LYCEE ZAHROUNI TUNIS

Proposé par : Boussada A

Cinématique de translation 1

www.physiqueweb.p1.fr

Année scolaire : 2010 / 2011		
Date :	Durée :	Niveau :
		3eme Année

Exercice 1 :

I – A l'origine des temps un mobile passe par l'origine d'un repère $(o, \vec{i}, \vec{j})$

Son vecteur vitesse à pour expression $\vec{v} = 2\vec{i} + (8t - 12)\vec{j}$

1°/ Déterminer l'expression de son vecteur accélération et de son vecteur position

2°/ Déterminer l'équation de la trajectoire .

3 °/ Calculer à t = 1.5 s les composantes normales et tangentielle de l'accélération ainsi que le rayon de courbure .

II- Un mobile M décrit une trajectoire rectiligne muni d' un repère $R(o, \vec{i})$

son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixé à $t_F = 5$ s

A l'instant t = 05 s , le mobile passe d'un point M_0 d'abscisse $x_0 = 0.5$ m avec une vitesse $v_0 = -1$ ms^{-1} . Puis il passe au point M_1 d'abscisse $x_1 = 5$ m avec $v_1 = 4.7$ m S^{-1}

1°/ Calculer l'accélération a du mobile .

2°/ Calculer la date t1 à la quelle le mobile passe au point M_1 .

3°/ Déterminer la loi horaire du mouvement

4°/ a) A quel instant le mobil rebrousse – t- il chemin ?

b)En déduire les différentes phases du mouvement.

Exercice 2 :

On étudie le mouvement d'un mobile M dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Le vecteur position du mobile, dans ce repère est donné par :

$$\vec{OM}(t) = (2t).\vec{i} + (5t^2 + 2).\vec{j}.$$

1°) Déterminer, dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile.

2°) Déterminer les expressions des vecteurs vitesse $\vec{v}(t)$ et accélération $\vec{a}(t)$ du mobile. Que peut-on dire du vecteur accélération.

3°) Soit M_o la position occupée par le mobile à l'origine des dates.

a- Faire un schéma et représenter M_o

b- Représenter, à l'instant de passage par M_o les vecteurs vitesses et accélération. Déduire la valeur de la composante normale et celle de la composante tangentielle de l'accélération à cet instant.

c- Calculer le rayon de courbure de la trajectoire du mobile au point M_o.

Exercice 3

On considère un mobile en mouvement par rapport au repère orthonormé R $(o, \vec{i}, \vec{j})$. Son vecteur position a pour expression $\vec{OM} = 2.t.\vec{i} + (4t^2 - 4t).\vec{j}$.

1°) a- Donner les lois horaires du mouvement.

b- Montrer que l'équation de la trajectoire s'écrit : $y = x^2 - 2x$.

c- Reproduire et compléter le tableau suivant :

t(s)	0	0,5		2
x(m)	0	1	2	
y(m)	0	-1	0	

d- Tracer la portion de courbe d'équation $y = x^2 - 2x$ pour l'intervalle de temps $[0,2s]$.

2°) Exprimer, dans le repère R :

a- le vecteur vitesse $\vec{V}$

b- le vecteur accélération $\vec{a}$.

3°) a- A quelle date le vecteur vitesse est $\vec{V} = 2.\vec{i}$. En déduire ses caractéristiques à cette date.

b- A la date t = 0,5 s , placer sur la courbe :

- La position du mobile M ; Le vecteur vitesse ; Le vecteur accélération.

4°) a- Montrer qu'à t = 0,5 s, la composante tangentielle de l'accélération est nulle.

b. Sachant à l'instant t = 0,5s, $\|\vec{a}\| = 8$ $m.s^{-2}$. Déterminer le rayon de courbure de la trajectoire.

Exercice 4

Dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$, un mobile M considéré ponctuel a pour vecteur position $\vec{OM} = (5t)\vec{i} + (-2,5t^2 + 2,5)\vec{j}$

1°) Déterminer la position M_0 du mobile à $t_0 = 0$ s . Préciser alors l'origine des dates adoptés .

2°) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de ce mobile dans ce repère .

3°) A quel instant t_3 , le mobile passera –t-il par le point M_3 d'ordonnée $y_3 = 0$? Déduire l'abscisse de M_3.

4°) Représenter la trajectoire du mobile pour t $\in [0 ; 1,4]$s .

5°) a- Déduire dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, les expressions des vecteurs vitesses et accélération du mobile en fonction du temps .

b- Représenter les vecteurs accélération $\vec{a}$ et vitesses ($\vec{v}_0$ et $\vec{v}_3$) , respectivement aux points M_0 et M_3 .

6°) Soit α la valeur de l'angle que fait $\vec{v}_3$ avec $\vec{a}$. Montrer que α = 45° .

7°) a- Déterminer les composantes normale et tangentielle de l'accélération .

b- Déduire le rayon de courbure en M_3 .

Exercice 5

Dans un repère orthonormé R(O , $\vec{i}$, $\vec{j}$) , un mobile considéré ponctuel , est lancé du sol à partir du point O à une date t = 0 s . Son vecteur vitesse instantané est $\vec{v} = 8\,\vec{i} + (-10t + 6)\,\vec{j}$.

1°) Donner , en fonction du temps , l'expression de la valeur du vecteur vitesse du mobile . La calculer à la date t = 0 s .

2°) Déterminer son vecteur accélération $\vec{a}$.

3°) Montrer que le vecteur position du mobile s'exprime par : $\overrightarrow{OM}(t) = 8t\vec{i} + (-5t^2 + 6t)\vec{j}$

4°) Représenter l'allure de la trajectoire du mobile .

5°) a- Déterminer la valeur de l'accélération normale à l'instant $t_2 = 0{,}6$ s

b- Déduire le rayon de courbure de la trajectoire à cette date .

Exercice 6

Dans le repère d'espace $(O, \vec{i}, \vec{j})$, le vecteur espace d'un mobile est : $O\vec{M} = 3t\vec{i} + (t^2 - 2t)\vec{j}$

1°) Etablir l'équation cartésienne y = f(x) de la trajectoire.

2°) Exprimer le vecteur vitesse $\vec{V}$ dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ainsi que le vecteur accélération $\vec{a}$.

3°) a - Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V}_1$ à la date $t_1 = 1$ s.

b - Représenter le vecteur vitesse $\vec{V}_1$ et le vecteur accélération $\vec{a}$ à l'instant de date t_1.

c - En déduire la valeur de l'accélération tangentielle $\vec{a}_T$ et celle de l'accélération normale $\vec{a}_N$ ainsi que le rayon de courbure R de la trajectoire à l'instant de date t_1.

Exercice 7

I – A l'origine des temps un mobile passe par l'origine d'un repère (o . $\vec{i}$, $\vec{j}$)

Son vecteur vitesse à pour expression $\vec{v} = 2\vec{i} + (8t - 12)\vec{j}$

1°) Déterminer l'expression de son vecteur accélération et de son vecteur position

2°) Déterminer l'équation de la trajectoire .

3 °) Calculer à t = 1.5 s les composantes normales et tangentielle de l'accélération ainsi que le rayon de courbure .

II- Un mobile M décrit une trajectoire rectiligne muni d' un repère R (o . $\vec{i}$,) son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixé à $t_F = 5$ s A l'instant t = 05 s , le mobile passe d'un point M_0 d'abscisse $x_0 = 0.5$ m avec une vitesse $v_0 = -1$ ms^{-1} . Puis il passe au point M_1 d'abscisse $x_1 = 5$ m avec $v_1 = 4.7$ m S^{-1}

1°) Calculer l'accélération a du mobile .

2°) Calculer la date t1 à la quelle le mobile passe au point M_1 .

3°) Déterminer la loi horaire du mouvement

4°) **a-** A quel instant le mobil rebrousse – t- il chemin ?

b- En déduire les différentes phases du mouvement.

Exercice 8

Dans le repère d'espace $(O, \vec{i}, \vec{j})$, le vecteur espace d'un mobile est : $O\vec{M} = 3t\vec{i} + (t^2 - 2t)\vec{j}$

1°) Etablir l'équation cartésienne y = f(x) de la trajectoire.

2°) Exprimer le vecteur vitesse $\vec{V}$ dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ainsi que le vecteur accélération $\vec{a}$.

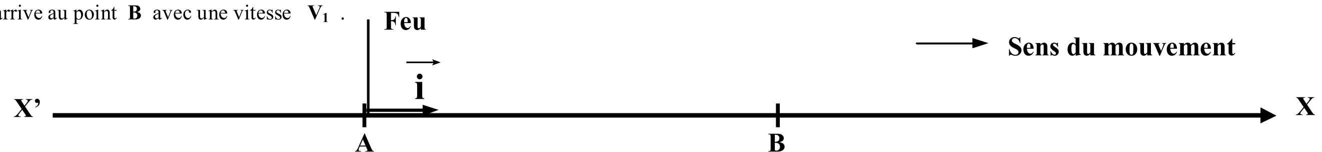
3°) a - Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V}_1$ à la date $t_1 = 1$ s.

b - Représenter le vecteur vitesse $\vec{V}_1$ et le vecteur accélération $\vec{a}$ à l'instant de date t_1.

c - En déduire la valeur de l'accélération tangentielle $\vec{a}_T$ et celle de l'accélération normale $\vec{a}_N$ ainsi que le rayon de courbure R de la trajectoire à l'instant de date t_1.

Exercice 9

*U*ne automobile est <u>arrêtée</u> à un feu rouge au point **A** . Quand le feu passe au vert l'automobiliste accélère pendant **8 s** avec une accélération de **2 m.s^{-2}** , jusqu'il arrive au point **B** avec une vitesse **V_1** .



En choisissant un repère orienté vers le sens du mouvement du mobile et pour origine des abscisses le point **A** et pour origine des temps l'instant où l'automobiliste quitte le feu vert au point **A** .

1°) a - Rappeler l'expression de la vitesse **V** en fonction de l'accélération **a** , le temps **t** et la vitesse initiale **V_0** (dans le cas d'un mouvement uniformement varié).

b - Calculer la vitesse **V_1** de l'automobile au point **B** (à **t = 8 s**) .

2°) a - Rappeler la relation entre **V** et **x** indépendante du temps .

b - Calculer la distance **AB** . (On prend || $\overrightarrow{V_1}$ || **=16 m.s^{-1}**) .

3°) a - Rappeler l'équation horaire **x (t)** en fonction de l'accélération **a** , la vitesse initiale **V_0** , l'abscisse initial **x_0** et le temps **t** (dans le cas d'un mouvement uniformément varié).

b - Donner l'équation horaire **x_1 (t)** de l'automobile dans l'intervalle du temps [**0s** , **8s**].

4°) Arrivant au point **B** l'automobiliste termine son déplacement avec vitesse constante || $\overrightarrow{V_1}$ || **=16 m.s^{-1}**

a - Rappeler l'équation horaire **x (t)** en fonction de la vitesse initiale **V_0** , l'abscisse initial **x_0** et le temps **t** (dans le cas d'un mouvement uniforme) .

b - Donner l'équation horaire **X'_1 (t)** de l'automobile pour **t ≥ 8 s** .

5°) À l'instant du démarrage de l'automobiliste au feu vert c'est à dire au point **A** ; un camion le dépasse avec une vitesse constante || $\overrightarrow{V_2}$ || **= 12 m.s^{-1}** .

Au bout de combien de temps l'automobile rattrapera – t- elle le camion ?