



Devoir maison 11 : Application des lois de Newton – Sc Exp et Sc tech,

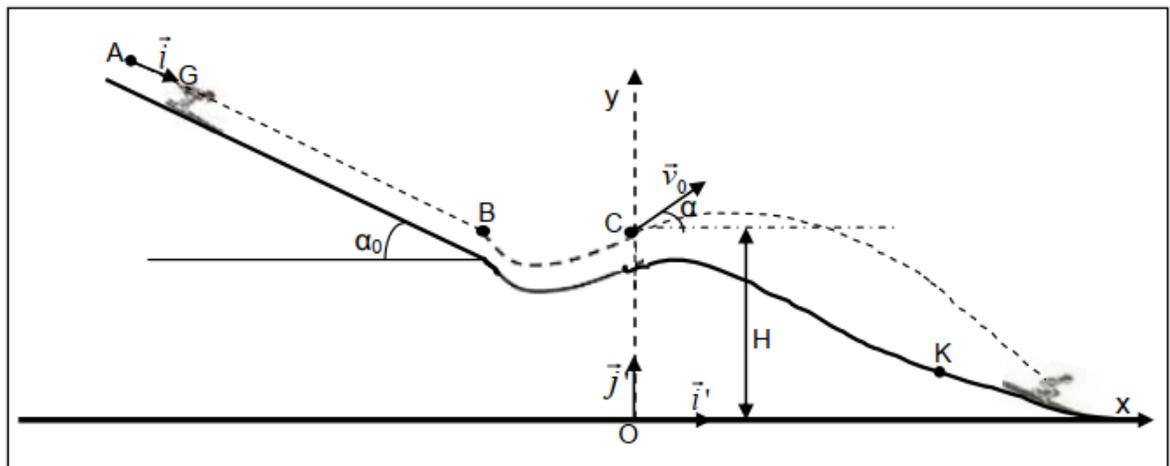
le saut a ski

Parmi les sports d'hivers il y a le saut à ski qui consiste à un glissement sur une pente et le saut avec une vitesse $v=95\text{Km/h}$ dont le vecteur fait un angle $\alpha=11^\circ$ avec le plan horizontal

Le but de cet exercice est l'étude du mouvement du sportif durant les deux phases, glissement et saut

Une piste est constituée de : (voir figure)

- * Un plan incliné d'un angle α_0 par rapport à l'horizontal
- * une partie concave
- * un plan de chute incliné



1- La phase du glissement du sportif sur le plan incliné

A l'instant $t=0$, un sportif part sans vitesse initiale d'un point A, les forces de frottements sont considérées constantes est équivalentes à une force de vecteur \vec{f} de sens opposé au sens du mouvement. on choisit un repère (A, \vec{i}') lié à la terre, $x_0=x_A=0$ a $t=0$

Les données :

la trajectoire est rectiligne - $g=10\text{m/s}^2$ - $m=80\text{Kg}$ - $\alpha=35^\circ$ - $f=45\text{N}$ - $AB=100\text{m}$

1-1 Montrer que l'expression de la norme de l'accélération du mouvement de G s'écrit :

$$a_G = g \sin \alpha_0 - \frac{f}{m}, \text{ Calculer la valeur de } a_G$$

1-2 Ecrire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement de G

2- La phase du saut dans l'air

Le sportif passe par la partie concave et saute dans l'air d'un point C avec une vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle α avec le plan horizontal qui contient le point C

Pour l'étude du mouvement de G dans le champ de pesanteur uniforme on choisi un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) et on considère l'instant du passage de G par le point C l'origine des temps $t_0=0$

Les données :

les frottements sont négligeables - $g=10\text{m/s}^2$ - $OC=H=86\text{m}$
 $v_0=25\text{m/s}$ - $\alpha=11^\circ$

2-1 En appliquant la deuxième loi de Newton, Déterminer les expressions des équations horaires $x_G(t)$ et $y_G(t)$ du mouvement du G

2-2 Un saut est considéré réussi si le sportif touche le sol au point K d'abscisse $x_K=90\text{m}$

Le sportif touche le sol à l'instant $t=4\text{s}$ dans un endroit d'abscisse x_K

- a) Calculer v_G la vitesse de G au sommet de la trajectoire
- b) Vérifier si le saut est réussi