

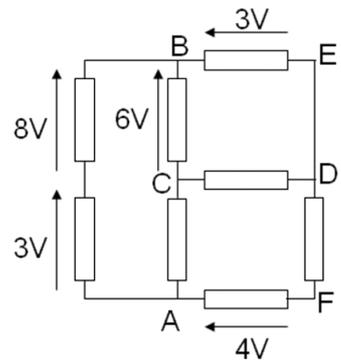
Travaux dirigés d'Electrocinétique n°1

Les exercices suivis d'une étoile nécessitent un peu plus de calcul

Exercice 1 : Loi des mailles

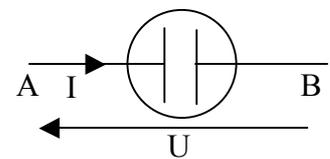
On considère le circuit ci-contre, dans lequel la nature des dipôles n'est pas précisée.

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



Exercice 2 : Modélisation d'un dipôle.

Un voltamètre est constitué par deux électrodes de nickel plongeant dans une solution aqueuse de soude à 100g/L. On relève les valeurs suivantes :



$\pm U(\text{V})$	0	1	2	2,25	2,5	3	4	5
$\pm I(\text{A})$	0	0	0	0,05	0,2	0,5	1,1	1,7

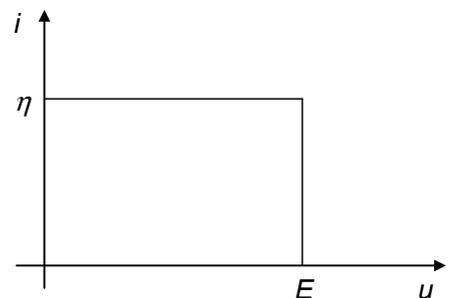
- Tracer sa caractéristique courant-tension et en déduire sa f.c.e.m e , sa résistance interne r .
- Linéariser ce dipôle : Donner un dipôle équivalent pour chaque portion de la caractéristique.

Exercice 3 : Point de fonctionnement

On considère une alimentation stabilisée de laboratoire dont la caractéristique est représentée ci-contre.

On donne $E = 6 \text{ V}$ et $\eta = 0,4 \text{ A}$.

- Déterminer la tension à vide de l'alimentation ainsi que l'intensité de court-circuit.
- On connecte l'alimentation à une résistance variable R .
 - Déterminer les points de fonctionnement possibles en fonction de R .
 - Pour quelles valeurs de R l'alimentation fonctionne-t-elle en générateur de tension ? En générateur de courant ?



Puissance

Exercice 4 : Adaptation d'impédance

Un générateur modélisé par son modèle de Thévenin (E, r) est branché sur une résistance variable R .

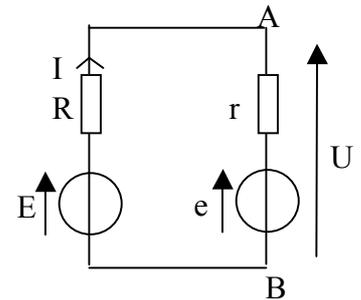
- Déterminer le courant circulant dans la résistance R .
- Déterminer la puissance P dissipée par effet Joule dans la résistance R . Tracer la courbe $P(R)$ pour $E=100\text{V}$ et $r=10\Omega$.
- Montrer que cette courbe passe par un maximum P_{\max} pour une valeur R_0 de la résistance R que l'on déterminera. Exprimer P_{\max} .

Exercice 5 : Charge d'une batterie d'accumulateurs

La batterie de voiture de Monsieur P est déchargée. Pour recharger cette batterie, modélisée par une fem $e = 12\text{ V}$ en série avec une résistance interne $r = 0,2\ \Omega$, il la branche sur un chargeur de fem $E = 13\text{ V}$ et de résistance interne $R = 0,3\ \Omega$.

On lit sur la batterie qu'elle a une « capacité » de 50 A.h (ampères-heures)

1. Déterminer le courant I circulant dans la batterie et la tension U à ses bornes lors de la charge. Quelle est la convention utilisée ?
2. Calculer la puissance délivrée par la source E , la puissance dissipée par effet Joule et la puissance reçue par la batterie (stockée sous forme chimique). Déterminer le rendement.
3. On suppose qu'au cours de la charge, la tension de la fem $e = 12\text{ V}$ reste constante.
 - a. A quelle grandeur physique la capacité de 50 A.h est-elle homogène ?
 - b. Initialement la batterie est déchargée, avec seulement 10% de sa capacité. Déterminer le temps de charge pour la recharger complètement.
 - c. Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge ?

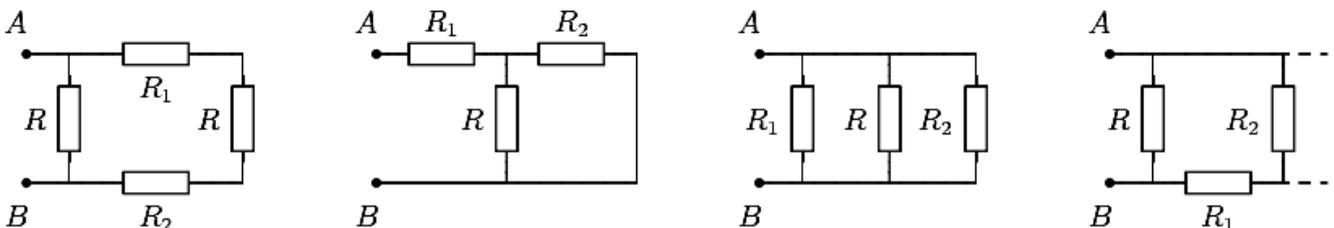


Association de dipôles

Exercice 6 : Série ou parallèle ?

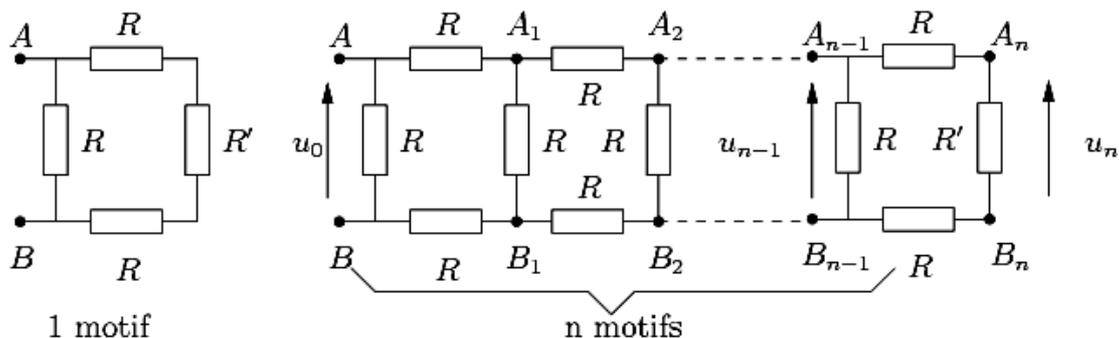
Les résistors R_1 ou R_2 sont-ils en série, en parallèle ou ni l'un ni l'autre ?

Lorsque c'est possible, déterminer les résistances équivalente entre les points A et B.



Exercice 7 : Résistance itérative*

1. Déterminer la valeur du résistor R' pour que la résistance équivalente du réseau de gauche entre A et B soit R' .



2. En déduire la valeur de la différence de potentiel u_n dans le réseau suivant si R' est donnée par le résultat de 1) et si u_0 est appliquée entre A et B.
3. Quelle est la résistance R_{AB} du réseau entre les bornes A et B du réseau de droite.