

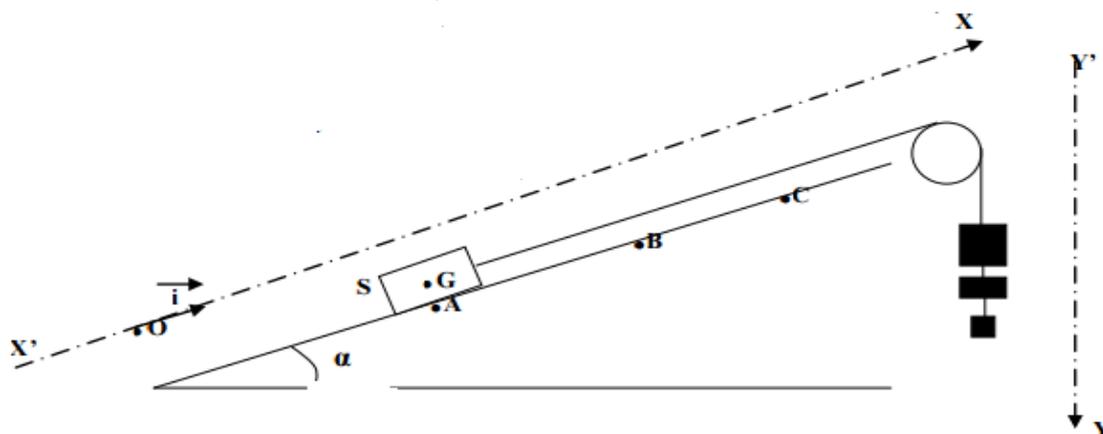
Dynamique de translation

Exercice N°1

Un solide (S) de masse $M = 0,5 \text{ Kg}$ est entraîné d'un mouvement rectiligne le long du plan de grande pente d'un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale par l'intermédiaire d'un fil inextensible de masse négligeable et passant sur la gorge d'une poulie de masse négligeable. (voir figure 1).

À l'extrémité inférieure du fil est suspendu trois masses marquées à crochet de valeur globale $m = 0,5 \text{ Kg}$. À la date $t = 0 \text{ s}$, le solide (S) part de O, extrémité inférieure du plan incliné sans vitesse initiale. On suppose qu'au cours de son mouvement, le solide (S) subit des frottements de résultante f supposée constante de valeur $f = 1,5 \text{ N}$.

- 1) Représenter sur le même schéma de la figure-1- en annexe, toutes les forces extérieures appliquées sur les différentes parties du système {(S) + masses marquées}.
- 2) a- En appliquant le théorème de centre d'inertie pour chacun des parties du système, montrer que le solide (S) est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'accélération a_1 et exprimer a_1 en fonction de m, M, g, α et f
b- Calculer a_1 .
- 3) Déterminer la valeur de la tension du fil.
- 4) a- Etablir la loi horaire du mouvement du solide (S) dans le repère (O, i)
b- Déterminer la date t_A au passage de solide (S) par le point A d'abscisse $x_A = 0,5 \text{ m}$
c- Déterminer la valeur de vitesse v_A du centre d'inertie G du solide (S) lors de son passage par A.
- 5) À l'instant t_A , la plus petite masse marquée de 100 g suspendue à l'extrémité du fil se détache. La masse globale des masses marquées restantes est $m' = 400 \text{ g}$. Calculer la nouvelle accélération a_2 de (S). Déduire la nature de son mouvement ultérieur
- 6) À l'instant t_B , où le solide parvient au point B avec une vitesse $v_B = 1 \text{ m.s}^{-1}$ tel que $x_B = 1 \text{ m}$, le fil casse.
a- Déterminer la nouvelle accélération a_3 du solide (S) au instants $t > t_B$
b- Le solide (S) s'arrête au point C après avoir parcouru une distance $d = x_C - x_B$ avant de rebrousser chemin. Déterminer cette distance d.



Exercice N°2

Une piste ABCD verglacée est constituée de deux parties circulaires AB et CD supposée sans frottement de rayon chacune $r = 4 \text{ m}$, et BC rectiligne de 10 m de long, situées tous dans un plan vertical.

Un skieur de masse 70 kg part de A avec une vitesse $v_A = 1 \text{ m.s}^{-1}$

- 1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique calculer la vitesse v_B en B
- 2- A partir de B le skieur fait de sorte, en s'aidant de ses skis, que sa vitesse s'annule en C, quelle doit être la valeur de la force de frottement $\|f\|$.
- 3- Arrivé en C le skieur aborde la partie CD :
a) Donner l'expression de la valeur de la vitesse v_H du skieur en un point H tel que l'angle $(OC^{\wedge}OH) = \theta$
b) Donner aussi l'expression, en ce point H, de la valeur de la réaction $\|R\|$ exercée par la piste sur le skieur
c) Déduire l'angle θ_0 de θ correspondant au point où le skieur quitte la piste
d) Calculer la valeur de v_H en ce point

