→ *Prendre $g = 9,81\ m \cdot s^{-2}$ quand le champ de pesanteur terrestre n'est pas indiqué.*

ENERGIE MECANIQUE / cinétique de translation

EXERCICE 1

Calculer en J l'énergie cinétique E_C d'une voiture de masse $m = 1450\ kg$, se déplaçant à une vitesse $V = 90\ km \cdot h^{-1}$. $E_C = 4,5 \cdot 10^5\ J$

EXERCICE 2

Un bille de flipper en acier chromé de diamètre $d = 25\ mm$ doit disposer d'une énergie cinétique minimale de translation $E_{C\,min} = 25\ J$ pour actionner le bumber qu'elle percute.

a) Calculer en kg la masse m_b de la bille. $m_b = 6,4 \cdot 10^{-2}\ kg$

b) Calculer en $m \cdot s^{-1}$ la vitesse minimum V_{min} à laquelle elle doit percuter le bumper. $V_{min} = 28\ m \cdot s^{-1}$

c) Quelle hypothèse avez-vous fait sans même vous en rendre compte ?

ENERGIE MECANIQUE / cinétique de rotation

EXERCICE 3

Calculer en J l'énergie cinétique E_C d'un rotor d'éolienne de moment d'inertie $J = 5,3 \cdot 10^7\ kg \cdot m^2$ et tournant à une vitesse de rotation $N = 3\ tr \cdot min^{-1}$. $E_C = 2,6 \cdot 10^6\ J$

☞ *Moment d'inertie : voir fiche n°7 section « Mécanique du solide ».*

EXERCICE 4

On impose à un volant d'inertie (voir fiche n°3 en énergétique) une vitesse angulaire $\omega = 15\ rad \cdot s^{-1}$ et une énergie cinétique $E_C = 50\ kJ$.

a) Calculer en $kg \cdot m^2$ son moment d'inertie I_G. $I_G = 444\ kg \cdot m^2$

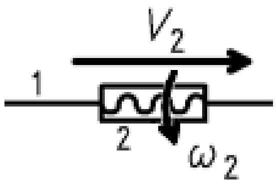
Le volant d'inertie est en acier et sa géométrie est un cylindre de diamètre $d = 1\ m$.

b) Calculer en mm son épaisseur e. $e = 580\ mm$

ENERGIE MECANIQUE / cinétique de translation et rotation

EXERCICE 5

Soit la liaison hélicoïdale (ou système « vis/écrou ») ci-contre. On donne le nombre de filets, $Z = 1$ et le pas de vis $p = 0,5\ mm$. La vis (1) est fixe et s'est l'écrou (2) qui tourne et translate à la vitesse $v_{écrou} = 50\ mm \cdot s^{-1}$. L'écrou a une masse $m = 490\ gr$ et un moment d'inertie $J = 3 \cdot 10^{-2}\ kg \cdot m^2$.



a) Calculer en J l'énergie cinétique de translation E_{CT} de l'écrou. $E_{CT} = 1,22 \cdot 10^{-5}\ J$

b) Calculer en J l'énergie cinétique de rotation E_{CR} de l'écrou. $E_{CR} = 1,64 \cdot 10^{-6}\ J$

c) Calculer en J l'énergie cinétique totale E_C de l'écrou. $E_C = 1,38 \cdot 10^{-5}\ J$

d) Calculer en % les contributions des énergies cinétiques de translation et de rotation. $E_{CT} = 0,06\% \ /\ E_{CR} = 99,94\%$

ENERGIE MECANIQUE / potentielle de hauteur

EXERCICE 6

Calculer en J l'énergie potentielle de pesanteur E_P d'une personne de masse $m = 46\ kg$ placée sur terre à une hauteur $h = 3{,}5\ m$. $E_P = 1579\ J$

EXERCICE 7

Calculer en m la hauteur que doit avoir une personne de masse $m = 68\ kg$ pour que son énergie potentielle de pesanteur soit $E_P = 2 \cdot 10^3\ J$. $h = 3\ m$

EXERCICE 8

Soit une cabine d'ascenseur de masse $m_C = 1200\ kg$ et ses occupants de masse $m_O = 600\ kg$ placés dans le champ de pesanteur terrestre. On ne souhaite pas dépasser une énergie potentielle de pesanteur $E_P = 0{,}5\ MJ$. Calculer en m la hauteur maximum h à ne pas dépasser. $h = 28{,}3\ m$

ENERGIE MECANIQUE / potentielle de déformation

EXERCICE 9

On considère un ressort de compression de raideur $k = 2200\ N \cdot m^{-1}$ que l'on comprime à une flèche $\Delta L = 0{,}0063\ m$. Calculer en J l'énergie potentielle élastique E_P dont il dispose. $E_P = 0{,}043\ J$

EXERCICE 10

On considère un ressort de compression de raideur $k = 3\ N \cdot mm^{-1}$ que l'on comprime à une flèche $\Delta L = 12\ mm$. Calculer en J l'énergie potentielle élastique E_P dont il dispose. $E_P = 0{,}216\ J$

EXERCICE 11

On considère un ressort de traction de raideur $k = 8\ N \cdot mm^{-1}$ sur lequel on tire avec une force $F = 160\ N$.

a) Calculer en mm puis en m l'allongement ΔL qu'il subit. $\Delta L = 20\ mm \equiv 0{,}02\ m$

b) Calculer en J l'énergie potentielle élastique E_P dont il dispose. $E_P = 1{,}6\ J$

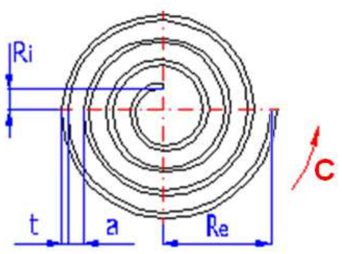
c) (Essayer de) Montrer que l'expression de la force en fonction de l'énergie est $F = \sqrt{2 \cdot k \cdot E_P}$.

d) Calculer en N la force F' pour que son énergie potentielle élastique soit $E_P' = 3 \cdot E_P$. $F' = 277\ N$

EXERCICE 12

On considère un ressort de torsion en spirale de raideur $k = 3\ N \cdot m \cdot rad^{-1}$ subissant un couple $C = 0{,}9\ N \cdot m$.

☞ *Ressort de torsion : voir fiche n°8 section « Modélisation des efforts ».*



a) Compléter la figure ci-contre en mettant en évidence le déplacement angulaire α.

b) Calculer en rad puis en deg le déplacement angulaire α.

$\alpha = 0{,}3\ rad \equiv 17{,}2\ deg$

c) Calculer en J l'énergie potentielle élastique E_P dont il dispose.

$E_P = 0{,}135\ J$

EXERCICE 13

Une barre en magnésium de section cylindrique de diamètre $d = 10\ mm$ et de longueur $L = 700\ mm$ est sollicitée en traction avec une force $F = 1450\ daN$.

a) S'assurer que la déformation est élastique.

b) Calculer en J l'énergie de déformation W (voir section « RDM »). $W = 20{,}6\ J$