
COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES

DUREE : 2 HEURES

EXERCICE 1

Activité documentaire et de questionnement

POURQUOI ET COMMENT PRODUIRE DE L'ELECTRICITE ?

Document n°1 :

A notre époque, et sans électricité, la vie quotidienne serait difficilement envisageable. Il est donc nécessaire de savoir la produire de manière efficace et continue.

Pour répondre à la consommation croissante d'électricité, il a fallu inventer et construire des usines capables de produire de l'électricité en grande quantité. En France, les trois principaux modes de production sont les centrales nucléaires, les centrales à combustibles fossiles et les centrales hydroélectriques. La turbine et l'alternateur sont les deux pièces maîtresses de ces générateurs d'électricité. Dans le cas des usines thermiques, la turbine est entraînée par la vapeur produite dans les chaudières où l'on brûle les combustibles, alors que dans le cas des usines hydroélectriques, la turbine est animée par la force de l'eau. La turbine est couplée à un alternateur, un grand aimant cerclé d'une bobine, qui va produire un courant alternatif en tournant. Une fois le courant produit, il doit être amené jusque chez le consommateur... À la sortie de la centrale, un premier transformateur, un survolteur, augmente la tension du courant à 400 ou 800000 V. Ceci permet de minimiser les pertes d'énergie pendant le transport. Près du point de livraison, un deuxième transformateur, un sousvolteur, fait l'opération inverse : il abaisse la tension du courant pour la mettre aux normes du réseau domestique. Il existe d'autres manières efficaces de produire de l'électricité : les panneaux solaires transforment la lumière du soleil en électricité et les éoliennes utilisent la force du vent. Il faut savoir qu'il existe également des usines marémotrices qui utilisent la force des marées, que la géothermie exploite les gisements d'eau chaude stockés dans le sous-sol terrestre, tandis que les usines à biomasse utilisent les déchets comme source d'énergie.

Document n°2 :

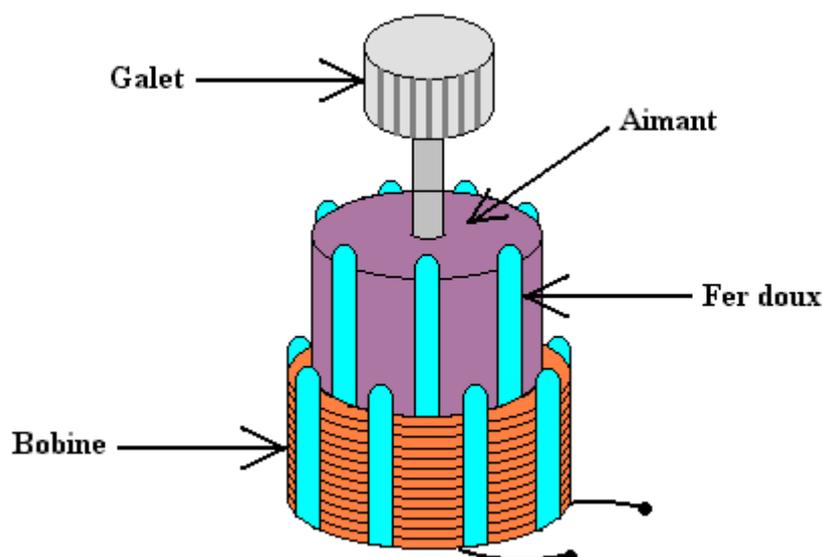


Schéma d'une dynamo de vélo

Questions :

1. Quels sont les cinq principaux types de centrales électriques ?
2. Quels sont les éléments indispensables à la production de courant électrique dans une centrale thermique ?
3. Quelle est la transformation réalisée dans l'ensemble turbine – alternateur ?
4. Quel est le mode de fonctionnement d'une dynamo de vélo ?
5. Quels sont les points communs entre une centrale thermique et une dynamo de vélo ?

EXERCICE 2 : Quelques définitions sur les noyaux atomiques

En vous servant de vos connaissances, recopier et compléter le texte suivant en soulignant les mots ou expressions complétés :

- ✓ L'atome est formé d'un et d' qui gravitent autour. Le noyau est chargé, les sont chargés négativement. L'atome est électriquement
- ✓ Le noyau est assimilable à une dont le diamètre est de 10000 à 100000 fois plus que celui de l'atome, mais il renferme la quasi totalité de la masse de l'atome (plus de 99,9 %).
- ✓ Le noyau renferme des et des qui ont des voisines de $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.
- ✓ Le porte une charge positive de valeur $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Le ne porte pas de charge électrique.
- ✓ Les protons et les neutrons, comme constituant du noyau, sont appelés les
- ✓ Z est le numéro....., il correspond au nombre de contenus dans le noyau.
- ✓, nombre de masse, correspond au nombre de contenus dans le noyau.
- ✓ Le nombre de neutrons N contenus dans le noyau s'obtient par
- ✓ Un nucléide regroupe un ensemble d'atomes possédant des noyaux identiques. Il est caractérisé par les deux nombres et On le note où X est le symbole de l' correspondant.
- ✓ Un élément est constitué par des nucléides de même atomique Z.
- ✓ On appelle, des nucléides qui ont même Z mais qui diffèrent par leurs valeurs de A. Exemple ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$ et ${}^{14}_6\text{C}$
- ✓ Deux nucléides ont même nombre de, ils diffèrent par leurs nombres de..... . Ils peuvent avoir des propriétés très différentes : l'un peut être stable alors que l'autre ne l'est pas.

EXERCICE 3

Un groupe turboalternateur délivre une puissance électrique $\mathcal{P}_{el} = 290$ MW sous une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U_1 = 20$ kV (facteur de puissance $k = 1$).

1. Déterminer l'intensité du courant électrique débité par l'alternateur.
2. L'alternateur est relié au primaire d'un transformateur. Le secondaire alimente une ligne de très haute tension : $U_2 = 405$ kV. En admettant que le rendement du transformateur est $\eta = 1$, déterminer l'intensité efficace I_2 circulant dans la ligne THT.
3. Le nombre de spires au primaire est $N_1 = 100$. Calculer le nombre de spires N_2 au secondaire.