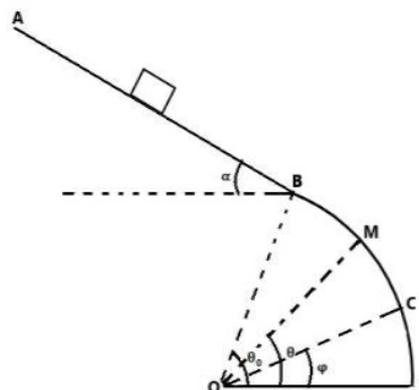


Série P₁: TRAVAIL ET PUISSANCE

EXERCICE 1 :

Un ouvrier tire de B vers A un solide de masse $m = 4 \text{ kg}$ à l'aide d'une corde exerçant une force $F \rightarrow$ à vitesse constante $v = 2,5 \text{ m/s}$ sur une piste ABMCE : $\theta_0 = 60^\circ$; $\theta = 30^\circ$; $\varphi = 15^\circ$. La partie AB = L = 25 m est rectiligne inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Sur cette partie seule, existent des forces de frottement qui ont pour effet d'incliner la réaction $R \rightarrow$ du plan AB sur le solide d'un angle β . La partie BMCE est une portion circulaire de rayon $r = 40 \text{ cm}$.



1-1- Calculer l'intensité de la force $F \rightarrow$ exercée par l'ouvrier. On donne $\beta = 20^\circ$

1-2- Calculer le travail de $F \rightarrow$ et du poids $P \rightarrow$ pour un déplacement de B vers A.

1-3- En déduire la puissance instantanée de chacune des forces $F \rightarrow$ et $P \rightarrow$.

2- Lorsque le solide arrive en A, la corde se casse et le solide glisse le long de la piste ABMC. Calculer le travail du poids $P \rightarrow$ et de la réaction $R \rightarrow$ de la piste lorsque le solide passe :

2-1- De B à M ;

2-2- De M à C ;

2-3- De B à C. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

EXERCICE 2 :

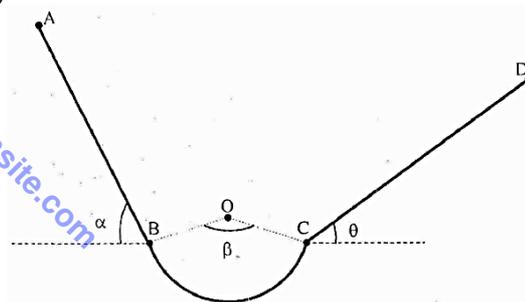
Un mobile de masse $m = 500 \text{ g}$ considéré comme ponctuel se déplace le long d'un trajet ABCD situé dans un plan vertical (**voir figure ci-contre**).

Le trajet comprend trois parties :

Une partie rectiligne et lisse de longueur $l = \sqrt{3} \text{ m}$, incliné d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Une partie BC de rayon $r = 30 \text{ cm}$ tel que l'angle $\widehat{BOC} = \beta = 120^\circ$.

Une partie rectiligne CD de longueur $L = 2 \text{ m}$, incliné d'un angle $\theta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.



1- Evaluer le travail du poids \vec{P} du mobile sur le trajet AB.

2- Sur la partie BC, le mobile est soumis à des forces de frottement représentées par une force unique \vec{f} tangente au plan, de sens opposé et dont l'intensité est égale à la moitié de celle du poids du mobile. Le mobile effectue le trajet BC pendant une durée de 10s.

2-1- Déterminer le travail et la puissance des forces de frottement sur la partie BC.

2-2- Calculer le travail du poids sur la partie BC.

3- Arrivé au point C, le mobile aborde la partie CD où il est soumis, entre autres, à des frottements \vec{f} parallèle au plan CD et d'intensité $f = 0,5 \text{ N}$.

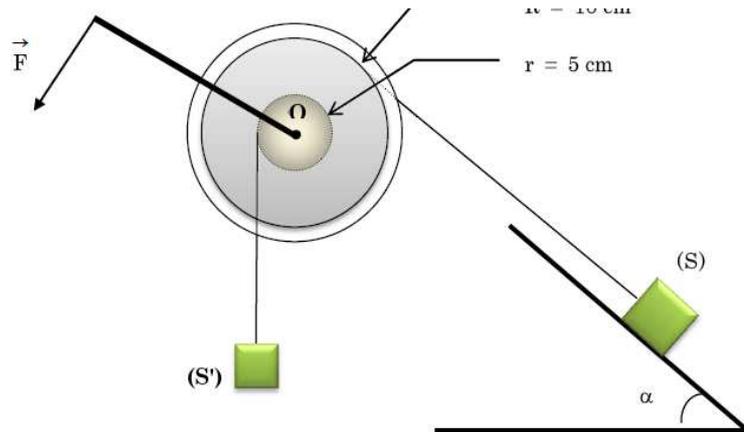
Afin de maintenir la vitesse constante sur le trajet CD, le mobile est soumis à l'action d'une force motrice \vec{F}_m faisant un angle $\delta = 15^\circ$ par rapport au plan CD.

3-1- Déterminer l'intensité de la force motrice \vec{F}_m .

3-2- Evaluer les travaux respectifs des différentes forces extérieures au mobile sur le trajet CD.

EXERCICE 3 :

Un treuil est constitué d'une poulie à deux gorges de centre O et de rayon R et r avec $R > r$ solidaires d'une manivelle OA de longueur L d'une force F d'intensité constante s'exerçant en A perpendiculairement à OA permet de faire monter une charge S de masse m le long d'une ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α sur l'horizontale le solide S à une masse m' .



Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables. Tous les frottements sont négligés.

1- Calculer la norme de F pour qu'au cours de la montée le centre d'inertie de S soit en mouvement rectiligne uniforme.

On donne $R=10\text{cm}$; $r=5\text{cm}$; $L=50\text{cm}$; $m=50\text{kg}$; $m'=20\text{kg}$; $\alpha=30^\circ$; $g=10\text{N/kg}$

2- Déterminer le travail effectué par la force F quand la manivelle effectue $n=10$ tours.

3- Déterminer la variation d'altitude Δh et $\Delta h'$ respectivement de S et de S' pendant que la manivelle effectue $n=10$ tours.

4- La manivelle est remplacée par un moteur qui exerce sur le treuil un couple de moment constant M

4-1- Calculer le moment M du couple moteur, sachant que le treuil tourne de $n=10$ tours et que le couple effectue un travail égale à celui effectué par la force F

4-2- La vitesse de rotation du treuil est constante et égale à 1 tour/s, calculer la puissance du couple moteur.

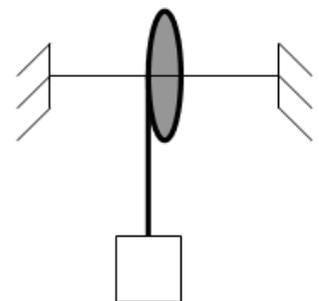
EXERCICE 4 :

Le centre d'un disque est fixé à un fil de torsion. Sur la périphérie du disque, est enroulée une ficelle qui porte une charge de masse $m=200\text{g}$.

1- Le disque a un rayon $r=5.0\text{cm}$. ; à l'équilibre le fil est tordu d'un angle $\theta=120^\circ$; calculer sa constante de torsion C.

2- Déterminer le travail qu'il faut fournir en tirant verticalement sur la ficelle ; la masse y restant suspendue, pour que le disque effectue un demi - tour de plus.

3- Même question si on décroche la masse avant de tirer sur la ficelle.



EXERCICE 5 :

Un disque de masse $m=100\text{g}$, de rayon $r=20\text{cm}$ tourne autour de l'axe perpendiculaire en son centre.

1- Il est animé d'un mouvement de rotation uniforme, entretenu grâce à un moteur qui fournit une puissance moyenne de 36 mW. Un point A, situé à la périphérie du disque a vitesse de 2,4 m/s.

1-1- Calculer le moment du couple moteur.

1-2- Calculer le travail effectué par le couple moteur quand le disque tourne de 10 tours.

2- On coupe l'alimentation du moteur : le disque s'arrête au bout de 8 s après avoir tourné de 7,6 tours. Le frottement peut être représenté par une force constante, d'intensité $1,5 \cdot 10^{-2}\text{N}$, tangente au disque.

2-1- Calculer le travail de cette force pendant cette phase du mouvement.

2-2- Calculer la puissance moyenne de la force de frottement durant cette phase.

2-3- Calculer la puissance (instantanée) de la force de frottement au commencement de cette phase.