Université Claude Bernard Lyon-I

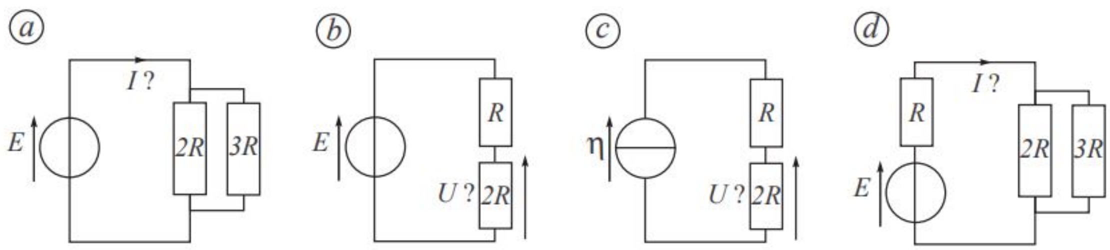
DIPLÔME D'ÉTAT D'AUDIOPROTHÉSISTE 1A

-Contrôle Partiel d'Électricité- 21 octobre 2022

Les 3 exercices sont indépendants. Les énoncés des théorèmes utiles sont donnés à la fin.

Exercice 1 : loi des noeuds et théorème de Millmann

Dans les circuits ci-dessous, l'objectif est de déterminer la grandeur demandée. Dans les circuits E est la tension délivrée par le générateur de tension et η est le courant délivré par le générateur de courant.



Circuit a. En appliquant la loi des noeuds montrer que $I = \frac{5E}{6R}$

Circuit b. Montrer que $U = \frac{2E}{3}$ par application du théorème de Millmann ou de la relation du diviseur de tension.

Circuit c. Montrer que $U = 2R\eta$.

Circuit d. Par application du théorème de Millmann montrer que $I = \frac{5E}{11R}$.

Exercice 2 : Théorème de Thévenin et théorème de Millmann

L'objectif est de déterminer le courant i qui circule dans la branche B_2M à travers la résistance $2R$ dans le circuit électrique de la figure 1 ci-dessous.

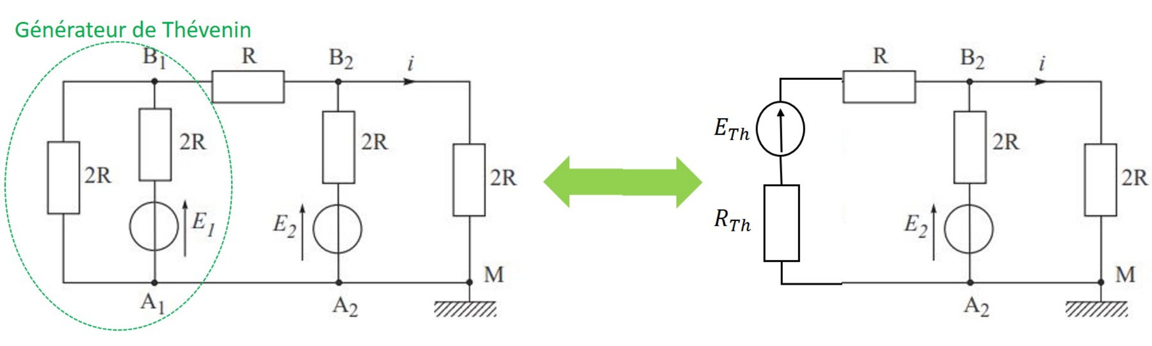


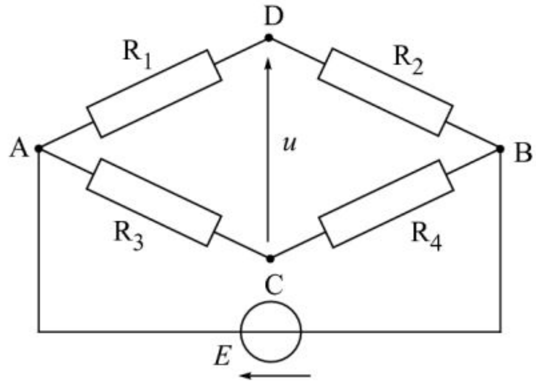
Figure 1 : circuit électrique

Figure 2 : circuit équivalent

1. Le dipôle A_1B_1 constitué par la branche contenant la résistance $2R$ et la branche constituée par le générateur E_1 en série sur la résistance $2R$ peut-être remplacé un générateur de Thévenin. Montrer que $E_{Th} = \frac{E_1}{2}$ et $R_{Th} = R$.
2. En remplaçant le dipôle B_1A_1 par son générateur de Thévenin (Figure 2 : circuit équivalent) calculer la tension $U_{B_2A_2}$ en appliquant le théorème de Millman.
3. En déduire que le courant qui circule dans la branche B_2MA_2 à travers la résistance $2R$ est $i = \frac{E_1+2E_2}{12R}$.

Exercice 3 : équilibre du pont de Weahtsone

Le circuit ci-dessous est un pont de Weahtsone qui permet de déterminer une résistance inconnue.

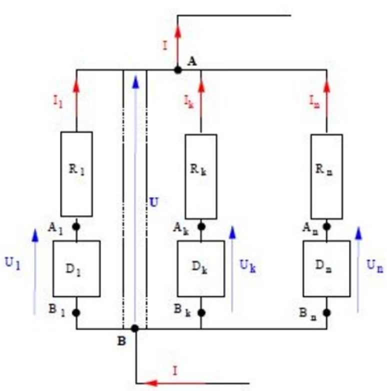


La résistance à déterminer est R_1. Les résistances R_3 et R_4 sont fixes. La résistance R_2 est une résistance variable qui permet d'équilibrer le pont. **Le pont est dit équilibré lorsque la tension** $u = U_{DC} = 0$**.**

1. En remarquant que la tension $U_{AB} = E$ montrer que le courant i_1 qui circule dans les résistances R_1 et R_2 est $i_1 = \frac{E}{R_1+R_2}$.
2. En remarquant que la tension $U_{AB} = E$ montrer que le courant i_2 qui circule dans les résistances R_3 et R_4 est $i_2 = \frac{E}{R_3+R_4}$.
3. En déduire que $u = U_{DC} = E\left(\frac{R_3}{R_3+R_4} - \frac{R_1}{R_1+R_2}\right)$.
4. On fait varier la résistance R_2 jusqu'à ce que le pont soit équilibré, c'est-à-dire lorsque la tension $u = U_{DC} = 0$V. Montrer que dans ce cas on a la relation $R_3R_2 = R_1R_4$.
5. Déterminer la valeur de la résistance R_1 sachant que le pont est équilibré pour une valeur $R_2 = 1827\Omega$.
   Données : $R_3 = 100\Omega \quad R_4 = 5000\Omega \quad E = 6V$.

Rappels

Théorème de Millmann



$$\boxed{U = \frac{\left(\sum_k G_k U_k\right) - I}{\sum_k G_k}}$$

Avec $G_k = \frac{1}{R_k}$

Théorème de Thévenin

Ennoncé : Toute partie de réseau comprise entre 2 noeuds A et B peut être remplacée par une source de tension de f.è.m E_{eq} et de résistance interne R_{eq}.
La Partie considérée étant déconnectée du reste du réseau :
$\cdot E_{eq} = V_A - V_B = U_{AB}$
$\cdot R_{eq}$ est la résistance équivalente du circuit lorsque toutes les sources sont éteintes.