

SCIENCE PHYSIQUE

**EXERCICE N°1 :**

Un point M est en mouvement dans un plan (OXY) muni d'un repère orthonormé (O,  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ), son vecteur accélération est  $\vec{a} = -4\vec{j}$  :

A l'instant  $t = 0s$ , le mobile passe par l'origine du repère avec une vitesse  $\mathbf{v}_0 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$

- 1-Déterminer les expressions des vecteurs vitesse instantané et position du point mobile.
- 2-En déduire l'équation de la trajectoire du mouvement de M.
- 3-a-Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse du point ayant l'ordonné maximal.
- 3-b-Déterminer en ce point les composantes tangentielle et normale de l'accélération.
- 4-Déterminer l'angle  $\alpha$  que fait le du vecteur vitesse avec (O,  $\vec{i}$ ) lorsque le mobile repasse par l'ordonné  $y=0$ . Représenter ce vecteur vitesse.
- 5-Déterminer à l'instant de date  $t=1s$  le rayon de courbure de la trajectoire.

II-Un deuxième mobile M' en mouvement rectiligne uniforme avec la vitesse  $v_0$  sur l'axe OX du repère (O,  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ), précédent, passe par le point d'abscisse  $x=8m$  à l'instant  $t=0s$ .

- 1-Etablir l'équation horaire du mobile M' en fonction de  $v_0$ .
- 2-Déterminer la valeur de  $v_0$  pour que le mobile M' rencontre le mobile M.

**EXERCICE N°2 :**

Relativement à un repère (O,  $\vec{i}$ , ) la vitesse d'un mobile  $M_1$  , en mouvement rectiligne est

$$v = \frac{4}{3}t - 2.$$

A l'origine des temps  $M_1$  est à l'origine O avec une vitesse  $v_0$ .

- 1-a-Déterminer l'équation horaire du mobile  $M_1$  .
- b-Quelle est la nature du mouvement du mobile  $M_1$  ?

c-Quelles est la valeur de  $v_0$  et celle de l'accélération  $a_1$  du mobile  $M_1$  .

2-Montrer que ce mouvement comporte deux phases.

3-A quelle date commence la 2<sup>ème</sup> phase ? Justifier. Et déterminer l'abscisse correspondante.

4-Relativement au repère  $(O, \vec{i})$ , un 2<sup>ème</sup> mobile  $M_2$  est en mouvement rectiligne suivant  $(O, \vec{i})$ , avec la vitesse constante de  $1,5m.s^{-1}$ , à l'origine des temps le mobile  $M_2$  est au point  $M_0$  d'abscisse  $3m$ .

a-Etablir la loi horaire du mouvement de  $M_2$ .

b-A quelle date aura lieu la rencontre de  $M_1$  et  $M_2$  et calculer l'abscisse  $x_R$  de rencontre.

c-S'agit-il d'un dépassement ou d'un croisement ? Justifier la réponse.

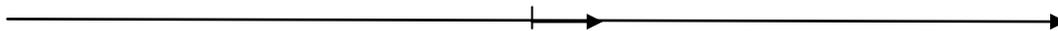
5-A la date  $t=6s$  le mobile  $M_1$  freine, applique une accélération  $a_2$  et s'arrête après avoir parcouru une distance  $d=18m$ .

b-Déterminer l'accélération  $a_2$  du mobile  $M_1$  pendant cette phase.

c-Etablir l'équation horaire du mobile  $M_1$  pendant cette phase.

### Exercice n°3 :

Dans cette partie on prendra l'origine des dates  $t=0$ , la date départ du mobile  $M_1$  du point A et le repère d'espace est  $(o, \vec{i})$



Un mobile  $M_1$  ponctuel est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié, d'accélération  $a=4ms^{-2}$ , il part à la date  $t=0$  à partir du point A d'abscisses  $x_A= -18m$  avec une vitesse initiale  $\vec{V}_{01}$  de valeur  $5m.s^{-1}$

1-a-Etablir l'équation horaire du mouvement.

1-b-A quelle date  $t_0$  le mouvement  $M_1$  passe par l'origine ?

1-c-Déduire la valeur de sa vitesse à cette date.

2-A partir du point o le mouvement de  $M_1$  devient uniforme. Déterminer l'équation horaire

**3-**Lorsque  $M_1$  passe par l'origine un deuxième mobile  $M_2$  part de ce point dans le sens négatif avec une vitesse initiale  $\vec{V}_{02}$  de valeur  $18\text{ms}^{-1}$ , après 2s de son départ la valeur de la vitesse de  $M_2$  devient égale à  $6\text{m.s}^{-1}$

**3-a-**Déterminer la valeur de l'accélération  $a_2$  de  $M_2$

Ecrire son équation horaire dans le référentiel précédent.

**3-b-**Montrer que le mouvement de  $M_2$  comporte de  $M_2$  comporte deux phases. Préciser l'intervalle de temps pour chaque phase.

**3-c-**Déterminer la position de chacun des deux mobiles à la date où le mobile  $M_2$  rebrousse chemin.

**3-d-**A quelle date et à quelle position  $M_2$  rattrapera  $M_1$ .

### Exercice n°4 :

Un mobile M en mouvement dans un repère espace (O , i , j) a pour équation horaires :

$$\begin{cases} x=5t \\ y= -5t^2 + 8t +4 \end{cases}$$

et y en mètre, t en seconde

Origine des temps  $t_0 = 0$  est l'instant de début du mouvement de M.

**1-**Déterminer l'équation de la trajectoire ( $\square$ ) à d'écrit par le mobile M

(Échelle : 1m représenter par 1cm)

**2-**Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse  $\vec{V}_1$  à l'instant de date  $t_1=1,6\text{s}$

Représenter  $\vec{V}_1$

(Échelle :  $1\text{m.s}^{-1}$  représenter par 1cm)

**3-**Déterminer à l'instant de date  $t_1$  les valeurs des composantes tangentielle  $a_T$  et normale  $a_N$  de l'accélération  $\vec{a}$  du mobile M.

**4-**A la date  $t_2 = 1,5\text{s}$ , un mobile M' part du point A tel que  $O\vec{A} = 2\vec{j}$  en effectuant dans le repère (O,  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ) un mouvement supposé rectiligne uniforme avec une vitesse  $\vec{V}_0$ .

Sachant que M et M' se rencontrent au point B d'ordonnée  $y_s = 4\text{m}$  :

**4-a-**Déterminer l'équation de la trajectoire de M' dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$

**4-b-**Calculer la valeur  $\|\vec{V}_0\|$  de la vitesse du mobile M'

### **Exercice n°5 :**

Le mobile M en mouvement rectiligne décrit une trajectoire portée par l'axe  $(O, \vec{i},)$

Comme repère espace l'axe  $(O, \vec{i},)$

Comme origine des temps  $t_0 = 0$  la date de passage du mobile M par le point O avec une vitesse  $\vec{V}_0$

Partir de O le mouvement de M comporte **trois phases** :

#### **1-Première phase : de O vers A**

Le mouvement est rectiligne uniformément varié.

**Sachant qu'à la date  $t_1 = 2\text{s}$ ,  $x_1 = 14\text{m}$  et qu'à la date  $t_2 = t_A = 5\text{s}$ ,  $x_2 = x_A = 50\text{m}$ .**

**a-**Calculer l'accélération  $a_1$  et la vitesse initiale  $V_0$ .

**b-**Ecrire l'équation horaire de cette phase

**c-**Calculer le vitesse  $V_2$  au point A.

#### **2-Deuxième phase : De A vers B.**

Le mouvement est rectiligne uniforme de durée 10s.

**a-**Etablir l'équation horaire du mouvement au cours de cette phase.

**b-**Calculer l'abscisse  $x_B$  du point B.

#### **3-Troisième phase : De B vers C.**

Le mouvement est rectiligne uniformément retardé jusqu'à l'**arrêt** en C avec une accélération  $a_3$  tel que  $\|\vec{a}_3\| = 4\text{m.s}^{-2}$

**a-**Etablir l'équation horaire du mouvement pendant la phase BC

**b-**Calculer la longueur du parcours  $OC = d$

**4-A** l'instant de date  $t_1 = 2s$ , un deuxième mobile  $M'$  en mouvement rectiligne uniforme, passe par le point  $D'$  d'abscisses  $x_0 = 225m$ .

Quelle doit être la vitesse de  $M'$  pour que les deux mobiles  $M$  et  $M'$  se croisent à l'instant de date  $t_0 = 10s$

### Exercice n°6 :

Relativement à un repère cartésien  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , un mobile ponctuel ( $M$ ) décrit une trajectoire curviligne.

\* Pour tout  $t \in [0s ; 4s]$  son vecteur vitesse est donné par :

$$\vec{V} = v\vec{i} + (2t - 4)\vec{j} \text{ avec } v \text{ en m.s}^{-1} \text{ et } t \text{ en s.}$$

\* A la date  $t=1s$ , le mobile passe par le point  $M_1 (1m ; -3m)$

**1-**Etablir en fonction du temps l'expression de :

**a-**Son vecteur accélération.

**b-**Son vecteur espace

**2-a-**Trouver l'équation cartésienne de sa trajectoire

**b-**Représenter cette trajectoire

**3-a-**Déterminer les composantes normale et tangentielle de son vecteur accélération à l'instant où le vecteur accélération est perpendiculaire au vecteur vitesse.

**b-**Déduire le rayon de courbure à cet instant.

### Exercice n°7 :

Les mouvements étudiés sont rectilignes et rapportés au repère  $(O, \vec{i})$



**I-**Un mobile  $M_1$  part sans vitesse d'un point  $D$  d'abscisse  $x_0 = -25m$  à la date  $t=0s$ . Arrivant au point  $E$  d'abscisse  $x_E = 75m$ , sa vitesse atteint la valeur  $v_E = 20m.s^{-1}$  qu'il la maintient constante sur le trajet  $EF$  tel que  $EF = 100m$ , après il freine pour s'arrêter totalement au point  $G$  tel que  $DG = 400m$

**1-a-**Quelle est la nature du mouvement de  $M_1$  sur la partie  $DE$  sachant que son accélération est constante.

**b-**Déterminer son accélération  $a_1$

**c-**Ecrire son équation horaire  $s_1(t)$ .

**d-**Déterminer la date  $t_E$  au passage par  $E$ .

**2-a-**Définir un mouvement rectiligne uniforme.

**b-**Ecrire l'équation horaire  $s_2(t)$  du mobile  $M_1$  sur le trajet  $EF$

**c-**A quelle date le mobile  $M_1$  passe par le point  $F$  ?

3-Montrer que l'équation horaire du mobile  $M_1$  sur le trajet FG est :

$$x_3(t) = -0,5t^2 + 35t - 237,5 \text{ avec } t \text{ en s et } x_3 \text{ en m}$$

II-Un mobile  $M_2$  passe par le point A d'abscisse  $x_A = -21,5\text{m}$  à l'instant  $t_A=1,5\text{s}$  d'un mouvement uniforme de vitesse  $v_A=5\text{m.s}^{-1}$

1-Ecrire l'équation horaire  $s_A(t)$  du mobile  $M_2$

2-a-Montrer que le mobile  $M_1$  décrit dans la partie (I) dépasse le mobile  $M_2$  dans la phase accélérée à un instant  $t$  qu'on précisera.

b-Montrer que le mobile  $M_2$  ne peut atteindre  $M_1$  qu'après son arrêt.

### Exercice n°8 :

Un point mobile est en mouvement dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  son vecteur vitesse est

$$\vec{V} = a\vec{i} + (bt+c)\vec{j}$$

A la date  $t_1=1\text{s}$  le mobile passe par le point  $M_1(3,0)$  avec la vitesse  $\vec{V}_1 = \vec{i} + \vec{j}$ , à la date  $t=0$  il passe par le point  $M_0(2,0)$

1-Montrer que  $a = -c = 1$  et  $b = 2$

2-Etablir l'équation de la trajectoire du mouvement

Représenter la pour  $x \in [0\text{m}, 5\text{m}]$ .

3-Déterminer l'expression de la vectrice accélération

4-a-A quelle date  $t_2$  la vitesse du mobile est perpendiculaire à  $\vec{j}$ .

4-b-Déterminer à cette date l'accélération tangentielle et l'accélération normale. En déduire rayon de courbure de la trajectoire à cette date.

5-A une date  $t_3$  l'accélération normale est de valeur égale à  $0,63\text{m.s}^{-2}$

a-Déterminer  $\|a_t\|$  valeur de l'accélération tangentielle à cette date

b-En déduire l'angle que fait la vitesse avec l'axe  $(o, j)$

c-En déduire la date  $t_3$  sachant qu'à cette date  $V_y > 0$