

CAP / SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

EPREUVES THEORIQUES

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES**DUREE** : 1 H 30**COEF** : 2**S U J E T**Exercice 1Consigne

Lisez le texte ci-dessous et exploitez le support pour exécuter la tâche.

Contexte

L'atome est un édifice électriquement neutre constitué d'un noyau chargé positivement autour duquel gravitent un ou plusieurs électrons qui sont chargés négativement. Ainsi, on peut déterminer des numéros atomiques et identifier des atomes d'éléments chimiques.

Support

- Valeur de la charge électrique élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
- Informations sur les atomes

Les noyaux de deux atomes X et Y ont respectivement pour charge électrique $q_1 = 1,12 \cdot 10^{-18} C$ et $q_2 = 1,6 \cdot 10^{-18} C$.

On désigne par q'_1 la charge électrique de l'ensemble des électrons de l'atome A et par q'_2 celle de l'ensemble des électrons de l'atome B.

- Tableau de quelques éléments de la classification périodique des éléments chimiques.

Eléments chimiques	Hydrogène	Azote	Chlore	Néon	Carbone	Aluminium
Symbole	H	N	Cl	Ne	C	Al
Numéro atomique	Z = 1	Z = 7	Z = 17	Z = 10	Z = 6	Z = 13

Tâche

- 1- Expliquez la neutralité électrique d'un atome et traduisez-la par l'expression traduisant la relation entre q_1 et q'_1 .
- 2- Déduisez-en les valeurs des charges électriques q'_1 et q'_2 .
- 3- Déterminez les numéros atomiques des atomes A et B et identifiez le nom de chacun d'eux.

Exercice 2Consigne

Lisez le texte ci-dessous et exploitez le support pour exécuter la tâche.

Contexte

Les lentilles sont présentes dans plusieurs systèmes optiques et portent rarement sur elles des indications chiffrées permettant de les caractériser directement. Une lentille convergente dont on veut connaître la distance focale peut être exposée au soleil afin de recueillir sur un écran l'image la plus nette possible du soleil. La distance entre la lentille et cette image est alors égale à la distance focale de la lentille. Mais cette méthode sans protection présente des risques pour l'intégrité de la rétine et constitue donc un danger pour les yeux. On décide donc de procéder autrement pour la détermination de quelques caractéristiques d'une lentille.

Support

- On place une lentille convergente sur un banc d'optique entre un objet AB et un écran.
- La lentille est déplacée jusqu'à ce qu'on obtienne une image nette A'B' de AB sur l'écran.
- La hauteur de l'objet est $AB = 4$ cm et celle de l'image est $A'B' = 1$ cm.
- La distance entre l'objet et l'écran (distance objet-image) est AA' et $AA' = OA + OA'$ et $AA' = 50$ cm.
- Le point O est le centre optique de la lentille et A et A' sont sur l'axe optique.

Tâche

- 1- Calculez le grandissement γ de la lentille.
- 2- Déterminez par calcul la distance objet-lentille ($p = OA$).
- 3- Calculez la distance focale f de la lentille.
- 4- Calculez la vergence de la lentille.

Exercice 3Consigne

Lisez le texte ci-dessous et exploitez le support pour exécuter la tâche.

Contexte

L'effet Joule est le phénomène par lequel l'énergie électrique est transformée en énergie thermique. De nombreux appareils électroménagers comme le chauffe-eau produisent de la chaleur grâce à ce phénomène. On étudie ainsi le fonctionnement d'un chauffe-eau.

Support

- Chaleur massique de l'eau $c = 4180$ J /kg.°C
- Fonctionnement du chauffe-eau

(Page suivante)

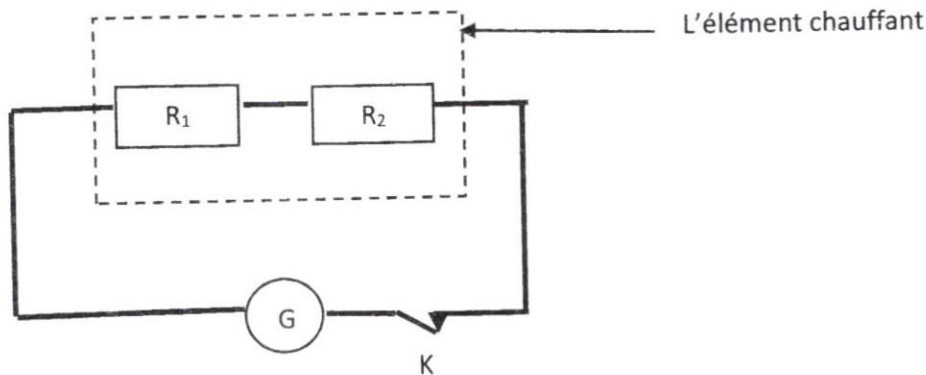
L'élément chauffant d'un chauffe-eau électrique est constitué de deux conducteurs ohmiques de résistances respectives R_1 et R_2 .

$$R_1 = R_2 = 50 \Omega$$

La tension aux bornes du générateur est $U = 230 \text{ V}$.

À partir d'un commutateur, le chauffe-eau peut être utilisé suivant deux allures :

Première allure : les deux conducteurs ohmiques sont montés en série.



Seconde allure : les deux conducteurs ohmiques sont montés en parallèle.
Le chauffe-eau contient 150 litres d'eau à savoir 150 kg d'eau.

Tâche

- 1- Faites le schéma du montage correspondant à la seconde allure.
- 2- Calculez l'intensité I du courant traversant le circuit (intensité I débitée par le générateur G) pour chaque allure.
- 3- Déterminez la puissance électrique absorbée par l'élément chauffant dans chaque cas.
- 4- On utilise dans la suite la seconde allure.
 - 4-1. Déterminez la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de cette eau de 20°C à 75°C .
 - 4-2. En supposant que toute l'énergie électrique est transformée en chaleur et que cette chaleur est entièrement transmise à l'eau, calculez la durée de chauffage de cette eau.

BONNE CHANCE !