

## CINEMATIQUE

**Exercice 1 :**

Un mobile est en mouvement dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  ; son vecteur espace est :

$$\overrightarrow{OM} = (3t - 4) \vec{i} + (2t^2 + 4t) \vec{j}.$$

On demande de déterminer :

L'expression du vecteur vitesse du mobile.

Les caractéristiques du vecteur vitesse du mobile à l'origine des temps.

**Exercice 2 :**

Dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  le vecteur vitesse d'un mobile est  $\vec{v} = 5 \vec{i} - (3t - 5) \vec{j}$  . On demande de déterminer :

1. Les caractéristiques du vecteur vitesse du mobile à l'origine des temps.

2. Les lois horaires du mouvement si à l'origine des temps :

a) Le mobile passe par l'origine  $O$ .

b) Le mobile passe par le point  $A(2,3)$ .

Quelle est l'équation de la trajectoire du mobile (dans le cas 2-a).

**Exercice 3 :**

A l'origine des temps, un mobile de vecteur vitesse  $\vec{v} = 2\vec{i} - (6t - 12) \vec{j}$  relativement à un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  passe par l'origine du repère.

1. Déterminer les expressions des vecteurs espaces  $\overrightarrow{OM}$  et accélération  $\vec{a}$ .

2. A quels instants le vecteur vitesse aura une direction faisant un angle de  $45^\circ$  avec le vecteur unitaire  $\vec{i}$  ?

3. Par quel point passe le mobile à l' instant de date  $t = 2s$  ? Déterminer en ce point les composants normaux  $a_n$  et tangentielle  $a_t$  de l'accélération, ainsi que le rayon de courbure de la trajectoire.

**Exercice 4 :**

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation

$$x(t) = 3 \cdot 10^{-2} \sin [(200\pi t + \pi/3)] \text{ en m avec } t \text{ en s}$$

Préciser l'amplitude, la période, la fréquence, la pulsation et la phase initiale du mouvement.

Calculer la phase, l'élongation, la vitesse et l'accélération du mobile à l'instant

$$t = 0,012s.$$

**Exercice 5 :**

Un mouvement rectiligne sinusoïdal de période 0,04s a une amplitude de 4cm.

Donner son équation horaire  $x(t)$

a. Si à  $t = 0$ , sa vitesse est nulle et  $x_0 > 0$ .

b. Si à  $t = 0$ , sa vitesse est minimale.

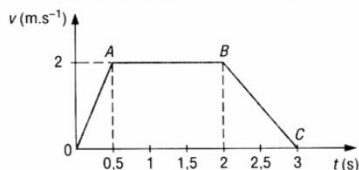
**Exercice 6 :**

Le graphe des vitesses ci-dessous donne les trois phases du mouvement rectiligne d'un chariot de machine.

a) Indiquer la nature du mouvement pour chacune des phases.

b) Calculer l'accélération pour chacune des phases.

c) Déterminer les équations horaires pour chacune des phases en prenant pour origine des espaces le point de départ et tracer les graphes.



### Exercice N°7 :

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 mobiles (A) s'écrivent :  $x=2t$  et  $y=4t(t-1)$  avec  $t$  en s :  $x$  et  $y$  en m
  - a. Montrer que la trajectoire est une branche de parabole. La représenter pour  $t$  compris entre 0 et 2s.
  - b. Exprimer la vitesse  $\vec{v}$  et l'accélération  $\vec{a}$  du mobile (A).
  - c. A l'instant  $t_1=1s$  le mobile (A) passe par une position  $M_1$  avec une vitesse  $\vec{v}_1$ . déterminer la position  $M_1$  et la vitesse  $\vec{v}_1$ .
  - d. Déterminer 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 de 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  $M_0$  ( $0m, -2m$ ).
  - a. A 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.
  - c. Montrer que (A) et (B) se rencontrent à l'instant  $t_r$  que l'on déterminera. Préciser le lieu de cette rencontre.

### Exercice 8 :

Sur une autoroute 2 voitures roulent sur la même file avec une vitesse de 40m/s. Le pare chocs avant A de la seconde voiture est à 40m derrière le pare chocs arrière B de la première voiture. Le véhicule B freine avec une décélération de 5  $m/s^2$ . Le véhicule A distrait freine 2s après avec la même décélération.

1. Quelle distance parcourt le deuxième véhicule avant de commencer à freiner ?
2. Quelle distance parcourt le premier véhicule pendant ce même temps ?
3. Quelle est la distance séparant A et B lorsque le second véhicule commence à freiner ?
4. Quelle est la vitesse du premier véhicule à ce moment ?
5. En prenant comme origine des dates l'instant où débute le freinage du second véhicule et comme origine des espaces la position où il se trouve alors, établir les équations horaires des mouvements de A et B.
6. Un choc aura t il lieu? Si oui à quelle date?