) sont en mouvements simultanés par rapport au référentiel terrestre. Les deux mobiles partent à l'origine des dates $t = 0$.

- 1) Dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) du référentiel terrestre, les lois horaires du mobile (A) s'écrivent :

$$x = 2t \text{ et } y = 4t(t-1) \text{ avec } (t \text{ en s ; } x \text{ et } y \text{ en m}).$$

- a) Montrer que la trajectoire est une branche de parabole. La représenter pour t compris entre 0 et 2s. On donne l'échelle : 1 cm sur le papier pour 1m.
 - b) Exprimer la vitesse \vec{v} et l'accélération \vec{a} du mobile (A).
 - c) A l'instant $t_1 = 1 \text{ s}$, le mobile (A) passe une position M_1 avec une vitesse \vec{v}_1 . Déterminer la position M_1 et la vitesse \vec{v}_1 .
 - d) Déterminer la valeur de l'angle que fait la vitesse \vec{v}_1 avec l'accélération \vec{a} .
 - e) On oriente la trajectoire dans le sens du mouvement. Déterminer les valeurs de l'accélération tangentielle \vec{a}_t et l'accélération normale \vec{a}_n au point M_1 .
- 2) Dans le même repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , l'accélération du mobile (B) s'écrit : $\vec{a} = 8\vec{i} + 8\vec{j}$. Le mouvement de ce mobile, débute sans vitesse à partir de la position $M_0(0 \text{ m ; } -2 \text{ m})$.
a) À l'aide de l'accélération \vec{a} et de la vitesse \vec{v} du mobile (B), montrer que son mouvement est rectiligne.
b) Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile (B). Représenter cette trajectoire, à l'échelle 1 cm sur le papier pour 1m.
c) Montrer que les mobiles (A) et (B) se rencontrent à instant t_r que l'on déterminera. Préciser le lieu de cette rencontre.

EXERCICE 4

La position d'un mobile M se déplaçant dans un plan muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) est déterminé à chaque instant par les équations horaires suivantes :

$$\vec{OM} \begin{cases} x = 2\cos(2\pi t + \varphi) \\ y = 2\sin(2\pi t + \varphi) \end{cases} \quad x \text{ et } y \text{ en m ; } t \text{ en seconde et } \varphi \text{ en radian.}$$

1.
 - 1.1. Déterminer φ sachant qu'à $t = 0$, le mobile se trouve au point M_0 de coordonnées $x_0 = 0$ et $y_0 = 2 \text{ m}$.
 - 1.2. Montrer que la trajectoire du mobile est circulaire. Déterminer les coordonnées du centre C et de rayon R du cercle.
 - 1.3. Représenter cette trajectoire (1m \rightarrow 1cm en x et en y)
2.
 - 2.1. Déterminer la norme de la vitesse du point mobile. Conclure.
 - 2.2. Montrer que les vecteurs accélération et position sont colinéaires. En déduire le sens du vecteur accélération.
3.
 - 3.1. Donner la signification physique de l'expression $2\pi t + \varphi$.
 - 3.2. En déduire l'équation horaire de l'abscisse curviligne s du point mobile.



Exercice 5

I) Un mobile se déplace sur un segment de droite de longueur $L = 4\text{cm}$. Il est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal et met $0,1\text{s}$ pour parcourir ce segment.

- 1) A la date $t = 0$, le mobile se trouve à l'élongation maximale positive. Ecrire l'équation horaire du mouvement du mobile.
- 2) A quelles dates le mobile passe-t-il par l'élongation $x = 1\text{cm}$?

II) Une particule effectue un mouvement rectiligne sinusoïdale tel que son accélération à la fin de sa trajectoire ait une intensité de 8.10^3m.s^{-2} et que sa vitesse à la position d'équilibre soit de 4m.s^{-1} en valeur absolue. Trouver pour ce mouvement :

- 1) La fréquence N .
- 2) L'amplitude X_m .
- 3) L'équation horaire, sachant qu'à la date $t = 0\text{s}$ elle passe par la position d'élongation $x = -\frac{X_m}{2}$ en allant dans le sens négatif.

III) Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdale sur un axe $x'x$. Son élongation à la date t est : $x(t) = A \cos \omega t + B \sin \omega t$, x est en mètres et t en secondes.

A la date $t = 0\text{s}$, le mobile passe par l'élongation $x = 4\text{m}$, se déplace dans le sens positif avec une vitesse initiale $V_0 = 15\text{m.s}^{-1}$ et une accélération initiale d'intensité 10^2m.s^{-2} .

- 1) Déterminer les valeurs numériques de A , B et ω .
- 2) Mettre l'équation horaire du mouvement sous la forme $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$.
- 3) A quelle date t_1 , le mobile passe-t-il pour la première fois par l'abscisse $x_1 = 2,5\text{m}$ en allant dans le sens positif ?
- 4) Le mouvement du mobile à la date t_1 est-il accéléré ou retardé ?
- 5) Exprimer en fonction de n , la date à laquelle le mobile passe par l'abscisse $x_1 = 2,5\text{m}$ pour la $n^{\text{ième}}$ fois en allant le sens négatif.

EXERCICE 7

Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal sur l'axe $x'x$. Son élongation à la date t est donnée par $x(t) = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t)$, x est en mètres et t en secondes.

A la date $t = 0$ le mobile passe par l'élongation $x = 4\text{cm}$ à la vitesse $V_0 = 6\pi\text{cm.s}^{-1}$ et se déplace dans le sens positif de l'axe $x'x$. L'accélération du mobile à cette date $t = 0$ est $a = -16\pi^2\text{cm.s}^{-2}$.

- 1) Calculer la valeur de A , B et ω .
- 2) Mettre l'équation horaire du mouvement sous la forme $x(t) = X_m \cos(\omega t + \phi)$. Donner son expression numérique.
- 3) Calculer l'accélération a du mobile à la date $t = 1\text{s}$.

EXERCICE 8

Le plan est rapporté à un repère orthonormé xOy d'origine O et de base $(\vec{i}; \vec{j})$. Les coordonnées s et y d'un point M mobile dans le plan $(O; \vec{i}; \vec{j})$ varient avec le temps suivant : $x = 2 \cos(5t)$ et $y = 2 \sin(0,5t)$.

1. Déterminer la nature de la trajectoire.
2. Déterminer les composantes du vecteur vitesse \vec{v} .
3. Déterminer l'expression de la vitesse ds/dt ainsi que de l'abscisse curviligne s du point M à l'instant t , en prenant comme condition initiale $s=0$ quand $t=0$
4. Déterminer les composantes normale et tangentielle de l'accélération dans un repère de Frenet.
5. En déduire le rayon de courbure de la trajectoire.
6. La trajectoire reste la même, mais maintenant le point M subit une accélération angulaire $d^2\theta/dt^2 = \theta'' = 0,2t$. A quelle date le point M atteint-il une vitesse de 10m/s , sachant qu'il est parti du repos. Quelle distance $a-t$ il alors parcouru ?

EXERCICE 9

Les équations horaires du mouvement d'un mobile sont :

$$x = A \cos 4\pi t$$

$$y = A \cos(4\pi t - \pi/2) \text{ avec } A = 50\text{cm}$$

- 1- Montrer que la valeur du vecteur vitesse est constante. La calculer.
- 2- Même question pour le vecteur accélération.
- 3- Quelle est la nature de la trajectoire de M ? Que représente A pour cette trajectoire ?
- 4- Préciser la direction et le sens du vecteur accélération.



EXERCICE 10

On donne les équations horaires du mouvement d'un mobile par rapport au repère (O, \vec{i}, \vec{j})

$$\begin{cases} x = 3 + 2 \cos 4\pi t \\ y = 1 - 2 \sin 4\pi t \end{cases}$$

- 1) Montrer que la vitesse du mobile est constante et la calculer.
- 2) Montrer que l'accélération du mobile est constante et la calculer.
- 3) Quelle est la nature de la trajectoire du mobile ? donner ses caractéristiques.
- 4) Quels sont les direction et sens du vecteur accélération ?



Prof :Mohamed / Sidelle
Lycée d'excellence

Série 01
Cinématique
Classe :7C

COMPLEXE DES ECOLES PRIVÉES
EL JIL ENEMOUDHEJI
Primaire - Collège - Lycée



مجمع مدارس
الجيل النموذجي
ابتدائية - اعدادية - ثانوية

