



Devoir maison pour 2bsmf : Les lois de newton _ projectile

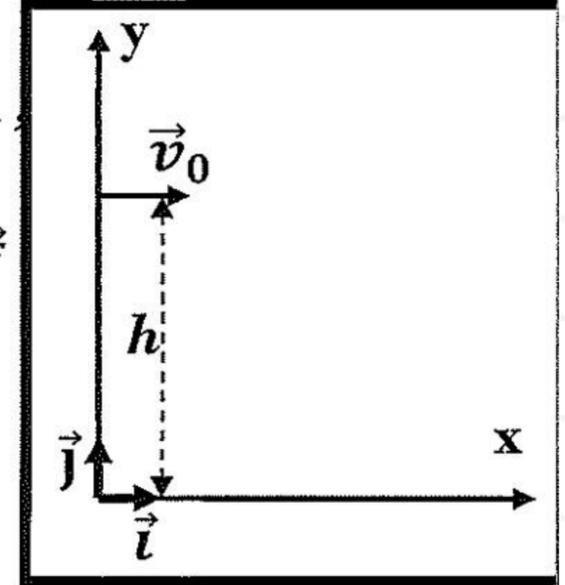
I - Mouvement dans un champ de gravitation avec frottement :

Un projectile de très petites dimensions de masse m , est lancé dans le champ de pesanteur uniforme \vec{g} à l'latitude h avec une vitesse initiale $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$.

Au cours de son mouvement il subit l'action d'une force \vec{f} due à la résistance de l'air $\vec{f} = -mb\vec{v}$

ou b est une constante positive

On donne : $v_0 = 29 \text{ m.s}^{-1}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $h = 100 \text{ m}$



1. En appliquant la deuxième loi de Newton ; établir les

équations différentielles régissant les variations de v_x et v_y au cours du temps

2. Démontrer que v_x et v_y peuvent s'écrire sous la forme :

$$v_x = v_0 e^{-bt} \quad \text{et} \quad v_y = \frac{g}{b} (e^{-bt} - 1)$$

3. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement , en déduire l'équation de la trajectoire

4. Montrer que la valeur la vitesse v tend vers une valeur limite v_{lim} . Calculer la valeur de b pour $v_{lim} = 30 \text{ m.s}^{-1}$