



Devoir maison 12 : Application des lois de Newton – Sc Exp et Sc tech,

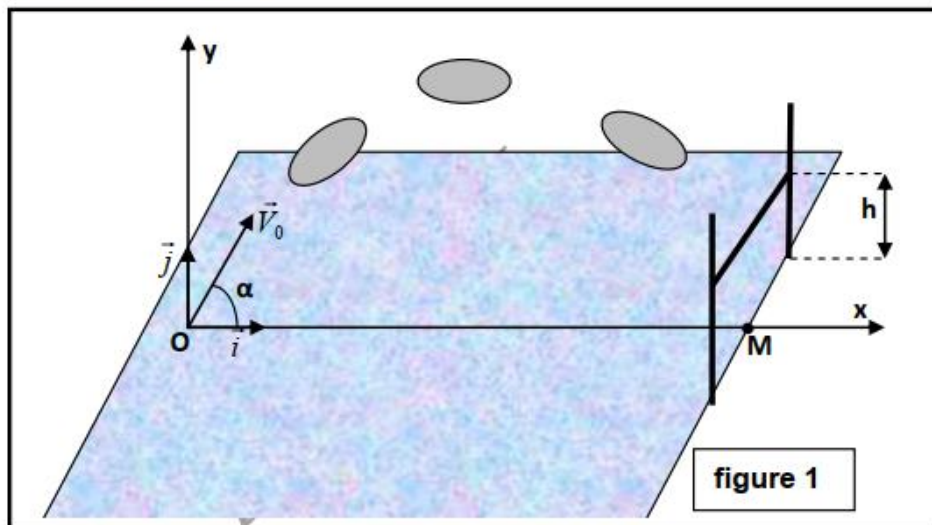
le rugby

Le sport du groupe, le foot, le rugby, le basket , est l'un des sports les plus suivis au monde, les penalties sont des fautes les plus graves car elle donne à l'adversaire une grande chance de marquer le but s'il utilise les bonnes conditions initiales

Les bois d'un terrain du rugby est constitué de deux poteaux parallèles et une barre horizontale à une altitude h de la surface du terrain (figure 1)

Le but de cet exercice est d'étudier le mouvement du centre de gravité du ballon du rugby dans le champ de pesanteur uniforme et l'influence des conditions initiales lors d'un penalty

Durant les entrainements d'une équipe aux tirs de penalty , un joueur a tiré une penalty d'un point O situe à une distance OM de la ligne des bois à un instant $t=0$ avec une vitesse \vec{v}_0 qui forme un angle α avec le plan horizontal (la point M est le milieu de la ligne des bois situe entre les deux poteaux)



Pour étudier le mouvement du centre de gravité de la balle de masse m , on choisit un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) lié à la terre (figure 1)

Les données : tout les frottements sont négligeables - $g=10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ - $OM=22\text{m}$ - $h=3\text{m}$

1- En appliquant la deuxième loi de Newton, établir les équations différentielle régissant les deux vitesses v_x et v_y les coordonnées du vecteur vitesse \vec{v}_G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j})

2- Trouver l'expression littérale des deux équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre de gravité G

3- Dédire l'expression de l'équation de la trajectoire du mouvement de G

4- Montrer que l'expression de la flèche s'écrit : $x_p = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$

5- Le but est marqué lorsque la balle passe au dessus de la barre horizontale entre les deux poteaux verticaux . Durant les essais de frappe des penaltys avec un même angle α_0 et avec des vitesses initiales différentes de trois joueurs (1), (2) et (3) on photographie la balle et à l'aide d'un dispositif adéquat on trace les courbes de la figure 2

5-1 Déterminer lequel des trois joueurs a marqué le but, justifier

5-2 quel est l'influence de la vitesse initiale sur la flèche et la portée de la trajectoire

5-3 Trouver la valeur de l'angle α_0

