



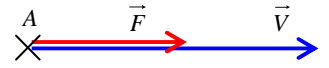
ENERGETIQUE

Puissance mécanique et électrique

Chapitre 11
EXERCICES
Feuille n°6

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).

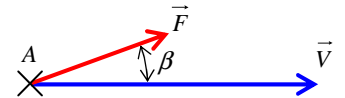
$$R = 361,2 \text{ N}$$

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 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 l'eau (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 Δt 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.

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

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

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

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

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