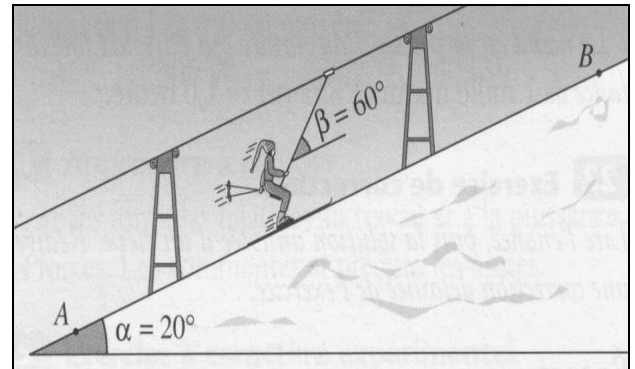


B7 : Travail et puissance d'une force.

Ex n°1 :

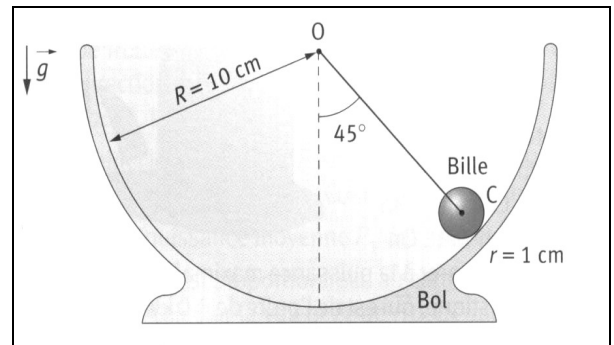
Un skieur chaussé de ses skis de masse $m = 90 \text{ kg}$ remonte une piste en télésiégi. Le système mécanique étudié est l'ensemble {skieur ; skis}. Il y a des frottements sur la neige. La force de frottement \vec{f} a la même direction que le vecteur vitesse et le sens inverse ; sa valeur constante vaut $f = 30 \text{ N}$. La remontée en skis correspond à un déplacement AB de longueur 1250 m ; le plan de remontée forme un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'horizontale.



1. Reproduire le schéma et représenter les forces s'exerçant sur le système.
2. Calculer le travail du poids \vec{P} du système lors du déplacement AB. On prendra $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.
3. Calculer le travail de la force de frottement \vec{f} lors du déplacement AB.
4. Dans ces conditions, quel est le travail de la réaction du support neigeux sur le système ?
5. Calculer le travail de la tension du câble sachant que son intensité est de 675 N et que la direction du câble fait un angle $\beta = 60^\circ$ avec le plan incliné.

Ex n°2 :

On considère une bille de rayon $r = 1,0 \text{ cm}$ et de centre de gravité G, en acier de masse volumique $\rho = 8,0 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$. Elle roule à l'intérieur d'un bol lisse de forme sphérique, de rayon $R = 10,0 \text{ cm}$ et de centre O. On lâche la bille d'un endroit où son centre d'inertie G coïncide avec un point A tel que l'angle entre OA et la verticale descendante soit de $\theta = 45^\circ$.



1. Faire le bilan des forces extérieures s'exerçant sur la bille.
2. Calculer les travaux de toutes ces forces lorsque le centre d'inertie G de la bille se déplace de A en B, le point B étant la position de G lorsque la bille passe à la verticale du point O. On prendra $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

donnée : volume d'une sphère de rayon r : $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

Ex n°3 :

Une usine hydroélectrique fonctionne grâce à une chute d'eau.

Le débit volumique de l'eau est de $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et la hauteur de chute est de 20 m .

1. Calculer la puissance de cette chute d'eau sachant qu'elle est égale au travail fourni en $1,0 \text{ s}$ par le poids de l'eau subissant la chute.
2. Quel est le travail fourni en une journée ?

données : intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

masse volumique de l'eau : $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$.

Ex n°4 :

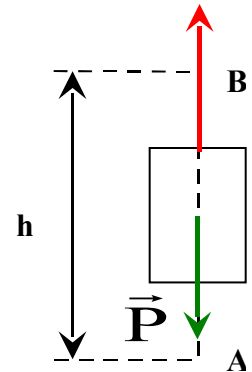
Le moteur d'un ascenseur développe une puissance de 50 kW lorsque la cabine, de masse totale $m = 800 \text{ kg}$, s'élève à une vitesse de valeur constante.

Calculer la durée mise par l'ascenseur pour aller du rez-de-chaussée à l'étage le plus élevé sachant que la dénivellation correspondante est de 21 m .

donnée : intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

B7 : Travail et puissance d'une force.
Ex n°4 : puissance de la force motrice d'un ascenseur.

- système = cabine d'ascenseur S
- référentiel = cage d'ascenseur : réf. terrestre, donc galiléen.
- bilan des forces extérieures :
 - le poids \vec{P} de la cabine.
 - la tension \vec{T} du câble ou force motrice \vec{F} du moteur. \vec{F}



- 1^{ère} loi de Newton :

S est en mouvement rectiligne uniforme

$$\Rightarrow \vec{v}_G = \vec{cste} \Rightarrow \sum \vec{F}^{\text{ext}} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} = -\vec{P}$$

\Rightarrow

$F = P = mg.$

- travail de la force motrice \vec{F} : $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overline{AB} = F \cdot AB \cdot \cos(\vec{F}, \overline{AB}) = F \cdot AB \cdot \cos 0^\circ$

$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = + F \cdot h = + mgh$

- puissance ascenseur = puissance force motrice \vec{F} :

$$P_u = \frac{W(\vec{F})}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{W(\vec{F})}{P_u} = \frac{+ mgh}{P_u} \Rightarrow$$

$\Delta t = \frac{+ mgh}{P_u}$

A.N. : $\Delta t = \frac{800 \cdot 9,8 \cdot 21}{50\,000} \approx 3,3 \text{ s}$

$\Delta t \approx 3,3 \text{ s}$