

# Série d'exercices : Travail et puissance d'une force

## Exercice 1 :

Un solide S de masse  $m=2\text{Kg}$  supposé ponctuel parcourt un rail comprenant une partie inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  et de longueur  $AB= 2\text{m}$  puis une partie rectiligne  $BC =1\text{m}$  et une partie circulaire de rayon  $r= 0.5\text{m}$ .



1. Calculer le travail du poids de S au cours des déplacements AB et BC.
2. Donner l'expression du travail du poids de S le long du taret CM.
3. Quel doit être la valeur de l'angle  $\theta$  pour que  $W(\vec{P})=0$ .

## Exercice 2 :

Un skieur de masse  $m=90,0\text{ kg}$  descend une piste inclinée d'un angle de  $14^\circ$  sur l'horizontale à une vitesse constante de  $70,0\text{ km/h}$ . Les forces de frottement de la piste sur les skis ainsi que celles de l'air ont une résultante  $F$  parallèle à la pente.

1. Faire l'inventaire des forces agissant sur le skieur.
2. Le principe d'inertie permet de calculer la valeur de  $F$ . Pourquoi ? Calculer  $F$ .
3. Quel est le travail de cette force lorsque le skieur parcourt une distance de  $100\text{ m}$  dans ces conditions ?
4. Quelle est la puissance de  $F$  ?
5. Quel est le travail du poids du skieur pour ce même parcours ?

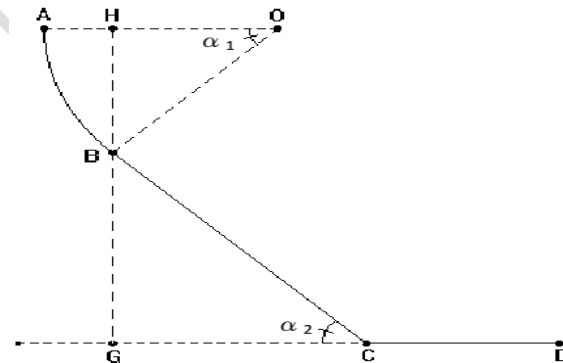


## Exercice 3 :

Un mobile de masse  $m= 200\text{g}$  considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière ABCD située dans un plan vertical. La piste ABCD comprend trois parties :

- Une partie circulaire AB de rayon  $r= 50\text{cm}$  tel que  $\alpha_1 = 45^\circ$ .
- Une partie BC rectiligne de longueur  $L$  inclinée d'un angle  $\alpha_2=30^\circ$  par rapport à l'horizontale (voir figure).
- Une partie CD rectiligne et horizontale.

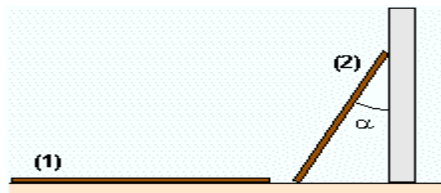
On donne  $g\ 10\text{ N/kg}$ ;  $HG\ 1,4\text{m}$ .



1. Calculer le travail du poids  $P$  du mobile pour chacun des déplacements AB, BC et CD.
2. Sur la piste BC, le mobile est soumis à des forces de frottement représentées par une force  $f$  parallèle au plan incliné, de sens contraire au déplacement et d'intensité  $f$ . Aussi la vitesse du mobile demeure constante égale à  $5\text{ ms}^{-1}$ .
  - a. Déterminer la valeur de l'intensité de  $f$  et celle de la réaction  $R$  du plan BC sur le solide.
  - b. Calculer le travail et la puissance de la force de frottement sur la partie BC.

#### Exercice 4:

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 (situation1) ,On relève cette échelle et on l'appuie contre le mur de telle façon qu'elle fasse avec celui-ci un angle  $\alpha=30^\circ$  (situation2) .

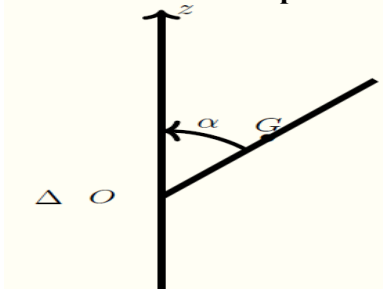


Déterminer le travail du poids de l'échelle lors de cette opération

#### Exercice 5 :

Une barre homogène de masse  $m = 400\text{g}$  et de longueur  $l = 60\text{cm}$  pouvant tourner autour d'un axe horizontal  $\Delta$  passant par  $O$  .

On lâche la barre sans vitesse initiale d'une position faisant l'angle  $\alpha=45^\circ$  avec l'axe  $\overrightarrow{OZ}$  .



Calculer le travail effectué par le poids de la barre entre sa position de départ et l'instant où elle passe pour la première fois par sa position d'équilibre stable.

#### Exercice 6 :

Un moteur effectue un travail de puissance  $P=2600\text{KW}$ .

1. Trouver le travail du moteur durant une demi-heure sachant qu'il effectue 2600tours /mn.
2. Trouver la valeur du moment constant exercé sur le moteur .
3. Calculer la valeur de l'angle de rotation pendant cette durée. En déduire sa fréquence.

#### Exercice 7 :

Un moteur exerce sur une machine un couple de moment égal à  $80\text{ N.m}$ .

1. Quel est le travail fourni par le moteur quand la machine a effectué une rotation de 300 tours ?
2. Quelle est la puissance fournie si cette rotation s'effectue en  $1,5\text{ s}$  ?

#### Exercice 8 :

un moteur  $M$  permet de réaliser la montée d'un corps de masse  $m = 200\text{kg}$  le long d'une pente de  $15\%$  , le corps se déplace à la vitesse constante  $V=0,80\text{m/s}$  . la puissance produite par le moteur pour effectuer la montée est égale à  $P=800\text{W}$

1. Faire le bilan des forces s'exerçant sur le corps
2. calculer l'intensité de la tension du câble
3. Calculer l'intensité de la force de frottement s'exerçant sur le corps
4. Calculer le travail de toutes les forces agissant sur le corps quand il parcourt une distance  $AB=10\text{m}$
5. Que vaut la somme des travaux des forces agissant sur le solide.

#### Exercice9 :

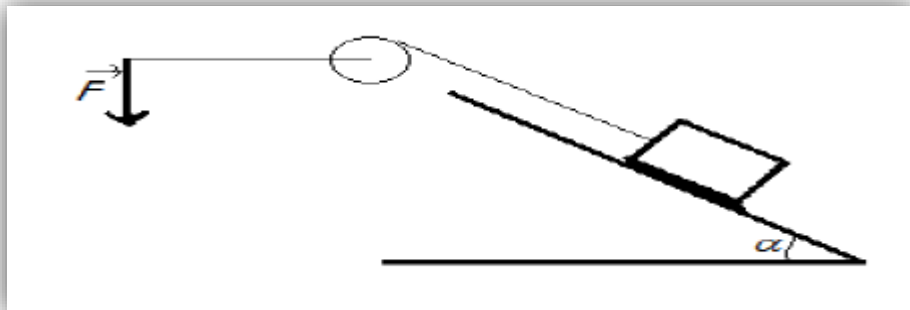
Un disque homogène de diamètre  $D=10\text{cm}$  tourne autour de l'axe perpendiculaire au disque en son centre avec une vitesse constante de 1000 tour par minute. Le disque est animé d'un mouvement de rotation uniforme, entretenu grâce à un moteur qui fournit une puissance de  $1\text{ KW}$ .

Calculer :

1. la fréquence de rotation du disque.
2. la vitesse angulaire du disque.
3. La vitesse d'un point situé à la périphérie du disque.
4. La vitesse d'un point situé à  $2\text{cm}$  du centre du disque.
5. Le moment du couple moteur.
6. Le travail effectué par le couple moteur quand le disque tourne de 10 tours.

### Exercice 10 :

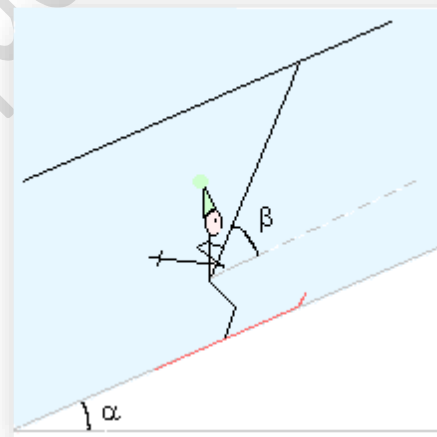
Un treuil de rayon  $r = 10 \text{ cm}$  est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur  $L = 50 \text{ cm}$ . On exerce une force  $\vec{F}$  perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse  $m = 50 \text{ kg}$  sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$ . Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables devant les autres forces qui leur sont appliquées (voir figure ci-contre). Dans cet exercice, on néglige les forces de frottement.



1. Calculer la valeur de la force  $\vec{F}$  pour qu'au cours de la montée, le centre de masse de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme.
2. Quel est le travail effectué par la force  $\vec{F}$  quand la manivelle effectue  $N = 10$  tours ?
3. Quel est pendant ce temps la distance  $d$  parcourue par la masse  $m$ .
4. La manivelle est remplacée par un moteur qui exerce sur le treuil un couple de moment constant  $M$ .  
**a-** Le treuil tourne de  $N = 10$  tours. Le couple moteur fournit un travail égal à celui effectué par la force lors de la rotation précédente. Calculer le moment  $M$  du couple moteur.  
**b-** La vitesse angulaire du treuil est constante et égale à  $\omega = 1 \text{ tr.s}^{-1}$  ; Quelle est la puissance du couple moteur.

### Exercice 11 :

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 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.