

Correction de l'activité

Réponses aux questions

1. Les quatre parties du réseau électrique sont : la production / le transport (avec répartition) / la distribution / la fourniture.
2. Le dispositif qui permet de modifier la valeur de la tension est le transformateur (voir Penser la science p. 154). D'après la courbe du doc. 1 tension en fonction des distances, on constate que, au niveau de chaque transformateur, la valeur est d'abord élevée après la production, puis abaissée petit à petit pendant la distribution selon les besoins d'alimentation de l'usager.
3. Sur de grandes distances (centaines de km), la valeur de la tension doit être élevée alors que sur de faibles distances (quelques km), elle peut être abaissée.

4. L'effet Joule est un inconvénient lors du transport de l'énergie électrique car il entraîne des pertes d'énergie dans les câbles à cause de leur résistance.

5. À partir du diagramme du bilan de puissance d'un câble électrique, on établit la relation :

$$P_{\text{transportée}} = P_J + P_{\text{utile}}$$

(conservation de l'énergie, donc de la puissance pour une même durée car $E = P \times \Delta t$)

6. À partir des deux formules fournies, la puissance dissipée par effet Joule dans un conducteur ohmique s'écrit : $P_J = U_R \times I$.

En remplaçant U_R par son expression avec la loi d'Ohm, $U_R = R \times I$, on obtient :

$$P_J = U_R \times I = (R \times I) \times I = R \times I^2$$

D'après cette formule, si I diminue alors P_J diminue aussi. L'allure du graphe du doc. 3 est en accord

avec cette formule et rappelle l'allure d'une fonction carré pour $P_J = f(I)$ en accord avec la formule démontrée.

7. D'après la formule $P_{\text{transportée}} = U_{\text{alimentation}} \times I$, on obtient : $I = \frac{P_{\text{transportée}}}{U_{\text{alimentation}}}$. Par conséquent, pour $P_{\text{transportée}}$ constante, si $U_{\text{alimentation}}$ est augmentée (avec un transformateur élévateur) alors I est diminuée.

D'après la formule $P_J = R \times I^2$, si I est diminuée alors P_J est diminuée aussi.

Ce raisonnement à partir de deux formules permet de justifier l'intérêt de transporter l'énergie électrique à haute tension pour diminuer l'intensité du courant parcourant le câble, ce qui provoque une minimisation des pertes par effet Joule.