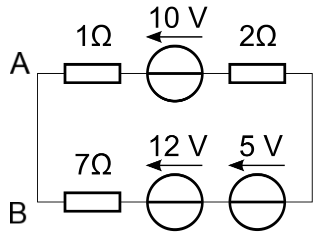
Exercice 1 électrocinétique 1

Soit le montage suivant

▶**1.** Calculez l'intensité débitée dans le court-circuit AB



Exercice 2 Transfert de puissance

Un générateur continu de f.e.m. e et de résistance interne r débite dans une résistance externe variable R.

▶**1.** Calculez les puissances 1) fournie par le générateur $\mathcal{P}^g$ 2) reçues par chaque résistance, $\mathcal{P}^r$ et $\mathcal{P}^R$.

▶**2.** Pour quelle valeur de R le transfert d'énergie du générateur vers R est-il maximum (c-a-d rapport $\mathcal{P}^R$ maximal pour e et r fixés) ?

▶**3.** Pour quelle valeur de R la tension aux bornes de la résistance R est la plus proche de e ?

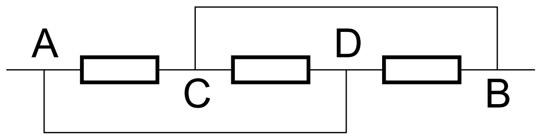
▶**4.** Si R représente la résistance d'entrée d'un oscilloscope ou d'un moteur électrique, comment la choisissez-vous par rapport à celle du générateur ? Expliquez la notion d'adaptation d'impédance.

Exercice 3 Resistances équivalentes

Trois résistances égales sont cablées comme sur le schéma. Que vaut la résistance équivalente entre A et B ?

▶**1.** *Meth1* : on note u et i les tension et intensité aux bornes du dipôle. En utilisant les loi des noeuds et des mailles, calculer u/i en fonction de R.

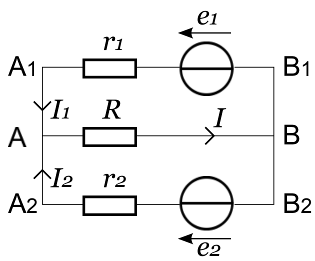
▶**2.** *Meth2* : simplifiez le schéma pour trouver une représentation plus simple à calculer.



réponses : $R/3$

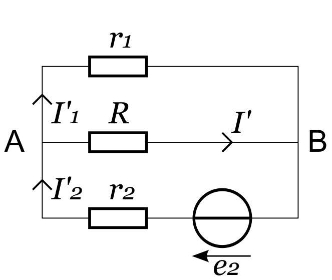
Exercice 4 électrocinétique 2

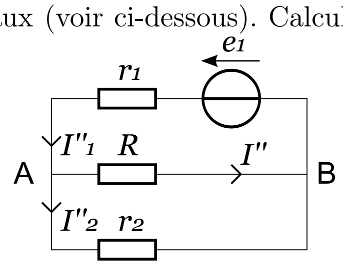
On considère le réseau suivant. Il comporte deux générateurs de f.e.m. e_1 et e_2 ayant des résistances internes r_1 et r_2.



▶**1.** Définissez deux mailles avec leur sens de parcours. Appliquez les lois des mailles et la loi des noeuds en A pour en déduire I_1, I_2 et I. A.N. : e_1=6V, e_2=12V, r_1=1Ω, r_2=2Ω et R=10Ω.

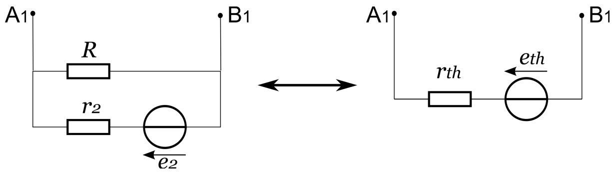
▶**2.** Le réseau précédent se décompose en deux réseaux (voir ci-dessous). Calculez les intensités propres à chaque réseau.





►3. Application du théorème de superposition : montrez que les intensités circulant dans le réseau initial sont la superposition linéaire des intensités calculées précédemment.

►4. Application du théorème de Thévenin. Remplacez la maille AA_2B_2B par un générateur équivalent de f.e.m. e_{th} et de résistance interne R_{th} pour que rien ne soit changé vu de A_1B_1. Exprimez e_{th} et R_{th} en fonction de e_2, R etr_2.



réponses : 1) $I_1 = \frac{(R+r_2)e_1 - Re_2}{Rr_1+Rr_2+r_1r_2}$; $I_2 = \frac{-Re_1+(R+r_1)e_2}{Rr_1+Rr_2+r_1r_2}$

Exercice 5 f.e.m. et applications

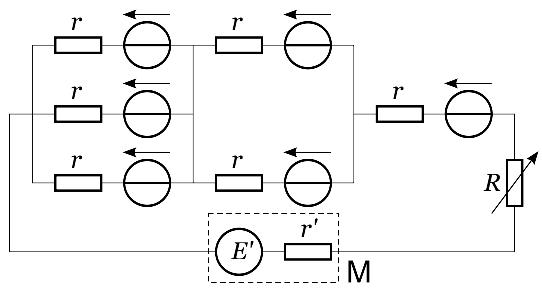
Six générateurs identiques de f.e.m. $e = 6$V et de résistance interne $r = 1\Omega$ sont branchés, selon le schéma, sur un moteur de f.c.e.m. $E' = 15$V (c-a-d le moteur a besoin d'une tension de 15 V pour tourner. Une fois qu'il tourne E'=15V alors) et de résistance interne $r' = 2\Omega$. R est variable de 0 à 1 kΩ.

►1. En appliquant une ou plusieurs fois le théorème de Thévenin à l'ensemble des six générateurs, calculez le générateur équivalent à cet ensemble.

►2. Montrez que le moteur peut tourner quelque soit R.

►3. Pour $R = 10\Omega$, calculez la puissance absorbée par le moteur, la puissance totale dissipée par effet Joules et la puissance total fournie par les générateurs.

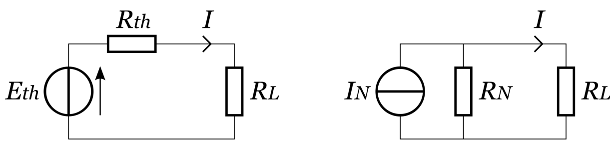
►4. Pour l'application recherchée, le moteur doit fournir une puissance motrice d'au moins $\mathcal{P}^M = 4$ W. Quelle valeur de R peut-on judicieusement choisir pour que le moteur puisse fournir cette puissance, tout en minimisant les pertes par effet Joule dans le circuit ?



réponses : 1) $R_{th} = \frac{6}{11}r$, $E_{th} = 3e$ 2) $R = \frac{(3e-E')E'}{\mathcal{P}^M} - r' - R_{th}$

Exercice 6 Modèles de Thévenin et Norton

Un générateur électrique débitant un courant d'intensité I dans une résistance de charge R_L peut être représenté
- soit par le modèle équivalent de Thévenin constitué d'un générateur de tension de f.e.m. E_{th} et de résistance interne R_{th} faisant circuler l'intensité I dans la résistance de charge.
- soit par le modèle équivalent de Norton constitué d'un générateur de courant d'intensité I_N et de résistance interne R_N faisant circuler l'intensité I dans la résistance de charge R_L.



Thévenin Norton

►1. Exprimez, en fonction des grandeurs relatives à chaque modèle, l'intensité I circulant dans la résistance R

►**2.** En déduire les relations entre R_{th} et R_N d'une part et entre E_{th}, R_N et I_N d'autre part pour que ces deux modèles représentent bien le même générateur, c'est-à-dire pour que le même courant I circule dans la même résistance R_L donnée, quel que soit le modèle choisi pour représenter le générateur.

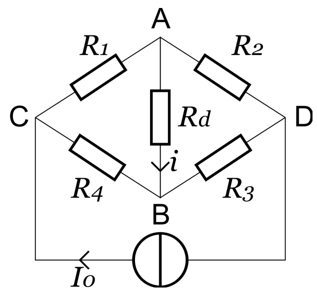
réponses : $E_{th} = R_N I_N$ et $R_{th} = R_N$

Exercice 7 Pont de Wheatstone

On considère un pont de Wheatstone alimenté par une source de courant.

►**1.** Calculez, à l'aide du théorème de Thévenin le générateur équivalent entre les points A et B formé par l'association de I_0, R_1, R_2, R_3 et R_4.

►**2.** En déduire le courant i circulant dans R_d.



réponses : $R_{th} = \frac{(R_1+R_4)(R_2+R_3)}{R_1+R_2+R_3+R_4}$ et $E_{th} = \frac{I_0(R_4R_2-R_1R_3)}{R_1+R_2+R_3+R_4}$