

Énergie et rendement

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

Par ailleurs, ce contrôle de physique-chimie de première sur la conversion d'énergie électrique et le rendement dure 55 minutes. De plus, la calculatrice est autorisée. Ensuite, le barème total est de 20 points ; les unités, les conversions entre joule et kilowattheure et les chiffres significatifs comptent dans la notation.

Rappels : $1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$; la puissance reçue par un dipôle est $P = U \times I$; l'énergie transférée pendant la durée Δt est $E = P \times \Delta t$; le prix du kilowattheure est de 0,25 €.

De plus, ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur l'énergie et le rendement

Exercice 1 : questions de cours (3 points)

1. Donner la relation entre l'énergie, la puissance et la durée, avec les unités du SI. (1 point)
2. Donner l'expression de la puissance dissipée par effet Joule dans un conducteur ohmique de résistance R parcouru par un courant d'intensité I . (1 point)
3. Définir le rendement d'un convertisseur. Pourquoi est-il toujours inférieur à 1 ? (1 point)

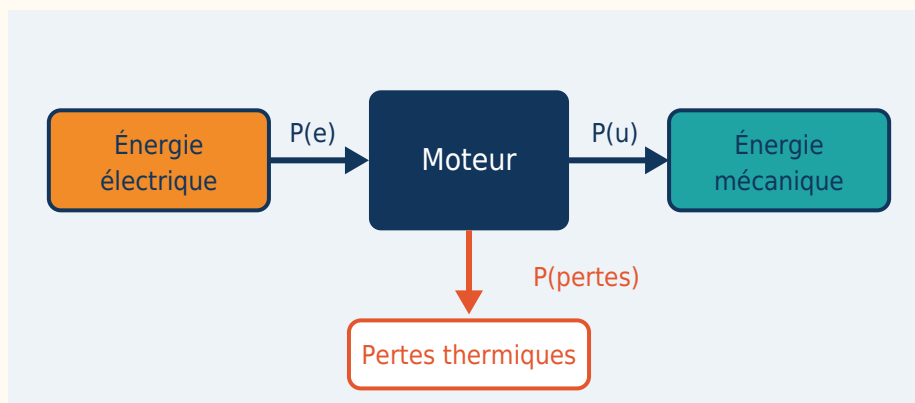
Exercice 2 : un radiateur électrique (5 points)

Donc, un radiateur électrique, alimenté sous la tension $U = 230 \text{ V}$, porte l'indication « 1 500 W ». Par ailleurs, il fonctionne pendant 2,0 heures.

1. Calculer l'énergie électrique reçue par le radiateur, en joule. (1 point)
2. Exprimer cette énergie en kWh. (1 point)
3. Calculer le coût de ce fonctionnement. (1 point)
4. Calculer l'intensité du courant qui traverse le radiateur. (1 point)
5. Enfin, on le modélise par un conducteur ohmique : calculer sa résistance. (1 point)

Exercice 3 : un moteur à courant continu (5 points)

Ensuite, un moteur à courant continu est alimenté sous $U = 12 \text{ V}$ et est traversé par un courant d'intensité $I = 2,0 \text{ A}$. Puis il soulève une charge : la puissance mécanique utile qu'il fournit est $P_u = 18 \text{ W}$. Ensuite, le schéma ci-dessous représente la chaîne énergétique du moteur.

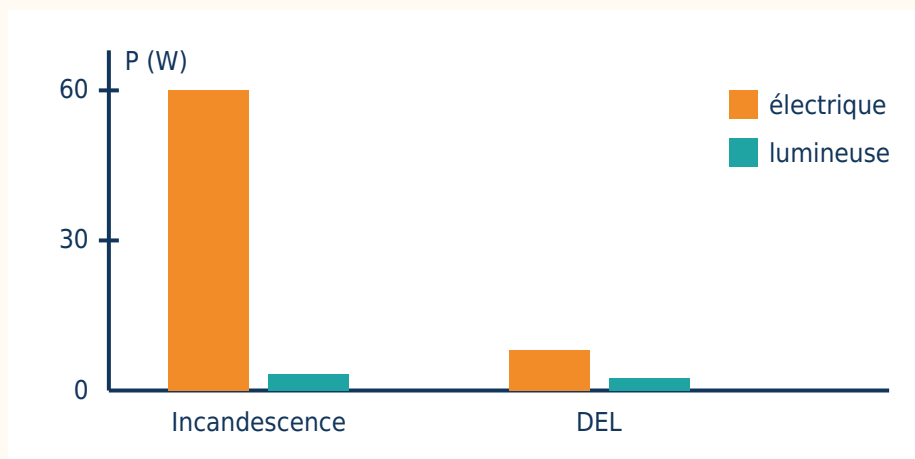


Chaîne énergétique du moteur : puissances reçue, utile et perdue.

1. Calculer la puissance électrique P_e reçue par le moteur. (1 point)
2. Calculer son rendement, en pourcentage. (1 point)
3. Calculer la puissance perdue sous forme thermique. (1 point)
4. Puis, on suppose que ces pertes sont uniquement dues à l'effet Joule dans la résistance interne r du moteur. Calculer r . (1 point)
5. Calculer l'énergie mécanique utile fournie en 10 minutes, en joule. (1 point)

Exercice 4 : lampe à incandescence et lampe à DEL (4 points)

Ainsi, deux lampes éclairent aussi bien l'une que l'autre. Puis le diagramme donne, pour chacune, la puissance électrique reçue et la puissance lumineuse émise. De plus, on rappelle que la durée de fonctionnement est de 1 000 heures.



Puissances électrique reçue (orange) et lumineuse émise (vert) ; incandescence : 60 W et 3,0 W, DEL : 8,0 W et 2,4 W.

1. Calculer le rendement lumineux de chaque lampe. (1 point)
2. Calculer l'énergie électrique consommée par chaque lampe en 1 000 heures, en kWh. (1 point)
3. Calculer l'économie réalisée en euros avec la lampe à DEL. (1 point)
4. Sous quelle forme l'énergie non convertie en lumière est-elle libérée ? Comment s'en aperçoit-on en touchant la lampe à incandescence ? (1 point)

Exercice 5 : transport de l'énergie électrique (3 points)

Par ailleurs, une ligne électrique de résistance totale $R = 0,50 \, \Omega$ transporte une puissance de 100 kW. Ensuite, on suppose que la puissance transportée vaut $P = U \times I$, U étant la tension de la ligne.

1. Calculer l'intensité du courant dans la ligne si $U = 1,0 \times 10^3 \, \text{V}$, puis si $U = 1,0 \times 10^4 \, \text{V}$. (1 point)
2. Calculer dans chaque cas la puissance perdue par effet Joule dans la ligne et son pourcentage par rapport à 100 kW. (1 point)
3. Pourquoi transporte-t-on l'électricité sous très haute tension ? (1 point)

Tout le chapitre « Conversion d'énergie et rendement » en première

- Le cours : Conversion d'énergie et rendement
- Les exercices : Conversion d'énergie et rendement
- Le corrigé des exercices : Conversion d'énergie et rendement
- Le TP : Conversion d'énergie et rendement
- Le corrigé du TP : Conversion d'énergie et rendement
- Le QCM : Conversion d'énergie et rendement
- Le corrigé du contrôle : Conversion d'énergie et rendement

Chapitre précédent : Dipôles électriques et lois des circuits (contrôle)

Chapitre suivant : Stockage et transferts d'énergie (contrôle)

Retrouve aussi tous les contrôles de sciences physiques en première et le programme complet de sciences physiques en première.