



LYCEE TECHNIQUE  
SEYDINA LIMAMOU LAYE  
Guédiawaye - Dakar

Année scolaire: 2016-2017  
Cellule de Sciences Physiques  
Classe: Premières

**SERIE D'EXERCICES SUR TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUES**

**Exercice 1** Données : A (2 ; 1) ; B (2 ; -5) ; C (-4 ; 2) ; D (-5 ; -3)

Le point d'application d'une force  $\vec{F}$  se déplace selon un trajet ABCD dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . L'unité de longueur est le centimètre. Cette force est constante ;  $\vec{F} = 200 \vec{i} - 100 \vec{j}$  (en N).

- 1) Calculer le travail de cette force entre A et B ; B et C ; C et D et enfin entre A et D.
- 2) Montrer que le travail de cette force ne dépend pas du chemin suivi.

**Exercice 2**

Un mobile de masse  $m=200g$  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  $r=50cm$  tel que l'angle  $AOB=\alpha=45^\circ$
- Une partie rectiligne BC de longueur  $L$  inclinée d'un angle  $\beta=30^\circ$  par rapport à l'horizontal (voir figure). On donne  $g=10N/kg$  et  $HG=1,4m$
- Une partie rectiligne et horizontale CD

1) Calculer le travail du poids du mobile pour chacun des déplacements AB, BC et CD

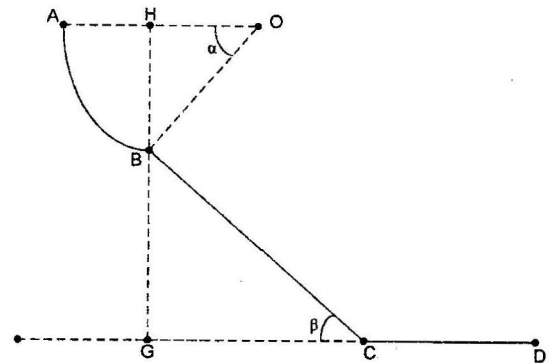
2) Sur la piste BC, le mobile est soumis à des forces de frottement représentées par une force  $\vec{f}$  parallèle au plan incliné, de sens contraire au déplacement et d'intensité  $f$ . Aussi la vitesse du mobile demeure constante égale à  $5m/s$

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

c) Déterminer la puissance du poids sur le trajet BC

3) Afin de maintenir la vitesse constante sur la piste CD, le mobile est soumis à l'action d'une force motrice  $\vec{F}_m$  qui représente en intensité 10% de son poids. Calculer l'intensité de la force de frottement  $f_1$  sur la piste CD



**Exercice 3**

Un mobile de masse  $m=1,5kg$  est propulsé d'un point A avec une force constante  $\vec{F}$  parallèle au rail AB d'intensité  $F = 30N$ . Cette force  $\vec{F}$  cesse en B. La première phase du trajet se déroule sur un rail horizontal de longueur  $AB=L=2m$ .

Au cours de cette phase le mobile est soumis à une force de frottement constante  $\vec{f}$  d'intensité  $f=20N$ . En B, le mobile aborde un rail circulaire de centre O et de rayon  $r=1m$  et d'angle  $B\hat{O}C=\theta=60^\circ$ . Au cours de cette seconde phase, on néglige les frottements.

En C, le mobile aborde un plan incliné CD. Dans cette troisième phase, on néglige également tout frottement.

Sur cette troisième partie, le mobile heurte l'extrémité libre E d'un ressort de constante de raideur  $k=150N.m^{-1}$  après un parcours  $CE=L'=1,5m$  et le comprime de  $x=EE'=5cm$ .

1) Représenter toutes les forces qui agissent sur le mobile sur les parties AB, BC, CE et EE'.

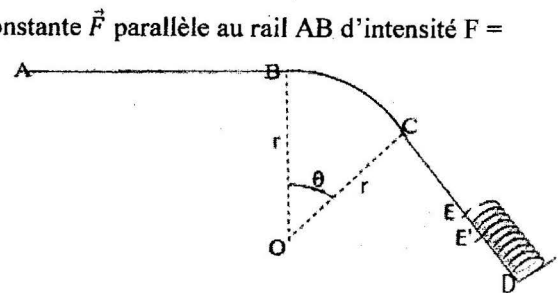
2) Calculer les travaux de toutes les forces qui s'appliquent sur le mobile entre A et B.

En déduire les puissances développées par ces forces pendant la durée  $\Delta t=10s$ .

3) Calculer le travail du poids entre B et C.

4) Déterminer le travail de la tension du ressort au cours de sa compression entre E et E'.

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



**Exercice 4**

Deux corps A et B de masse respectifs  $m_A$  et  $m_B$  sont reliés par un fil inextensible qui passe par une poulie de masse négligeable.

2.1 Reprendre la figure et représenter toutes les forces qui s'exercent sur les corps A et B.

2.2 B tire A à vitesse constante sur une distance  $CD = d$ .

2.2.1 Calculer le travail du poids de A

2.2.2 Calculer le travail du poids de B

2.3 Arrivé en D le fil se casse, B continue de glisser à vitesse

constante le long du trajet DEFG. Il est soumis à des forces de frottement de résultante  $\vec{f}$ .

2.3.1 Calculer le travail des forces de frottement le long du trajet DEFG.

2.3.1 En déduire l'intensité de  $\vec{f}$

**Données :**  $m_A = 1,2 \text{ kg}$  ;  $m_B = 2,5 \text{ kg}$  ;  $g = 10 \text{ N/kg}$  ;  $CD = 1 \text{ m}$  ;  $DE = 1 \text{ m}$  ;  $R = 50 \text{ cm}$  ;  $\alpha = 30^\circ$  ;  $\theta = 120^\circ$

**Exercice 5**

Un disque plein de rayon  $R$  tourne sans frottement autour d'un axe horizontal passant par son centre O. Un fil est enroulé sur le pourtour du disque et supporte une charge de masse  $M$ . Une tige homogène de longueur  $L$ , de masse négligeable est soudée en O sur le centre du disque. Pour remonter la charge il suffit d'exercer à l'extrémité A de la tige une force  $\vec{F}$ , perpendiculaire à OA, d'intensité  $F$ .

3.1 Déterminer en fonction de  $F$ ,  $M$ ,  $R$  et  $g$ , la longueur  $L$  de la tige pour faire monter à vitesse constante la charge.

3.2 La charge monte à vitesse constante  $V$  d'une distance  $d$

3.2.1 Calculer le travail de la tension  $\vec{T}$  du fil.

3.2.2 Calculer de deux façons différentes, le travail que l'opérateur doit fournir pour monter la charge.

3.3.3 Calculer la puissance développée par l'opérateur.

La vitesse d'ascension de la charge restant toujours  $1,5 \text{ m.s}^{-1}$

**Données :**  $M = 500 \text{ g}$  ;  $F = 2,5 \text{ N}$  ;  $g = 10 \text{ N/kg}$  ;  $R = 50 \text{ cm}$  ;  $d = 2 \text{ m}$  ;  $V = 1,5 \text{ m.s}^{-1}$

**Exercice 6**

Une tige cylindrique homogène de masse  $m = 400 \text{ g}$  et de longueur  $OA = l = 60 \text{ cm}$  est mobile dans un plan vertical autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) de rotation passant par son extrémité O. On néglige tous les frottements.

On écarte la tige d'un angle  $\theta_0 = 45^\circ$  par rapport à la verticale puis on l'abandonne sans vitesse.

1) Représenter les forces qui s'exercent sur la tige.

2) Déterminer le travail du poids de la tige entre l'instant où elle est lâchée et l'instant où:

a) Elle passe par la position correspondant à  $\theta = 30^\circ$ .

b) Elle passe par la position d'équilibre stable.

3) On écarte à nouveau la tige d'un angle  $\theta_0 = 45^\circ$  par rapport à la verticale puis on la lance avec la vitesse angulaire  $\omega_0 = 15 \text{ rad/s}$ .

Calculer le travail du poids de la tige entre l'instant où la tige est lancée et l'instant où elle atteint le sommet de sa trajectoire.

