

TD1 Électrocinétique

Exercice 1

Charge d'une batterie

Pour recharger une batterie, un chargeur délivre un courant d'intensité 5,0 A sous une tension de 12 V et fonctionne pendant 10 heures.

- Quelle quantité d'électricité circule dans les fils d'alimentation de la batterie lors de cette charge ?
- Les porteurs de charge sont les électrons. Combien d'électrons ont circulé pendant cette charge ?

Exercice 2

Vitesse des porteurs

Un fil électrique de section droite $S = 1,0 \text{ mm}^2$ est parcouru par un courant d'intensité constante $I = 10 \text{ A}$ (ordre de grandeur du courant d'alimentation d'un radiateur ou d'un lave-linge). La densité volumique des porteurs (électrons de charge $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) est $n = 1,0 \cdot 10^{29} \text{ m}^{-3}$.

- Que vaut la norme j de la densité de courant ?
- Déterminer la vitesse moyenne des porteurs.

Exercice 3

Courant électrique dans un fil de cuivre

Dans un fil de cuivre de masse volumique $\mu = 8\,800 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, les porteurs de charges sont les électrons de charges $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. La masse molaire du cuivre est $M_{\text{cu}} = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et le nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Un atome de cuivre libère un électron de conduction.

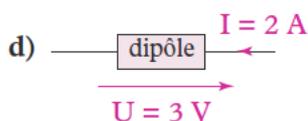
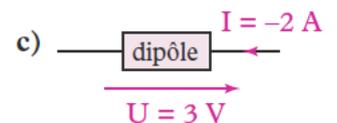
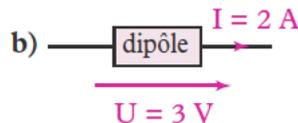
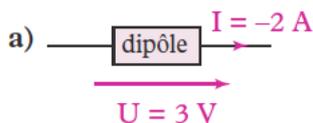
On considère un fil de cuivre de section 1 mm^2 parcouru par un courant d'intensité 1 A.

Quelle est la vitesse des porteurs de charges ? Quel est leur sens de déplacement par rapport au sens du courant dans le circuit ?

Exercice 4

Récepteur ou générateur

Le dipôle ci-dessous a-t-il un caractère générateur ou récepteur ?

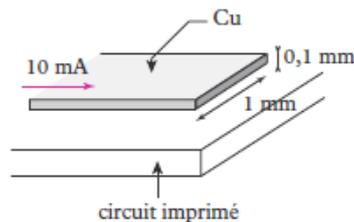


TD 2 Électrocinétique

Exercice 1

Densité de courant

Les liaisons électriques sur les cartes des circuits imprimés se font grâce à de fines couches de cuivre d'épaisseur 0.1mm et de largeur 1mm. Le composant électrique placé sur le circuit débite dans la fine couche un courant 10mA.

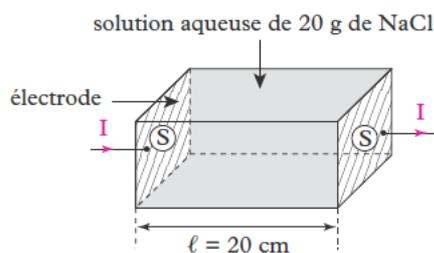


- Quelle est la densité de courant j ?
- Comparer cette densité de courant à celle d'une alimentation domestique dont les fils de section 1mm^2 sont parcourus par un courant d'intensité 1 A.

Exercice 2`

Vitesse des porteurs de charge

On dissout une masse $m=20\text{ g}$ de chlorure de sodium NaCl dans un bac électrolytique de longueur $l=20\text{ cm}$ et de section $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ rempli d'eau. La dissolution est totale. On fait passer un courant d'intensité $I=100\text{ mA}$ entre deux électrodes situées aux deux extrémités de la cuve.



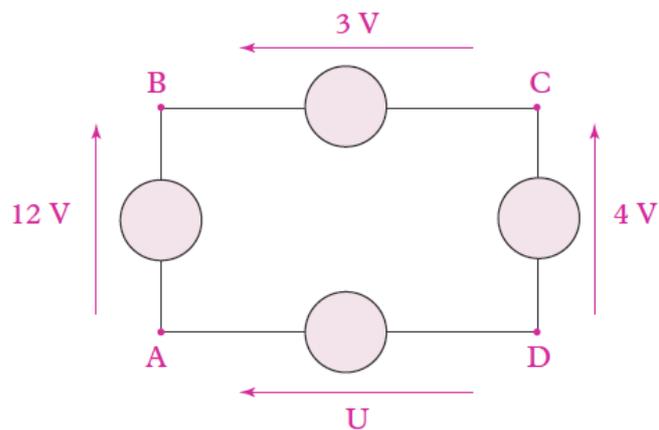
On donne : les masses molaires de chlore et du sodium $M_{\text{Cl}}=35.5\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $M_{\text{Na}}=23\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; le nombre d'Avogadro $N_{\text{A}}=6.02\cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ la charge élémentaire $e=1.6\cdot 10^{-19}\text{ C}$.

- Sachant que les vecteurs vitesse des ions chlorure et des ions sodium sont de sens opposés et dans le rapport 1.5 déterminer la vitesse et le sens de déplacement de ces ions.

Exercice 3

Calcul d'une différence de potentiel

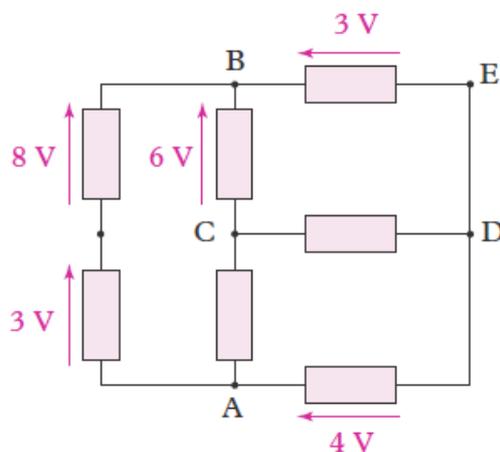
Déterminer la différence de potentiel U non précisée sur le schéma ci-dessous.



Exercice 4

Loi des mailles.

On considère le circuit suivant, dans lequel la nature des dipôles n'est pas précisée.



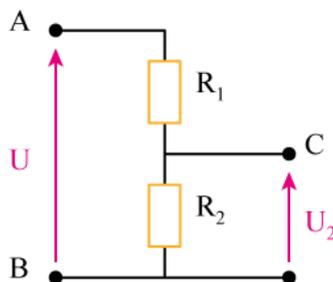
- Dénombrer les mailles qui peuvent être définies dans ce circuit.
- Appliquer la loi des mailles à chacune de celles-ci.
- Déterminer les tensions u_{AC} , u_{CD} et u_{DF}

+TD. 4

TD 5 Électrocinétique

Exercice 1

Diviseur de tension



On applique une différence de potentiel U aux bornes d'un circuit constitué de deux résistances R_1 et R_2 associées en série.

Exprimer en fonction de U , de R_1 et de R_2 la tension U_2 existant aux bornes de R_2 .

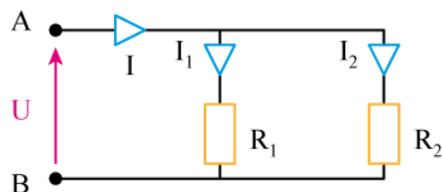
Exercice 2

Diviseur de courant

On applique une différence de potentiel U aux bornes d'un circuit constitué de deux résistances R_1 et R_2 associées en parallèle.

Exprimer en fonction de U , de G_1 et de G_2 l'intensité du courant I_2 passant dans la résistance R_2 .

On rappelle que $G=1/R$.



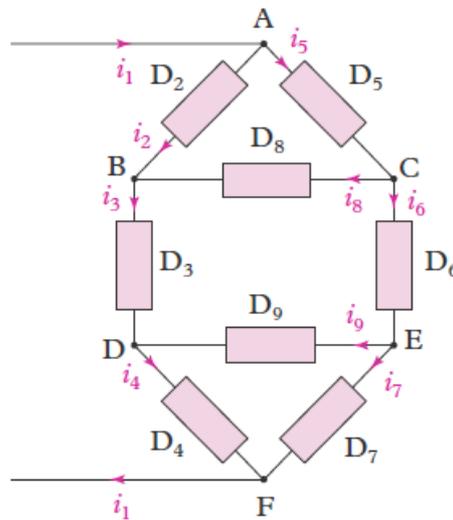
Exercice 3

Reference des potentiels

Lors d'une expérience, on a mesuré les potentiels des points A et F par rapport à la masse. On a, de même, mesuré les différences de potentiels u_1, u_2, u_3 et u_4 . On obtient les résultats suivants :

$$V_A = 7 \text{ V} \text{ et } V_F = -2 \text{ V}; \quad u_1 = 4 \text{ V}; \quad u_2 = 2 \text{ V}; \\ u_3 = 1 \text{ V} \text{ et } u_4 = 2 \text{ V}.$$

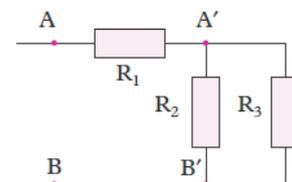
- Déterminer les potentiels des points B, C, D et E.
- Préciser le point relié à la masse
- On a mesuré les courants i_1, i_2, i_3 et i_4 . On a obtenu :
 $i_1 = 2 \text{ A}, i_2 = 1 \text{ A}, i_3 = 0.5 \text{ A}$ et $i_4 = 1.5 \text{ A}$
Déterminer les intensités des courants : i_5, i_6, i_7, i_8 et i_9 .



Exercice 4

Résistance équivalent à un réseau

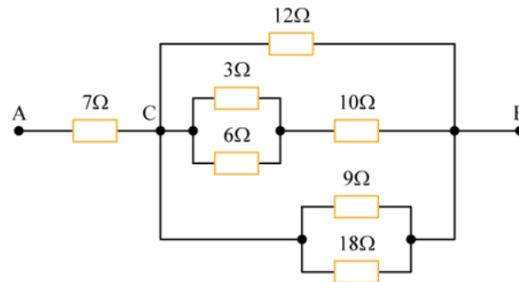
Dans le montage schématisé ci-contre, on a : $R_1 = 2,0 \text{ k}\Omega$;
 $R_2 = 2,0 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 500 \Omega$. Déterminer la résistance R_{eq} équivalente au montage entre les points A et B.



Exercice 5

Résistance équivalent à un réseau

Dans le groupement ci-dessus, calculez la résistance équivalente de chacune des branches reliant C et B. En déduire la résistance totale du circuit entre A et B. Il est conseillé de faire les applications numériques au fur et à mesure de la progression du raisonnement.

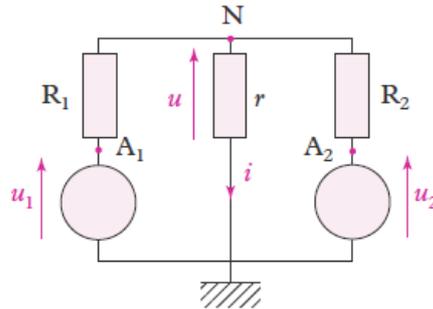


TD 6 Électrocinétique

Exercice 1

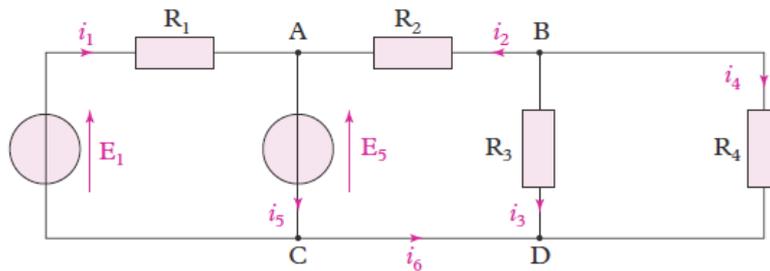
Calcul du courant dans une résistance

Déterminer grâce au théorème de Millman l'intensité i du courant traversant le conducteur ohmique de résistance r .



Exercice 2

Déterminer les courants i_1, i_2, i_3, i_4, i_5 et i_6 .



Exercice 3

Montrer que le dipôle AB schématisé ci-dessous est équivalent à un générateur réel dont on précisera les caractéristiques.

