

TRAVAUX DIRIGES DE PHYSIQUE

Classe : Première Scientifique

Proposés par : Jean Baptiste Dupont

Cel : +(237) 755 89 00 Courriel : [dupont80@yahoo.fr](mailto:dupont80@yahoo.fr)

**Exercice I**

Un tracteur tire un wagon sur une distance de 300 m. La force constante exercée par le câble d'attelage est de 2000 N. La direction du câble fait constamment un angle de 18° par rapport à la direction du mouvement du wagon. Calculer le travail fourni par le tracteur.

**Exercice II**

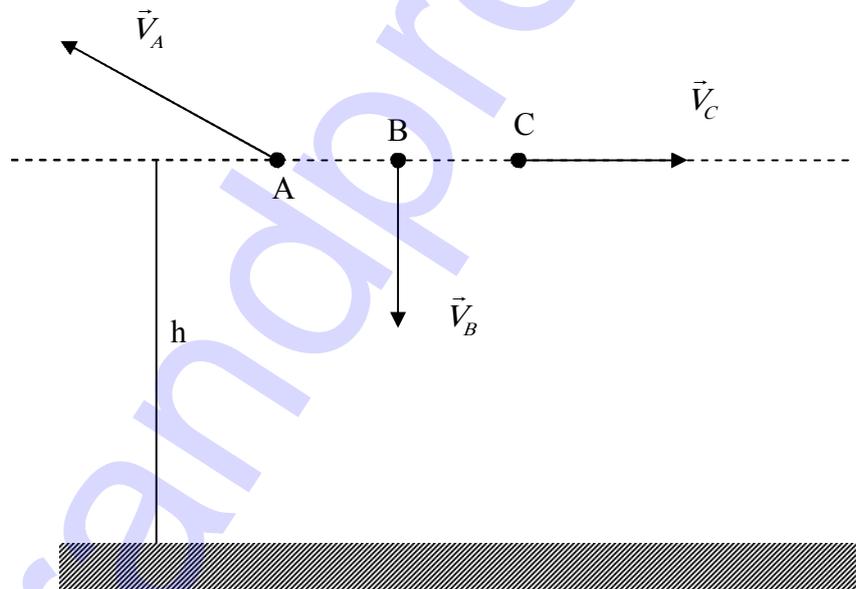
Quel est le travail nécessaire pour mettre en position verticale un poteau homogène de 6m de long et de masse 190 kg à partir d'une position initiale horizontale sur le sol ? le résultat est-il le même pour un poteau de même masse mais non homogène ?

**Exercice III**

Trois balles identiques, de masse  $m$ , sont lancées avec des vecteurs vitesses de même norme  $V_0$ , mais d'orientations différentes, à partir de trois points situés à la même altitude  $h$ .

Calculer le travail du poids pour les trois balles lorsqu'elles tombent sur le sol.

$$V_A = V_B = V_C = V_0$$



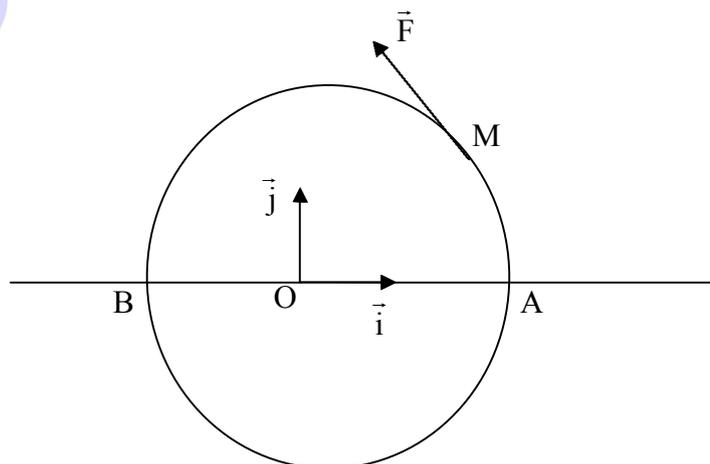
**Exercice IV**

On considère un repère  $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  et  $\varphi$  un cercle de centre O et de rayon R (voir figure). On demande de calculer le travail d'une force  $\vec{F}$  de norme constante, déplaçant son point d'application M suivant le cercle de A en B, dans les trois cas suivants :

a/  $\vec{F} = \|\vec{F}\| \vec{j}$

b/  $\vec{F} = \|\vec{F}\| \vec{i}$

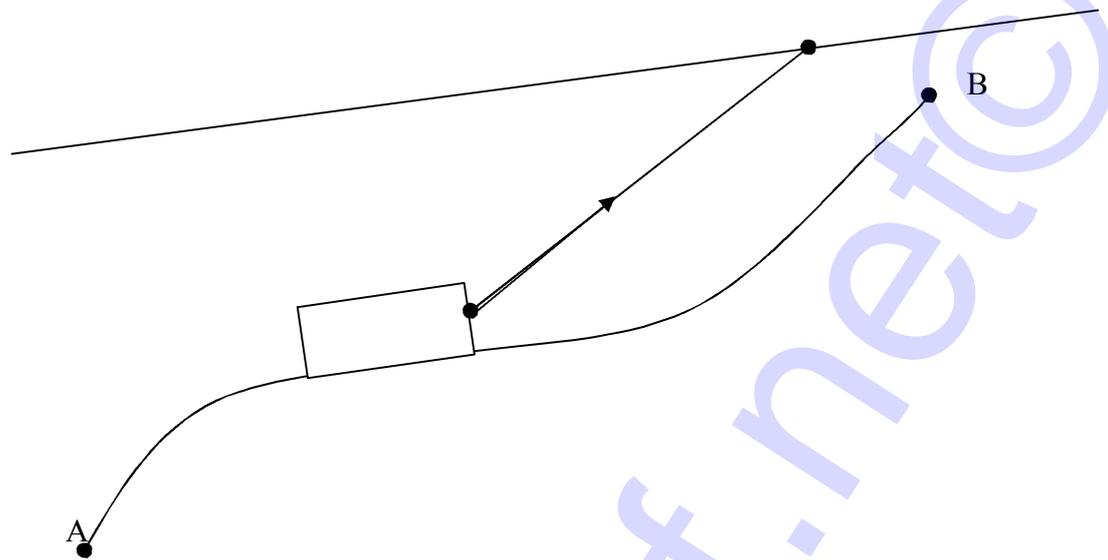
c/  $\vec{F}$  reste tangente au cercle ( en M :  $\vec{F} = \|\vec{F}\| \vec{u}$  .  $\vec{u}$  étant un vecteur unitaire porté par la tangente et orienté dans le sens du mouvement).  
Application numérique :  $F = 4N, R = 0.2m$



**Exercice V**

Une brique de masse  $m=80\text{ kg}$  est tiré à vitesse constante par un câble tendu le long d'une piste curviligne de longueur  $l=3\text{ km}$  et de dénivellation  $h=400\text{m}$ . Les frottements sont assimilables à une force  $\vec{f}$  constamment opposée au vecteur vitesse et de norme supposée constante,  $f = 200\text{ N}$ .

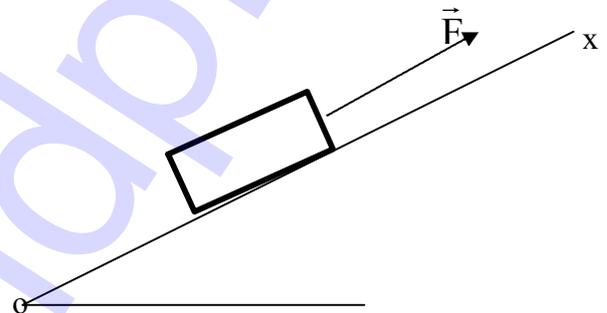
- 1/ Faire le bilan des forces appliquées à la brique.
- 2/ Calculer le travail de ces forces sur le trajet AB. (on prendra  $g=10\text{ N/kg}$ ).



**Exercice VI**

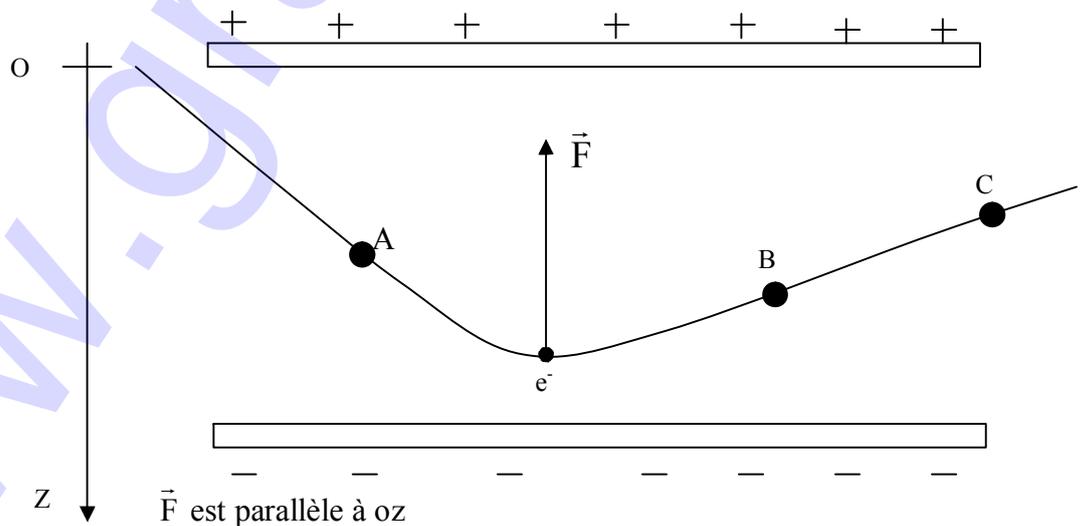
Sur un plan incliné de  $30^\circ$  par rapport à l'horizontal, un bloc de pierre glisse sous l'action d'une force constante  $\vec{F}$  ; cette force d'intensité  $5000\text{N}$  est parallèle à la ligne de plus grande pente  $ox$ . Le poids de ce bloc est de  $4000\text{N}$ .

- 1/ Calculer le travail de la force  $\vec{F}$  lorsque le bloc s'est déplacé de  $3\text{m}$  vers le haut le long du plan incliné.
- 2/ Calculer le travail du poids au cours du même déplacement.
- 3/ Si nous admettons que le bloc se déplace à vitesse constante, le principe de l'inertie s'impose  $\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ ,  $\vec{R}$  étant la résultante des actions réparties du sol sur le bloc. En déduire le travail de la résultante  $\vec{R}$  au cours du déplacement défini précédemment.



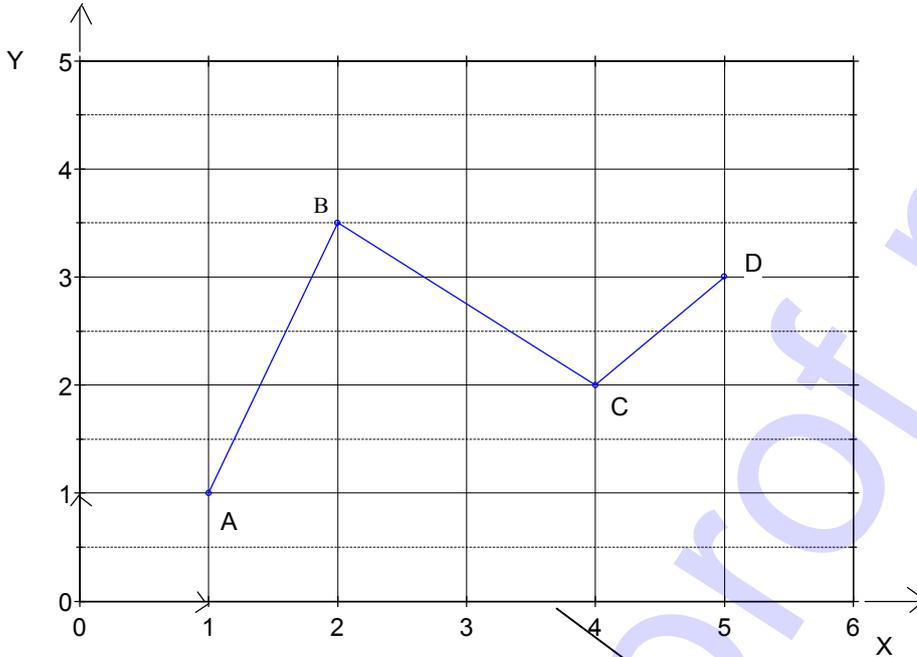
**Exercice VII**

Entre deux plaques chargées, un électron est soumis à une force constante  $\vec{F}$  (comme l'indique la figure) d'intensité  $1.6 \cdot 10^{-14}\text{N}$ . Les cotes des points A, B et C sont les suivantes :  $Z_A=3\text{cm}$  ;  $Z_B=3\text{cm}$  ;  $Z_C=2\text{cm}$ . Calculer le travail de la force  $\vec{F}$  pour le trajet : a/ AB ; b/ AC



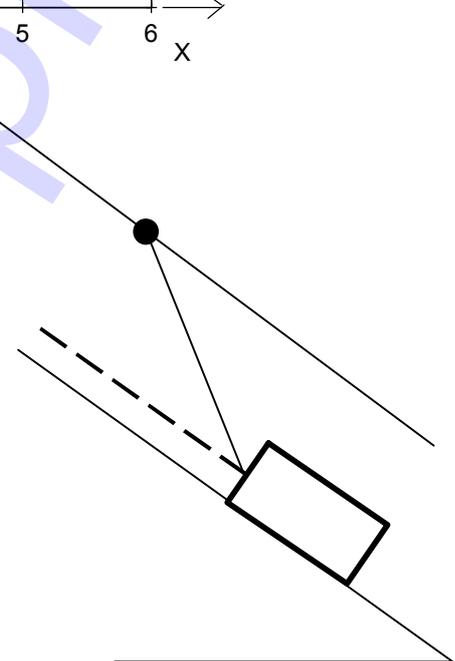
**Exercice VIII**

Le point d'application d'une force  $\vec{F}=200\vec{i}-100\vec{j}$  (en N) se déplace selon un trajet ABCD repéré dans le plan à l'aide d'un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . L'unité de longueur est le mètre. Calculer le travail de cette force entre les points A et D.



**Exercice IX**

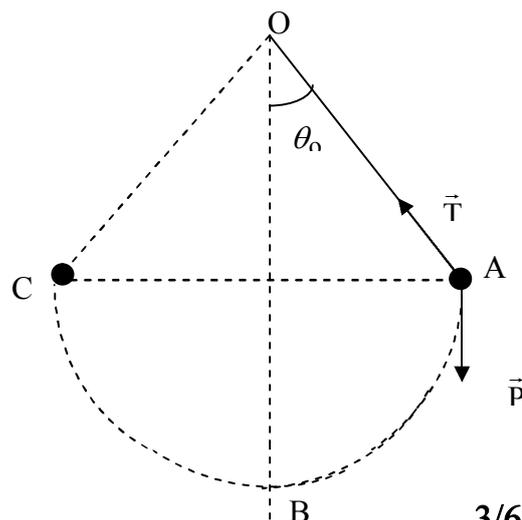
Une brique de poids 800N est tiré à la vitesse constante de 72 Km/h par un remonte-pente comme l'indique la figure. La fil de traction fait un angle de  $\beta = 60^\circ$  avec le sol, lui-même incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Les forces de frottement, opposées au mouvement, ont une somme  $\vec{f}$  d'intensité 50 N. Calculer :  
 a/ la force exercée par le fil sur la brique  
 b/ la puissance de cette force  
 c/ le travail de cette force lorsque la brique s'est élevée de 2m  
 d/ On suppose la trajectoire curviligne et de même longueur ; reprendre la question b/.



**Exercice X**

Un pendule est constitué par une bille de très petite dimension, de masse  $m=100\text{ g}$ , fixée à l'extrémité d'une ficelle de longueur  $l=1\text{ m}$ . Le pendule oscille dans un plan vertical avec une amplitude maximale d'angle  $\theta_0 = 40^\circ$ .

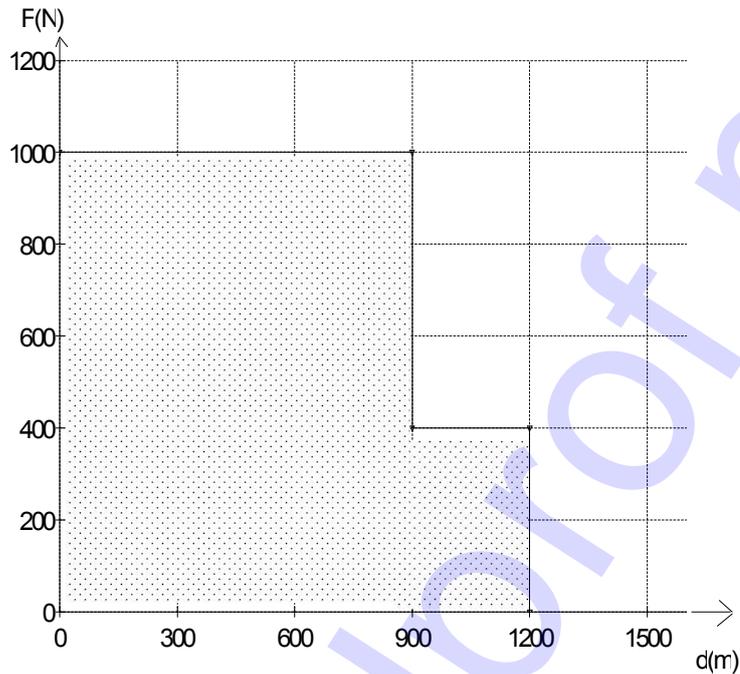
- 1/ Calculer le travail du poids lorsque le pendule passe de A en B, puis de B en C. Quel est le travail du poids au cours d'une oscillation.
- 2/ Peut-on écrire que le travail de la tension  $\vec{T}$  du fil sur le trajet AB est égal à  $W = \vec{T} \cdot \vec{AB}$  ? pourquoi ?



3/ En un point quelconque de la trajectoire de la bille, calculer la puissance de la tension  $\vec{T}$ . Que peut-on alors conclure sur le travail de la tension  $\vec{T}$  entre A et B ?

**Exercice XI**

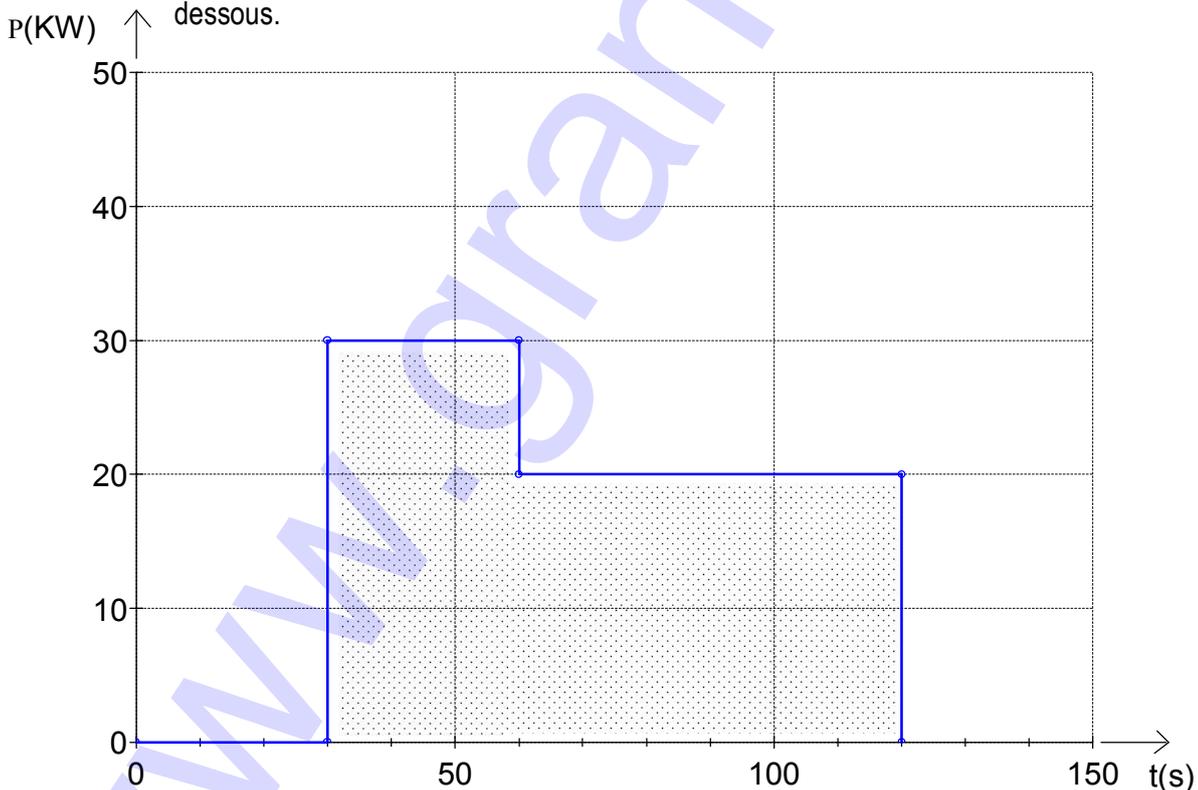
Un système quelconque exerce sur un équipage en translation rectiligne, parallèlement à la direction du déplacement, une force dont l'intensité en fonction de la distance parcourue est représentée sur la figure ci-après.



- 1/ Calculer le travail fourni.
- 2/ Comparer ce travail à l'aire en pointillée. Conclure.

**Exercice XII**

La puissance d'une force exercée sur un solide varie au cours du temps selon le graphique de la figure ci-dessous.



- 1/ Calculer le travail fourni par la force entre les instants 0 et 150 s.

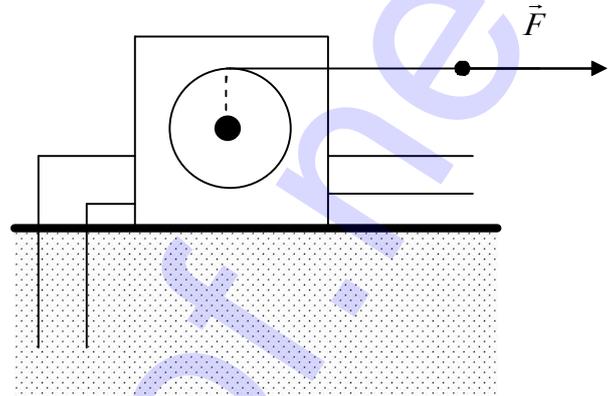
2/ Comparer ce travail à l'aire en pointillée.

**Exercice XIII**

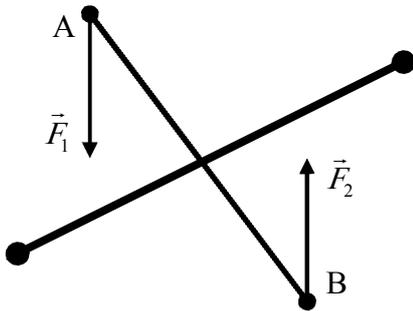
Pour faire démarrer un moteur à essence, on enroule sur un disque lié directement à l'arbre moteur, de rayon 5 cm, une fine corde. On tire sur celle-ci en exerçant une force constante  $\vec{F}$  d'intensité 100N.

1/ Calculer le travail fourni au moteur lorsqu'on a tiré 1m de corde (utiliser deux méthodes).

2/ Quelle est la puissance mise en jeu en fin d'opération, la vitesse angulaire du disque étant alors de 5 tr/s.



**Exercice XIV**



Pour dévisser les boulons de blocage d'une roue, on peut utiliser un croisillon. Il est possible soit d'exercer un couple de forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  localisées en A et B, soit d'exercer avec deux mains une force  $\vec{F} = 2\vec{F}_1$  en A. A la limite de l'équilibre, juste avant que le boulon soit débloqué, étudier l'équilibre du croisillon. En déduire, dans les deux cas, la force et le moment du couple qu'exerce le croisillon sur le boulon.

Quelle est la méthode qui vous paraît la plus appropriée ? Pourquoi ?

**Exercice XV**

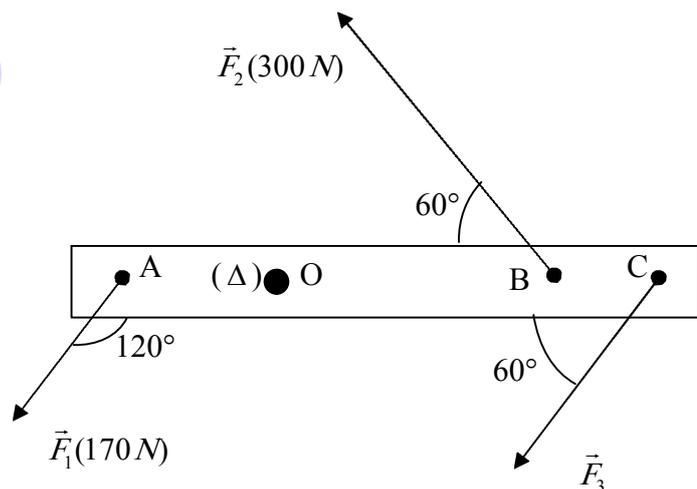
Une règle de masse négligeable est mobile autour d'un axe passant par O. Elle est maintenue en équilibre par trois forces situées dans un plan perpendiculaire à l'axe  $\Delta$ . On donne :

OA= 20 cm ; OB=30cm ; OC=40cm.

1/ Enoncer les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe.

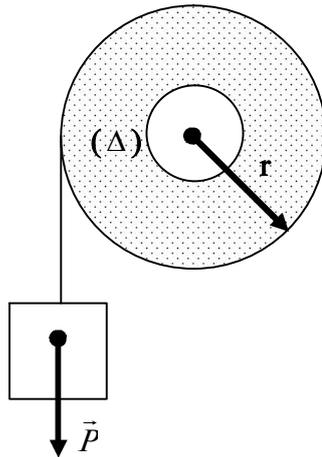
2/ Calculer le moment de la force  $\vec{F}_3$ . En déduire la mesure de  $\vec{F}_3$ .

3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction  $\vec{R}$  de l'axe  $\Delta$  sur la règle. On pourra calculer les



projections de  $\vec{R}$  sur deux axes convenablement choisis, puis en déduire la mesure R et l'angle  $(\vec{OC}, \vec{R})$ .

**Exercice XVI**



Un treuil est couplé à un arbre moteur qui exerce sur l'axe un couple de moment M. Sur le tambour de rayon  $r=30\text{cm}$  s'enroule un câble qui soulève, à vitesse constante, une charge de poids  $200\text{N}$ .

- 1/ Calculer le moment du couple moteur
- 2/ Calculer le travail du couple moteur pour 25 tours du treuil.
- 3/ De quelle hauteur est élevée la charge pour 25 tours ? Calculer le travail du poids de la charge.
- 4/ Quelle est la puissance du moteur si la vitesse angulaire du treuil est de  $1\text{tr/s}$ .

**Exercice XVII**

Un treuil est constitué de deux cylindres solidaires de rayons  $R_1 = 10\text{cm}$  et  $R_2 = 20\text{cm}$  sur lesquels sont enroulées des cordes. Ce treuil permet de soulever une charge de masse  $m=40\text{kg}$ . On suppose que la charge est soulevée à vitesse constante de  $10\text{ rad/s}$ .

- 1/ Calculer l'intensité de la force  $\vec{F}$  qu'il faut exercer pour soulever la charge.
- 2/ Déterminer l'angle dont a tourné le treuil lorsque la charge est soulevée de  $10\text{ m}$  et calculer le travail de la force  $\vec{F}$ .
- 3/ Calculer la puissance de la force  $\vec{F}$  et celle du poids.

