

Chimie(8 points)

On donne : La valeur de la charge élémentaire : $e=1,6 \cdot 10^{-19}C$.
La masse d'un nucléon : $m_{\text{proton}}= m_{\text{neutron}}=1,67 \cdot 10^{-27}kg$.

Exercice 1 :

La masse d'un milliard d'ions de zinc Zn^{2+} est $m=106,88 \cdot 10^{-15} g$, la charge des électrons d'un ion Zn^{2+} est $q(\text{électrons de } Zn^{2+})= - 4,48 \cdot 10^{-18}C$. On néglige la masse des électrons devant la masse d'un nucléon.

- 1) Définir : « élément chimique » Donner un exemple.
- 2) Déterminer le numéro atomique Z du zinc .
- 3) Déterminer le nombre de neutrons de cet ion Zn^{2+} .
- 4) Déterminer la charge q du noyau et la charge q' des électrons de l'atome de zinc.

Exercice 2 :

1) Compléter le tableau suivant, on s'intéresse à des atomes(et non pas à des ions) :

Symbole	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Nombre de nucléons
	8		15
$^{18}_8O$	10		
$^{56}_{26}Fe$		26	
$^{14}_7N$			15

2) L'anion fluorure F^- qui provient d'un atome de fluor F et le cation de sodium Na^+ qui provient d'un atome de sodium Na ont les deux la même formule électronique .

La charge du noyau du cation de sodium est $q(\text{noyau})=1,76 \cdot 10^{-18}C$.

- a) Déterminer le nombre d'électrons de chacun des atomes de sodium et de fluor .Justifier.
- b) Représenter la répartition des électrons sur les couches pour chacun des particules F et Na^+ .

B C

1 A₁
1 C
1 A₂
1 A₂

2 A₂

1
1 A₂
A₂

PHYSIQUE :(12 points)

Exercice 1 :

On soumet un résistor de résistance R , pendant trois minutes à chaque fois, à des tensions U différentes et on mesure l'énergie consommée W_e par ce dipôle.

On donne la courbe $W_e=f(U^2)$ qui représente les variations de l'énergie W_e (exprimée en wattheures) en fonction de U^2 : carré de la tension U (U est exprimée en volts)



1) Montrer que $R=50 \Omega$.

2) Énoncer la loi de Joule.

3) Expliquer : « Le résistor est un récepteur passif »

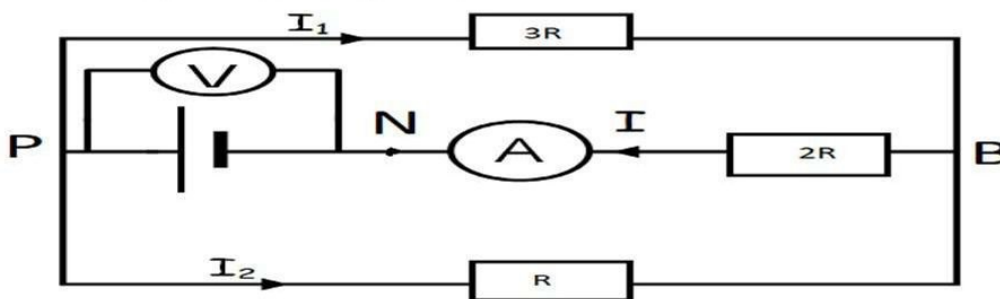
4) Déduire à partir de cette courbe :

a) la tension U aux bornes du résistor et l'intensité I qui le traverse s'il reçoit une puissance égale à 6 watts.

b) l'énergie consommée par ce résistor pendant 3 minutes et la puissance reçue s'il est traversé par un courant d'intensité $I=200 \text{ mA}$.

Exercice 2 :

On donne le schéma du circuit électrique suivant :



L'ampèremètre indique 80 mA et le voltmètre indique 22 V .

1) Énoncer la loi d'Ohm relative à un résistor. Faire un schéma.

2) Déterminer la valeur de l'intensité I_2 et déduire que $I_1=0,02 \text{ A}$

3) Exprimer la tension U_{PN} en fonction de R, I et I_1 puis en fonction de R et I_2 ; en déduire la valeur de la résistance R .

4) a) Montrer que les 3 résistors de ce circuit sont équivalents à un résistor de résistance $R_{\text{eq}}=2,75.R$

b) Retrouver alors la valeur de R déjà déterminée dans la question 3.

5) Exprimer la tension U_{PB} en fonction de R et l'intensité I ; en déduire la valeur de la tension U_{BP} .

1	B
1	A ₁
0,5	A ₁
1,5	B-A ₂
1,5	B-A ₂
1	A ₁
1,5	C
1,5	B-A ₂
1	A ₂
0,5	A ₂
1	B-A ₂

Lycée Gremda	Correction du devoir de Contrôle n°1 de Sciences physiques	26 Octobre 2022 M ^r Jallouli.R 2ème sciences 1 (1 heure)	
<p>Chimie(8 points)</p> <p>On donne :La valeur de la charge élémentaire : $e=1,6.10^{-19}C$. La masse d'un nucléon : $m_{proton}= m_{neutron}=1,67.10^{-27}kg$.</p> <p>Exercice 1 :</p> <p>La masse d'un milliard d'ions de zinc Zn^{2+} est $m=106,88.10^{-15} g$, la charge des électrons d'un ion Zn^{2+}est $q(\text{électrons de } Zn^{2+})= - 4,48.10^{-18}C$. On néglige la masse des électrons devant la masse d'un nucléon.</p> <p>1)Définir : « élément chimique »Donner un exemple.</p> <p><i>L'élément chimique correspond à l'ensemble des atomes et des ions possédant le même nombre de protons Z dans leurs noyaux. exemple : Elément zinc</i></p> <p>2)Déterminer le numéro atomique Z du zinc .</p> <p><i>On a $q(\text{électrons de } Zn^{2+})= - 4,48.10^{-18}C$ donc $n(\text{électrons de } Zn^{2+})= - 4,48.10^{-18}/-1,6.10^{-19}=28$ Or Zn^{2+} provient d'un atome de zinc qui perdu 2 électrons donc l'atome possède 30 électrons et 30 protons puisque tout atome est neutre et $Z=30$.</i></p> <p>3)Déterminer le nombre de neutrons de cet ion Zn^{2+} .</p> <p><i>$m(1 \text{ milliard d'ions}) =106,88.10^{-15} g$ donc $m(\text{ion})=106,88.10^{-15} g /10^9=106,88.10^{-24} g =A.m_p$ puisqu'on néglige la masse des électrons devant la masse d'un nucléon et $A =m(\text{ion})/m_p=106,88.10^{-27}(\text{en kg})/1,67.10^{-27}=64=Z+N$ donc $N=A-Z=64-30=34$</i></p> <p>4)Déterminer la charge q du noyau et la charge q' des électrons de l'atome de zinc.</p> <p><i>L'atome Zn possède 30 électrons et 30 protons donc $q(\text{noyau de Zn})=30 e =48.10^{-19}C$. L'atome est neutre donc $q(\text{électrons de l'atome Zn})=-q(\text{noyau})=-30 e = -48.10^{-19}C$.</i></p>		B	C
		1	A ₁
		1	C
		1	A ₂
		1	A ₂

Exercice 2 :

1) Compléter le tableau suivant, on s'intéresse à des atomes (et non pas à des ions) :

Symbole	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Nombre de nucléons
	8		15
$^{18}_8\text{O}$	10		
$^{56}_{26}\text{Fe}$		26	
$^{15}_7\text{N}$			15

Solution :

Symbole	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Nombre de nucléons
$^{15}_7\text{N}$ N Car $Z=7$	8	$n(e^-) = Z = A - N = 15 - 8 = 7$	15
$^{18}_8\text{O}$ $Z=8$	10	$n(e^-) = Z = A - N = 18 - 10 = 8$	$A=18$
$^{56}_{26}\text{Fe}$ $Z = n(e^-) = 26$	$N = A - Z = 56 - 26 = 30$	26	$A=56$
$^{15}_7\text{N}$ $A=15$	$N = A - Z = 15 - 7 = 8$	$n(e^-) = Z = 7$	15

2) L'anion fluorure F^- qui provient d'un atome de fluor F et le cation de sodium Na^+ qui provient d'un atome de sodium Na ont les deux la même formule électronique .

La charge du noyau du cation de sodium est $q(\text{noyau}) = 1,76 \cdot 10^{-18} \text{C}$.

a) Déterminer le nombre d'électrons de chacun des atomes de sodium et de fluor . Justifier.

$q(\text{noyau de Na}^+) = q(\text{noyau de Na}) = Z \cdot e$ donc $q(\text{noyau})/e = 1,76 \cdot 10^{-18} / 1,6 \cdot 10^{-19} = 11$

puisque l'atome est neutre : $Z = n(e^-) = 11$.

F^- possède la même formule électronique que Na^+ , donc il a 10 e^- et l'atome correspondant possède 9 électrons.

b) Représenter la répartition des électrons sur les couches pour chacun des particules F et Na^+ .

F possède 9 e^- , sa formule électronique est $(K)^2(L)^7$



Na^+ possède 10 e^- , sa formule électronique est $(K)^2(L)^8$



2

A₂

1

A₂

1

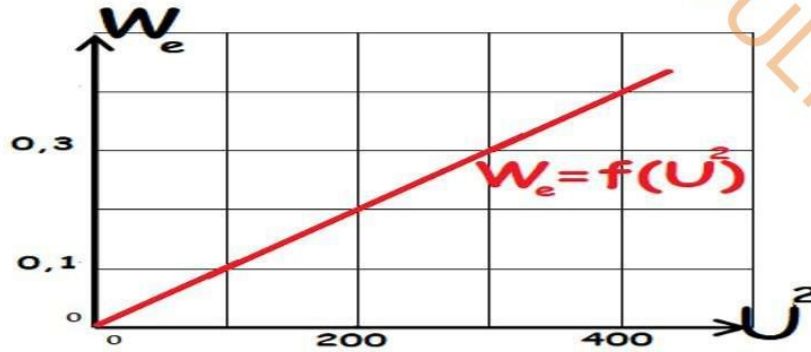
A₂

PHYSIQUE :(12 points)

Exercice 1 :

On soumet un résistor de résistance R , pendant trois minutes à chaque fois, à des tensions U différentes et on mesure l'énergie consommée W_e par ce dipôle .

On donne la courbe $W_e=f(U^2)$ qui représente les variations de l'énergie W_e (exprimée en wattheures) en fonction de U^2 : carré de la tension U (U est exprimée en volts)



1) Montrer que $R=50 \Omega$.

$W_e = U^2 \cdot (\Delta t / R)$ donc $R W_e = U^2 \cdot \Delta t$ et $R = U^2 \cdot \Delta t / W_e$, si $U^2 = 200$, $W_e = 0,2$ donc $R = U^2 \cdot \Delta t / W_e = 200 \cdot (1h/20) / 0,2 = 200/4 = 50 \Omega$.

Ou (Autre méthode) :

$W_e = U^2 \cdot (\Delta t / R)$ donc la courbe tracée $W_e = f(U^2)$ est une droite qui passe par l'origine, de coefficient directeur égal à $(\Delta t / R) = W_e / U^2 = 0,3 / 300 = 0,001$ donc $0,001 R = \Delta t = 3 \text{ min} = 1h/20$ et $R = 1 / (20 \cdot 0,001) = 50 \Omega$

2) Énoncer la loi de Joule.

« Dans un conducteur de résistance R parcouru durant Δt par un courant d'intensité I , l'énergie dégagée par effet Joule est proportionnelle au carré de l'intensité qui le traverse et à la durée du courant : $W_e = R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ »

3) Expliquer : « Le résistor est un récepteur passif »

C'est un dipôle qui transforme toute l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie thermique.

4) Dédurre à partir de cette courbe :

a) la tension U aux bornes du résistor et l'intensité I qui le traverse s'il reçoit une puissance égale à 6 watts.

$P = 6 \text{ w}$ donc $W_e = P \Delta t = 6/20 = 0,3 \text{ w.h}$, graphiquement : $U^2 = 300$ donc $U = 17,32 \text{ V}$
or $U = R \cdot I$ donc $I = U/R = 17,32/50 = 0,346 \text{ A}$.

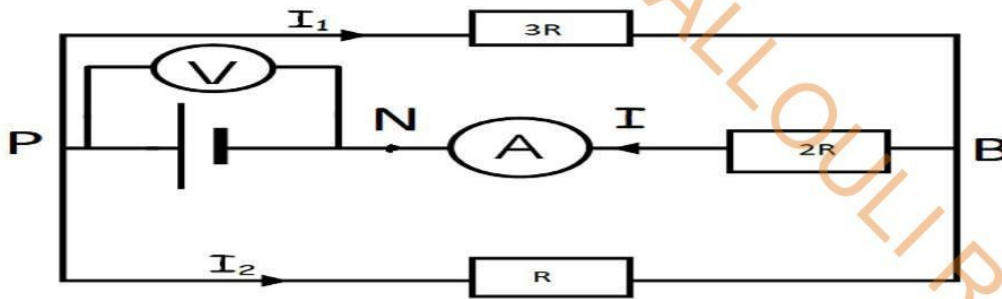
b) l'énergie consommée par ce résistor pendant 3 minutes et la puissance reçue s'il est traversé par un courant d'intensité $I = 200 \text{ mA}$.

$I = 200 \text{ mA} = 0,2 \text{ A}$, donc $U = R \cdot I = 50 \cdot 0,2 = 10 \text{ V}$ et $U^2 = 100$. graphiquement si $U^2 = 100$, $W_e = 0,1 \text{ w.h}$

et $P = W / \Delta t = 0,1 / (1/20) = 2 \text{ w}$.

Exercice 2 :

On donne le schéma du circuit électrique suivant :



L'ampèremètre indique 80mA et le voltmètre indique 22V.

1) Enoncer la loi d'Ohm relative à un résistor. Faire un schéma .

La tension U aux bornes d'un résistor de résistance R est proportionnelle à l'intensité I qui le traverse.



2) Déterminer la valeur de l'intensité I_2 et déduire que $I_1 = 0,02A$

Loi des nœuds (Nœud P ou B) : $I = I_1 + I_2$, $U_{PB} = RI_2 = 3RI_1$ donc $I_2 = 3I_1$ et $I = I_1 + I_2$
 $I = (I_2/3) + I_2 = 4I_2/3$ donc $I_2 = 3I/4 = 3 \cdot 80/4 = 60mA = 0,06A$ donc $I_1 = I - I_2 = 80 - 60 = 20mA$.

3) Exprimer la tension U_{PN} en fonction de R , I et I_1 puis en fonction de R et I_2 ; en déduire la valeur de la résistance R .

$U_{PN} + U_{NB} = U_{PB}$ donc $U_{PN} - 2R \cdot I = 3R \cdot I_1$ et $U_{PN} = 2R \cdot I + 3R \cdot I_1$, $U_{PN} = R(2I + 3I_1)$ donc
 $R = U_{PN} / (2I + 3I_1)$

$R = 22 / (2 \cdot 0,08 + 3 \cdot 0,02) = 22 / 0,22 = 100 \Omega$

4a) Montrer que les 3 résistors de ce circuit sont équivalents à un résistor de résistance $R_{eq} = 2,75 \cdot R$

Le résistor de résistance $3R$ (en haut) est monté en parallèle avec le résistor de résistance R (en bas), ils sont équivalents à un résistor de résistance $R' = 3R // R = \frac{3R \cdot R}{3R + R} = \frac{3}{4} R$ de plus R' est monté en série avec $2R$ donc $R_{eq} = 2R + \frac{3}{4} R = 2,75R$

b) Retrouver alors la valeur de R déjà déterminée dans la question 3.

$U_{PN} = R_{eq} \cdot I = 2,75 \cdot R \cdot I$ donc $R = U_{PN} / 2,75I = 22 / (2,75 \cdot 0,08) = 22 / 0,22 = 100 \Omega$

5) Exprimer la tension U_{PB} en fonction de R et l'intensité I ; en déduire la valeur de la tension U_{BP} .

$U_{PB} = U_{PN} + U_{NB} = 2,75R \cdot I - 2R \cdot I = 0,75R \cdot I$ et $U_{BP} = -U_{PB} = -0,75R \cdot I = -0,75 \cdot 100 \cdot 0,08 = -6V$

Autrement $U_{PB} = U_R = R \cdot I_2 = R \cdot (3I/4)$ et $U_{BP} = -3RI/4 = -3 \cdot 100 \cdot 0,08/4 = -6V$

Ou $U_{PB} = U_{3R} = 3R \cdot I_1 = 3R \cdot (I/4)$ et $U_{BP} = -3RI/4 = -3 \cdot 100 \cdot 0,08/4 = -6V$.

1 A1

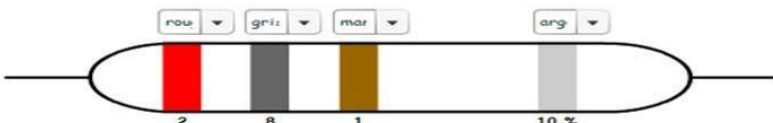
1,5 C

1,5 B-A2

1 A2

0,5 A2

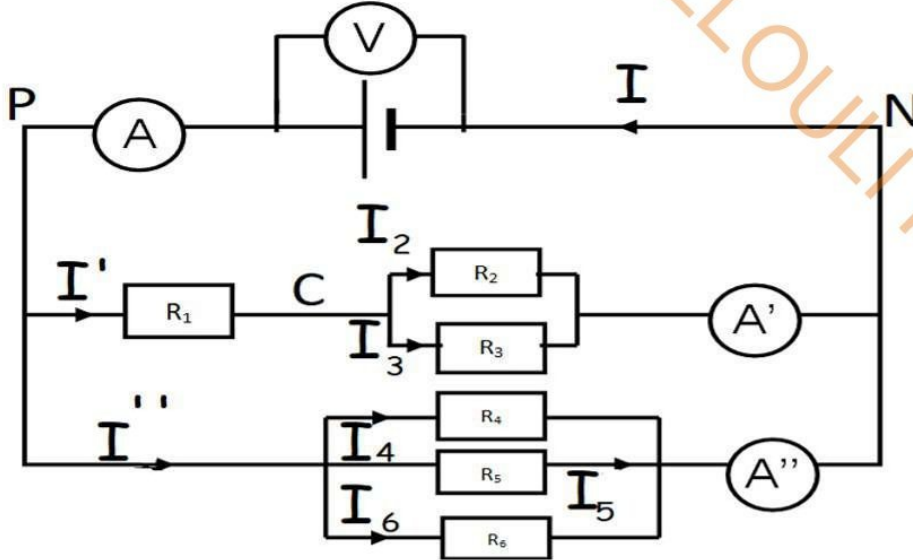
1 B-A2

Lycée Gremda	Devoir de Contrôle n°1 de Sciences physiques	19 Octobre 2022 M ^r Jallouli.R 2ème sc 2 (1 heure)	
Chimie(8 points)		B	C
<p>On donne : La valeur de la charge élémentaire : $e=1,6.10^{-19}C$. La masse d'un nucléon : $m_{proton}=m_{neutron}=1,67.10^{-27}kg$. La masse molaire atomique du chlore naturel $Cl(Z=17)$ est $M=35,48 g.mol^{-1}$.</p>			
<p>Exercice 1 : La masse du noyau d'un atome d'aluminium Al est $m(noyau)=4,51.10^{-26} kg$; la charge de ce noyau est $q(noyau)=2,08.10^{-18}C$. 1) Déterminer le nombre d'électrons de cet atome d'aluminium. Justifier. 2) En déduire la formule électronique et la répartition des électrons de cet atome dans leurs couches . 3) Déterminer le nombre de neutrons de cet atome. 4) Quelle est la formule de l'ion stable qu'on peut obtenir à partir de cet atome ? Justifier.</p>		1 1 1 1	A ₂ A ₂ A ₂ A ₂
<p>Exercice 2 : 1) Définir : « Élément chimique » et « Isotopes d'un élément chimique » Expliquer par un exemple. 2) Le chlore naturel possède 2 isotopes : Le premier isotope dont le pourcentage est x% comporte vingt neutrons alors que le deuxième isotope dont le pourcentage est y% renferme 35 nucléons . a) Comparer les pourcentages x et y. Justifier. b) Déterminer ces pourcentages x et y . 3) L'atome de chlore est-il stable ? Quel est l'ion stable correspondant ?</p>		1,5 0,5 1 1	A ₁ B B C
PHYSIQUE :(12 points)			
<p>Exercice 1 : 1) Définir : « Effet Joule » Donner un avantage et un inconvénient de cet effet. 2) Énoncer la loi d'Ohm relative à un résistor .Faire un schéma. 3) a) On peut déterminer approximativement la résistance R d'un résistor par le code des couleurs :</p>			
			
<p>Donner un encadrement pour la valeur de cette résistance R. b) L'énergie consommée pendant 20 minutes par le même résistor s'il est soumis à une tension de 15V est 0,25 wattheure. Déterminer en kΩ la résistance R de ce résistor et l'intensité I qui traverse ce résistor par 2 méthodes. c) Proposer 2 autres méthodes expérimentales (expériences) qui permettent de mesurer la résistance R de ce résistor.</p>		1 1 1 2 1	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₁

MR JALLOULI RAFEK

Exercice 2 :

On donne le schéma du circuit électrique suivant :



L'ampèremètre A indique 60mA et le voltmètre V indique 15V.

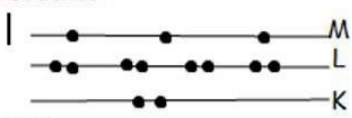
Les 2 ampèremètres A' et A'' indiquent des intensités égales .

On donne $R_2=R_3=3R_1$ et $R_4=R_5=R_6$.

On désigne par $R_{1,2,3}$ la résistance du résistor équivalent aux 3 résistors de résistance R_1 ; R_2 et R_3 et par $R_{4,5,6}$ la résistance du résistor équivalent aux 3 résistors de résistance R_4 ; R_5 et R_6 .

- 1) Déterminer les valeurs de $R_{1,2,3}$ et $R_{4,5,6}$.
- 2) Déterminer les intensités I_2 et I_4 qui traversent respectivement les résistors de résistance R_2 et R_4 .
- 3) Déterminer la valeur de la résistance R_6 .
- 4) a) Exprimer $R_{1,2,3}$ en fonction de R_1 puis en fonction de R_2 .
b) En déduire que $R_2=600 \Omega$.
- 5) Déterminer la valeur de la tension U_{CP} et de la tension U_{NC} .

1	A_2
1	A_2
1	A_2
1,5	C
0,5	A_2
1	A_2

Lycée Gremda	Correction du devoir de contrôle n°1 de sciences physiques	19 Octobre 2022 M ^r Jallouli.R 2ème sc 2 (1 heure)
Chimie(8 points)		B
<p>On donne : La valeur de la charge élémentaire : $e=1,6.10^{-19}C$. La masse d'un nucléon : $m_{proton}=m_{neutron}=1,67.10^{-27}kg$. La masse molaire atomique du chlore naturel $Cl(Z=17)$ est $M=35,48 g.mol^{-1}$.</p>		C
Exercice 1 :		
<p>La masse du noyau d'un atome d'aluminium Al est $m(noyau)=4,51.10^{-26} kg$; la charge de ce noyau est $q(noyau)=2,08.10^{-18}C$.</p>		
<p>1) Déterminer le nombre d'électrons de cet atome d'aluminium. Justifier. L'atome est neutre donc $n(protons)=Z=n(électrons)$ Or $q(noyau)=Ze$; $Z=\frac{q(noyau)}{e}=2,08.10^{-18}/1,6.10^{-19}=13$ et $n(électrons)=Z=13$.</p>		1 A ₂
<p>2) En déduire la formule électronique et la répartition des électrons de cet atome dans leurs couches . $Al(Z=13)$ Formule électronique (K)²(L)⁸(M)³ . Répartition des électrons sur les couches</p>		1 A ₂
		
<p>3) Déterminer le nombre de neutrons de cet atome. $m(noyau)=A.m_p$ donc : $A=\frac{m(noyau)}{m_p}=4,51.10^{-26} / 1,67.10^{-27}=27=Z+N$</p>		1 A ₂
<p>Le nombre de neutrons est : $N=A-Z=27-13=14$ neutrons 4) Quelle est la formule de l'ion stable qu'on peut obtenir à partir de cet atome ? Justifier. L'atome Al n'est pas stable car sa couche de valence M n'est pas saturée, il peut facilement perdre ses 3 électrons de valence : on obtient l'ion stable Al^{3+}.</p>		1 A ₂
Exercice 2 :		
<p>1) Définir : « Élément chimique » et « Isotopes d'un élément chimique » Expliquer par un exemple.</p>		
<p>Élément chimique : correspond à l'ensemble des atomes et des ions possédant le même nombre de protons dans leurs noyaux. Isotopes d'un élément chimique : sont les noyaux qui ont le même nombre Z de protons et des nombres N de neutrons différents.</p>		1,5 A ₁
<p>2) Le chlore naturel possède 2 isotopes : Le premier isotope dont le pourcentage est $x\%$ comporte vingt neutrons alors que le deuxième isotope dont le pourcentage est $y\%$ renferme 35 nucléons .</p>		
<p>a) Comparer les pourcentages x et y. Justifier. Puisque la masse molaire du chlore naturel est $M=35,48 g.mol^{-1}$: valeur plus proche du nombre de masse $A=35$ (et non pas de $37=Z+N=17+20$) ce qui correspond au deuxième isotope dont le pourcentage est y, donc $y > x$.</p>		0,5 B
<p>b) Déterminer ces pourcentages x et y . On a 2 isotopes donc $x+y=100$ et $y=100-x$.</p>		1 B

De plus $M = \frac{37x+35y}{x+y} = \frac{37x+35y}{100} = 35,48 \text{ g.mol}^{-1}$.

$37x + 35y = 3548 = 37x + 35(100-x) = 37x + 3500 - 35x = 2x + 3500 = 3548$

$2x = 3548 - 3500 = 48$ et $x = \frac{48}{2} = 24$ donc $x = 24$

$y = 100 - x = 100 - 24 = 76$ donc $y = 76$ (on retrouve $y = 76 > x = 24$)

3) L'atome de chlore est-il stable ? Quel est l'ion stable correspondant ?

Cl (Z=17) Formule électronique (K)²(L)⁸(M)⁷ donc cet atome instable : sa structure est insaturée.

Il peut gagner un électron pour remplir sa couche de valence M : on obtient l'anion chlorure Cl⁻.

PHYSIQUE :(12 points)

Exercice 1 :

1) Définir : « Effet Joule » Donner un avantage et un inconvénient de cet effet.

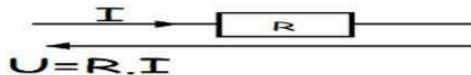
Effet Joule : c'est l'effet thermique qui accompagne le passage du courant électrique dans un conducteur.

Avantage : protection par un fusible (qui fond si l'installation est soumise à une intensité élevée)

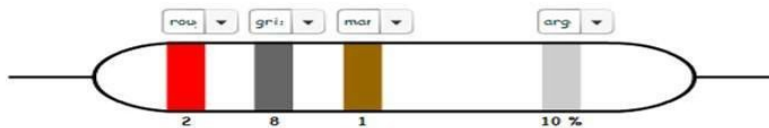
Inconvénient : perte d'énergie donc d'argent.

2) Énoncer la loi d'Ohm relative à un résistor . Faire un schéma.

La tension U aux bornes d'un résistor de résistance R est proportionnelle à l'intensité I qui le traverse



3) a) On peut déterminer approximativement la résistance R d'un résistor par le code des couleurs :



Donner un encadrement pour la valeur de cette résistance R .

$R = 28 \cdot 10^1 \pm 10\% = 280 \pm 10\%$

10% de 280 correspond à $\frac{280 \cdot 10}{100} = 28$

Donc $R = 280 \pm 28$

$280 - 28 < R < 280 + 28$

$252 \Omega < R < 308 \Omega$

b) L'énergie consommée pendant 20 minutes par le même résistor s'il est soumis à une tension de 15V est 0,25 wattheure.

Déterminer en kΩ la résistance R de ce résistor et l'intensité I qui traverse ce résistor par 2 méthodes.

$\Delta t = 20 \text{ min} = 1 \text{ h} / 3$

L'énergie consommée $w_e = (u^2 \Delta t) / R$ donc $R w_e = u^2 \Delta t$ et $R = u^2 \Delta t / w_e = (15^2 \cdot 1 \text{ h} / 3) / 0,25 = 300 \Omega = 0,3 \text{ k}\Omega$.

$I = \frac{u}{R} = \frac{15}{300} = 0,05 \text{ A}$.

Ou $w_e = R \cdot I^2 \Delta t$ donc $I^2 = w_e / (R \cdot \Delta t) = 0,25 / (300 / 3) = 0,0025$ et $I = 0,05 \text{ A}$

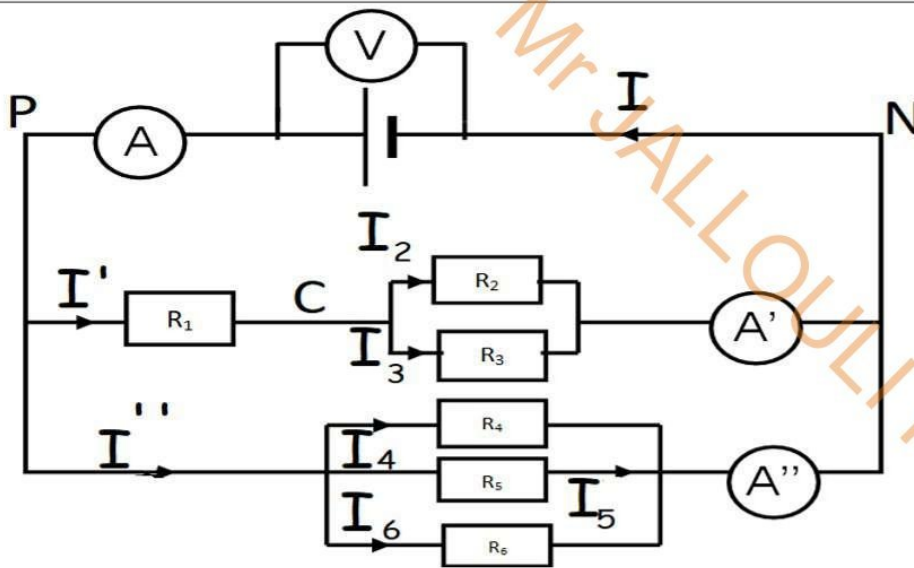
c) Proposer 2 autres méthodes expérimentales (expériences) qui permettent de mesurer la résistance R de ce résistor.

Mesure par un multimètre qui joue le rôle d'un ohmmètre (bornes com et Ω) hors circuit.

Détermination à partir de la caractéristique $u = f(I)$; en un point de la courbe $R = \frac{u}{I}$

Exercice 2 :

On donne le schéma du circuit électrique suivant :



L'ampèremètre A indique 60mA et le voltmètre V indique 15V.

Les 2 ampèremètres A' et A'' indiquent des intensités égales .

On donne $R_2=R_3=3R_1$ et $R_4=R_5=R_6$.

On désigne par $R_{1,2,3}$ la résistance du résistor équivalent aux 3 résistors de résistance R_1 ; R_2 et R_3 et par $R_{4,5,6}$ la résistance du résistor équivalent aux 3 résistors de résistance R_4 ; R_5 et R_6 .

1) Déterminer les valeurs de $R_{1,2,3}$ et $R_{4,5,6}$.

On a $I'=I''$ puisque les ampèremètres A' et A'' indiquent des intensités égales

$U_{PN}=R_{1,2,3} \cdot I'=R_{4,5,6} \cdot I''$ or $I'=I''$ donc : $R_{1,2,3} = R_{4,5,6}$.

$I=I'+I''=2I'$ donc $I'=\frac{60}{2}=30\text{mA}$ et $R_{1,2,3}=R_{4,5,6}=\frac{U_{PN}}{I'}=\frac{15}{0,03}=500\Omega$

2) Déterminer les intensités I_2 et I_4 qui traversent respectivement les résistors de résistance R_2 et R_4 .

D'après la loi des nœuds (nœud C) : $I'=I_2+I_3$ avec $I'=I''=30\text{mA}$.

De plus $R_2=R_3$ et $U_{CN}=R_2 \cdot I_2=R_3 \cdot I_3$. alors $I_2=I_3$ et $I'=I_2+I_3=2I_2$ donc $I_2=I'/2=15\text{mA}$.

Loi des nœuds : $I''=I_4+I_5+I_6$, $U_{PN}=R_4 \cdot I_4=R_5 \cdot I_5=R_6 \cdot I_6$ avec $R_4=R_5=R_6$ donc $I_4=I_5=I_6$

$I''=I_4+I_5+I_6=3I_4$ et $I_4=I''/3=30/3=10\text{mA}$.

3) Déterminer la valeur de la résistance R_6 .

$U_{PN}=R_6 \cdot I_6=R_6 \cdot I_4$ donc $R_6=\frac{U_{PN}}{I_4}=\frac{15}{0,01}=1500\Omega$.

4a) Exprimer $R_{1,2,3}$ en fonction de R_1 puis en fonction de R_2 .

$R_{1,2,3} = \frac{R_1+R_2}{R_3} = \frac{R_1+R_2}{3R_1}$ avec $R_{2,3}=\frac{R_2 \cdot R_3}{R_2+R_3}=\frac{R_2^2}{2R_2}=\frac{R_2}{2}$ car $R_2=R_3=3R_1$ donc

$R_{1,2,3} = \frac{R_1+R_2/2}{3R_1} = \frac{2R_1+R_2}{6R_1} = \frac{5R_1+R_2}{6R_1}$

$R_1=R_2/3$ donc $R_{1,2,3} = \frac{5R_1+R_2}{6R_1} = \frac{5(R_2/3)+R_2}{6(R_2/3)} = \frac{5R_2+3R_2}{6R_2} = \frac{8R_2}{6R_2} = \frac{4}{3}$

b) En déduire que $R_2=600\Omega$.

$R_{1,2,3} = \frac{4}{3}$ donc $R_2=6R_{1,2,3} / 4 = 6 \cdot \frac{4}{3} / 4 = 600\Omega$

5) Déterminer la valeur de la tension U_{CP} et de la tension U_{NC} .

$U_{CP}=-R_1 \cdot I' = -(R_2/3) \cdot I' = -(600/3) \cdot 0,03 = -6\text{V}$

$U_{NC}=-R_{2,3} \cdot I' = -(R_2/2) \cdot I' = -300 \cdot 0,03 = -9\text{V} = -R_2 \cdot I_2 = -R_3 \cdot I_3 = -600 \cdot 0,015 = -9\text{V}$.

1 A2

1 A2

1 A2

1,5 C

0,5 A2

1 A2