



REPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
 Un Peuple – Un But – Une Foi
Ministère de l'Éducation Nationale

Inspection d'Académie de Thiès

CENTRE REGIONAL DE FORMATION DES PERSONNELS DE L'ÉDUCATION
 CRFPE DE THIES

COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES 2019/2020

ÉPREUVE DU PREMIER SEMESTRE

NIVEAU : TERMINALE L2

DURÉE : 3 heures

Exercice 1 : 6 points

A. Recopier et compléter les phrases suivantes : (0,25 × 12 = 3 points)

- L'énergie produite par le Soleil et les étoiles provient des réactions de nucléaire, la principale réaction est celle transformant des noyaux en noyaux d'hélium.
- La période radioactive est la au bout de laquelle la des noyaux radioactifs initialement présents s'est désintégrée.
- Un alternateur est un appareil qui convertit l'énergie en énergie
- L'atome d'uranium ${}_{92}^{235}\text{U}$ est formé de 92 protons, de neutrons et de 92.....
- Un qui comporte un nombre $N_1 = 200$ spires au primaire et $N_2 = 600$ spires au secondaire est un de tension.
- Le procédé de fabrication des textiles synthétiques fait appel soit à la soit à la

1) Répondre par vrai ou faux :

- a) Le stator est la partie mobile d'un alternateur. **(0,5 point)**
- b) Les pertes en ligne sont d'autant plus faibles que le courant électrique circule sous une tension plus élevée. **(0,5 point)**

2) Choisir la bonne réponse :

- a) Un transformateur possède 400 spires au primaire et 1200 spires au secondaire. Si on a une tension alternative de valeur efficace 96 V au secondaire, la valeur efficace de la tension au primaire est :
16 V 32 V 64 V 96V (0,5 point)
- b) Le polonium ${}_{84}^{212}\text{Po}$ est radioactif émetteur α ; sa désintégration produit : **(0,5 point)**
 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$; ${}_{83}^{208}\text{Bi}$; ${}_{81}^{204}\text{Tl}$; ${}_{80}^{201}\text{Hg}$
- c) Un échantillon radioactif possède à la date t_0 , $N_0 = 64 \cdot 10^6$ noyaux. A quelle date contient-il $4 \cdot 10^6$ noyaux si sa période radioactive est **T. (0,5 point)**
2T 3T 4T 5T
- d) Lors du test de Belstein la couleur verte prise par la flamme montre que le matériau considéré contient :
 a) du chlore b) du sodium c) du fluor **(0,5 point)**

Exercice 2 : (5 points)

Lire attentivement le texte ci-après et répondre aux questions qui suivent :

Dans beaucoup de pays en voie de développement on cherche à maîtriser l'énergie électrique.

En effet, sa demande croît rapidement et la production ne suit pas toujours.

L'énergie électrique est produite dans la plupart de ces pays à partir des centrales thermiques classiques. Ces centrales thermiques utilisent des combustibles fossiles comme le gaz, le naturel, le pétrole, le fioul ou le charbon.

Le combustible est brûlé au niveau d'une chaudière tapissée de tubes dans lesquels circule de l'eau froide. Cette combustion met en jeu de l'énergie chimique qui est convertie en chaleur (énergie thermique) qui va chauffer l'eau des tubes. La vapeur d'eau formée fait tourner une turbine qui actionne à son tour un alternateur, grand aimant

cerclé d'une bobine ; l'alternateur produit alors un courant électrique en tournant. Le courant électrique ainsi produit est transporté par des lignes de différentes catégories jusqu'aux abonnés (lignes haute tension, lignes moyenne tension et lignes basse tension).

3.1. Donner un titre au texte. (01 point)

3.2. On donne ci-dessous, dans un ordre quelconque, les transformations d'énergie qui ont lieu au niveau de la chaudière, de la turbine et de l'alternateur.

Recopier les tableaux ci-dessous puis relier par une flèche chaque type de transformation d'énergie au maillon de la chaîne de production de l'énergie électrique qui lui correspond. (01,5 point)

Type de transformation d'énergie
Energie chimique en énergie thermique
Energie mécanique en énergie électrique
Energie thermique en énergie mécanique

Niveau (maillon)
Alternateur
Turbine
Chaudière

3.3. Pourquoi installe-t-on des transformateurs élévateurs de tension à la sortie des centrales électriques ? Quel type de transformateur installe-t-on à l'entrée des lieux de consommation ? (02 points)

Exercice 3 : 5 points

Le nylon est un polyamide obtenu par une réaction chimique appelée polycondensation. C'est une réaction de polymérisation entre monomères avec élimination de petites molécules. Une application industrielle est le « bas nylon » ou « soie synthétique ». Cette fibre est insoluble dans l'eau et les solvants organiques usuels, elle se dissout dans le phénol et fond à 263°C. Elle présente une meilleure élasticité que les fibres naturelles.

Le Nylon-6,6 est produit par réaction entre l'hexane-1,6-diamine et l'acide hexanedioïque. Le polymère a pour formule $[-CO-(CH_2)_4-CO-NH-CH_2-(CH_2)_4-CH_2-NH-]_n$.

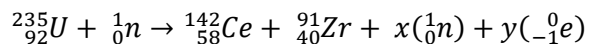
Au laboratoire, on utilise le chlorure d'hexanedioyle au lieu de l'acide. Dans un bécher, on verse avec précaution 10 mL d'une solution de chlorure d'hexanedioyle en solution à 5% en masse dans le dichlorométhane. Le long d'un agitateur en verre, on fait couler la solution aqueuse d'hexane-1,6-diamine. Il se forme deux phases. On rajoute quelques gouttes de phénolphaléine. À l'aide d'un crochet, on tire une fibre que l'on enroule autour d'un agitateur. On obtient un fil nylon rose. On effectue un lavage du fil à l'eau puis on le met à l'étuve.

- 1) Donner un titre au texte. (1 point)
- 2) Définir la polycondensation. (0,5 point)
- 3) Donner la formule semi-développée du monomère hexane-1,6-diamine. (0,5 point)
- 4) Dans le texte on lit « avec élimination de petites molécules ». Quelle petite molécule est éliminée lorsque le Nylon-6,6 est synthétisé à partir du diacide (acide hexanedioïque) ? (1 point)
- 5) Dans la formule du polymère, définir n. (0,5 point)
- 6) Donner le motif du polymère et calculer sa masse molaire. (1 point)
- 7) On obtient une masse molaire égale à $1,2 \cdot 10^5$ g/mol pour le Nylon-6,6 calculer la valeur de n. (0,5 point)

$$M_C = 12 \text{ g/mol}; M_H = 1 \text{ g/mol}; M_O = 16 \text{ g/mol}; M_N = 14 \text{ g/mol}$$

Exercice 4 : 4 points

Le combustible d'une centrale nucléaire REP (réacteur à eau sous pression) est l'oxyde d'uranium UO_2 contenant l'isotope uranium 235. L'une des réactions de fission de l'uranium fournit du cérium (Ce) et du zirconium (Zr):



- 1) En justifiant votre réponse, déterminez le nombre x de neutrons et le nombre y d'électrons produits par cette réaction. (1,5 point)
- 2) Ecrire l'équation complète de cette réaction nucléaire. (1 point)
- 3) Calculer en MeV et en joule l'énergie libérée par la fission d'un noyau d'uranium 235. (1,5 point)

Noyaux	${}_{92}^{235}U$	${}_{40}^{91}Zr$	${}_{58}^{142}Ce$	${}_0^1n$
Masse (u)	235,0439	90,906	141,909	1,008

$$1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2; 1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$$