

Objectif:

- Identifier la nature des énergies mises en oeuvre par un système technique

Doc. élève

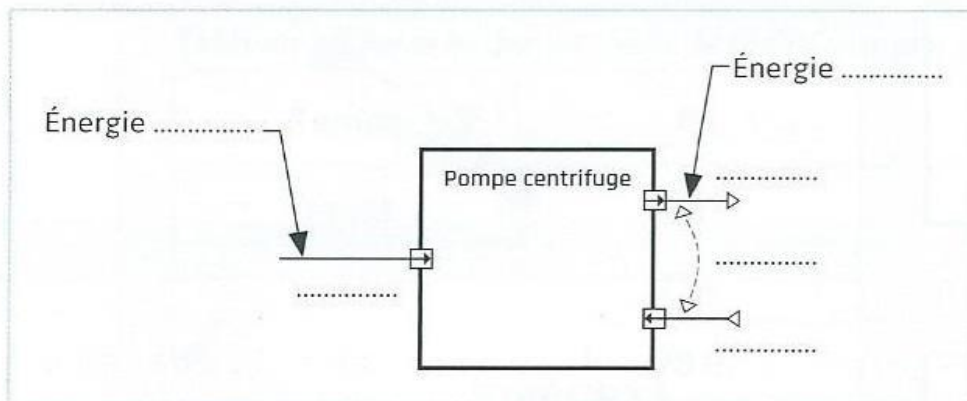
Binôme

Temps : 2 heures

1 Analyse énergétique d'une pompe centrifuge

Une pompe centrifuge utilisée pour la mise en circulation d'eau dans un ensemble de capteurs solaires fonctionne en régime permanent. Elle est alimentée par le réseau, à 230 V et 50 Hz, et elle délivre une différence de pression ΔP de 58,86 kPa pour un débit q_v de 600 L · h⁻¹. Sa consommation est de 50 W.

1. Identifiez la nature des énergies en entrée et en sortie de cette pompe.
2. Déduisez la fonction énergétique de cette pompe.
3. Identifiez les grandeurs de flux et d'effort en entrée et en sortie.
4. Complétez le schéma ci-dessous sur votre feuille.



5. Déterminez la valeur de la puissance hydraulique apportée par cette pompe.
6. Déterminez le rendement de cette pompe dans ces conditions de fonctionnement.

2 Analyse énergétique d'une éolienne

Une éolienne bipale de 1,8 m de diamètre et de faible puissance est exposée à un vent de $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. La puissance mécanique maximale récupérable est de 925 W. À cette allure, la fréquence de rotation des pales est $N = 530 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$. La masse volumique de l'air est $\rho_{\text{air}} = 1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^3$.

1. Identifiez la nature des énergies en entrée et en sortie de cette éolienne.
2. Déduisez la fonction énergétique de cette éolienne.
3. Identifiez les grandeurs de flux et d'effort en entrée et en sortie.
4. Réalisez le schéma de ce sous-système énergétique sous forme de diagramme de bloc interne (comme à l'**exercice 1**).
5. Déterminez la valeur de la puissance aéraulique apportée à cette éolienne.
6. Calculez le couple moteur délivré par cette éolienne.
7. Déterminez le rendement de cette éolienne dans ces conditions de fonctionnement.

3 Énergie stockée dans une batterie

Un véhicule automobile électrique est équipé d'une batterie. Lors des démarrages en cycle urbain, la batterie doit être capable de fournir seule l'énergie nécessaire à 30 démarrages, au cours desquels le véhicule passe de 0 à $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ en 3,3 s. Par ailleurs, une réserve d'énergie doit permettre à la batterie d'alimenter tous les appareils électriques du véhicule dans ces conditions. Ceci représente une énergie électrique accumulée de $1,7 \text{ kW} \cdot \text{h}$. La puissance délivrée par la batterie est au maximum de 27 kW sous une tension moyenne de 207 V.

1. Identifiez la nature et la forme de l'énergie délivrée par cette batterie.
2. Déduisez la fonction énergétique de cette batterie.
3. Identifiez les grandeurs de flux et d'effort en sortie.
4. Déterminez la valeur du courant délivré par la batterie.
5. Indiquez la capacité de cette batterie (en $\text{A} \cdot \text{h}$).

4 Analyse énergétique d'un capteur solaire

Un capteur solaire d'une surface de 2 m^2 reçoit une énergie rayonnante de 3960 kJ sur une durée de 1 heure. Il délivre une partie de cette énergie sous forme de chaleur à un débit d'eau le traversant $q_v = 80 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$. On donne : $T_{\text{entrée}} = 30^\circ\text{C}$, $T_{\text{sortie}} = 37^\circ\text{C}$, $C_{p \text{ eau}} = 4185 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

1. Identifiez la nature des énergies en entrée et en sortie de ce capteur solaire.
2. Déduisez sa fonction énergétique.
3. Identifiez les grandeurs de flux et d'effort en sortie.
4. Réalisez le schéma de ce sous-système énergétique sous forme de diagramme de bloc interne (comme à l'exercice 1).
5. Déterminez la valeur de la densité surfacique de puissance rayonnante reçue par le capteur en ~~$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$~~ .
6. Calculez la valeur de la puissance délivrée par ce capteur. W/m^2
7. Déduisez le rendement de ce capteur dans ces conditions de fonctionnement.