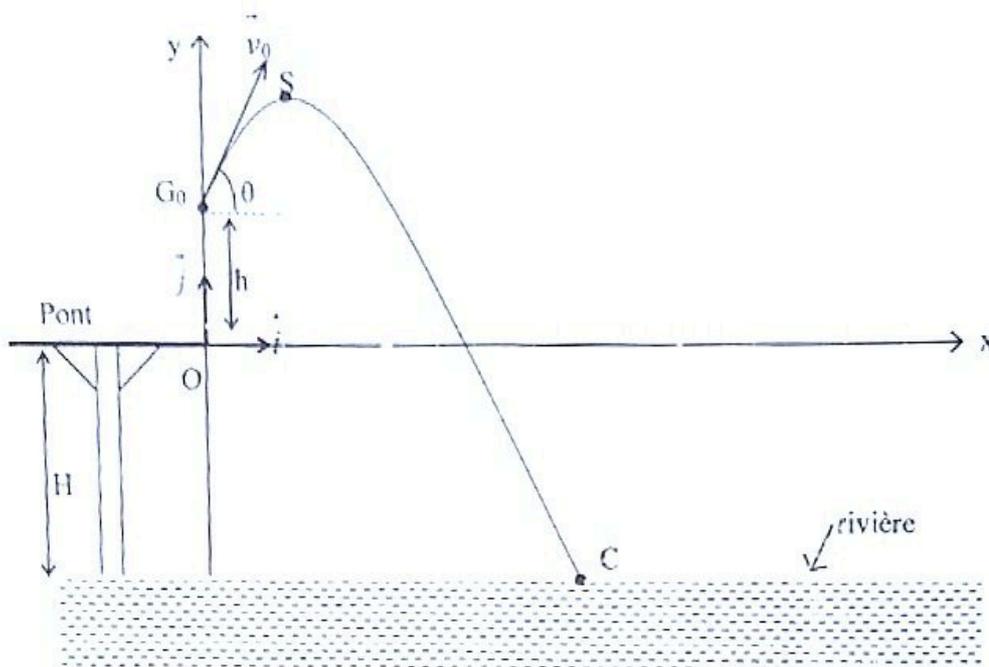


DEVOIR SURVEILLE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Pour se baigner, des enfants sautent du point O d'un pont et plongent dans la rivière dont le niveau est situé à $H = 3$ m plus bas. On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur. On négligera dans tout l'exercice le mouvement de rotation du plongeur autour de son centre d'inertie G ainsi que les frottements avec l'air. Le repère d'étude est (O, \vec{i}, \vec{j}) (voir schéma).



On prendra $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Après s'être lancé, le plongeur quitte le pont qui sert de tremplin à la date $t = 0$ avec un vecteur-vitesse \vec{v}_0 incliné de $\theta = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Son centre d'inertie est alors au point G_0 de coordonnées $x_0 = 0 \text{ m}$, $y_0 = h = 1 \text{ m}$.

1. Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire.
2. Le plongeur est au sommet de sa trajectoire au point S d'abscisse $x_S = 1,1 \text{ m}$.
 - 2.1 Détermine l'expression de x_S en fonction de v_0 , g et θ .
 - 2.2 Calcule la vitesse initiale v_0 .
3. Le plongeur pénètre dans l'eau en C. (On prendra $v_0 = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)
 - 3.1 Donne l'ordonnée y_C du point C dans le repère indiqué sur la figure.
 - 3.2 Déduis-en la durée du saut.
4. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calcule la vitesse du plongeur au point C.