



ENERGETIQUE

Puissance mécanique et électrique

EXERCICE 1 (fiche n° 6)

On considère un moteur à courant continu soumis à une tension $U = 12\text{ V}$ et traversé par un courant $I = 0,3\text{ A}$ lorsqu'il tourne à vide (pas de charge à entrainer par la partie tournante, appelée rotor).



$$P_{elec} = 3,6\text{ W}$$

a) Calculer en W la puissance électrique absorbée P_{elec} .

On applique sur le rotor (la partie tournante), une charge qui tend à ralentir la rotation du moteur. La tension d'alimentation est toujours la même, $U = 12\text{ V}$, mais on mesure cette fois-ci un courant $I = 2,6\text{ A}$.

b) Calculer en W la puissance électrique absorbée P_{elec} .

$$P_{elec} = 31,2\text{ W}$$

EXERCICE 2 (fiche n° 6)

On considère un moteur à courant continu alimenté sous une tension $U = 9\text{ V}$; on mesure avec un wattmètre la puissance électrique consommée et on trouve $P_{elec} = 18\text{ W}$.

a) Calculer en A l'intensité du courant électrique I qui traverse le moteur.

$$I = 2,0\text{ A}$$

EXERCICE 3 (fiche n° 10)

On considère de l'eau circulant dans une conduite sous pression. Un manomètre indique la pression en un point donné de la conduite $p = 3,7\text{ bar}$. Le débit volumique est lui aussi mesuré et on a $Q = 20\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$.

a) Convertir les grandeurs données en unité légale (système MKS).

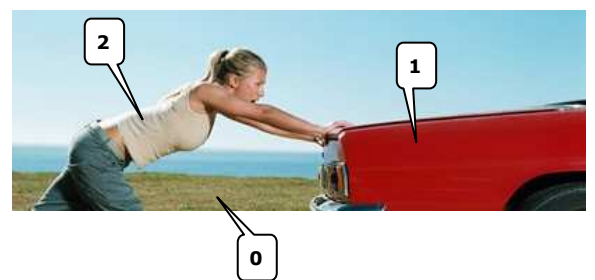
$$p = 3,7 \cdot 10^5\text{ Pa} \quad | \quad Q = 3,3 \cdot 10^{-4}\text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

b) Calculer en W la puissance hydraulique P_{hydro} .

$$P_{hydro} = 123,3\text{ W}$$

EXERCICE 4 (fiche n° 5)

On ne fait pas le coup de la panne à Julie qui préfère pousser la voiture de Sébastien plutôt que de rester avec lui en raz campagne. Elle exerce sur la voiture une force dont l'intensité, constante, vaut $\|A_{2 \rightarrow 1}\| = 500\text{ N}$. En conséquence, la voiture (avec le malotru dedans), avance à la vitesse $\|\vec{V}_{A \in 1/0}\| = 30\text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$.



Les vecteurs $\vec{V}_{A \in 1/0}$ et $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$ sont colinéaires (cas 1).

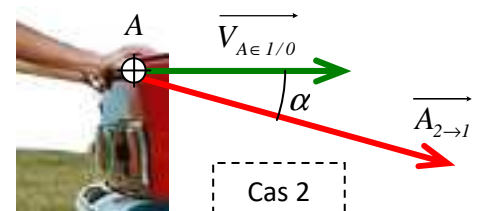
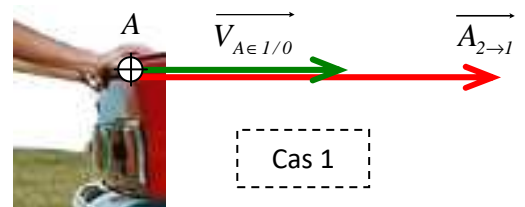
a) Convertir la vitesse en unité légale.

$$\|\vec{V}_{A \in 1/0}\| = 0,5\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

b) Calculer en W la puissance $P_{A_{2 \rightarrow 1}}$ de la force $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$. $P_{A_{2 \rightarrow 1}} = 250\text{ W}$

Les vecteurs $\vec{V}_{A \in 1/0}$ et $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$ forment un angle $\alpha = 24^\circ$ (cas 2).

c) Calculer en W la puissance $P_{A_{(2 \rightarrow 1)}}$ de la force $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$. $P_{A_{(2 \rightarrow 1)}} = 228,4\text{ W}$



Sébastien, voyant son affaire foutue avec la belle Julie, décide de l'embêter. Il appuie légèrement sur la pédale de frein ; le vilain... Julie, qui ne cesse de pousser la voiture avec la même force et d'estimer sa distance parcourue à chaque minute qui passe (parce qu'elle a un bon esprit scientifique, contrairement à son futur ex-ami), constate qu'elle a parcourue une distance $d = 22 \text{ m}$ en une minute.

d) Calculer en $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$ l'intensité $\left\| \overrightarrow{V_{A \in I/O}} \right\|$ de la vitesse $\overrightarrow{V_{A \in I/O}}$ (vitesse de déplacement de la voiture).

⇒ En considérant la vitesse comme constante, on a la relation $v = d / t$.

$$\left\| \overrightarrow{V_{A \in I/O}} \right\| = 22 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$$

e) Convertir la vitesse en unité légale.

$$\left\| \overrightarrow{V_{A \in I/O}} \right\| = 0,367 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

f) Calculer en W la puissance $P_{A(2 \rightarrow I)}$ de la force $\overrightarrow{A_{2 \rightarrow I}}$.

$$P_{A2 \rightarrow I} = 183,3 \text{ W}$$

⇒ Prendre $\alpha = 0$.

EXERCICE 5 (fiche n° 5)



On considère un moteur à courant continu qui, une fois alimenté en énergie électrique, tourne à la vitesse de rotation $N = 1250 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ et développe un couple $C_m = 0,764 \text{ N} \cdot \text{m}$.

⇒ Le couple est en quelque sorte « la force » en rotation ; nous verrons bientôt cette notion plus en détail...

a) Convertir la vitesse de rotation en unité légale.

⇒ La vitesse de rotation est le rapport d'un angle par une durée. On rencontre très souvent le $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ (l'angle est ici exprimé en tr et le temps en min), auquel cas la vitesse de rotation est notée « N » ; on peut aussi rencontrer le $\text{tr} \cdot \text{s}^{-1}$, auquel cas la vitesse de rotation est notée « n ». Mais, l'unité légale de l'angle étant le radian (rad) et celle du temps la seconde (s), l'unité légale de la vitesse de rotation est le $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ et elle est notée ω (oméga).

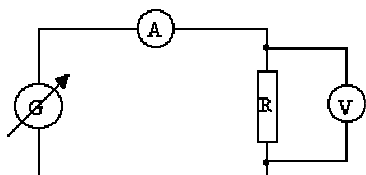
⇒ On rappelle que $1 \text{ min} \equiv 60 \text{ s}$ et que $1 \text{ tr} \equiv 2 \cdot \pi \text{ rad} (\equiv 360^\circ)$

$$\omega = 130,90 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

b) Calculer en W la puissance mécanique $P_{\text{méca}}$.

$$P_{\text{méca}} = 100 \text{ W}$$

EXERCICE 6 (fiche n° 6)



Un générateur de tension variable G alimente une résistance $R = 1000 \Omega$.

On place sur le circuit un ampèremètre (en série) et un voltmètre (en dérivation) pour mesurer l'intensité du courant électrique et la tension aux bornes de la résistance. On fixe la tension d'alimentation à $U = 24 \text{ V}$.

a) A partir de la loi d'Ohm, calculer en A l'intensité I du courant électrique.

$$I = 0,024 \text{ A}$$

⇒ Loi d'ohm pour un dipôle ohmique : $U = R \cdot I$.

b) Calculer en W la puissance dissipée par effet joule P par la résistance.

$$P = 0,576 \text{ W}$$

On place maintenant une résistance $R = 3,5 \text{ k}\Omega$.

c) Calculer en W la puissance dissipée par effet joule P par la résistance.

$$P = 0,164 \text{ W}$$