

PACK CHAPITRE · LE FUTUR DES ÉNERGIES

L'énergie électrique

Comment produit-on de l'électricité depuis deux siècles ? De l'**alternateur** né de l'induction au **panneau solaire** issu de la physique quantique : deux façons de faire naître un courant.



1 Quatre parties, une vraie progression

Cours clair, repères à retenir, méthodes pas à pas, QCM de tête, exercices corrigés. On part de l'alternateur, on termine sur le photovoltaïque et deux sujets complets.

2 « Les erreurs qui coûtent des points »

Dans chaque partie, les confusions à éviter dans le chapitre, en X / ✓, avec le réflexe qui les évite. Et le barème d'une question type, décrypté sur un exemple.

3 Rien que le programme officiel

Les savoir-faire exigibles du chapitre, et pas un de plus. **Tu sais toujours à quelle capacité répond l'exercice que tu travailles.**

4 L'essentiel pour réviser

Le formulaire du chapitre en une page, puis la page « ce que la question demande, ce que tu écris », qui donne le plan de réponse attendu pour chaque type de question.

4

parties
progressives

13

exercices corrigés
pas à pas

17

repères
à retenir

10

méthodes
pas à pas

Conforme au programme d'enseignement scientifique de terminale générale - B.O. n° 25 du 22 juin 2023, thème 2 « Le futur des énergies », partie 2.1 « Deux siècles d'énergie électrique ». Un test de positionnement en page 3 t'indique par quelle partie commencer.

« Faraday déplace un aimant en 1831.

En 2024, 95 % de l'électricité française sort encore d'un alternateur. »

Génies des Sciences

Méthodes & entraînement · Lycée

www.geniesdessciences.com



3 Par quelle partie commencer ?

CORRIGÉ FERMÉ

Seize questions sur les quatre parties. Réponds **sur une feuille**, sans regarder les réponses. Ce test ne te note pas : il te dit seulement **par où commencer**.

01 L'induction électromagnétique a été découverte par :

- a** Newton **b** Faraday **c** Einstein

02 Pour créer un courant par induction, il faut :

- a** un aimant immobile **b** un mouvement relatif aimant/bobine
c une pile

03 Un alternateur convertit de l'énergie mécanique en énergie électrique.

VRAI **FAUX**

04 Un alternateur comporte une source de champ magnétique et un conducteur en mouvement relatif.

VRAI **FAUX**

05 La fréquence du courant produit dépend :

- a** de la couleur de l'aimant **b** de la vitesse de rotation du rotor

06 Le rendement d'un alternateur est proche de :

- a** 0 **b** 0,5 **c** 1

07 Le rendement est le quotient de l'énergie utile par l'énergie reçue.

VRAI **FAUX**

08 Le rendement s'exprime en watts.

VRAI **FAUX**

09 La mécanique quantique décrit la matière :

- a** à grande échelle **b** à l'échelle microscopique

10 Les semi-conducteurs sont une conséquence de la physique quantique.

VRAI **FAUX**

11 Le silicium est un semi-conducteur très utilisé.

VRAI **FAUX**

12 La mécanique quantique décrit un comportement plutôt :

- a** certain **b** probabiliste

13 Un capteur photovoltaïque convertit :

- a** la chaleur en électricité **b** la lumière en électricité

14 Pour convenir au photovoltaïque, un matériau doit absorber :

- a** là où le Soleil émet peu **b** là où le Soleil émet beaucoup

15 Une cellule produit un courant quand la lumière libère des électrons.

VRAI **FAUX**

16 On compare le spectre d'absorption du matériau et le spectre solaire pour juger s'il convient.

VRAI **FAUX**

QUESTIONS	PARTIE	SI TU EN RATES UNE...
1 à 4	1	l'alternateur et l'induction
5 à 8	2	vitesse, fréquence et rendement
9 à 12	3	la quantique et les semi-conducteurs
13 à 16	4	le photovoltaïque

★ Comment lire ton résultat

14 à 16 : enchaîne les quatre parties dans l'ordre.

9 à 13 : commence par les parties où tu as raté une question, puis reprends les autres.

8 ou moins : fais les quatre parties dans l'ordre. Le pack est construit pour ce parcours complet.

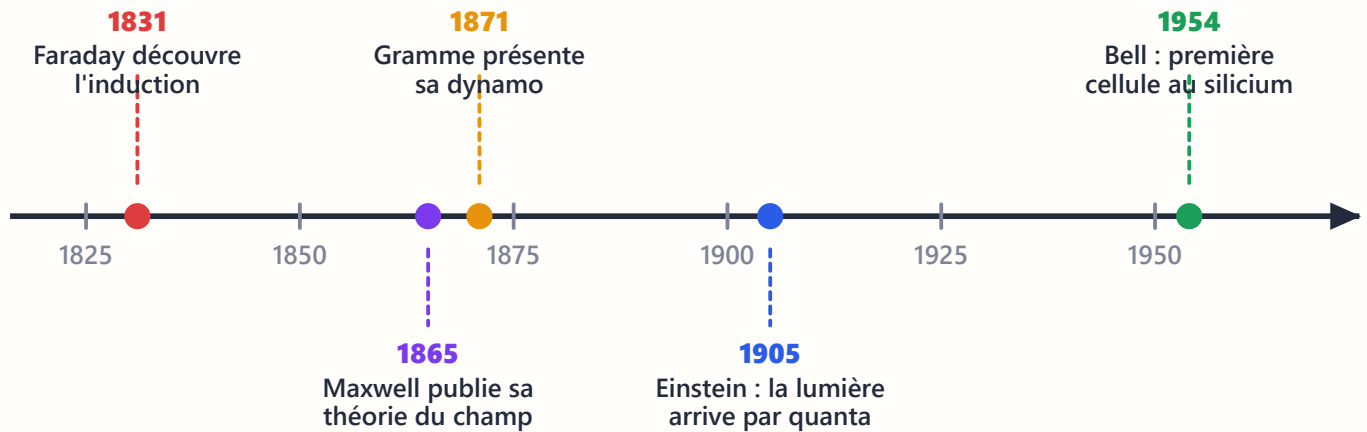
? D'où viennent ces questions

Chaque question correspond à une **capacité exigible** du programme.

✓ Où sont les réponses

Les seize réponses sont imprimées **en tête des corrigés**, page 30, et non sur cette page : tu peux donc répondre sans risquer de les lire par-dessus ton épaule.

produire du courant ; c'est pourtant sa découverte qui a rendu possible la dynamo de **Zénobe Gramme**, présentée à l'Académie des sciences en **1871**, première machine à fournir du courant en quantité industrielle. Dans les années 1880 et 1890, la « bataille des courants » oppose les partisans du courant continu à ceux du courant alternatif : c'est l'alternatif qui l'emporte, parce qu'on sait alors changer sa tension pour le transporter loin.



Cinq dates qui mènent de l'induction au panneau solaire

R4 LES DATES DU CHAPITRE

PAR CŒUR

1831 Faraday découvre l'induction · **1865** Maxwell en publie la théorie · **1871** Gramme présente sa dynamo · **1905** Einstein explique l'effet photoélectrique par les quanta de lumière · **1954** les laboratoires Bell présentent la première cellule photovoltaïque au silicium

Retiens surtout l'ordre et l'idée qu'il porte : la découverte fondamentale vient d'abord, l'application ensuite, parfois des dizaines d'années plus tard. Les deux moitiés du chapitre, l'alternateur et le photovoltaïque, sortent de ces cinq dates.

4 Les méthodes, pas à pas

MÉTHODE

1 Reconnaître les éléments d'un alternateur

- 1 Je cherche la source de champ magnétique**
car c'est l'aimant ou l'électroaimant.
- 2 Je cherche le conducteur**
car ce sont les bobines de fil.
- 3 Je vérifie le mouvement relatif**
entre les deux, sans lequel il n'y a pas de courant.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

Sur le schéma, l'aimant qui tourne au centre est le **rotor** ; les bobines fixes autour forment le **stator**.

2 Expliquer d'où vient le courant

- 1 Je pars du mouvement**
car l'aimant tourne.
- 2 Je relie à l'induction**
car le champ magnétique vu par les bobines varie.
- 3 Je conclus**
car un courant apparaît, alternatif puisque l'aimant tourne.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

On tourne l'aimant → le champ vu par les bobines varie → un **courant alternatif** est induit.

1 Croire qu'un aimant immobile suffit

X « Un aimant posé près d'une bobine crée un courant. » · ✓ Il faut un **mouvement relatif** : sans mouvement, pas de courant induit.

Le réflexe : c'est le mouvement qui crée le courant, pas l'aimant seul.

2 Confondre alternateur et pile

X « L'alternateur stocke de l'énergie comme une pile. » · ✓ Un alternateur **convertit** de l'énergie mécanique en électrique ; il ne la stocke pas.

Le réflexe : alternateur = convertisseur, pas réservoir.

3 Oublier l'un des deux éléments

X « Un alternateur, c'est juste un aimant. » · ✓ Il faut **deux** éléments : la source de champ magnétique **et** le conducteur, en mouvement relatif.

Le réflexe : toujours deux éléments, jamais un seul.

6 Le QCM express

DE TÊTE, SANS CALCULATRICE

1. Qui a découvert l'induction ?
2. Qui l'a théorisée ?
3. Que faut-il pour un courant induit ?
4. Les deux éléments d'un alternateur ?
5. Que convertit un alternateur ?
6. Le courant produit est-il continu ou alternatif ?
7. Quelle partie tourne, en général ?
8. Un aimant immobile crée-t-il un courant ?
9. En quelle année Faraday fait-il sa découverte ?
10. Comment s'appelle la partie fixe ?

Cache cette ligne pendant que tu réponds. **Réponses** : 1. Faraday - 2. Maxwell - 3. un mouvement relatif entre aimant et conducteur - 4. une source de champ magnétique et un conducteur - 5. l'énergie mécanique en énergie électrique - 6. alternatif - 7. l'aimant (le rotor) - 8. non - 9. en 1831 - 10. le stator.

7 Exercices

DU PLUS SIMPLE AU PLUS COSTAUD

Exercice 1 Le vocabulaire de l'alternateur

★★★ ☐

On s'intéresse à la production d'électricité par induction.

1. Qui a découvert l'induction électromagnétique ? Qui l'a théorisée ?
2. Quelle condition faut-il réunir pour qu'un courant apparaisse dans la bobine ?
3. Citer les deux éléments essentiels d'un alternateur.
4. Quelle transformation d'énergie réalise un alternateur ?

Exercice 2 Lire un schéma d'alternateur

★★★ ☐

Le schéma ci-dessous est celui d'un alternateur. Ses éléments ne sont pas nommés : ils portent les repères ①, ②, ③ et ④.

✓ **Les réponses du test de positionnement (page 4)**

1. b - 2. b - 3. Vrai - 4. Vrai - 5. b - 6. c - 7. Vrai - 8. Faux - 9. b - 10. Vrai - 11. Vrai - 12. b - 13. b - 14. b - 15. Vrai - 16. Vrai.
14 à 16 : enchaîne les quatre parties dans l'ordre. **9 à 13 :** commence par les parties où tu as raté une question. **8 ou moins :** fais les quatre parties dans l'ordre.

La rédaction modèle est à gauche, les remarques du correcteur à droite. Écris toujours la relation littérale avant le calcul, et garde l'unité après chaque valeur.

Comment lire un corrigé

Chaque réponse est écrite comme sur une copie : la relation ou la définition utilisée, puis l'application numérique avec l'unité après chaque valeur, puis une phrase qui répond à la question posée. **Ce n'est pas du remplissage :** le correcteur suit un raisonnement, et un résultat posé seul ne se suit pas.

Quand ta réponse diffère de la mienne, regarde d'abord s'il manque le raisonnement ou seulement la rédaction : les deux se corrigent, mais pas de la même façon.



Exercice 1 ★ **Le vocabulaire de l'alternateur**

1. **Faraday** découvre l'induction électromagnétique en 1831 ; **Maxwell** en publie la théorie en 1865.
2. Il faut un **mouvement relatif** entre l'aimant et le conducteur : c'est la variation du champ magnétique reçu par la bobine qui fait apparaître le courant.
3. Une **source de champ magnétique** (un aimant ou un électroaimant) et un **conducteur** (les bobines), les deux en mouvement relatif.
4. Il convertit de l'énergie **mécanique en énergie électrique**.

Deux noms, un phénomène

Faraday, c'est l'expérience ; Maxwell, c'est la théorie. Les deux sont attendus, et les deux dates valorisent la réponse.

Exercice 2 ★★ **Lire un schéma d'alternateur**

1. L'élément ① est l'ensemble des **bobines** : c'est le **conducteur**, l'un des deux éléments essentiels.
2. L'élément ② est l'**aimant** : c'est la **source de champ magnétique**, le second élément essentiel.
3. La flèche courbe ③ indique la **rotation** de l'aimant. Comme c'est lui qui tourne, l'aimant ② est le **rotor** et les bobines fixes ① forment le **stator**.
4. Le courant ④ est **alternatif** : en tournant, l'aimant présente alternativement son pôle nord puis son pôle sud aux bobines, donc le courant induit change de sens périodiquement.

Rotor et stator

Rotor = ce qui tourne ; stator = ce qui reste fixe. Ces deux mots ne disent pas la nature de la pièce, seulement son mouvement.

Exercice 3 ★★ **Une lampe de vélo**

1. À l'arrêt, l'aimant ne tourne plus : sans mouvement relatif, le champ reçu par la bobine ne varie plus, il n'y a plus d'induction, donc plus de courant - la lampe s'éteint.
2. Quand on roule plus vite, l'aimant tourne plus vite : le champ varie plus vite, la tension induite et le courant augmentent, et la lampe brille davantage.
3. Non : la dynamo ne crée pas d'énergie, elle en convertit. L'énergie vient du **mouvement fourni par le cycliste**, donc de son énergie musculaire.
4. Le phénomène en jeu est l'**induction électromagnétique**.

Rien ne se crée

Une dynamo, comme un alternateur, est un convertisseur : elle transforme une énergie en une autre, elle n'en fabrique pas.