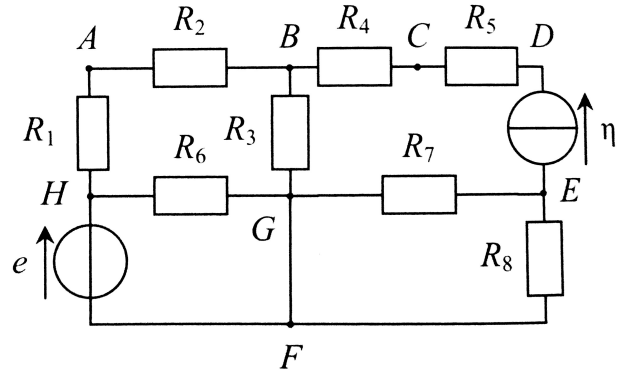


TD : Circuits électriques dans l'ARQS

1 Nœuds, branches, mailles et associations

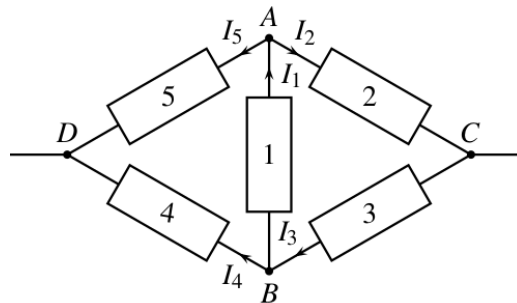
On considère le circuit ci-contre.

1. Quels sont les nœuds de ce schéma ?
2. Nommer toutes les branches de ce circuit.
3. Nommer toutes les mailles passant par le point A .
- 4.a. Quelles sont les résistances en série ?
- 4.b. Quelles sont les résistances en parallèle ?



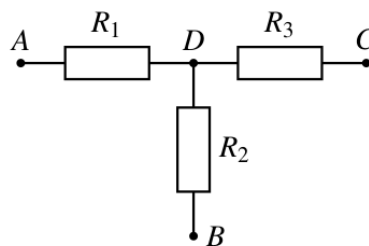
2 Loi des nœuds et d'Ohm

Toutes les résistances sont identiques et de valeur $R = 1,0 \cdot 10^2 \Omega$. On donne $I_3 = 8 \text{ A}$, $I_4 = 10 \text{ A}$ et $I_5 = 5 \text{ A}$. Déterminer I_1 , I_2 , U_{AB} , U_{AC} et U_{BD} .



3 Loi des nœuds en terme de potentiels

En partant de la loi des nœuds et de la loi d'Ohm, exprimer le potentiel au nœud D en fonction des potentiels des nœuds A , B , et C .

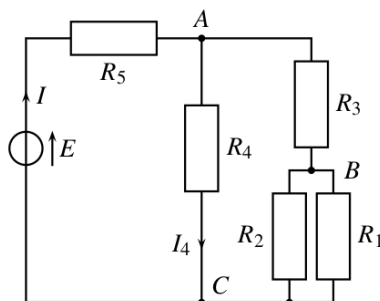


4 Électrolyse

On électrolyse une solution de nitrate d'argent AgNO_3 : la cathode fixe des atomes d'argent, qui résultent de la capture d'un électron par des ions Ag^+ de la solution. Dans les conditions de l'expérience, on recueille 108 g d'argent sur la cathode en faisant passer une charge $Q = 96\,500\text{ C}$ entre les électrodes. Quelle durée τ permet de fixer 10 g d'argent à la cathode, sous un courant d'intensité $I = 5\text{ A}$?

5 Circuit résistif

Dans le circuit suivant, calculer U_{BC} , U_{CA} et I_4 . On précise $R_1 = 12\,\Omega$, $R_2 = 20\,\Omega$, $R_3 = 30\,\Omega$, $R_4 = 40\,\Omega$, $R_5 = 50\,\Omega$ et $E = 10\text{ V}$.

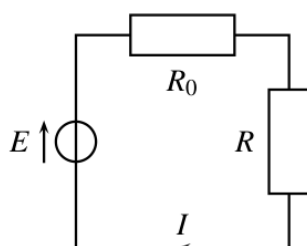


6 Modèle de pile

Un générateur présente une différence de potentiel de 22 V quand il est traversé par une intensité du courant de 2 A. La différence de potentiel monte à 30 V lorsque l'intensité du courant descend à 1,2 A. Préciser numériquement la résistance interne et la force électromotrice du modèle de Thévenin du générateur. Quelles sont les puissances, fournie par le générateur et perdue par effet Joule dans la seconde expérience ?

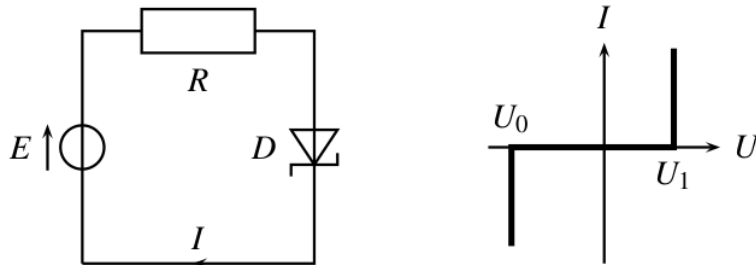
7 Adaptation de puissance

Un générateur présente une tension à vide E et une résistance interne R_0 . Il est branché en série avec une résistance de valeur R . Que doit valoir R afin que la puissance dissipée dans la résistance de valeur R soit maximale ? Que vaut alors la puissance Joule dans cette résistance ?



8 Point de fonctionnement d'un circuit à diode Zener

Un générateur idéal de force électromotrice $E > 0$ est branché en série avec une résistance R et une diode Zener D dont la caractéristique courant-tension $I(U)$ est représentée ci-dessous.



1. Déterminer le point de fonctionnement du montage, c'est-à-dire l'intensité du courant et la tension aux bornes de la diode.
2. Même question lorsqu'on retourne la diode.

9 Association de dipôles, utilisation de la caractéristique

Soit un dipôle qu'on suppose caractérisé par une relation $u = f(i)$. La courbe représentative de cette relation est appelée caractéristique.

1. On considère que le dipôle est représenté en convention générateur. Indiquer en justifiant la réponse si le dipôle fonctionne en générateur ou en récepteur suivant le quadrant du plan donnant la tension u en fonction de l'intensité i dans lequel se trouve le point de la caractéristique.
2. Même question si le dipôle est en convention récepteur.
3. Soient deux dipôles D_1 et D_2 , le premier de caractéristique $u = E - Ri$ en convention générateur et le second de caractéristique $u = E' - R'i$ en convention générateur. On relie ces deux dipôles et on note u la tension à leurs bornes et i l'intensité les traversant. Peut-on utiliser pour les deux dipôles une unique convention ? Justifier la réponse.

On prendra dans la suite $E = 3,0 \text{ V}$, $E' = 6,0 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $R' = 6,0 \text{ k}\Omega$.

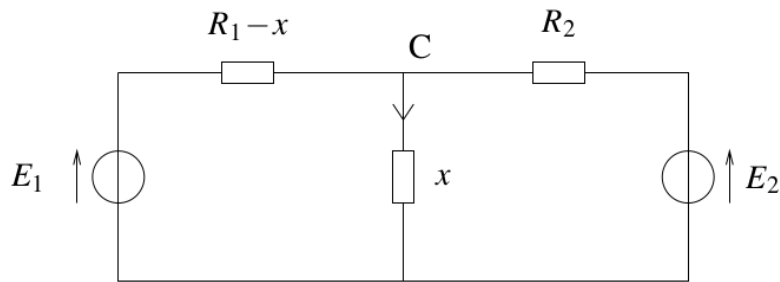
4. On suppose dans cette question que D_1 est en convention générateur et D_2 en convention récepteur.
 - 4.a. Déterminer graphiquement puis par le calcul la tension u et l'intensité i .
 - 4.b. Préciser le caractère générateur ou récepteur de chacun des deux dipôles.
5. On inverse les bornes du dipôle D_2 .
 - 5.a. Quelles en sont les conséquences pour l'équation de la caractéristique de ce dipôle ainsi

que pour la convention utilisée pour ce dernier ?

5.b. Déterminer graphiquement puis par le calcul la tension u et l'intensité i .

5.c. Préciser le caractère générateur ou récepteur de chacun des deux dipôles.

10 Comparaison de deux tensions



1. On considère le circuit représenté ci-dessus. On notera I_1 l'intensité du courant traversant $R_1 - x$ et I_2 celle du courant traversant R_2 . Peut-on appliquer la relation du pont diviseur de tension pour déterminer la tension aux bornes de x ? Justifier la réponse.
2. On cherche à calculer toutes les intensités du circuit. Montrer qu'il suffit de résoudre un système de deux équations à deux inconnues pour cela.
3. Écrire ce système en prenant I_1 et I_2 comme inconnues.
4. Le résoudre.
5. En déduire l'intensité dans x .
6. On règle la valeur de x pour que I_2 soit nulle. Que vaut alors le rapport E_2/E_1 ?
7. Justifier qu'on puisse comparer deux tensions à l'aide de ce dispositif.
8. Que pensez-vous de son utilisation lorsque les tensions sont très différentes ?