

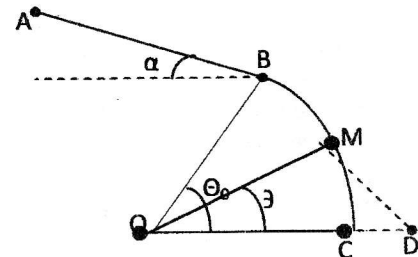
## Exercices sur travail et puissance

### Exercice n°1 :

Une automobile de masse  $M_1 = 1,2$  tonnes remonte une côte de pente 8%, à la vitesse constante  $V = 90$  km/h. Le moteur développe une puissance constante  $P = 30$  KW. Les différentes forces résistantes sont équivalentes à une force unique  $f$  parallèle au vecteur vitesse mais de sens opposé et d'intensité  $f = 260$  N.

- 1) Calculer pour une remontée de durée 5 min :
  - Le travail effectué par le moteur (c'est-à-dire par la force développée par le moteur).
  - Le travail du poids et de la force  $f$ .
- 2) Calculer les puissances du poids et de la force  $f$ .

**Exercice n°2 :** Un solide ponctuel de masse  $m = 100g$  effectue le trajet ABM : la partie AB est inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale de longueur  $AB=L=5m$  ; BC est une portion de cercle de centre O, de rayon  $r = 2m$  et d'angle  $\theta_0 = (\text{OC}, \text{OB}) = 60^\circ$ . Les forces de frottement sont équivalentes à une force unique  $f$  d'intensité  $f = 0,8$  N. On donne  $\theta = 30^\circ$ .



- 1) Calculer le travail du poids au cours des déplacements AB et BM.
- 2) Calculer le travail de la force de frottement pour ces mêmes déplacements.

En M, le solide se libère de la piste et tombe au point D sous l'action de son poids.

- 3) Calculer le travail du poids au cours du déplacement MD.

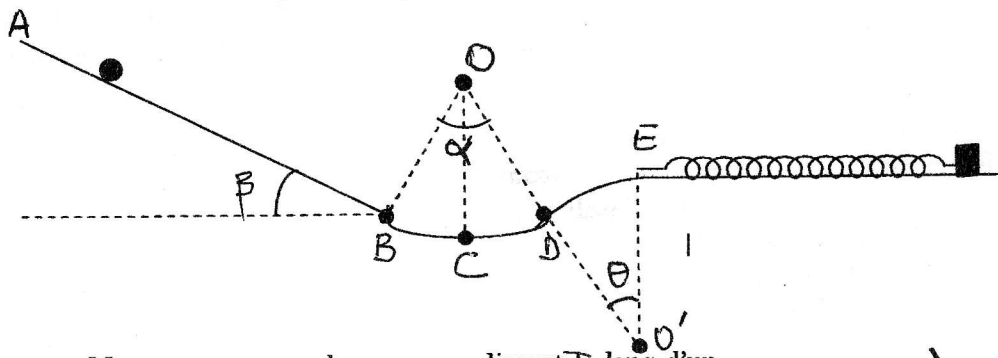
### Exercice n° 3 :

Un mobile de masse  $m = 200$  g considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière lisse ABCD située dans un plan vertical. La piste ABCDE comprend quatre parties (voir figure) :

- Une partie AB rectiligne de longueur  $L = 2m$  inclinée d'angle  $\beta = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale.
- Une partie circulaire BC de rayon  $R_1 = 50$  cm tel que  $\text{BOC} = \alpha = 60^\circ$  ;
- Une partie circulaire CD de rayon  $R_2 = \theta = 45^\circ$  ;
- Une partie rectiligne DE.

Sur la piste il existe des forces de frottement d'intensité  $f = 0,5N$  et un ressort comme l'indique la figure.

- 1- Représenter les forces qui s'exercent sur le mobile pendant la descente AB, BC et la montée CD.
- 2- Calculer le travail de chacune de ces forces sur ces mêmes trajets.
- 3- Le mobile parcourt la distance AB à la vitesse  $v = 1,5$  m/s. Calculer la puissance de chacune des forces qui s'exercent sur le mobile au cours du trajet AB.
- 4- Pour arrêter le mobile, on met un ressort au point D. Calculer le travail effectué par la force élastique T d'un ressort de raideur  $k = 50N/m$  lorsque la compression varie de 10cm à partir de sa position initiale.



### Exercice 4

Une luge de masse  $M$  et son passager de masse  $m$  glissent le long d'un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale avec une vitesse constante. L'ensemble des forces de frottement est équivalent à une force  $\vec{f}$  parallèle au plan incliné et opposée au mouvement.

- 1) Calculer les intensités de  $\vec{f}$  et de la réaction  $\vec{R}_N$  exercée par le plan incliné sur le système luge-passager.
- 2) Calculer les travaux respectifs des différentes forces appliquées au système lorsque la différence d'altitude entre les points de départ D et d'arrivée A est  $h$ .

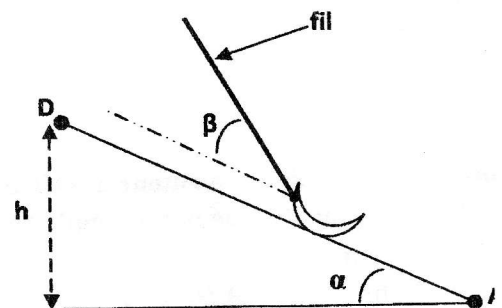


Figure 2

3) Vérifier que la somme des travaux des forces appliquées au système est nulle.

4) Arrivée en A au bas de la pente, l'enfant décide de remonter en D, en tirant la luge (sans passager) à vitesse constante, à l'aide d'une corde. Soit  $\beta$  l'angle entre la corde et la pente.

a) Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au système luge. Les forces de frottement pourront être assimilées à une force unique  $f_1$  parallèle à la pente et dont l'intensité est égale à  $\frac{1}{5}$  du poids de la luge.

b) Calculer les travaux respectifs des différentes forces appliquées au système luge.

Données :  $M = 5\text{kg}$  ;  $m = 30\text{kg}$  ;  $h = 150\text{m}$  ;  $\alpha = 15^\circ$  ;  $\beta = 45^\circ$  ;  $g = 10\text{ N/kg}$ .

**Exercice n°5 :**

Un moteur de puissance  $P_1 = 1,5\text{ kW}$  fait tourner une scie circulaire par l'intermédiaire d'une courroie.

1) Calculer le moment  $M_1$  par rapport à l'axe de la scie, des forces exercées par la courroie sachant que la scie tourne à raison de 300 tours par minute.

2) a) Quelle est la puissance  $P_2$  d'un moteur qui exerce un ensemble de forces de moment constant  $M_2 = 400\text{ N.m}^{-1}$  par rapport à l'axe de la machine tournant à 600 tours par minute ?

b) Quel est le travail  $W_1$  produit par ce moteur si la machine est utilisée en régime permanent pendant une demi - heure ?

3) La scie en rotation est brusquement freinée par le couple de forces de moment constant  $M_3 = 420\text{ N.m}$ . Elle effectue 130 tours avant de s'arrêter.

a) Calculer le travail du couple.

b) En déduire l'intensité commune de la force de ce couple.

**Exercice n°6 :**

On remonte un seau d'eau du fond d'un puits en enroulant la corde qui le soutient

autour d'un cylindre d'axe horizontal O, de rayon  $r = 10\text{ cm}$ , il suffit pour cela d'exercer à l'extrémité

A de la manivelle une force  $F$  perpendiculaire à OA, d'intensité  $F = 23,5\text{ N}$ .

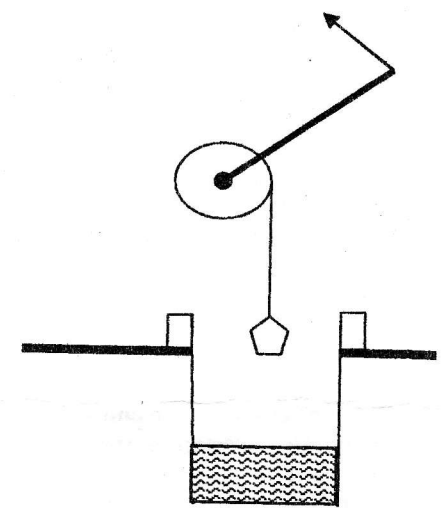
$g = 9,8\text{N/kg}$

1) Combien de tours la manivelle doit - elle effectuer par seconde pour que le seau

se déplace à la vitesse  $v = 1\text{ m.s}^{-1}$ .

2) La longueur OA de la manivelle est égale à 50 cm. Calculer de deux façons différentes, le travail  $W$  que l'opérateur doit fournir pour remonter le seau de masse  $m = 12\text{ kg}$  du fond du puits, de profondeur  $H = 40\text{ m}$ .

3) Calculer la puissance développée par l'opérateur, la vitesse ascensionnelle du seau restant de  $1\text{m.s}^{-1}$ .



**Exercice n°7 :**

On considère le système schématisé sur la figure ci-contre. Le ressort a une raideur  $k = 10\text{N.m}^{-1}$  et une longueur à vide  $l_0 = 30\text{ cm}$ . La masse du corps A est de 200 g et celle du corps B est de 100 g. On néglige la masse de la poulie.

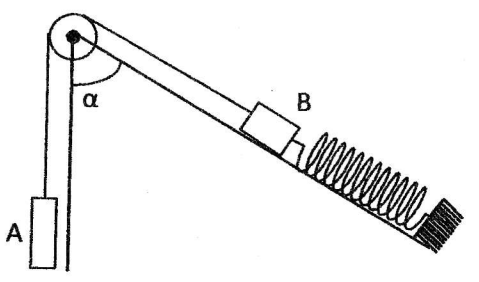
1) Calculer l'allongement  $x_0$  du ressort à l'équilibre.

2) Un opérateur tire la masse A doucement (à vitesse constante) vers le bas de 10 cm à partir de la position d'équilibre.

a) Déterminer les travaux des poids  $P_A$  et  $P_B$  des corps A et B.

b) Déterminer le travail de la tension  $T_R$  du ressort.

c) Déterminer le travail effectué par l'opérateur.  $g = 10\text{ N/kg}$  ;  $\alpha = 30^\circ$



**Exercice 8 :**

On considère le dispositif représenté par la figure suivante. On tourne la barre AB d'un angle  $\theta_0 = 30^\circ$  autour de l'axe vertical OO' puis on la lâche. AB prend un mouvement oscillatoire autour de OO' tout en restant dans un plan horizontal.

Calculer le travail effectué par le couple de torsion entre la position  $\theta_0 = 30^\circ$  et les positions suivantes :

a)  $\theta_1 = 10^\circ$  b)  $\theta_2 = 0^\circ$  c)  $\theta_3 = -10^\circ$  d)  $\theta_4 = -30^\circ$

On donne : constante de torsion du fil  $C = 4,8.10^{-2}\text{ N.m.rad}^{-1}$

