

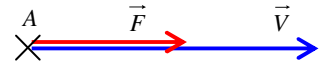


# ENERGETIQUE

## Puissance mécanique et électrique

### EXERCICE 1

Un homme pousse une voiture avec une force  $F = 300 \text{ N}$  ; on constate que la voiture se déplace à la vitesse constante  $V = 0,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .



a) Calculer en  $W$  la puissance  $P$  développée par la force  $F$  de l'homme sur la voiture.

$$P = 240 \text{ W}$$

### EXERCICE 2

Une voiture se déplace en ligne droite à la vitesse  $V = 90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . La surface « maître-couple » de la voiture est  $S = 3 \text{ m}^2$  et son coefficient de pénétration dans l'air vaut  $C_x = 0,32$ .

a) Calculer en  $N$  la force  $R$  d'opposition au mouvement (résistance de l'air).

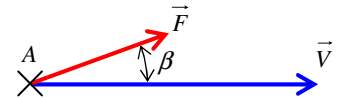
$$R = 361,2 \text{ N}$$

b) Calculer en  $W$  la puissance perdue  $P_R$ .

$$P_R = 9030 \text{ W}$$

### EXERCICE 3

Un vérin exerce au point  $A$  une force  $\vec{F}$  sur un solide qui se déplace à la vitesse  $\vec{V}$ . On donne :  $F = 247 \text{ daN}$  et  $V = 50 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ .



a) Calculer en  $W$  la puissance  $P_0$  développée par la force  $\vec{F}$  pour  $\beta = 0^\circ$ .

$$P = 123,5 \text{ W}$$

b) Calculer en  $W$  la puissance  $P_{24}$  développée par la force  $\vec{F}$  pour  $\beta = 24^\circ$ .

$$P = 112,8 \text{ W}$$

c) Calculer en  $W$  la puissance  $P_{90}$  développée par la force  $\vec{F}$  pour  $\beta = 90^\circ$ .

$$P = 0 \text{ W}$$

### EXERCICE 4

Le rotor d'un moteur tourne à la vitesse  $\omega = 2,3 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$  et fournit un couple  $C = 6 \text{ N} \cdot \text{m}$ .

a) Calculer en  $W$  la puissance mécanique  $P_{méca}$  disponible sur le rotor.

$$P = 13,8 \text{ W}$$

b) Calculer en  $N \cdot \text{m}$  le couple disponible  $C_1$  si, à puissance constante, la vitesse chute de moitié.

$$C_1 = 12 \text{ W}$$

### EXERCICE 5

Le rotor d'un moteur à courant continu tourne à la vitesse  $N_m = 2365 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$  et fournit d'après le constructeur une puissance mécanique  $P_{méca} = 0,650 \text{ kW}$ .

a) Calculer en  $N \cdot \text{m}$  le couple moteur  $C_m$ .

$$C_m = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}$$

### EXERCICE 6

Un résistor de résistance  $R = 0,13 \text{ k}\Omega$  est parcourue par un courant continu d'intensité  $i = 1,7 \text{ A}$ .

a) Calculer en  $W$  la puissance  $P_j$  dissipée par effet joule.

$$P_j = 375,7 \text{ W}$$

b) Calculer en  $J$  l'énergie calorifique  $E$  produite pour une heure de fonctionnement.

$$E = 1,35 \cdot 10^6 \text{ J}$$

c) Calculer en  $V$  la tension électrique  $U_R$  aux bornes du résistor.

$$U_R = 221 \text{ V}$$

Le résistor était placé dans  $50 \text{ l}$  de glycérine dont la température initiale était  $T_i = 12^\circ \text{C}$ .

d) Calculer en  $^\circ \text{C}$  la température finale  $T_f$  de la glycérine (parois adiabatiques).

$$T_f = 20,85^\circ \text{C}$$

### EXERCICE 7

Un moteur électrique à courant continu de tensions d'alimentation nominale  $U = 24 V$  a un rendement  $\eta_m = 0,77$  lorsque sa vitesse de rotation est  $N = 1320 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$  ; sous ces conditions on constate que l'intensité du courant le traversant est  $i = 3,2 A$ .

- Rappeler la fonction principale d'un moteur.
- Faire le diagramme SADT A-0 du moteur.
- Faire le schéma-bloc du moteur en y indiquant toutes les grandeurs électriques et mécaniques.
- Calculer en  $N \cdot m$  le couple moteur  $C_m$ .

$$C_m = 0,43 N \cdot m$$

### EXERCICE 8

On monte à la sortie du moteur de l'exercice précédent un réducteur à engrenage dont le rendement est  $\eta_R = 0,89$  et le rapport de transmission est  $r = 0,25$ .

- Donner la signification du mot "réducteur".
- Faire le schéma-bloc détaillé de l'installation.
- Calculer en  $N \cdot m$  le couple  $C_2$  disponible en sortie de réducteur.
- Calculer en  $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$  la vitesse de rotation  $N_2$  disponible en sortie de réducteur.
- Faire le schéma-bloc encapsulé de l'installation.

$$C_2 = 1,52 N \cdot m$$

$$N_2 = 329 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$$

### EXERCICE 9

On monte sur la sortie du réducteur de l'exercice précédent un cylindre de diamètre  $d = 60 \text{ mm}$  sur lequel s'enroule un câble au bout duquel est suspendue une masse  $m$ .

Le tout est placé sur terre, avec  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

- Faire un schéma (un dessin) qui explique la situation.
- Représenter sur le dessin à l'aide d'un vecteur le champ de pesanteur.
- Calculer en  $kg$  la masse maximale qu'est capable de lever l'installation.
- Calculer en  $m \cdot \text{s}^{-1}$  la vitesse de montée  $V$  de la masse maximale.
- Calculer en  $s$  le temps  $\Delta t$  nécessaire pour que la masse parcourt la distance  $h = 750 \text{ mm}$ .
- Calculer en  $J$  l'énergie potentielle de hauteur  $E_p$  prise par la masse.
- Calculer en  $kWh$  l'énergie électrique qu'il faut investir pour réaliser la levée de la masse.

$$m = 5,2 \text{ kg}$$

$$V = 1,035 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta t = 0,725 \text{ s}$$

$$E_p = 54,6 \text{ J}$$

$$E = 15,5 \cdot 10^{-6} \text{ kWh}$$