

# Travail et énergie cinétique ( exercices avec correction)

## Exercice 1 :

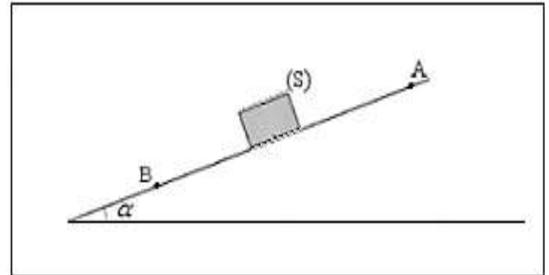
Calculer l'énergie cinétique d'un cylindre de masse  $m = 20 \text{ kg}$  et de rayon  $R = 40 \text{ cm}$  dans chacun des cas suivants :

- 1)- Le cylindre est en translation de vitesse  $v = 20 \text{ m.s}^{-1}$ .
- 2)- Le cylindre est en rotation autour d'un axe fixe de vitesse angulaire  $\omega = 50 \text{ rad.s}^{-1}$ .

## Exercice 2 :

Un corps solide, descend une pente  $AB = 10 \text{ m}$  en ligne droite, sans frottement, le plan incliné fait angle  $\alpha$  avec l'horizontale. Au point A sa vitesse était nulle, à l'arrivée au point B sa vitesse est  $v = 8 \text{ km/h}$ .

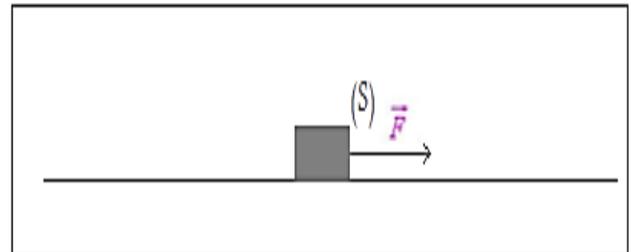
Calculer l'angle  $\alpha$ .



## Exercice 3 :

Un mobile S de masse  $m = 1,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$  est en mouvement rectiligne uniforme de vitesse  $v = 30 \text{ km.h}^{-1}$ .

A l'instant  $t = 0$  on applique sur le mobile une force  $\vec{F}$  dont la direction et le sens du mouvement sa puissance constante est égale  $\mathcal{P} = 66 \text{ kW}$ .



- 1)- Calculer la valeur de la vitesse  $v'$  en  $(\text{km.h}^{-1})$  à l'instant  $t = 10 \text{ s}$ .
- 2)- Déduire la valeur de la force  $\vec{F}$  à cet instant.

#### Exercice 4 :

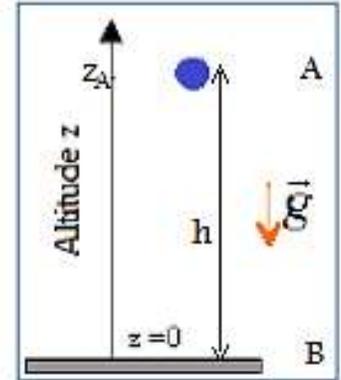
Une bille est lancée verticalement vers le haut à une altitude  $h = 2,0\text{m}$  par rapport au sol, avec une vitesse  $v_A = 10 \text{ m/s}$ .

On considère que le poids est la seule force appliquée à la bille (chute libre) voir figure.

On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

Calculer en utilisant le théorème de l'énergie cinétique :

- 1- La hauteur maximale atteinte par la bille.
- 2- La vitesse de la bille lorsqu'elle retombe sur le sol.

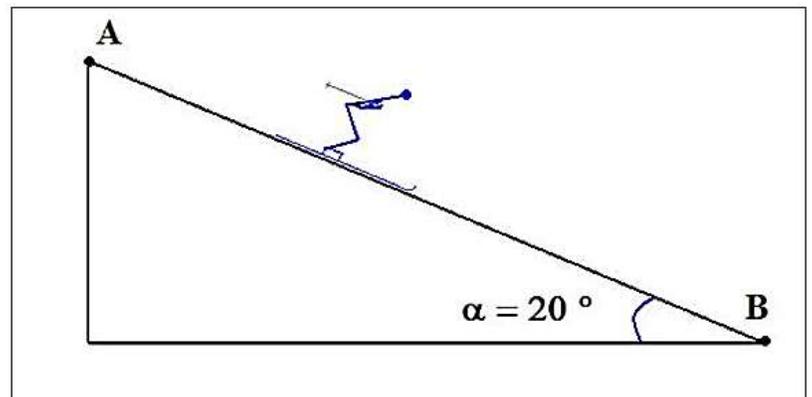


#### Exercice 5 :

Un skieur descend une pente en ligne droite sur une distance  $AB=200\text{m}$ . La pente fait un angle de  $\alpha = 20^\circ$  avec l'horizontale.

Au point A sa vitesse était nulle, à l'arrivée au point B sa vitesse est  $30 \text{ km/h}$ . La masse du skieur est  $80 \text{ kg}$ .

L'ensemble des forces de frottements que subit le skieur est équivalent à une force  $f$  parallèle au sol mais opposée au sens du mouvement.



- 1- Représenter le skieur avec les différentes forces qui agissent sur lui et nommer ces forces.
- 2- Calculer le poids du skieur et déterminer quel angle il fait avec AB.
- 3- Calculer le travail du poids au cours de mouvement de A à B.
- 4- Déterminer l'énergie cinétique du skieur à l'arrivée au B.
- 5- Donner l'expression du théorème de l'énergie cinétique appliqué au cas de ce skieur.

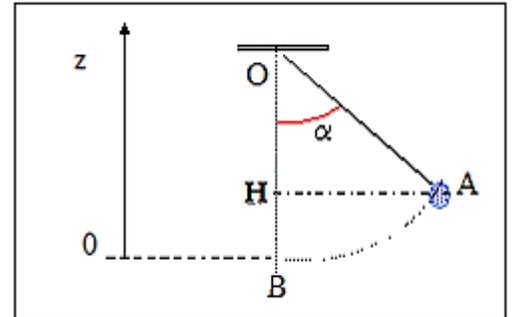
6- Donner l'expression du travail de  $\vec{f}$ .

7- Déterminer l'intensité de la force  $f$ .

### Exercice 6 :

Une pendule est constituée d'une bille de masse  $m = 200g$ , suspendue à un fil de longueur  $L = 1,00m$ .

On écarte le fil d'un angle  $\alpha = 70^\circ$  par rapport à la verticale (position A) et on l'abandonne sans vitesse initiale. On néglige les frottements.



On donne  $g = 10 N/kg$ .

- Calculer la vitesse de la bille à son passage par la position d'équilibre (position B).

### Exercice 7 :

Un cylindre homogène de masse  $m = g$  et de rayon  $R = 10 cm$ , tourne autour de son axe de rotation  $\Delta$  à la vitesse  $\omega = 45 \text{ tours}/\text{min}$ .

On arrête le moteur qui fait tourner le cylindre, le cylindre fait 120 tours avant de s'arrêter. On donne le moment d'inertie du cylindre  $J_\Delta = 3 \cdot 10^{-2} kg \cdot m^2$ .

1)- Calculer la valeur de moment du couple de frottement qui est considéré constant.

2)- On fait fonctionner le moteur de nouveau, le cylindre tourne à la vitesse constante  $\omega = 45 \text{ tours}/\text{min}$ . Calculer le travail effectué par le moteur pendant une minute et déduire sa puissance.

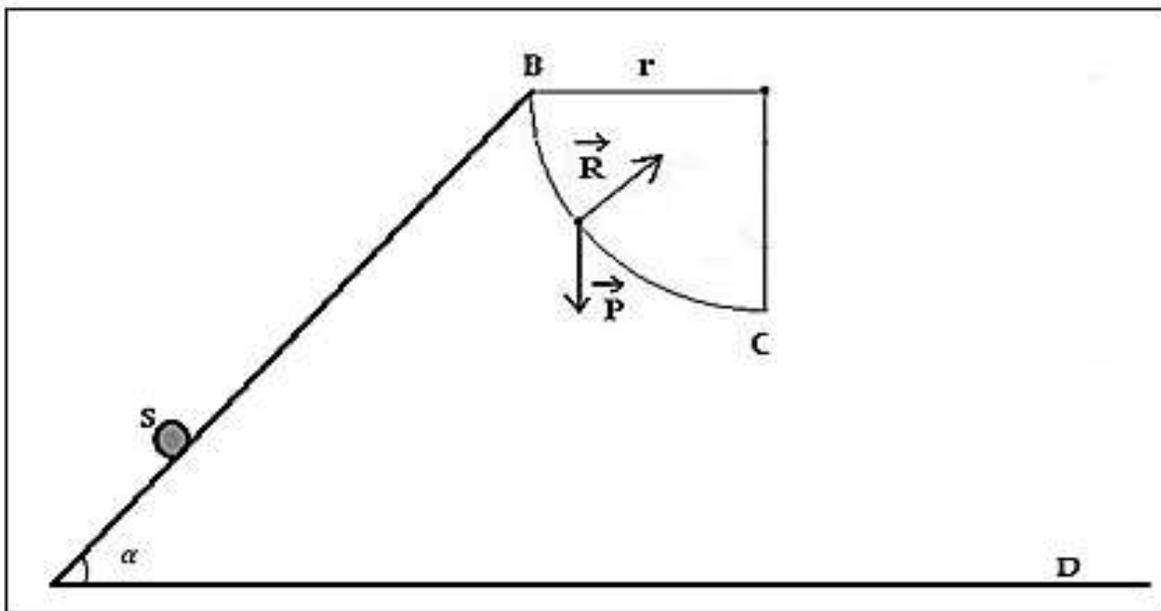
### Exercice 8 :

Un solide  $S$  assimilable à un point matériel de masse  $m = 50g$  est en mouvement sur une piste constituée d'une partie rectiligne  $AB$  inclinée d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  par rapport à l'horizontale et d'une partie circulaire  $BC$  de centre  $I$  et de rayon  $r = 0,5 m$  (voir figure ci-dessous).

1- Le point matériel  $S$  est lancé du point  $A$  avec une vitesse  $v_A = 6 m/s$ . Il arrive au point  $B$  avec une vitesse nulle. Calculer la distance  $AB$  sachant que le point matériel est soumis à une force  $\vec{f}$  parallèle et de sens contraire à celui de sa vitesse à chaque instant, d'intensité constante  $f = 10^{-2} N$ .

2- On néglige les frottements sur la partie circulaire  $BC$ . Calculer la vitesse  $v_C$  de  $S$  au point  $C$ .

3- Le point matériel quitte le point  $C$  avec la vitesse  $v_C$ . Calculer la vitesse  $v_D$  du point matériel au point  $D$ .



### Exercice 9 :

On considère le dispositif représenté dans le schéma ci-contre :

Un solide  $S$  de masse  $m = 100 \text{ kg}$  est attaché par un fil enroulé sur la gorge d'une poulie est à son autre extrémité on applique une force  $\vec{F}$  horizontale de valeur constante (voir figure).

On donne  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

La poulie est homogène de rayon  $R = 10 \text{ cm}$ , peut tourner sans frottement autour de son axe de rotation  $\Delta$  et de moment d'inertie  $J_{\Delta} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ .

Le solide à l'instant  $t = 0$  sa vitesse est nulle, on

applique la force  $\vec{F}$ , à l'instant  $t$  sa vitesse est  $v = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , à la hauteur  $h = 5 \text{ m}$ .

1)- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide  $S$  entre les deux instants  $t = 0$  et  $t = 10 \text{ s}$ . Calculer la valeur de la force qu'applique le fil sur le solide.

2)- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à la poulie entre les deux instants  $t = 0$  et  $t = 10 \text{ s}$ . Calculer la valeur de la force  $\vec{F}$ .

