

L'énergie et ses enjeux

TD1

🎓 Capacités exigibles

- Définir la puissance instantanée comme la limite de la puissance moyenne pour un intervalle de temps infiniment petit.
- Définir la puissance instantanée comme la dérivée par rapport au temps de l'énergie.
- Déterminer l'énergie mise en jeu par un système pendant un intervalle de temps donné à partir de la courbe représentant la puissance en fonction du temps.
- Estimer la durée de fonctionnement d'un système autonome.
- Exploiter la relation permettant de calculer le rendement d'une conversion ou d'un transfert d'énergie.
- Définir un fonctionnement réversible et non-réversible pour un convertisseur.

📌 Niveaux

- ♥ À savoir refaire !
- 📍 Niveau découverte
- ★ Niveau apprenti
- ★★ Niveau confirmé
- ★★★ Niveau expert

Exercice 1 : Questions de cours

- Q1** Citer les six formes d'énergie.
- Q2** Donner des exemples de convertisseurs d'énergie :
 - chimique et électrique ;
 - rayonnante à électrique ;
 - électrique à rayonnante ;
 - mécanique à thermique ;
 - nucléaire à thermique.
- Q3** Définir la puissance instantanée.
- Q4** Le rendement d'un moteur à combustion peut-il être supérieur à 1 ? Justifier.

Exercice 2 : Calcul de puissances et énergies

Compléter le tableau suivant :

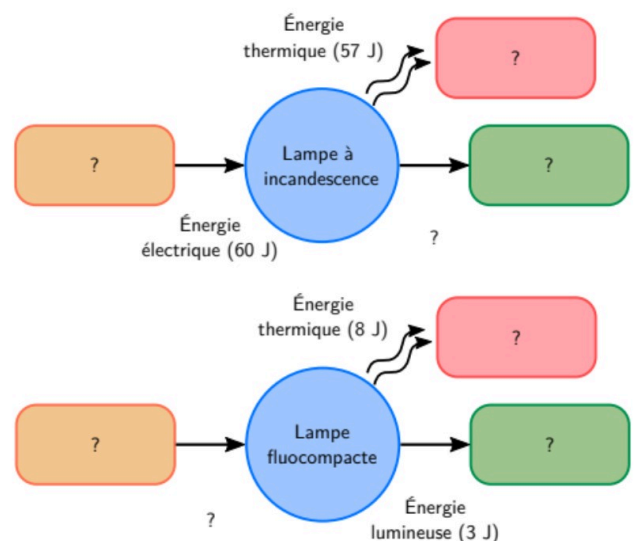
	Puis- sance absorbée	Durée	Énergie ab- sorbée
Lampe	50 W	10 min	... Wh
Motrice de TGV	10 MW	... h	5×10^7 Wh
Ordina- teur	200 W	1 h	... J
Moteur de voiture	... kW	20 min	132 kJ

Exercice 3 : Calcul de rendement

- Q1** Pour chacun des cas suivants, calculer le rendement :
 - $P_{\text{utile}} = 15 \text{ W}$ et $P_{\text{absorbée}} = 45 \text{ W}$;
 - $P_{\text{utile}} = 5 \text{ mW}$ et $P_{\text{absorbée}} = 4.5 \text{ W}$;
 - $P_{\text{absorbée}} = 2.8 \text{ kW}$ et $P_{\text{perdue}} = 2500 \text{ W}$;
- Q2** Peut-on observer des convertisseurs pour lesquels $P_{\text{utile}} > P_{\text{absorbée}}$?

Exercice 4 : Rendement d'une ampoule

On donne les chaînes énergétiques de deux types d'ampoules, une ampoule à incandescence et une ampoule fluocompacte.



- Q1** Rappeler la définition du rendement d'un convertisseur.

Q2 Compléter les formes d'énergies manquantes ainsi que leurs valeurs.

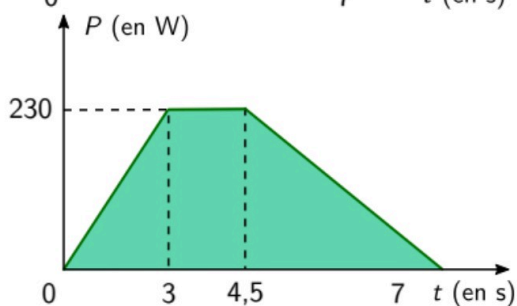
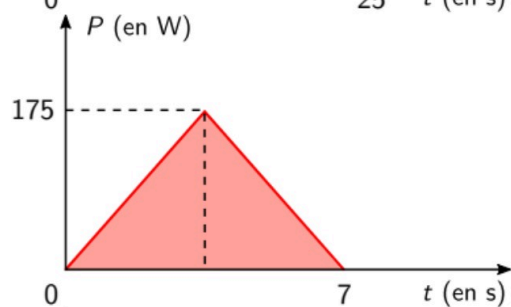
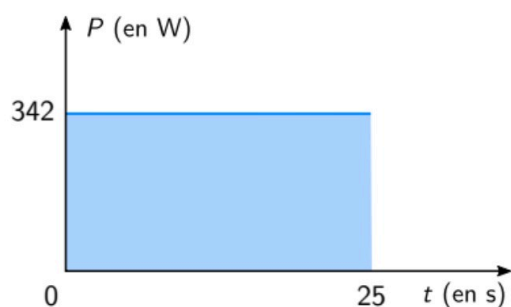
Q3 Calculer le rendement de chacune de ces deux lampes.

Q4 Quelle est la lampe la plus économe ? Justifier.

Exercice 5 : Puissance moyenne ★★

Q1 Rappeler l'expression permettant de calculer l'énergie échangée à partir de la puissance moyenne.

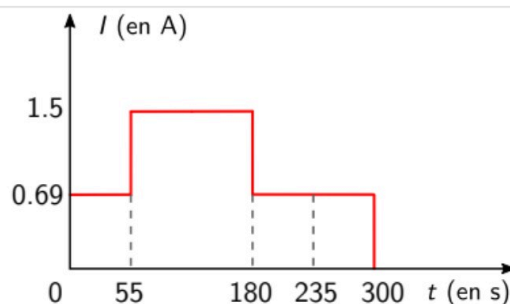
Q2 Dans chacun des cas suivants, déterminer l'énergie échangée par le convertisseur.



Exercice 6 : Robot aspirateur ★★

L'un des deux moteurs d'un robot aspirateur présente les caractéristiques suivantes pour un cycle de fonctionnement de 300 secondes :

- Tension : 7,2 V ;
- Énergie stockée : 11.5 Wh ;
- Intensité :



Q1 Rappeler la relation permettant de déterminer la puissance électrique consommée par le robot.

Q2 À l'aide des données de l'exercice et de la relation précédente, déduire l'allure de la courbe de puissance en fonction du temps.

Q3 Déterminer l'énergie absorbée (en Wh) par le robot entre $t = 55$ s et $t = 180$ s.

Q4 Calculer la quantité totale d'énergie (en Wh) absorbée par les moteurs du robot au bout de 300 s.

Q5 Estimer la durée de fonctionnement du robot.