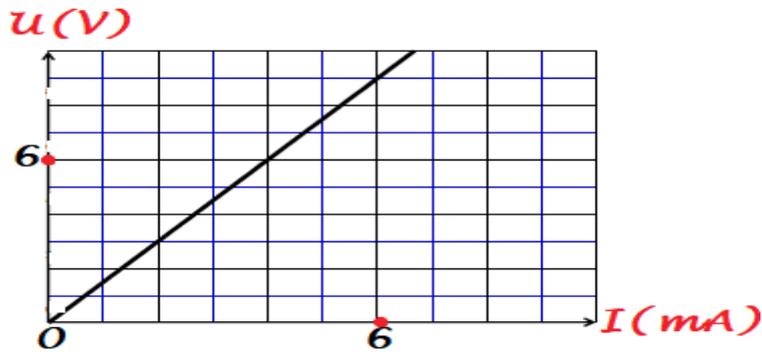


Lycée Gremda	Devoir de Contrôle n°1 de Sciences physiques	7 Novembre 2023 M ^r Jallouli.R 2 ^{ème} sc 2 (1 heure)	
Chimie(8 points)		B	C
<p>On donne : La valeur de la charge élémentaire : $e=1,6.10^{-19}C$. La masse d'un nucléon : $m_{\text{proton}}=m_{\text{neutron}}=1,67.10^{-27}kg$. Le numéro atomique de l'élément chlore Cl est $Z=17$.</p>			
Exercice 1 :			
<p>La charge du noyau d'un atome de soufre est $q(\text{noyau})= 2,56.10^{-18}C$,sa masse est $m(\text{noyau})=53,44.10^{-24}g$.</p>			
1)Déterminer le nombre d'électrons que possède cet atome de soufre S. Justifier.	1	A_2	
2)Déterminer le nombre de neutrons que possède cet atome.	1	A_2	
3)Donner la formule électronique et la répartition des électrons de cet atome dans leurs couches.	1	A_2	
4)Quelle est la formule chimique de l'ion stable qu'on peut obtenir à partir de cet atome de soufre ?Justifier.	1	A_2	
Exercice 2 :			
1)Définir : « Élément chimique » et « Isotopes d'un élément chimique »	1	A_1	
<p>2)Le chlore naturel possède 2 isotopes : Le premier isotope dont le pourcentage est $x=75,77\%$ comporte 18 neutrons alors que le deuxième isotope dont le pourcentage est $y\%$ renferme 20 neutrons .</p>			
a)Déterminer ,pour chaque isotope, la masse d'un seul atome .	1	A_2	
b)Déterminer la masse molaire atomique du chlore naturel.	1	A_2	
c)L'atome de chlore Cl et l'ion chlorure Cl^- sont -ils stables ? Justifier.	1	A_2	

PHYSIQUE :(12 points)

Exercice 1 :

On donne la caractéristique intensité-tension d'un dipôle récepteur passif :

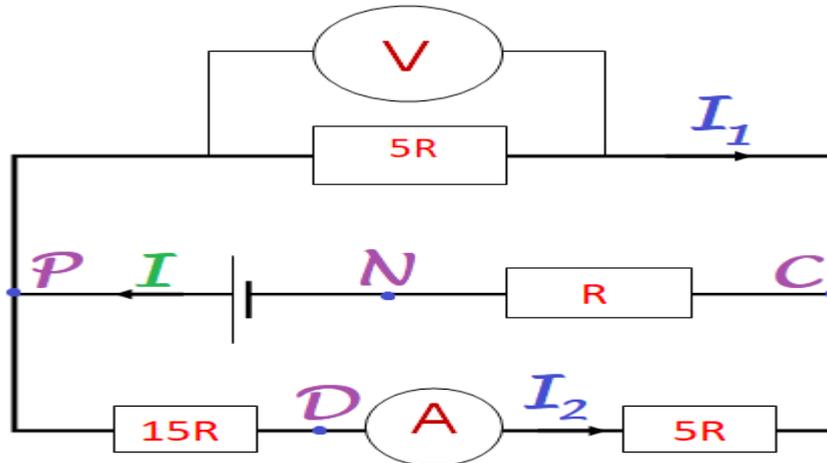


- 1) Définir « Récepteur passif » et « Effet Joule »
- 2) Montrer que ce dipôle est un conducteur ohmique.
- 3) Déterminer la grandeur caractéristique R de ce résistor.
- 4) Déterminer par 2 méthodes la tension U aux bornes de ce résistor s'il est traversé par un courant d'intensité $I=2\text{mA}$.
- 5) Déterminer l'énergie consommée par ce résistor en Wattheures pendant vingt minutes si la tension aux bornes de ce résistor est 9V .

1,5 A₁
0,5 A₁
1 B
1,5 B+
A₂
1,5 A₂

Exercice 2 :

On donne le schéma du circuit électrique suivant formé d'un générateur ,d'un ampèremètre ,d'un voltmètre et de 4 résistors :



L'ampèremètre indique 40mA et le voltmètre indique 16V .

- 1) Montrer que la valeur de la résistance $R = 20\ \Omega$.
- 2) Montrer que le générateur fournit une intensité $I = 5I_2 = 0,2\text{A}$.
- 3) a) Montrer que la résistance du résistor équivalent à tous les résistors de ce circuit est $R_{\text{eq}} = 5R = 100\ \Omega$.
b) En déduire que la valeur de la tension $U_{PN} = 20\text{V}$.
- 4) Déterminer la valeur de la tension U_{DN} par 2 méthodes.

1 A₂
1 C
1 A₂
1 A₂
2 C+
A₂

CORRECTION DU DEVOIR DE CONTROLE DE SCIENCES PHYSIQUES N 1

Chimie(8 points)

On donne : La valeur de la charge élémentaire : $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

La masse d'un nucléon : $m_{\text{proton}}=m_{\text{neutron}}=1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$.

Le numéro atomique de l'élément chlore Cl est $Z=17$.

Exercice 1 :

La charge du noyau d'un atome de soufre est

$q(\text{noyau})= 2,56 \cdot 10^{-18} \text{C}$,sa masse est $m(\text{noyau})=53,44 \cdot 10^{-24} \text{g}$.

1) Déterminer le nombre d'électrons que possède cet atome de soufre S. Justifier.

$q(\text{noyau})=Z \cdot e$ donc $Z=q(\text{noyau})/e=2,56 \cdot 10^{-18} / 1,6 \cdot 10^{-19}$

$Z=16$ or l'atome est neutre donc $Z=n(e^-)=16=Z$.

2) Déterminer le nombre de neutrons que possède cet atome.

$m(\text{noyau})=53,44 \cdot 10^{-24} \text{g}=53,44 \cdot 10^{-27} \text{kg} = A \cdot m_p$

donc $A=m(\text{noyau})/m_p=53,44 \cdot 10^{-27} / 1,67 \cdot 10^{-27} = 32 = A$

$A=32=Z+N$ donc $N=A-Z=32-16=16 : N=16$

3) Donner la formule électronique et la répartition des électrons de cet atome dans leurs couches.

$S(Z=n(e^-)=16)$ Formule électronique : $(K)^2(L)^8(M)^6$.

répartition des électrons :



4) Quelle est la formule chimique de l'ion stable qu'on peut obtenir à partir de cet atome de soufre ? Justifier.

L'ion stable possède une structure électronique saturée semblable du gaz rare le plus proche ,or l'atome de soufre possède 6 électrons de valence ,il peut gagner 2 électrons ,on obtient l'ion sulfure S^{2-} .

Exercice 2 :

1) Définir : « Élément chimique » et « Isotopes d'un élément chimique »

L'élément chimique correspond à l'ensemble des atomes et des ions possédant le même nombre de protons Z dans leurs noyaux. Les isotopes d'un élément chimique sont les noyaux qui ont le même nombre de protons et des nombres de neutrons N (ou de nucléons A) différents.

2) Le chlore naturel possède 2 isotopes :

Le premier isotope dont le pourcentage est $x=75,77\%$

comporte 18 neutrons alors que le deuxième isotope dont le pourcentage est $y\%$ renferme 20 neutrons .

a) Déterminer ,pour chaque isotope, la masse d'un seul atome .

$$m(1 \text{ atome}) = m(\text{noyau}) = A m_p.$$

pour le premier isotope $A = Z + N = 17 + 18 = 35$

$$m(1 \text{ atome}) = A m_n = 35 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} = 58,45 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

pour le deuxième isotope $A = Z + N = 17 + 20 = 37$

$$m(1 \text{ atome}) = A m_n = 37 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} = 61,79 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

b) Déterminer la masse molaire atomique du chlore naturel.

$$M = (35x + 37y) / 100$$

Or $x + y = 100$ donc $y = 100 - x = 100 - 75,77 = 24,23\%$

$$M = (35 \cdot 75,77 + 37 \cdot 24,23) / 100 = 35,48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = M.$$

c) L'atome de chlore Cl et l'ion chlorure Cl^- sont -ils stables ?

Justifier.

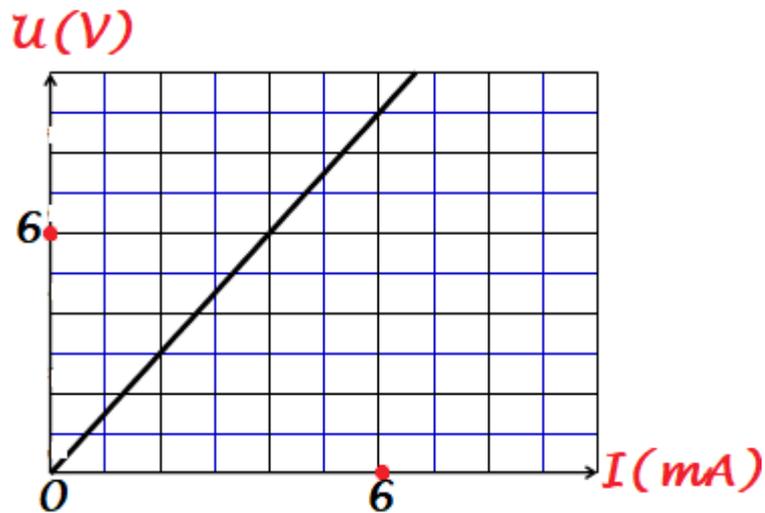
$\text{Cl}(Z=17)$: $n(e^-) = Z = 17$.Formule électronique $(K)^2(L)^8(M)^7$ couche de valence non saturée donc instable

$\text{Cl}^-(Z=17)$: $n(e^-) = Z + 1 = 18$.Formule électronique $(K)^2(L)^8(M)^8$ couche de valence saturée donc stable .

PHYSIQUE :(12 points)

Exercice 1 :

On donne la caractéristique intensité-tension d'un dipôle récepteur passif :



1) Définir « Récepteur passif » et « Effet Joule »

Un dipôle récepteur est passif s'il transforme toute l'énergie électrique qu'il reçoit (du générateur) en chaleur (par effet Joule).

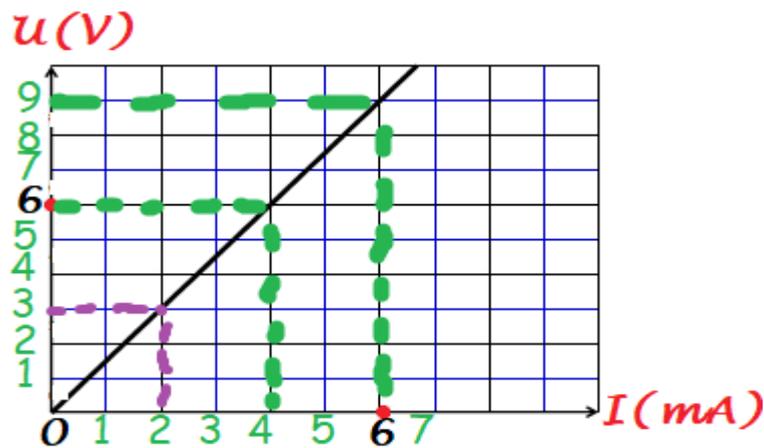
L'effet Joule est l'effet thermique qui accompagne le passage du courant électrique dans un conducteur électrique.

2) Montrer que ce dipôle est un conducteur ohmique.

La caractéristique de ce dipôle est un segment de droite qui passe par l'origine donc ce dipôle ne peut être qu'un conducteur ohmique (résistor).

3) Déterminer la grandeur caractéristique R de ce résistor.

Pour un résistor $U=R.I$ donc $R=U/I$.



Graphiquement l'échelle : 1 unité représente 1mA en abscisses et 1V en ordonnées

Si $I=4\text{mA}$; $U=6\text{V}$ donc $R=U/I=6/(4.10^{-3})=1500\Omega=R$.

4) Déterminer par 2 méthodes la tension U aux bornes de ce résistor s'il est traversé par un courant d'intensité $I=2\text{mA}$.

Graphiquement si $I=2\text{mA}$: $U=3\text{V}$

Autrement $U=R.I=1500.2.10^{-3}=3\text{V}=U$

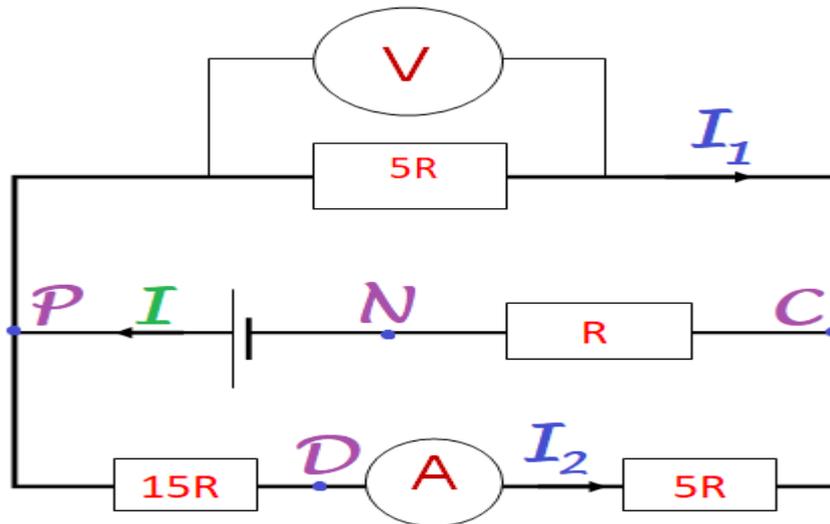
5) Déterminer l'énergie consommée par ce résistor en Wattheures pendant vingt minutes si la tension aux bornes de ce résistor est 9V.

Energie $W_{\acute{e}}=U^2 \Delta t/R$ avec $\Delta t=20\text{min}=1\text{heure}/3$

$W_{\acute{e}}=U^2 \Delta t/R = 9^2 / (3.1500) = 18.10^{-3}\text{Wh} = W_{\acute{e}}$.

Exercice 2 :

On donne le schéma du circuit électrique suivant formé d'un générateur, d'un ampèremètre, d'un voltmètre et de 4 résistors :



L'ampèremètre indique 40mA et le voltmètre indique 16V.

1) Montrer que la valeur de la résistance $R=20 \Omega$.

Le voltmètre indique la tension $U_{PC} = 16V$ et l'ampèremètre mesure l'intensité $I_2 = 40mA$.

Dans la branche où se trouve l'ampèremètre les résistors de résistance $15R$ et $5R$ sont traversés par la même intensité I_2 (en série), la somme de leurs tensions est $U_{PC} = 16V$.

$$U_{PC} = (15R + 5R) \cdot I_2 = 20RI_2 \text{ donc } R = U_{PC} / 20I_2 = 16 / (20 \cdot 0,04) = 16 / 0,8 = 20\Omega = R.$$

2) Montrer que le générateur fournit une intensité $I=5I_2=0,2A$.

$U_{PC}=5R \cdot I_1=20R \cdot I_2$ (association en parallèle)

donc $I_1=4I_2$.

DE plus la loi des nœuds appliquée au nœud P ou C donne $I= I_1+I_2 =4I_2+I_2=5I_2$ or $I_2=40mA=0,04A$

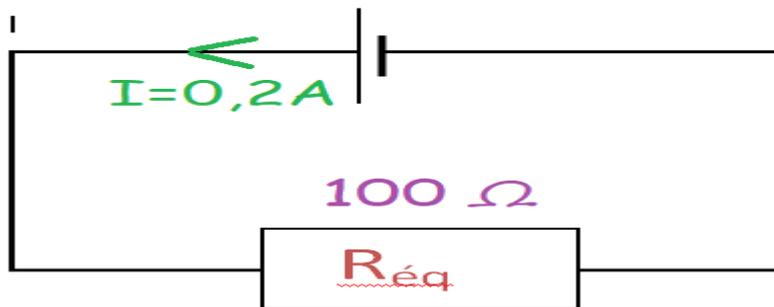
Donc : $I=5I_2=5 \cdot 0,04=0,2A$.

3)a) Montrer que la résistance du résistor équivalent à tous les résistors de ce circuit est $R_{\text{éq}}=5R=100\Omega$.

Les 2 résistors (en bas) de résistances $15R$ et $5R$ sont montés en série et sont équivalents à un résistor de résistance $R'=20R$ qui est monté en parallèle avec le résistor (en haut relié au voltmètre) de résistance $5R$: on obtient un résistor de résistance équivalente $R''=20R$.

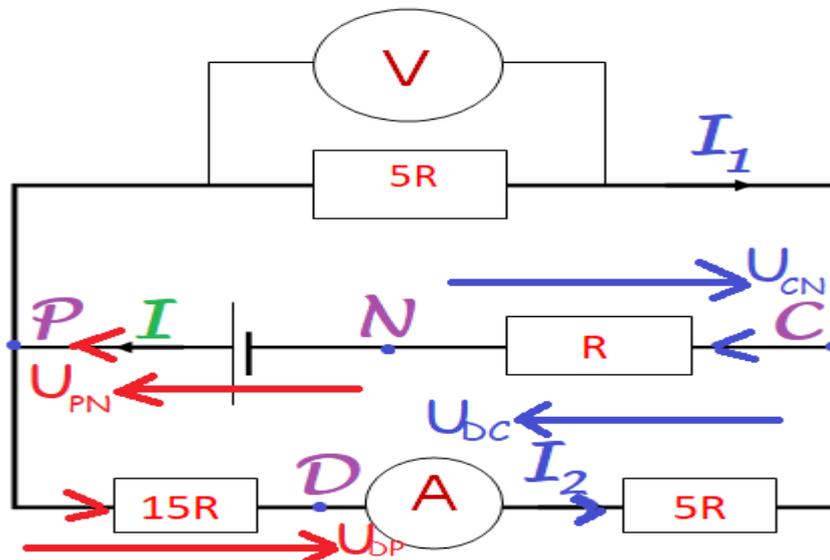
$5R/(20R+5R)=100R^2/25R=4R$ qui est en série avec le résistor de résistance R donc $R_{\text{éq}}=4R+R=5R=5,20=100\Omega$.

b) En déduire que la valeur de la tension $U_{PN}=20V$.



Le circuit peut être simplifié en remplaçant tous les résistors de ce circuit par le résistor équivalent alimenté par le même générateur et $U_{PN}=R_{\text{éq}}.I=100.0,2=20V=U_{PN}$.

4) Déterminer la valeur de la tension U_{DN} par 2 méthodes.



$$U_{DN}=U_{DP}+U_{PN}=-15R.I_2+U_{PN}=-15.$$

$$20.0,04+20=-12+20=8V=U_{DN}.$$

$$\text{Autrement } U_{DN}=U_{DC}+U_{CN}=5RI_2+R.I=5.20.$$

$$0,04+20.0,2=4+4=8V=U_{DN}.$$

--	--	--