CLASSE : Terminale C   Année scolaire 2008/2009

TRAVAUX DIRIGES DE PHYSIQUES : CINEMATIQUE

EXERCICE 1

A la date t= 0, un mobile M est en un point de coordonnées : x_0 = 4m et y_0 = -1m.
Il est animé d'un mouvement rectiligne uniforme dans un plan muni d'un repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ .Les coordonnées du vecteur-vitesse sont : $\vec{v}$ (v_x= 2 m/s ; v_y=-3 m/s).

1. Calculer la valeur de la vitesse du mobile.
2. Donner les équations paramétriques du mouvement.
3. Ecrire l'équation de la trajectoire du mobile.

EXERCICE 2

Les équations horaires d'un mouvement plan sont :

$$\begin{cases} x(t) = 2t \\ y(t) = \sqrt{4(1-t^2)} \end{cases}$$

1. Déterminer les positions du point aux dates t=0, t=1s et t= 2s.
2. Déterminer la nature de la trajectoire.
3. Donner les coordonnées cartésiennes du vecteur-vitesse et son unité
4. En déduire les composantes normale et tangentielle du vecteur-accélération dans le repère de Frénet.
5. Déterminer les composantes cartésiennes du vecteur-accélération.
6. Montrer que l'intensité du vecteur-accélération est indépendante du repère d'étude.

EXERCICE 3

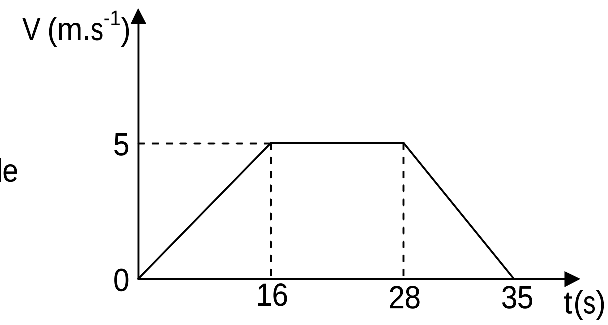
Un mobile ponctuel se déplace dans un plan P. Son vecteur accélération $\vec{a}$ est constamment perpendiculaire à son vecteur vitesse $\vec{v}$ et le module de $\vec{a}$ est égal à 32 m.s^{-2}.

1. Montrer que le mouvement est circulaire uniforme.
2. Sachant que la loi horaire en coordonnée angulaire est : $\alpha = 4\,t + \frac{\pi}{2}$.
   Quel est le rayon de la trajectoire ?
   Calculer la période T du mouvement.
   Quelle est la vitesse linéaire du mobile ?

EXERCICE 4

Un mobile décrit une trajectoire rectiligne. On donne la représentation graphique de sa vitesse en fonction du temps.

1. Identifier les différentes phases du mouvement.
2. Calculer l'accélération du mobile lors des trois phases du mouvement.
3. Calculer la distance totale parcourue par le mobile jusqu'à son arrêt à la date t= 35 s.
4. Donner les équations horaires x(t) et v(t) du mouvement du mobile au cours des trois phases



EXERCICE 5

Un motard de la gendarmerie prévenu par radio d'une infraction, s'élance pour intercepter un automobiliste roulant à la vitesse de 41,6 m/s. Il démarre alors que la voiture est située à 100m derrière

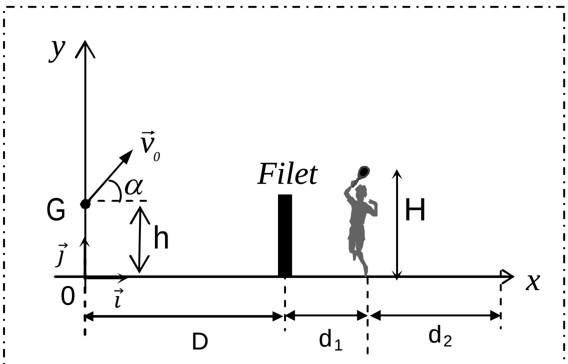
lui et garde une accélération constante a = 5 $m.s^{-2}$ jusqu'à ce qu'il atteigne la vitesse de 50 m/s. Il poursuit ensuite à vitesse constante.
On prendra comme instant origine celui du départ du motard, et comme point origine sur la trajectoire comme la position initiale du motard. On considérera l'autoroute comme rectiligne.

1.
   1.1 Donner l'expression en fonction du temps de l'abscisse du motard pendant la phase d'accélération (équation horaire).
   1.2 Calculer la date de la fin de la phase d'accélération.
2.
   2.1 Quelle est l'expression en fonction du temps de l'abscisse de l'automobile ?
   2.2 En déduire la date à laquelle la voiture rattrape le motard.
3.
   3.1 Quelle est en fonction du temps l'abscisse du motard pendant la phase de mouvement à vitesse constante ?
   3. 2 Déterminer la date à laquelle il rattrape la voiture et la position correspondante.
   4. Retrouver les résultats des questions 2.1 et 3.2 au moyen d'une construction graphique

EXERCICE 6

Au cours d'une compétition de tennis, deux joueurs A et B s'affrontent. Le joueur A, voyant son adversaire avancer, décide de le lober.
Le centre d'inertie G de la balle de masse m est à une hauteur h= 0,50m du sol et le filet à une distance D =12m du point O. L'action de l'air est négligée.
Le joueur A frappe la balle avec sa raquette à la date t=0. Celle-ci part avec un vecteur-vitesse $\vec{v}_0$ faisant un angle α=60° avec l'horizontale (voir figure).

Donnée : $g = 9{,}8\ m.s^{-2}$; $v_0 = 14{,}0\ m/s$ et $\alpha = 60°$



1. Les équations horaires du mouvement de G dans le repère (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$) sont :

$$\overrightarrow{OG}\begin{cases} X = (v_0\,cos\alpha)t \\ y = \frac{1}{2}g\,t^2 + (v_0\,sin\alpha)t + h \end{cases}$$

1.1 Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire du centre d'inertie de la balle.
1.2 Vérifier que cette équation s'écrit : $y = -0{,}10\,x^2 + 1{,}73\,x + 0{,}50$.
2. Le joueur B, se trouvant à la distance d_1 = 2m derrière le filet tente d'arrêter la balle en levant verticalement sa raquette, à une hauteur H= 3m.
   Montrer que le joueur B ne peut intercepter la balle. Quelle distance sépare alors la balle et l'extrémité supérieure de la raquette ?
3. La balle tombe en un point C situé sur l'axe Ox. Calculer la distance OC.
4. La distance séparant le joueur B de la ligne de fond est d_2= 10m.
4.1 La balle tombe-t-elle dans la surface de jeux ?
4.2 Déterminer :
4.2.1 Le temps mis par la balle pour atteindre le point C ;
4.2.2 La vitesse avec laquelle la balle arrive au point C.