

Électromagnétisme — Induction et courant alternatif

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 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. De l'**intensité** du champ, de l'**aire** de la surface et de son **orientation** par rapport au champ.
- ② b. La **variation** du **flux** à travers un circuit y engendre une **force électromotrice**, proportionnelle à la rapidité de cette variation.
- ③ c. Le courant **induit** s'oppose par ses effets à la **cause** qui lui donne naissance. Elle repose sur la **conservation de l'énergie**.
- ④ d. Qu'une tension **continue** de 230 V dissiperait la **même puissance** dans la même résistance. C'est une grandeur définie par un **effet**.
- ⑤ e. Parce qu'un courant **continu** produit un **flux constant** : sans variation, aucune tension n'est induite au secondaire.

2 Un aimant est manipulé au voisinage d'une bobine fermée sur un ampèremètre. Pour chaque situation, dire s'il y a courant induit et dans quel sens il s'oppose.

- ① a. **Aucun courant** : le **flux** est constant, sa dérivée est nulle. La puissance de l'aimant n'y change rien.
- ② b. **Oui**. Le flux **augmente** ; par la loi de **Lenz**, le courant induit crée un champ **opposé**, qui **repousse** l'aimant.
- ③ c. **Oui**, et la force électromotrice est environ **deux fois plus grande** : elle est proportionnelle à la **rapidité** de la variation.
- ④ d. **Oui**. Le flux **diminue** ; le courant induit crée un champ qui le **renforce**, donc qui **retient** l'aimant.
- ⑤ e. **Oui**. L'**orientation** de la surface change, donc le **flux** varie, même si le champ et la position de l'aimant sont fixes. C'est exactement le principe de l'**alternateur**.

3 Un transformateur a 1 000 spires au primaire et 50 au secondaire. Il est alimenté sous 230 V efficaces. On le suppose sans pertes.

- ① a. Rapport du nombre de spires :
 $50 \div 1000 = 0,05$
- ② Soit un rapport de **0,05** : le transformateur est **abaisseur**.
- ③ b. Tension au secondaire :
 $230 \times 0,05 = 11,5$
- ④ Soit **11,5 V** efficaces.
- ⑤ c. Puissance transmise :
 $11,5 \times 4 = 46$
- ⑥ Soit **46 W**.
- ⑦ d. Intensité au primaire :
 $46 \div 230 = 0,2$
- ⑧ Soit **0,20 A**. La tension a été divisée par vingt et l'intensité multipliée par vingt : la **puissance** est conservée. C'est ce compromis qui permet de transporter l'électricité sous très haute tension, donc à faible intensité, et de limiter les pertes par effet Joule.

4 Courant alternatif, mesures et résonance. Analyser.

- ① a. Parce que cette moyenne est **nulle** : la tension passe autant de temps positive que négative. Or un conducteur **chauffe** dans les deux cas — la puissance dissipée ne dépend pas du signe. D'où la définition de la valeur **efficace** par l'effet et non par la moyenne.
- ② b. Environ **230 V** : la valeur maximale vaut à peu près **1,41 fois** la valeur efficace.
 $325 \div 1,41 \approx 230,5$
- ③ c. L'opposition de la **bobine croît** avec la **fréquence** ; celle du **condensateur décroît**. Elles varient donc en sens **opposés**.
- ④ d. La fréquence pour laquelle les deux oppositions se **compensent** exactement : l'**impédance** est alors **minimale** et l'intensité **maximale**.
- ⑤ e. Parce que toutes les stations atteignent l'antenne **en même temps**, à des fréquences différentes. Le circuit accordé sur la **résonance** d'une fréquence donnée y répond fortement et reste presque insensible aux autres : régler un poste revient à **déplacer cette fréquence de résonance**.

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
Faire dépendre l'induction de la variation du flux	5 pts	Attendre un courant d'un aimant immobile
Prendre en compte l'orientation dans le flux	3 pts	Réduire le flux au champ seul
Appliquer la loi de Lenz par opposition	4 pts	Faire accélérer le mouvement par le courant induit
Distinguer valeur efficace et valeur maximale	4 pts	Comparer une lecture d'oscilloscope à un multimètre sans conversion
Exploiter le rapport de transformation	3 pts	Faire croître la puissance au secondaire
Expliquer la résonance et son usage	2 pts	Décrire la sélection de station sans la fréquence