EMPT de Bingerville **Année scolaire : 2007 / 2008**

DEVOIR DE PHYSIQUE - T^{le} D / Durée : 2 heures

EXERCICE I

1ère Partie : (4points)

Le vecteur position d'un point mobile est donné, dans le repère R(O; $\vec{i}$; $\vec{j}$) par :

$\overrightarrow{OM} = 5t(\vec{i} - \vec{j}) + t^2(3\vec{j} + 4\vec{i}) + t(\vec{j} - 4t\vec{i})$

1) Déterminer les équations horaires du mouvement. On utilisera les unités du système international.
2) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire.
3) a/ Calculer l'abscisse du mobile lorsque celui-ci repasse par l'ordonnée y = 0.
   b/ Calculer la vitesse du mobile en ce point.
4) Déterminer les coordonnées de la position du mobile à la date t = 4s. Quelle est sa vitesse à cette date ?
5) Déterminer l'accélération du mobile aux points O , A et B dont les abscisses sont : x_O=0m ; x_A=2m ; x_B= 4m.

2ème Partie : (3points)

Ce point mobile est maintenant animé d'un mouvement circulaire. Son élongation angulaire en fonction du temps est : $\theta = \frac{2}{3}t^3 - t + 2$. Le rayon de sa trajectoire est R = 20cm et sa vitesse angulaire est définie : $\omega = \frac{d\theta}{dt}$.

1) Quelle est la valeur V de sa vitesse ? S'agit-il d'un mouvement uniforme ?
2) a/ Quelles sont les valeurs des accélérations : normale et tangentielle (a_n et a_τ).
   b/ Quelles sont les caractéristiques du vecteur accélération $\vec{a}$ dans la base de Frenet à la date t = 1,5s ?

EXERCICE II (7 points)

Un mobile P décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère d'espace R(O ; $\vec{i}$). Son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixée à t_F = 5s.
À la date t_0 = 0s, le mobile part du point P_0 d'abscisse x_0 = - 0,5m avec une vitesse V_0 = + 1m.s^{-1}. Puis il passe au point P_1 d'abscisse x_1 = + 5m avec une vitesse V_1 = + 4,7m.s^{-1}.

Fomesoutra.com
ça soutra
Docs à portée de main

1) Déterminer dans le repère, l'accélération a du mobile.
2) Calculer la date t_1 à laquelle le mobile passe au point P_1.
3) Déterminer les équations horaires du mobile.
4) À la date t = 2s, un deuxième mobile P' part de l'abscisse x_1 = + 5m avec un mouvement rectiligne uniforme dont la vitesse est V' = 4m.s^{-1}.
   a/ Calculer la date t_R de la rencontre des deux mobiles.
   b/ Calculer l'abscisse x_R où aura lieu cette rencontre.

EXERCICE III (6 points)

Une automobile est arrêtée à un feu rouge. Quand le feu passe au vert, l'automobile accélère uniformément pendant 8secondes avec une accélération de a_1 = 2 m.s^{-2}, ensuite l'automobile se déplace à une vitesse constante. À l'instant de son démarrage, un camion la dépasse avec une vitesse constante de V_2 = 12 m.s^{-1}.
L'automobile et le camion ont la même trajectoire rectiligne.

1) a/ Établir les équations horaires x(t) et v(t) de l'automobile puis celles du camion sur la première phase du mouvement (phase de l'accélération de l'automobile).
   b/ En déduire la vitesse et l'abscisse de l'automobile à la fin de la première phase de son mouvement.
2) Établir l'équation horaire x(t) de l'automobile puis celle du camion sur la deuxième phase.
3) a/ Déterminer le temps t_R au bout duquel, l'automobile rattrape le camion.
   (NB : Le rattrapage peut avoir lieu que sur la deuxième phase).
   b/ À quelle distance du feu tricolore le rattrapage a-t-il lieu ?