Chaîne d'énergie et rendement

Dans un objet technique, l'énergie passe d'un élément à l'autre et une partie se perd en route. Tu sauras décrire une chaîne d'énergie, calculer un rendement et une énergie consommée.

L'ESSENTIEL

Dans un objet, l'énergie est fournie, distribuée, convertie puis transmise ; à chaque conversion une partie se perd, et le rendement mesure ce qui reste utile.

Rendement = énergie utile ÷ énergie absorbée ; E = P × t

Astuce : Un rendement est toujours inférieur à 1 : si tu trouves plus de 100 %, tu as sans doute inversé la division.

- La chaîne d'énergie : alimenter, distribuer, convertir, transmettre.
- Énergie absorbée = énergie utile + énergie perdue (souvent en chaleur).
- Rendement = énergie utile ÷ énergie absorbée, sans unité, toujours inférieur à 1.
- Le rendement se calcule aussi avec les puissances : puissance utile ÷ puissance absorbée.
- La puissance s'exprime en watts (W), l'énergie en joules (J) ou en kilowattheures (kWh).
- E = P × t : 2 000 W pendant 1,5 h donnent 3 kWh.
- Un appareil efficace rend le même service avec moins d'énergie.

EXEMPLE GUIDÉ

Un ventilateur absorbe 50 W et fournit une puissance mécanique de 35 W. Calcule son rendement, puis l'énergie qu'il absorbe en 2 h.

1. J'écris la formule : rendement = puissance utile ÷ puissance absorbée.
2. Je remplace : 35 ÷ 50 = 0,7, soit 70 %.
3. J'écris E = P × t, avec t en heures : E = 50 W × 2 h.
4. Je calcule : E = 100 Wh, soit 0,1 kWh.

PIÈGE DU BREVET

Oublier de convertir les minutes en heures

Dans E = P × t, pour obtenir des Wh ou des kWh, le temps doit être en heures. 30 min, c'est 0,5 h et non 30 : sinon ton résultat est 60 fois trop grand.

EXERCICE TYPE BREVET

La perceuse-visseuse sans fil

Document 1 : la batterie d'une perceuse-visseuse sans fil stocke une énergie de 36 Wh.

Document 2 : en fonctionnement, le moteur absorbe une puissance électrique de 120 W et fournit une puissance mécanique de 90 W. Une gâchette règle l'énergie envoyée au moteur, et des engrenages transmettent la rotation au mandrin qui tient la mèche.

1. Cite, dans l'ordre, les fonctions de la chaîne d'énergie et l'élément qui assure chacune. 2. Calcule le rendement du moteur. 3. Calcule la puissance perdue et indique sous quelle forme elle est dissipée. 4. Calcule l'autonomie de la perceuse, en minutes, si le moteur absorbe toujours 120 W.

Indice : L'énergie stockée vaut E = P × t : pour trouver la durée, on divise l'énergie par la puissance, puis on convertit les heures en minutes.

CORRIGÉ

1. Alimenter : la batterie ; distribuer : la gâchette ; convertir : le moteur ; transmettre : les engrenages, jusqu'au mandrin.

2. Rendement = puissance utile ÷ puissance absorbée = 90 ÷ 120 = 0,75, soit 75 %.

3. Puissance perdue = 120 W − 90 W = 30 W, dissipée surtout sous forme de chaleur.

4. t = E ÷ P = 36 Wh ÷ 120 W = 0,3 h, soit 0,3 × 60 = 18 min.

Conclusion : le moteur a un rendement de 75 % et la perceuse fonctionne 18 minutes en continu.