Ecoles: Noukhba + Lauréat	Cinématique du point	7D 20 - 21	Prof : Ahmedou Mouslim

Série (1) : Cinématique du point

Résumé du cours :

Vecteur position	Vecteur vitesse	Vecteur accélération	Accélération tangentielle $a_T = \frac{dV}{dt}$
$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$	$\vec{V} = \frac{d(\overrightarrow{OM})}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j}$	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j}$	Accélération normale $a_N = \frac{V^2}{\rho}$

Exercice (1) :

Les coordonnées du vecteur accélération d'un mobile sont $\vec{a}(0,-3,0)$. A l'instant t =0, le mobile est en $M_0(1,2,0)$ et son vecteur vitesse initial est $\vec{v_0}(1,1,0)$.

1- Déterminer les équations horaires du mouvement et montrer qu'il est plan.

2- En déduire l'équation de la trajectoire.

Exercice (2) :

Les équations paramétriques du mouvement d'un solide se déplaçant dans un plan muni d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : x = 3t et y = - 4t^2+ 5t ;on utilise les unités internationales.

1) Rechercher l'équation cartésienne de la trajectoire.

2) a)- Calculer l'abscisse du mobile lorsque celui-ci repasse par l'ordonnée y = 0.

b)- Calculer la vitesse en ce point.

3) Déterminer les coordonnées du mobile à l'instant t = 4s. Quelle est alors sa vitesse ?

4) Déterminer l'accélération du mobile aux points O, A et B dont les abscisses sont : $x_0 = 0$; $x_A = -2$cm ; $x_B = 4$cm.

Exercice (3) :

Les équations paramétriques (en unités S.I.) d'un mobile M se déplaçant dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : x = 3t et y = t^2 - 1

1) Calculer la vitesse du mobile à l'instant t = 2s.

2) Calculer les composantes tangentielle a_T et normale a_N de l'accélération $\vec{a}$ du mobile dans la base de Frenet $(M, \vec{T}, \vec{N})$ à l'instant t = 2s. En déduire la valeur du rayon de courbure ρ de la trajectoire à t = 2s.

Exercice (4) :

Les équations paramétriques de la trajectoire plane d'un point mobile par rapport à un référentiel :

x = 2t et y =4 t^2 - 4t

1) Déterminer l'équation de la trajectoire.

2) Calculer la vitesse du mobile et montrer que son accélération est constante.

3) Déterminer les expressions des composantes tangentielle a_T et normale a_N de l'accélération dans un repère de Frenet. Les calculer à t = 0,5s. En déduire la valeur du rayon de courbure.

Exercice (5) :

Les équations horaires d'un mobile M relativement à un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : x= 2t et y = f(x) pour t > 0. L'équation de la trajectoire est y = - 1,25x^2 + 2x.

1) Déterminer l'expression de l'ordonnée y = f(t) du mobile.

2) Montrer que le vecteur vitesse dans le repère R s'écrit : $\vec{V} = 2\vec{i} + (-10t + 4)\vec{j}$

3) À quelle date la direction du vecteur vitesse est horizontale ?

4) En déduire les coordonnées du sommet S de la trajectoire ainsi que la valeur de la vitesse en ce point.

5) Déterminer le vecteur accélération $\vec{a}$.

6) Déterminer les composantes tangentielle a_T et normale a_N du vecteur accélération à la date t = 0,4s. En déduire le rayon de courbure ρ de la trajectoire à cette date.

7) Montrer que l'abscisse du point P intersection de la trajectoire avec l'axe (Ox) est $x_P = 1{,}6$m et déterminer l'instant t en ce point.

8) Déterminer l'expression du vecteur vitesse $\vec{V_P}$.

Ecoles: Noukhba + Lauréat	Série (3) : Cinématique du MRS	7D 20 - 21	Prof : Ahmedou Mouslim

Exercice(14) :

Un mobile M, est animé d'un M.R.S, de période T=2s.

1- Ecrire son équation horaire sachant qu'à l'instant t=0, on l'a ramené à la position x=2cm, et on l'a lâché sans vitesse initiale.

2- Calculer sa vitesse lorsqu'il passe par le point d'abscisse x=1cm.

Exercice(15) :

Un point est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal sur un axe (x'ox) autour de x = 0 .A l'instant t = 0, le mobile est à l'origine 0 et il est animé d'une vitesse de 40m/s vers les x positifs.

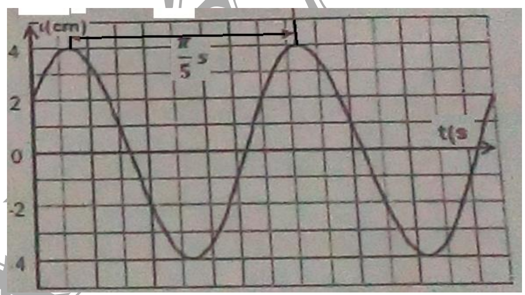
La période est T =0,5s .établir l'équation horaire du mouvement.

Exercice(16) :

Un mobile M décrit un MRS sur un segment de droite AB.

L'équation horaire de son mouvement est : $x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$

La figure ci-dessous au graphe x en fonction du temps.



1- Déterminer à partir du graphe :

a- L'amplitude x_m.

b- La période T du mouvement ainsi que la pulsation ω.

c- La phase initiale φ du mouvement.

d- Quelle est la longueur du segment AB.

2- a- Déterminer l'expression de la vitesse instantanée v(t) du mobile.

b- Trouver une relation entre x(t) et v(t).

c- Exprimer numériquement l'accélération a(t).

3- A' quels instants le mobile passe-t-il par le point d'élongation x = 2cm avec une vitesse négative ?

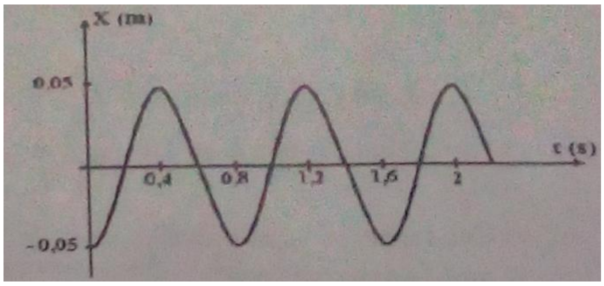
Exercice(17) :

Un mobile M décrit un MRS sur un segment de droite AB.

L'équation horaire de son mouvement est :

$x = x_m \sin(\omega t + \varphi)$; la figure x = f(t)

La figure ci-dessous au graphe x en fonction du temps.



4- Déterminer à partir du graphe :

a- L'amplitude x_m.

b- La période T du mouvement ainsi que la pulsation ω.

c- La phase initiale φ du mouvement.

d- Quelle est la longueur du segment AB.

5- a- Déterminer l'expression de la vitesse instantanée v(t) du mobile.

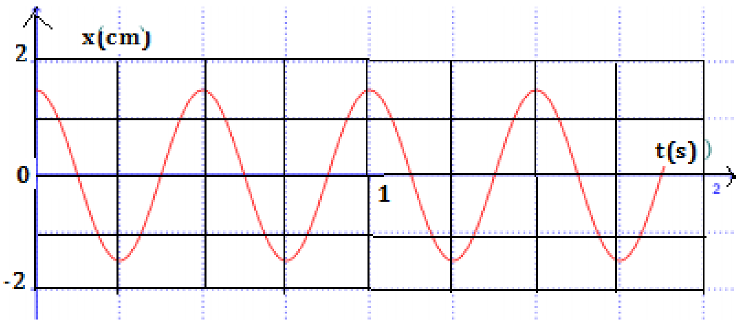
b- Trouver une relation entre x(t) et v(t).

c- Exprimer numériquement l'accélération a(t).

6- A' quels instants le mobile passe-t-il par le point d'élongation x = 2cm avec une vitesse négative ?

Exercice(18) :

L'enregistrement graphique d'un mouvement rectiligne sinusoïdal donne la courbe ci-dessous :



1) a- Déterminer la période T et la fréquence N du mouvement en déduire la pulsation ω.

b- Déterminer la phase initiale du mouvement.

2) Écrire l'équation horaire du mouvement.

3) Exprimer la vitesse v du mobile, la représenter graphiquement.

4) Exprimer l'accélération a du mobile, la représenter graphiquement.