

DM n ° 5

Pour le vendredi 18 octobre 2024
MPSI2 – 2024/2025

Pour résoudre un problème d'électronique :

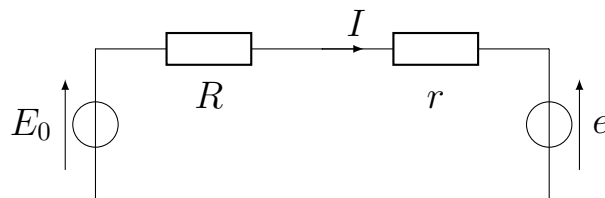
1. On nomme (si ce n'est pas fait dans l'énoncé) et on indique sur le schéma toutes les tensions et intensités du circuit.
2. On écrit au brouillon toutes les lois des mailles, lois des nœuds et lois d'Ohm possibles.
3. On répond à la question en utilisant les lois utiles pour la résolution.

Exercice 1 : Chargeur de batterie

On étudie le processus de recharge d'une batterie de résistance interne $r = 0,2 \Omega$. Entre 20 % et 80 % de charge, la tension aux bornes de la batterie est constante et vaut $e = 12 \text{ V}$.

La recharge est effectuée grâce à un chargeur modélisé par un générateur réel de force électromotrice $E_0 = 13 \text{ V}$ constante et de résistance interne $R = 0,3 \Omega$.

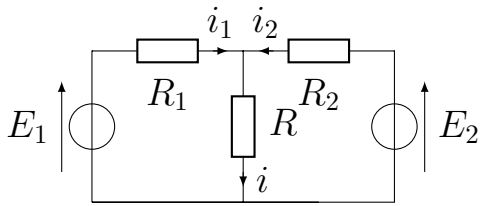
1. Donner la représentation Thévenin équivalente au chargeur de batterie et rappeler sans démonstration sa loi de comportement courant-tension $u(i)$.
2. On étudie donc le circuit ci-dessous :



Déterminer le courant I circulant dans la batterie et la tension U à ses bornes lors de la charge.

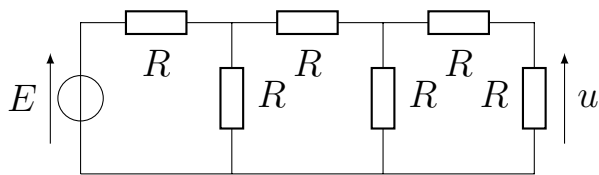
3. Calculer la puissance délivrée par la source idéale, la puissance dissipée par effet Joule dans chacune des résistances internes et la puissance reçue par la batterie (stockée sous forme chimique).
4. Déterminer le rendement de la charge.
5. La batterie est de « capacité » $50 \text{ A} \cdot \text{h}$. À quelle grandeur physique cette capacité est-elle homogène ?
6. En déduire le temps de charge Δt nécessaire pour passer de 20 à 80 % de charge.
7. Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge ?

Exercice 2 : Étude d'une ampoule



On étudie une ampoule sur laquelle sont branchés deux piles assimilées à des générateurs de Thévenin de forces électromotrices $E_1 = 4,0 \text{ V}$ et $E_2 = 12 \text{ V}$. Les résistances interne ont les valeurs $R_1 = 1,0 \Omega$ et $R_2 = 6,0 \Omega$. Exprimer puis calculer l'intensité i dans l'ampoule de résistance $R = 6,0 \Omega$.

Exercice 3 : Résistances en cascade



Dans ce circuit, toutes les résistances sont identiques de valeur R . Exprimer u en fonction de E et R .