

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Caractéristiques et rendement d'un alternateur

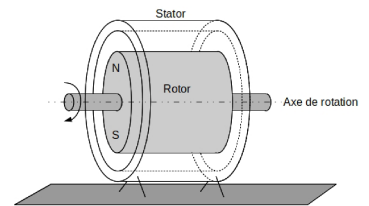
✔ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Les alternateurs réalisent une conversion d'énergie mécanique en énergie électrique avec un rendement potentiellement très proche de 1. <input type="checkbox"/> Reconnaître les éléments principaux d'un alternateur (source de champ magnétique et fil conducteur mobile) dans un schéma fourni. <input type="checkbox"/> Définir le rendement d'un alternateur et citer un phénomène susceptible de l'influencer.	Terminale ES
	🕒 Durée
	1 h

📄 Document 1: L'alternateur

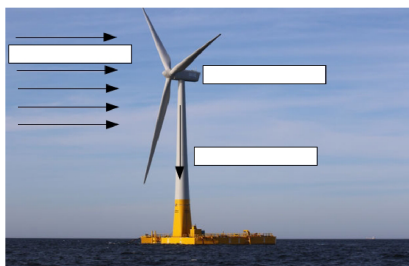
L'alternateur schématisé comporte :

- un aimant, qui est entraîné dans un mouvement de rotation par un arbre (celui d'une turbine) : le champ magnétique créé est variable. L'aimant constitue le rotor (partie mobile) de l'alternateur.
- une bobine dans laquelle apparaît le courant induit. La bobine constitue le stator (partie fixe) de l'alternateur.

Dans son mouvement de rotation, l'aimant joue le rôle de l'inducteur : il provoque le déplacement des électrons et donc l'apparition d'un courant induit dans la bobine. Ce phénomène est appelé induction électromagnétique.

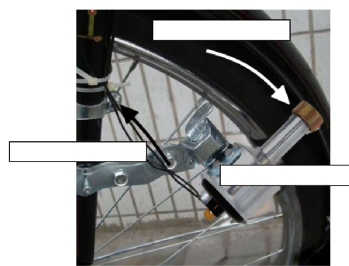


📄 Document 2: L'éolienne en tant que convertisseur d'énergie



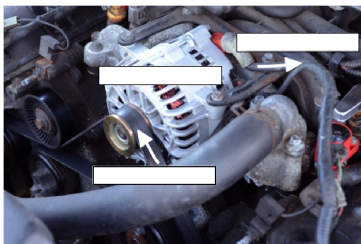
- Énergie mécanique
- Énergie électrique
- Alternateur

📄 Document 3: La dynamo de vélo en tant que convertisseur d'énergie



- Énergie mécanique
- Énergie électrique
- Alternateur

📄 Document 4: L'alternateur d'automobile en tant que convertisseur d'énergie



- Énergie mécanique
- Énergie électrique
- Alternateur

📄 Document 5: Bilan d'énergie sommaire d'un alternateur



Document 6: Rendement d'un alternateur

Le rendement η (êta) d'un alternateur électrique est le quotient de l'énergie utile par l'énergie reçue :

$$\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reçue}}} \quad (1)$$

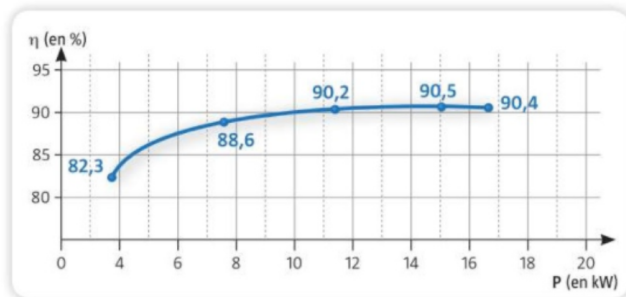
avec E en Joules et η sans unité.

Document 7: Courbe de rendement d'un alternateur

• L'alternateur Leroy-Somer LSA-40 a une masse de 92 kg.



Applications :



La puissance P est la puissance reçue.

Document 8: Alternateur d'une centrale nucléaire de dernière génération.

• Un stator de 420 tonnes, 4 mètres de diamètre et 24 mètres de long ! En 2020, l'alternateur du réacteur de Flamanville-3 en Normandie pourra délivrer jusqu'à 1 750 MW de puissance électrique. Le rendement est compris entre 98,2 % et 99,3 %.



1 L'alternateur convertisseur d'énergie

1. (a) Décrire les conditions nécessaires au fonctionnement d'un alternateur.

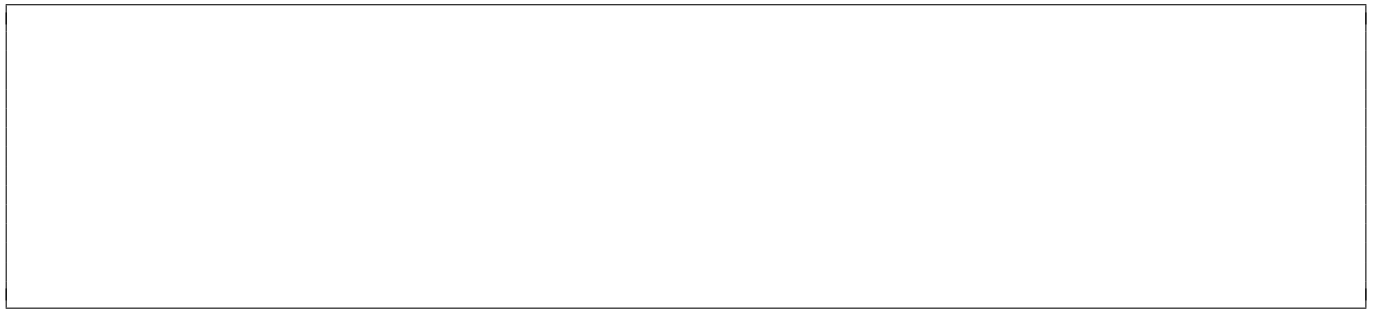
.....

.....

.....

(b) Légender les documents 2 à 4 avec les étiquettes définies sur le côté des images.

(c) Schématiser l'alternateur du laboratoire et légender avec les mots suivants : aimant, bobine, rotor, stator.



2 Étude de la tension produite par un alternateur

Tension 1	Tension 2	Tension 3

2. (a) Quelle(s) tension(s) sont périodiques ? Expliquer.

.....

(b) Indiquer sur les courbes des tensions périodiques la période T de la tension ainsi que son amplitude.

(c) Quelle est l'unité de mesure de la période ?

.....

(d) Comment peut-on calculer la fréquence f d'une tension connaissant sa période ?

.....

(e) Quelle est l'unité de mesure de la fréquence ?

.....

(f) Compléter la dernière ligne du tableau avec les mots : tension alternative, tension continue, tension sinusoïdale.

3 Rendement de l'alternateur

3. (a) Montrer que la définition mathématique du rendement peut s'écrire :

$$\eta = \frac{P_{utile}}{P_{reçue}} \quad (2)$$

.....

(b) Légènder le document 5.

(c) Comparer le rendement par rapport à 1 (ou 100 %). Expliquer.

.....

(d) Quels facteurs peuvent influencer le rendement d'un alternateur ?

.....

