Prof : Mr Hedfi khemais	Série N°10 physique Mouvement dans un champ gravitationnel	3éme M –T-Sc.

On donne $\|\vec{g}\|$ = 10 m.s^{-2}

Exercice n°1

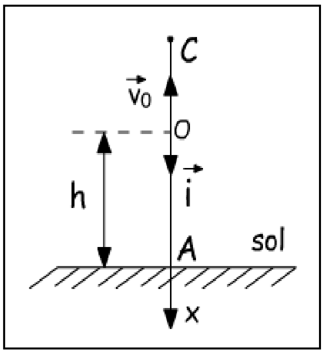
A la date t = 0, d'un point O, on lance verticalement vers le haut, une bille (B_1) à la vitesse $\vec{V}_1$ de valeur $\|\vec{V}_1\|$ = 8m.s^{-1}. Une seconde plus tard, du même point O, on lance toujours verticalement, vers le haut une deuxième bille (B_2) à la vitesse V_2 de valeur $\|\vec{V}_2\|$ = 6m.s^{-1}. On négligeant les frottements, préciser où et quand les deux billes se rencontrent. On choisit le repère (Ox) vers le haut.

Exercice n°2

Dans cet exercice, le mouvement de la bille (B) est supposé rectiligne uniformément varié d'accélération $\vec{a} = \vec{g}$. On prendra comme repère d'espace, le repère $(O,\vec{i})$ vertical dirigé vers le bas et comme origine des temps la date du départ de la bille (B) du point O.

D'un point O situé à une hauteur h au-dessus du sol, on lance la bille (B) vers le haut telle que $\|\vec{V}_0\|$ = 10m.s^{-1}

La bille (B) arrive au sol à la date t_A = 5s ou A un point du sol.



1) a- Donner la loi horaire du mouvement de la bille (B)
   b- En déduire la hauteur h
2) a- Déterminer l'abscisse du point le plus haut C atteint par la bille (B).
   b- Calculer la date t_c correspondante.
3) Calculer la distance d, parcourue par la bille (B) entre les dates t_1=0s et t_2=2s.
4) Avec quelle vitesse $\vec{V}_D$, la bille (B) passe par le point D d'altitude h'=(4/5)h ?

Exercice n°3

Un projectile est lancé dans le champ de pesanteur terrestre considéré localement comme uniforme avec un vecteur vitesse $\vec{V}_0$ de valeur $\|\vec{V}_0\|$ = 200m.s^{-1} et faisant un angle de tire α avec l'horizontale. La portée horizontale est d =2500 m.

1) Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire.
2) Calculer :
   a- Les angles de tir possibles. **b-** La flèche.
   c- La durée du tir, l'impact se faisant sur le sol, horizontal contenant le point de lancement.
   d- La vitesse lors de l'impact. **e-** La portée horizontale maximale.

Exercice n°4 : Etude d'un service en volley-ball

Dans tout l'exercice, on assimilera la balle à un point matériel. Au volley-ball, le joueur qui effectue le service frappe la balle à la hauteur **h** du sol et à la distance **L** du filet. La hauteur du filet est **H = 2,43m**. La ligne du fond du camp adverse est à **D= 9m** du filet. Pour que le service soit bon, il faut que le ballon passe au-dessus
du filet et touche le sol dans le camp adverse entre le filet et la ligne de fond du camp adverse.

Pour simplifier, on supposera que le trajectoire de la balle est située dans le plan de la figure (Orthogonale au filet) et on négligera la résistance de l'air.

Le joueur saute verticalement et frappe la balle en A pour lequel **h=3,5m** et **L=12m.**

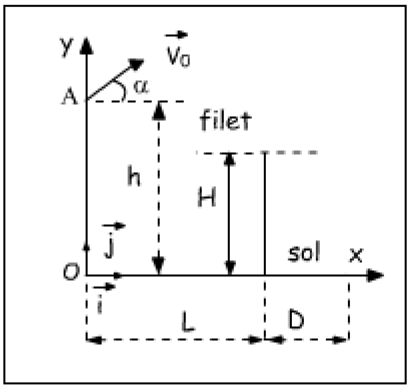
La vitesse initiale de la balle est $\|\vec{V}_0\|$=18m.s^{-1} et elle fait un angle α=7° avec l'horizontale.

1) Etablir :

a- Les expressions des équations horaires : $x = f(t)$ et $y = g(t)$ de la balle.

b- L'équation cartésienne de la trajectoire de la balle dans le repère orthonormé $(o, \vec{i}, \vec{j})$.

On prendra l'origine des temps l'instant de la frappe de la balle en A.



2) A quel instant la balle passe-t-elle au-dessus du filet ? A quelle hauteur se trouve-t-elle ?

3) A quelle date touche-t-elle le sol, si elle n'est pas interceptée par le joueur adverse ? A quelle distance de O se trouve-t-elle alors ? Le service est-t-il bon ?

Exercice n°5

On étudie la trajectoire d'un ballon de basket-ball lancé ver le centre du panier de l'équipe adverse par le joueur attaquant. On ne tiendra pas compte ni la rotation du ballon ni de la résistance de l'air. Le lancé effectué vers le haut, on lâche le ballon lorsque son centre d'inertie est en A. Sa vitesse initiale faisant $\alpha = 40°$ dans le plan (xoz).

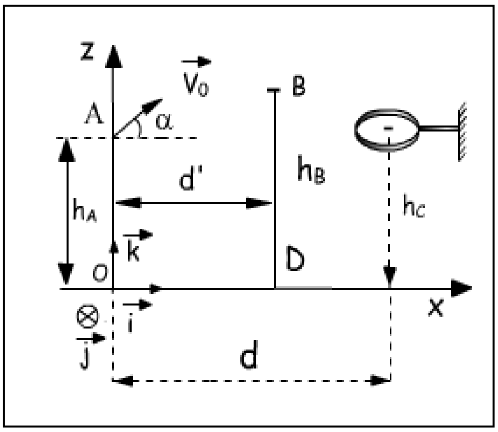
1) Etablir les équations horaire du mouvement.

2) En déduire l'équation de trajectoire.

3) Calculer $||\vec{V_0}||$ pour que le ballon passe exactement au centre C de panier.

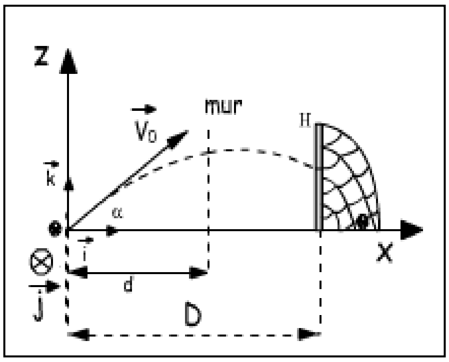
4) Un défenseur BD placé entre l'attaquant et le panier saute verticalement pour intercepter le ballon l'extrémité de sa main se trouve en B à **une** altitude h = 3,10m. A quelle distance horizontale maximale d' de l'attaquant doit-t-il se trouver pour toucher le ballon du bout du doigt ?

On donne : h_A =2,10m : h_B= 3,10m : h_c= 3,05m : d= 6,25m .



Exercice n°6 :Etude d'un coup front direct du football

Le ballon (B) est posé sur le sol horizontal à une distance D= 20m du but. Le joueur, tirant le coup franc, donne au ballon une vitesse initiale $\vec{V_0}$.



L'axe de tire étant incliné sur l'horizontale d'un angle α= 30°.

Le ballon dont on néglige la rotation sur lui-même, suit une trajectoire curviligne. On néglige la résistance de l'air et l'influence du vent.

1) Appliquer le théorème du centre d'inertie à (B) et établir l'équation de sa trajectoire.

2) A quelle condition $||\vec{V_0}||$ doit-elle satisfaire pour que le ballon passe au-dessus du mur formé par les défenseurs adverses situés à d =9m de la position initiale du ballon ?

La hauteur des adversaires à dépasser est de 1,80m.

3) Entre quelles limites $||\vec{V_0}||$ doit-elle être comprise pour que le ballon puisse pénétrer dans le but ? La hauteur du but h 2,44m.