

Nom : Prénom : Numéro :

B-C

- L'usage de la calculatrice est autorisé.
 ➤ Donner les expressions littérales avant l'application numérique.

CHIMIE (8pts)**Exercice 1 (4pts)**

Dans un échantillon d'**aluminium** pur, on trouve des noyaux de type X_1 comportant :
13 protons et **14** neutrons.

- 1- Déterminer, pour chacun de ces noyaux,
 a) le nombre de charge Z .

Le nombre de charge $Z = 13$

- b) la charge de noyau q_N .

$$q_N = 13 \times 1.6 \cdot 10^{-19} = 20,8 \cdot 10^{-19} \text{C}$$

- c) le nombre de masse A

$$\text{Le nombre de masse } A = Z + N = 13 + 14 = 27$$

- 2- Donner le symbole de ce noyau d'aluminium



L'échantillon comporte aussi des noyaux d'aluminium de type X_2 comportant **13** neutrons.

- 1- Préciser, en le justifiant, le nombre de protons dans ces noyaux.

Puisque chaque élément chimique est caractérisé par son nombre de charge Z alors le nombre de proton dans ce noyaux égale à 13

- 2- Les noyaux X_1 et X_2 sont des isotopes d'aluminium. Justifier cette affirmation.

Les noyaux X_1 et X_2 sont des isotopes d'aluminium puisque ils ont le même nombre de protons mais ils ont le nombre du neutron différents

On donne : La charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$;
 La masse d'un nucléon $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$.

Exercice 2 (4pts)

On considère un atome dont les électrons portent une charge $q_{el} = -24 \times 10^{-19} \text{C}$. Le nombre masse de cet atome est $A = 31$.

- 1°) Rappeler la définition d'un élément chimique.

un élément chimique est une substance pure constituée d'atomes qui possèdent tous le même nombre de protons dans leur noyau.

- 2°) a- Déterminer le nombre de charge de cet atome.

$$Z = q_{el} / -e = -24 \cdot 10^{-19} / -1.6 \cdot 10^{-19} = 15$$

0.5 A₁1 A₁0.5 A₁0.5 A₁0.5 A₂1 A₂1 A₂1 A₂

b- Calculer la masse approchée de cet atome.
(Sachant que la masse de l'atome est pratiquement égale à celle de son noyau)

$$M_{\text{noyau}} = A \cdot m_p = 31 \cdot 1.67 \cdot 10^{-27} = 51,77 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

3°) Identifier l'atome considéré puis donner le symbole de son noyau.

C'est l'atome de phosphore P, symbole de son noyau $^{31}_{15}\text{P}$

On donne : La charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$;
La masse d'un nucléon $m_n = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

Atome	Nombre d'électrons
Chlore	17
Oxygène	8
Phosphore	15

PHYSIQUE (12pts)

Exercice 1 (5pts)

La plaque d'un appareil électrique porte les indications suivantes : (220V ; 4A).

1/ Que signifient ces indications ?

Ces indications donnent les **caractéristiques électriques nominales** de l'appareil :

- **220 V** → la **tension nominale** : c'est la tension que l'appareil doit recevoir pour fonctionner correctement. Ici, il est conçu pour être branché sur un réseau de **220 volts**.
- **4 A** → l'**intensité nominale** : c'est le courant électrique que l'appareil consomme lorsqu'il fonctionne normalement, soit **4 ampères**.

2/ Un chauffe-eau électrique a une puissance de **2,2 kW**; il est utilisé sous une tension de **220V**.

a- Calculer l'intensité du courant qui traverse l'appareil en fonctionnement.

$$P = U \cdot I ; I = P/U \quad \longrightarrow \quad I = 2.2 \cdot 10^3 / 220 = 10 \text{ A}$$

b- En déduire la valeur de la résistance du résistor chauffant.

$$U = R \cdot I \quad \longrightarrow \quad R = U/I \quad R = 220/10 = 22 \Omega$$

3/ Pour prendre un bain on laisse fonctionner l'appareil (chauffe-eau) une heure trente minute.

a- Calculer en joule (J), puis en kilowattheures (KWh), l'énergie électrique consommée.

$$E_e = P \cdot \Delta t ; \Delta t = 1.5 \cdot 3600 = 5400 \text{ s} \quad \longrightarrow \quad E_e = 2.2 \cdot 10^3 \cdot 5400 = 11.88 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$\Delta t = 1.5 \text{ h} ; E_e = P \cdot \Delta t = 2.2 \cdot 1.5 = 3,3 \text{ KWh}$$

b- Quel est le prix d'un bain sachant que le prix d'un KWh est de **0.2 dinars**.

$$\text{Prix} = \text{Energie (kWh)} \times \text{Prix du kWh}$$

$$\text{Prix} = 3,3 \times 0,2 = 0,66 \text{ dinars}$$

1 C

1 A₁

1 A₁

1 A₂

1 C

1 A₂

1 A₂

Exercice 2 (7pts)

Partie A

La caractéristique intensité tension d'un dipôle récepteur est donnée par la figure ci-contre.

a- Quelle est la nature du dipôle récepteur ?

La courbe $U = f(I)$ est une droite qui passe par l'origine
Donc ce dipôle récepteur est dipôle passif

b- Déterminer la valeur de la grandeur qui caractérise ce dipôle.

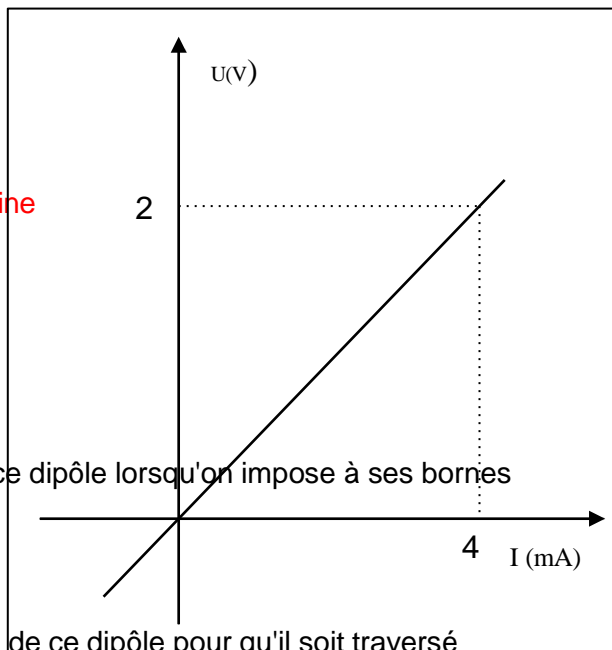
$U = R \cdot I$ alors R est la pente de la droite
 $R = (2-0)/(4 \cdot 10^{-3} - 0) = 500 \Omega$

c- Calculer l'intensité du courant qui traverse ce dipôle lorsqu'on impose à ses bornes une tension $U = 5 \text{ V}$.

$U = R \cdot I$; $I = U/R = 5/500 = 0.01 \text{ A}$

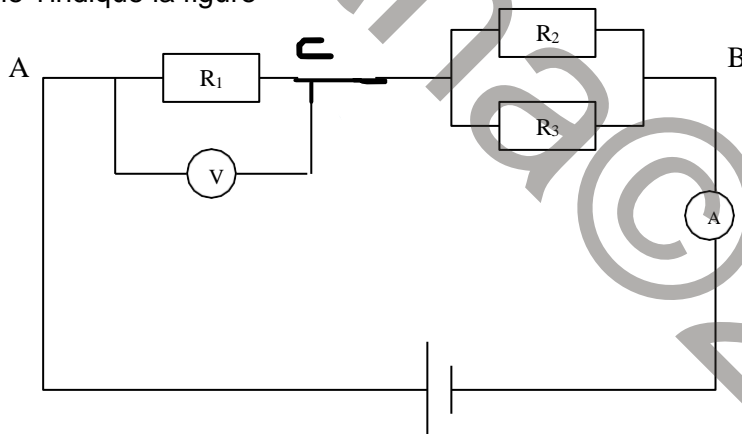
d- Quelle sera la tension imposée aux bornes de ce dipôle pour qu'il soit traversé par un courant $I = 0,4 \text{ mA}$?

$U = 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 500 = 0.2 \text{ V}$



Partie B

Trois résistors de résistances respectives. $R_1 = 50 \Omega$; $R_2 = 100 \Omega$ et $R_3 = 100 \Omega$.
Sont montés comme l'indique la figure



0.5 A₁

0.5 A₂

1 C

1 A₂

1°/ a- Déterminer la résistance R' de l'association parallèle des résistors R_2 et R_3

$$1/R' = 1/R_3 + 1/R_2$$

$$R' = R_3 \cdot R_2 / (R_3 + R_2) = 100 \cdot 100 / 200 = 50$$

0.5 A₂

b- Déterminer la résistance R de l'association des résistors R_1 , R_2 et R_3

$$R = R' + R_1 ; R = R_3 \cdot R_2 / (R_3 + R_2) + R_1 = 50 + 50 = 100 \Omega$$

0.5 A₂

2°/ Sachant que le générateur impose une tension $U = 12 \text{ V}$

a- Déterminer l'intensité I indiquée par l'ampèremètre

D'après la loi de maille

$$U - U_{R1} - U_{R'} = 0 ; U = U_{R1} + U_{R'} = R \cdot I$$

$$I = U/R = 12/100 = 0.12 \text{ A}$$



b- Quelle est l'indication du voltmètre

$$\text{Le voltmètre indique une tension } U_{R1} = 50 \cdot 0.12 = 6 \text{ V}$$

1 A₂

3°/ Calculer la puissance dissipée par effet Joule au niveau de ces trois résistors

$$P = U \cdot I = 12 \cdot 0.12 = 1.44 \text{ J}$$

1 C