# Énergie cinétique et travail

# Exercice 1:

Une machine tournante a une fréquence de rotation égale à 200 tr/min. Son moment d'inertie par rapport à son axe de rotation est égal à  $50kg.m^2$ . On prendra g = 10 N/ kg. Pour l'arrêter on exerce une force tangentielle constante de 150 N.

- 1. Calculer la variation d'énergie cinétique au cours du freinage.
- 2. Calculer le moment de la force de freinage sachant que la machine peut être assimilée à un disque de diamètre 80cm.
- 3. Calculer le nombre de tours effectués par la machine avant l'arrêt.

## Exercice 2:

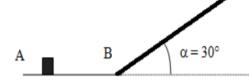
Un volant est constitué d'un cylindre de fonte de masse M=1 tonne entièrement répartie sur une circonférence de rayon R=1 m. Il tourne à une vitesse de 300 tours par minute. .

- 1. Calculer son moment d'inertie.  $J = M.R^2$ .
- 2. Déterminer l'énergie cinétique du volant.
- 3. On l'utilise pour effectuer un travail, il ralentit et ne fait plus que 120 tr / min. Calculer ce travail
- 4. Calculer le moment du couple s'opposant à la rotation. On prendra g = 10 N/ kg

## Exercice 3:

Un autoporteur de masse m=600g est lancé depuis un point A avec une vitesse initiale  $V_A=6m.s^{-1}$  sur un plan AB horizontal de longueur AB = 3 m sur lequel il glisse sans frottement, puis aborde un plan incliné BD , de longueur BD=4m, sur lequel les frottements seront supposés négligeables.

L'autoporteur pourra être considéré comme un solide ponctuel. On prendra g =  $10~\mathrm{N/Kg}$ 



- 1. Exprimer, puis calculer l'énergie cinétique de l'autoporteur en  ${\bf A}.$
- 2. Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur l'autoporteur au cours de la phase AB. Définir ces forces et les représenter sur un dessin
- 3.a. Donner la définition d'un système pseudo-isolé .
- 3.b. L'autoporteur est -il pseudo-isolé au cours de la phase AB et la phase BD?
- 3.c. En déduire la vitesse du centre d'inertie du mobile en B?
- 4. Soit  $C_1$  un point du plan incliné tel que  $BC_1 = 1m$  Calculer le travail du poids de l'autoporteur et le travail de l'action du plan sur l'autoporteur au cours du déplacement  $BC_1$ .
- 5. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants  $t_B$  et  $t_{C_1}$  en déduire  $V_{c_1}$
- 6. Soit  $C_2$  le point de rebroussement sur le plan incliné. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants  $t_B$  et  $t_{C_2}$ , en déduire  $BC_2$  la distance parcourue par le mobile avant de rebrousser chemin en  $C_2$ .

#### Exercice 4:

Un corps solide, descend une pente AB = 10 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  $V=8km.h^{-1}$ . Calculer l'angle  $\alpha$ .

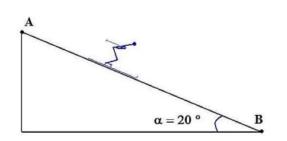
#### Exercice 5:

Une bille est lancée verticalement vers le haut à une altitude h=2,0m par rapport au sol, avec une vitesse  $V_A=10m/s$ . On considère que le poids est la seule force appliquée à la bille (chute libre). On donne g=10N/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 6

Un skieur descend une pente en ligne droite sur une distance AB=200m. La pente fait un angle de  $\alpha$ =20° avec l'horizontale. Au point A sa vitesse était nulle, à l'arrivée au point B sa vitesse est 30km/h. La masse du skieur est 80 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.

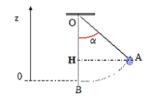
#### Exercice 7

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.

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



## Exercice Supplémentaire

Brahim a lancé une bille verticalement vers le haut à une altitude h=1,0m avec une vitesse V=10m/s. On considère que le poids est la seule force appliquée à la bille (chute libre). On donne g=10N/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.