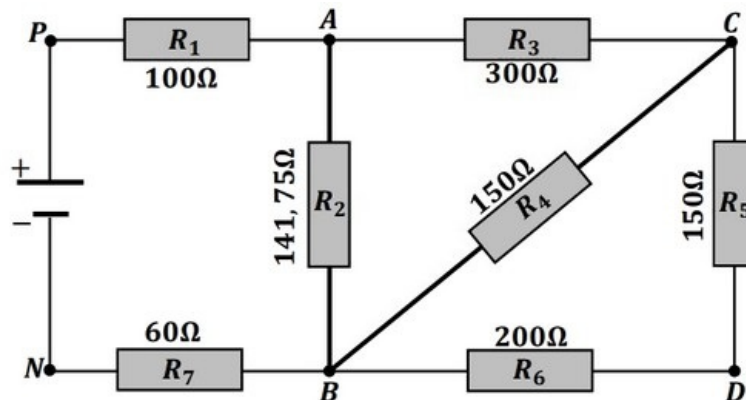


Exercice 1 (9 pts)

On considère le circuit électrique qui contient sept conducteurs ohmiques et un générateur de tension continue $U_{PN} = 12V$:



On donne la charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} C$

1. Montrer sur le schéma le sens du courant électrique dans chaque branche.
2. Comparer les potentiels V_A et V_B et représenter sur le schéma les tensions U_{PN} , U_{PA} , U_{AB} et U_{BN} .
3. Montrer en cinq étapes que la valeur de la résistance équivalente du circuit est $R_{eq} = 265\Omega$, donner le schéma du circuit équivalent et en déduire l'intensité du courant électrique I_1 qui traverse le conducteur ohmique de résistance R_1 .
4. Calculer la quantité d'électricité Q débitée en $\Delta t = 15s$ et en déduire N le nombre des électrons traversant une section du conducteur pendant ce temps.
5. Calculer les tensions U_{PA} , U_{BN} et U_{AB} .
6. Calculer l'intensité du courant I_2 qui traverse le conducteur ohmique de résistance R_2 .
7. Déterminer l'intensité du courant I_3 .

Pour mesurer l'intensité du courant I_4 qui traverse le conducteur ohmique de résistance R_4 , on branche un ampèremètre à aiguille de classe $x = 1,5$ réglé sur le calibre $C = 10mA$ et qui comporte $n_0 = 100$ divisions, sachant que l'aiguille de l'ampèremètre indique la division $n = 82,2$.

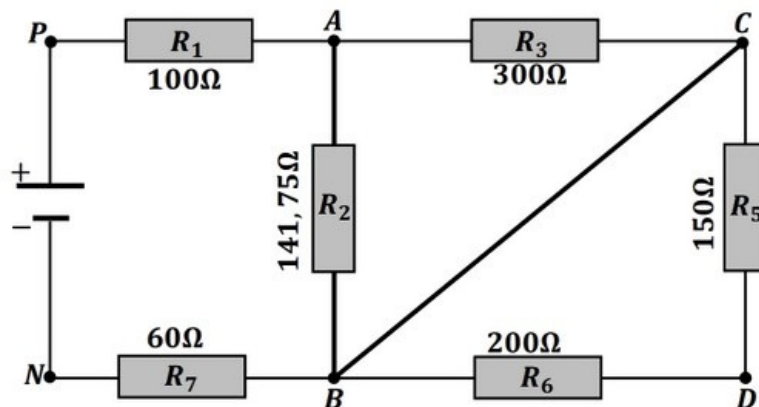
8. Montrer sur la figure comment on doit brancher l'ampèremètre et calculer la valeur de l'intensité I_4 .

9. Donner un encadrement de la valeur mesurée de l'intensité I_4 .
10. Donner la précision de la valeur mesurée.
11. En utilisant la loi d'additivité des tensions dans le circuit fermé $BCDB$, la loi d'Ohm et la loi des nœuds aux nœuds C et A , montrer que l'expression de l'intensité du courant I_5 qui traverse le conducteur ohmique de résistance R_5 s'écrit :

$$I_5 = \frac{R_4}{R_4 + R_5 + R_6} \left(\frac{U_{PA}}{R_1} - \frac{U_{AB}}{R_2} \right)$$

12. Comparer sans aucun calcul les intensités du courant I_5 et I_6 . Justifier votre réponse.

On remplace le conducteur ohmique de résistance R_4 par un fil de connexion :



13. Représenter le nouveau le sens du courant dans le circuit.
14. Montrer que la résistance équivalente du circuit s'écrit :

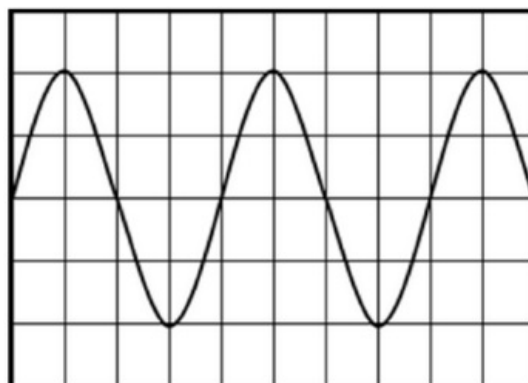
$$R_{eq} = \frac{R_3 \times R_2 + (R_1 + R_7) \times (R_3 + R_2)}{R_3 + R_2}$$

Exercice 2 (4 pts)

Un circuit électrique comprend en série : un générateur de tension, un conducteur ohmique de résistance et un oscilloscope branché aux bornes du conducteur ohmique.

L'oscilloscope est réglé comme suit :

- Sensibilité verticale : $S_v = 5V/div$
- Sensibilité horizontale : $S_h = 10ms/div$



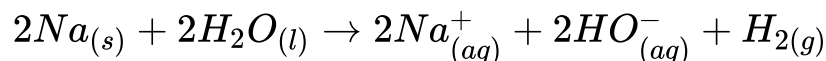
1. Quelle est la nature de la tension observée ?

2. Déterminer T la période de cette tension.
3. Déduire f la fréquence de cette tension.
4. Déterminer U_{max} la valeur maximale de la tension.
5. Déterminer U_{eff} la tension efficace de cette tension.

Exercice 3 (3,5 pts)

On considère la réaction dangereuse entre le sodium et l'eau. Dans un vase contenant un volume $V = 180\text{mL}$ d'eau on introduit une masse $m = 23\text{mg}$ de sodium.

L'équation modélisant cette réaction est :



1. Calculer en mol les quantités de matière initiales $n_i(\text{Na})$ et $n_i(\text{H}_2\text{O})$ des deux réactifs.
2. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.
3. Déterminer l'avancement maximal de cette réaction et déduire le réactif limitant.
4. Donner le bilan de la matière à l'état final.
5. Le mélange est-il stœchiométrique ? Justifier votre réponse.
6. Déterminer à l'état final, la concentration des ions $\text{Na}^+_{(aq)}$ et le volume V_g du gaz H_2 dégagé

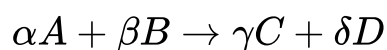
Données

- Masses molaires atomiques : $M(\text{H}) = 1\text{g}.\text{mol}^{-1}$ et $M(\text{O}) = 16\text{g}.\text{mol}^{-1}$ et $M(\text{Na}) = 23\text{g}.\text{mol}^{-1}$
- Masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1\text{g}.\text{mL}^{-1}$
- Volume molaire : $V_m = 24\text{L}.\text{mol}^{-1}$

Exercice 4 (3,5 pts)

La réaction entre un ion A et un solide B produit un dégagement d'un gaz C et des ions D .

L'équation chimique de la réaction modélisant la transformation chimique est de la forme :



Dans un bécher on met une solution de volume $V = 40\text{mL}$ d'un acide qui contient l'ion A dont la concentration initiale en A est $[A]_i = 2\text{mol}.\text{L}^{-1}$ et on introduit une masse $m = 0,513\text{g}$ du réactif B .

1. Calculer en mmol (milli mol) les quantités de matière initiales des réactifs $n_i(A)$ et $n_i(B)$.
2. Déterminer du graphe les formules chimiques des réactifs A et B et les

produits C et D .

3. Trouver graphiquement les coefficients stœchiométriques α , β , γ , δ et écrire l'équation de la réaction.
4. Déterminer graphiquement l'avancement maximal x_{max} et en déduire le réactif limitant.
5. Faire le bilan de la matière à l'état final.
6. Déterminer le volume $V(C)$ de gaz C formé et la concentration des cations présent dans le bécher à l'état final.

Données

- Masse molaire de l'élément B : $M(B) = 27g.mol^{-1}$
- Volume molaire : $V_m = 24L.mol^{-1}$

