

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 α 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^{ème} phase ? Justifier. Et déterminer l'abscisse correspondante.

4-Relativement au repère (O, \vec{i}) , un 2^{ème} 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.

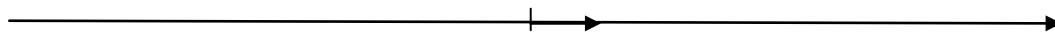
5-A la date $t=6s$ le mobile M_1 freine, applique une accélération a_2 et s'arrête après avoir parcouru une distance $d=18m$.

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 18ms^{-1} , après 2s de son départ la valeur de la vitesse de M_2 devient égale à 6m.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 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 : 1m.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 $\vec{OA} = 2\vec{j}$ 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 $y_B = 4\text{m}$:

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 $\|\vec{a}_3\| = 4\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$

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

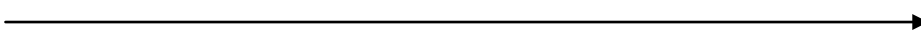
b-Représenter cette trajectoire

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 0.63m.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, \vec{j})

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

