

Niveau : 1^{ère} BAC
Physique Chimie

serie d'exercices
Travail et énergie cinétique

Année scolaire
-----/-----

EXERCICE 1

Un cylindre homogène (masse $M = 10 \text{ kg}$, rayon $R = 4 \text{ cm}$, axe horizontal) est lancé en exerçant à l'extrémité d'un fil enroulé autour de lui une force d'intensité constante $F = 80 \text{ N}$. Le cylindre est initialement au repos.

- 1° Calculer le moment de cette force ?
- 2° Calculer le travail de ce moment lorsqu'il aura fait 5 tours ? 1 tour = 2π radians
- 3° Calculer son moment d'inertie. $J = \frac{1}{2} M.R^2$
- 4° Quelle vitesse angulaire aura-t-il acquis ?
- 5° Quelle sera alors sa fréquence de rotation ?
- 6° Calculer le moment \mathcal{M} des forces de freinage qu'il faudrait alors appliquer au cylindre, pour qu'il s'arrête après avoir effectué un tour ?

EXERCICE 2

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

L'autoporteur pourra être considéré comme un solide ponctuel.

On prendra $g = 10 \text{ N/Kg}$

- 1- Exprimer, puis calculer l'énergie cinétique de l'autoporteur en 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 le dessin

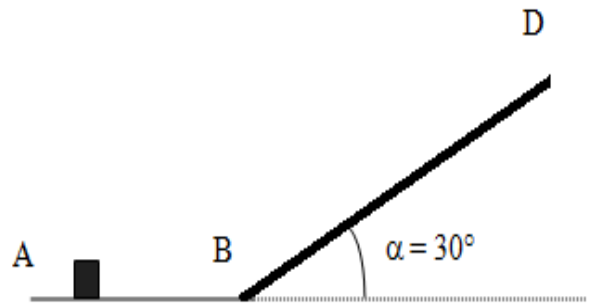
- 3- a) Donner la définition d'un système pseudo-isolé ;
- b) L'autoporteur est-il pseudo-isolé au cours de la phase AB, la phase BD ?
- c) En déduire la vitesse du centre d'inertie du mobile en B ?
- 4- Soit C_1 un point du plan incliné tel que $BC_1 = 1 \text{ m}$

Calculer le travail du poids de l'autoporteur et le travail de l'action \vec{R} 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 3

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse $m = 0,1 \text{ kg}$. Le mouvement a lieu dans un plan vertical. On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

- 1- Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse où les frottements sont négligés.

Le mobile est lancé en A avec une vitesse $V_A = 5 \text{ m.s}^{-1}$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne AB.

Donnés : $(OA, OB) 90^\circ$; $r = OA = OB = 1 \text{ m}$; $BC = L = 1,5 \text{ m}$.

- a) Faire un bilan des forces s'appliquant sur le mobile au point M.
- b) Exprimer pour chacune des forces son travail au point M en fonction de m , g , r et θ .
- c) Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au point M et établir l'expression littérale de la vitesse V_M du mobile en fonction de V_A , g , r et θ .
- d) Calculer numériquement V_M en B (pour $\theta = 0$).

- 2- La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse. Les frottements peuvent être assimilés à une force f unique, constante, opposée au mouvement, d'intensité f .

Sachant que le mobile arrive en C avec la vitesse $V_C = 5 \text{ m.s}^{-1}$, déterminer littéralement puis numériquement f .

