

T.D N° 2 : Travail et puissance d'une force

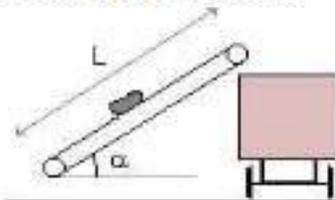
Exercice 1

Une grue met 18s pour soulever une charge de masse $m=500\text{kg}$ sur une hauteur $h=20\text{m}$. La charge est animée d'un mouvement rectiligne uniforme.

1. Déterminer la valeur de la tension du câble qui soulève la charge.
2. Déterminer le travail de la tension du câble lors de ce déplacement.
3. Déterminer la puissance de cette force

Exercice 2

On utilise un tapis roulant pour charger du minerai dans un wagon. La longueur de la partie utile du tapis, incliné d'un angle $\alpha=30^\circ$ par rapport à l'horizontale, est $L=20,0\text{m}$.



1. Dresser le bilan des forces qui s'exercent sur un bloc de minerai de masse $m=5,0\text{kg}$, animé d'un mouvement de translation rectiligne uniforme, et les représenter sur un schéma.
2. La force de frottement \vec{f} , exercée par le tapis sur le bloc de minerai, est constante et parallèle au tapis. Déterminer sa valeur.
3. Déterminer le travail de cette force depuis le bas du tapis jusqu'en haut.
4. Déterminer la puissance des forces de frottement exercées par le tapis sur le minerai si la "vitesse de chargement" du wagon est 2,5 tonnes par minute.

Exercice 3

Une échelle de longueur $L=4,0\text{m}$ et de masse $m=10\text{kg}$, considérée comme étant sans épaisseur, est posée à plat sur le sol au pied d'un mur (situation 1). On relève cette échelle et on l'appuie contre le mur de telle façon qu'elle fasse avec celui-ci un angle $\alpha=30^\circ$ (situation 2) comme le montre la figure.



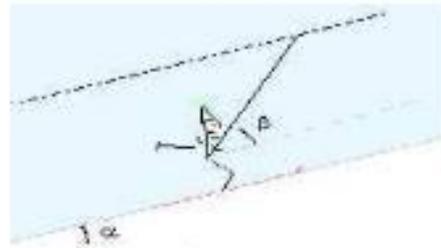
Déterminer le travail du poids de l'échelle lors de cette opération.

Exercice 4

Un skieur et son équipement, de masse $m=80\text{kg}$, remonte une pente rectiligne, inclinée d'un angle $\alpha=20^\circ$, grâce à un téléski. La force de frottement \vec{f} exercée par la neige sur les skis a la même direction que la vitesse et son sens est opposé au mouvement. Sa valeur est $f=30\text{N}$.

Le téléski tire le skieur et son équipement à vitesse constante sur une distance $AB=L=1500\text{m}$.

1. Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent au système {skieur et équipement} et les représenter sur le schéma.



2. Déterminer le travail du poids du système lors de ce déplacement.
3. Déterminer le travail de la force de frottement lors de ce déplacement.
4. La tension du câble qui tire le système fait un angle $\beta=60^\circ$ avec la ligne de plus grande pente. Déterminer le travail de la tension du câble lors de ce déplacement.

Exercice 5

Un pendule simple est constitué d'une bille de petite dimension, de masse $m=50g$, reliée à un support fixe par un fil inextensible de longueur $L=60,0cm$ et de masse négligeable.

On écarte ce pendule de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_0=30^\circ$ et on le lâche sans vitesse initiale.

1. Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent à la bille du pendule et les représenter sur un schéma du dispositif.
2. Déterminer l'expression littérale du travail du poids de la bille du pendule entre sa position initiale et une position quelconque repérée par l'angle θ .
3. Calculer le travail du poids de cette bille entre la position initiale et la position d'équilibre θ_E .
4. Déterminer le travail du poids de la bille entre les positions repérées par θ_0 et $-\theta_0$.
5. Déterminer le travail de la tension du fil entre deux positions quelconques du pendule.

Exercice 6

L'eau d'un barrage est amenée à la turbine de la centrale électrique par une conduite forcée. La dénivellation entre le barrage et la turbine est $h=800m$.

1. Déterminer le travail du poids de $1,0m^3$ d'eau entre le barrage et la turbine.
2. Déterminer la puissance P de cette chute d'eau si son débit est $D=30m^3 \cdot s^{-1}$.
3. On admet que toute la puissance de la chute d'eau est transformée en puissance électrique par l'alternateur relié à la turbine. Quel devrait être le débit D' d'une chute d'eau de même dénivellation pour que sa puissance soit celle d'un réacteur nucléaire de $1000MW$?