SCIENCE EN HERBE SCIENCE PHYSIQUE TS

TD CINEMATIQUE DU POINT:

EXERCICE 1 :

Les coordonnées du vecteur accélération d'un mobile sont $\vec{a}(0,-3,0)$. A l'instant t=0 , le mobile est en Mo (1,2,0) et son vecteur vitesse initiale est $\overrightarrow{v_0}(1,1,0)$.

1) Déterminer les équations horaires du movement et montrer qu'il est plan.
2) En déduire l'équation de la trajectoire.

EXERCICE 2:

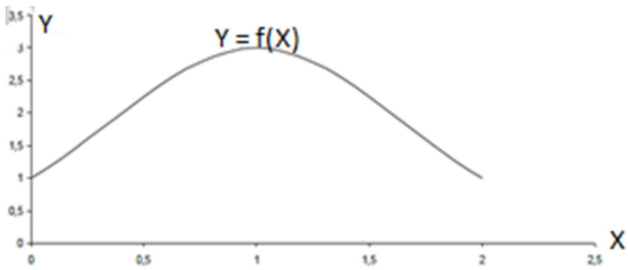
Les équations paramètriques du movement d'un solide se déplaçant dans un plan muni d'un repère (O,S',y') sont x=3t et $y = -4t^2 + 5t$.
On utilise les unites internationales.

1) Rechercher l'équation cartésienne de la trajectoire.
2) a) Calculer l'abscisse du mobile lorsque celui-ci repasse par l'ordonnée y=0.
   b) Calculer la vitesse en ce point.
3) Déterminer les coordonnées du mobile à l'instant t=4s.
   Quelle est alors sa vitesse?
4) Déterminer l'accélération du mobile aux points O,A et B don't les abscisses sont :
   $x_0 = 0$; $x_A = 2Cm$ et $x_B = 4Cm$.

EXERCICE 3:

Les équations horaires du movement d'un point mobile M sont données par: $X(t) = 1 + sin(2\Pi t)$ et $y(t) = 2 + cos(4\Pi t)$. X et Y sont en m et t en s.

1) Donner les coordonées des vecteurs vitesse et acceleration au cours du temps.
2) Etablir l'équation de la trajectoire de M.
3) La representation graphique de la trajectoire théoriqueest donnée par la courbe ci-dessous:



3.1) Préciser aux dates t=0s ; t=0,25 s ; t=0,75 s , les positions : M_0; $M_{1/4}$;$M_{3/4}$.

3.2) Donner les caractéristiques du vecteur vitesse $\overrightarrow{v_0}$ en M_0 et représenter $\overrightarrow{v_0}$ sur la trajectoire.

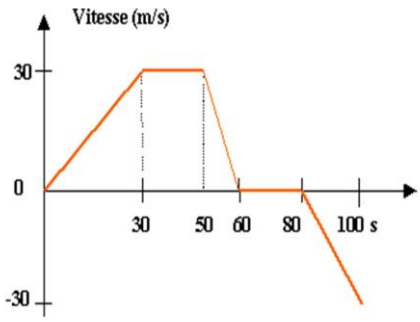
Préciser la valeur de la vitesse $v_{1/4}$ en $M_{1/4}$.

EXERCICE 4:

I. Sur un axe, un point mobile M est repéré par son abscisse $X = -4t^2 + 6{,}4t$
1) Quelles sont les coordonnées du vecteur vitesse et du vecteur acceleration?
2) Quelle est la vitesse initiale?
3) Déterminer les intervalles de temps durant lesquels le mouvement est accéléré ou retardé.

4) Déterminer la position du point de rebroussement.

II. Un véhicule se déplace sur un trajet réctiligne. Sa vitesse est caractérisée par le diagramme ci-dessous :



Indiquer sur les 5 intervalles de temps:

1) La valeur algébrique de l'accélération a.
2) L'expression v=f(t).
3) La nature du mouvement.

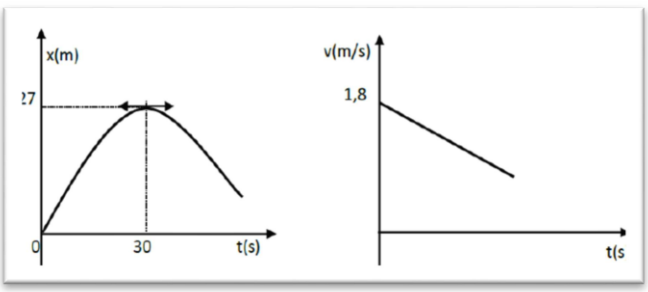
EXERCICE 5:

On donne l'équation horaire d'un mobile M par rapport au repère (O,X,Y). $X = 2 + A\,cos(wt)$ et $y = 1 + A\,sin(wt)$,avec A=10cm et w=10rad/s.

1) Montrer que la valeur de la vitesse du mobile est constante et la calculer.
2) Montrer que la valeur de son accélération est constante et la calculer.
3) Quelle est la trajectoire du mobile? Que repésente A?
4) Quel sont la direction et le sens du vecteur accélération?

EXERCICE 6:

Un mobile A est animé d'un movement réctiligne uniformément varié. Les diagrammes de l'abscisse X(t) et de la vitesse V(t) sont donnés ci-aprés:



1) Quelle est l'accélération du mouvement? En déduire l'équation horaire du movement.
2) Quelle distance a-t-il parcouru pendant les 40 premières secondes?
3) Un second mobile B animé d'un movement réctiligne uniforme de vitesse V=$6m/s$ va à la rencontre de A; les deux mobiles quittent au meme instant t=0 leur position respective distant de d=80m.

3.1) Etablir l'équation horaire du movement de B.

3.2) Déterminer la date et le point de rencontre de A et B.

EXERCICE 7:

Un automobile démarre lorsque le feu passe au vert avec une accélération a=2,5m/s²
pendant une durée θ=7,0s; ensuite le conducteur maintient la vitesse constante.
Lorsque le feu passe au vert, un camion, roulant à une vitesse v=45km/h est situé à une distance d=20m du feu avant celui-ci. Il maintient sa vitesse constant.
Dans un premier temps le camion va doubler l'automible, puis dans une deuxième phase, celle-ci va le dépasser.
En choisissant:

- Comme origine des dates l'instant où le feu passe au vert,
- Comme origine des espaces, la position du feu tricolore,

Déterminer:

1) les dates des dépassements,
2) les abscisses des dépassements,
3) les vitesses de l'automible à ces instants.

EXERCICE 8:

On considère un movement rectiligne sur un axe OX défini par X=cos(3t)+$\sqrt{3}$sin(3t). X est exprimé en cm, t en seconde, les angles en radians.

1) Mettre l'équation sous la forme X=Acos(ωt+φ). A est une constante positive; on donne $-\pi \leq \varphi \leq 0$.
2) Construire le diagramme du movement $0 \leq t \leq T$; T étant la période.
3) Déterminer l'instant où l'élongation vaut 1cm pour la prmière fois après la date 0.

EXERCICE 9:

Un mobile animé d'un mouvement rectiligne sinusoidal sur un axe X'X. Son elongation à la date t est donné par : X(t)=Acos(ωt)+Bsin(ωt) avec X en m et t en seconde. A la date t=0, le mobile passe à l'élongation X=4m en allant dans le sens positif, sa vitesse a pour norme 15m/s et son acceleration à pour norme 100 m/s².

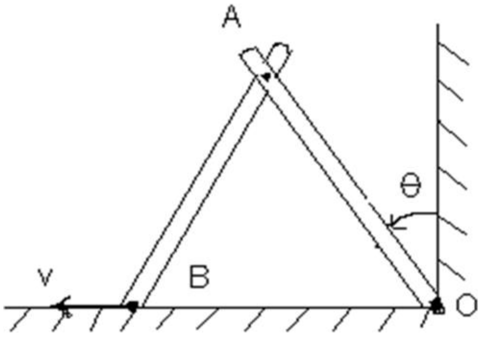
1) Déterminer les valeurs numériques de A, B et ω.
2) Trouver la valeur de l'accélération à la date t=3,14s.
3) Mettre l'équation sous la forme X(t)=$X_m \, cos(wt+\varphi)$ en donnant les valeur de X_m et de φ.

EXERCICE 10:

A l'instant initial t=0, on lance horizontalement un objet avec la vitesse de 10m/s à partir d'un référentiel en translation qui subit une accélération vers le haut de 3m/s² et qui part du repos au sol.

1) Donner l'expression de la vitesse de l'objet par rapport au repère fixe $(0, \vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k})$ dont l'origine O coinside avec le point de depart au sol.
2) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire de l'objet dans ce repère.
3) Décrire le movement de l'objet tel qu'un observateur le voit d'une part à partir du référentiel fixe en O et d' autre part à partir du référentiel accéléré vers le haut.

Exercice 11 :



Une échelle double OAB est appuyée au bas d'un mur en un point O. Le deuxième point d'appui B glisse sur le sol à la vitesse V_B. On précise que OA=AB=2,5m et la vitesse angulaire de OA garde la valeur constante de 10 degrés par seconde. Θ est l'angle que fait OA avec la verticale. A l'instant t=o,Θ=θ_0 =15°.

1) Donner l'équation Θ = f(t).
2) À quel instant t l'angle OAB vaut-il 100° ?
3) À cet instant t_1, donner les caractéristiques du vecteur vitesse et du vecteur accélération $\vec{a}_1$ du point A ; faire un schéma représentant ces deux vecteurs.
4) Calculer en fonction de t, la longueur OB.
5) En déduire les équations horaires de la vitesse V_B et de l'accélération a_2 du point B. Faire l'application numérique pour $t=t_1$.