

Conversion et transport de l'énergie électrique

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Notions. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Le rapport entre l'énergie **utile** et l'énergie **fournie**. Une part est toujours évacuée en chaleur inutilisable : ce n'est pas un défaut, c'est une limite physique.
- ② b. La **résistance** multipliée par le **carré de l'intensité**.
- ③ c. Parce que pour une puissance donnée, l'**intensité** est la puissance divisée par la **tension** : élever la tension divise l'intensité, et les pertes du carré de ce facteur.
- ④ d. À élever la **tension** en sortie de centrale et à l'abaisser près des usages, en conservant approximativement la puissance. Il exige un courant **alternatif**.
- ⑤ e. Parce qu'il passe par une **autre forme** d'énergie, donc par **deux conversions**, chacune de rendement inférieur à 1.

2 Pertes en ligne. Une ligne de résistance 10 Ω doit transporter 100 MW, soit 100 000 000 W.

- ① a. Intensité, en ampères :
 $100000000 \div 400000 = 250$
- ② b. Pertes, en watts :
 $10 \times 250 \times 250 = 625000$
- ③ c. Soit **625 kW**.
- ④ d. Part perdue :
 $625000 \div 100000000 = 0,00625$
- ⑤ e. Soit **0,625 %** — négligeable devant ce qui est transporté.
- ⑥ d. Sous 20 000 V, l'intensité vaut :
 $100000000 \div 20000 = 5000$
- ⑦ et les pertes valent, en watts :
 $10 \times 5000 \times 5000 = 250000000$
- ⑧ e. Soit **250 MW**, deux fois et demie la puissance à transporter : le résultat est **physiquement impossible**, et c'est la conclusion attendue — la ligne ne peut pas fonctionner à cette tension. La tension a été divisée par 20, l'intensité multipliée par 20, les pertes par 400.

3 Rendements. Une centrale reçoit 1000 MJ d'énergie thermique et fournit 380 MJ d'électricité. Une station de pompage restitue 750 kWh pour 1000 kWh consommés.

- ① a. Rendement :
 $380 \div 1000 = 0,38$
- ② b. Soit **38 %**.
- ③ c. Elle est évacuée en **chaleur**, vers l'air ou un cours d'eau. Elle n'est pas détruite : elle est inutilisable à ce niveau de température.
- ④ d. Rendement de l'aller-retour :
 $750 \div 1000 = 0,75$
- ⑤ e. Énergie à stocker, en kilowattheures :
 $600 \div 0,75 = 800$
- ⑥ f. Parce que la question n'est pas de perdre le moins possible, mais de **disposer** de l'énergie au bon moment. Une énergie produite quand personne ne la demande vaut zéro : 75 % d'une énergie utilisable valent mieux que 100 % d'une énergie perdue faute de preneur.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Calculer l'intensité en premier	5 pts	Partir de la puissance transportée
Utiliser le carré de l'intensité	5 pts	Oublier le carré

Juger la plausibilité du résultat	3 pts	Annoncer des pertes supérieures sans le voir
Expliquer la limite du rendement	4 pts	Y voir un défaut technique
Situer le rôle du transformateur	3 pts	L'omettre dans la chaîne