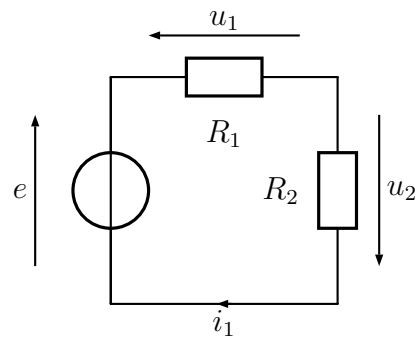


LOI DE KIRCHHOFF

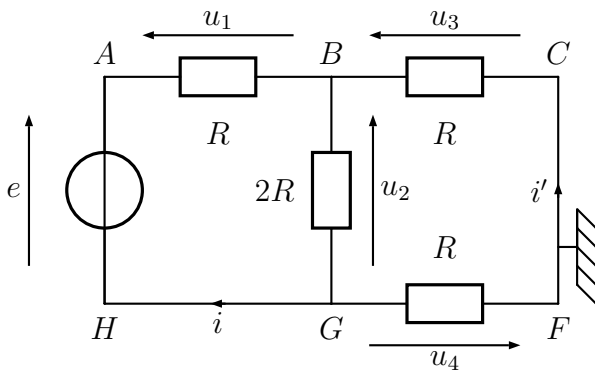
Exercice 1 : Circuit simple

1. Appliquer la loi des mailles au circuit
2. Exprimez u_1 et u_2 en fonction de i_1
3. En déduire i_1 en fonction de R_1, R_2 et e
4. En déduire u_1 et u_2 en fonction de R_1, R_2 et e



1. $e - u_1 + u_2 = 0$
2. Attention aux convention récepteur/générateur. $u_1 = R_1 i_1$ et $u_2 = -R_2 i_1$
3. En remplaçant dans la première équation : $e = R_1 i_1 + R_2 i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{e}{R_1 + R_2}$
4. $u_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} e$ et $u_2 = -\frac{R_2}{R_1 + R_2} e$

Exercice 2 : Plusieurs mailles



1. Exprimer les potentiels V_A, V_B, \dots, V_H en fonction des différentes tensions. (plusieurs réponses différentes sont possibles, vous n'êtes pas obligés de toutes les donner.)
2. Donner trois expressions pour U_{AF} .
3. Que vaut U_{CF} ?
4. Identifier trois maille et appliquer la loi des mailles pour chacune. Les équations sont elles indépendantes les unes des autres ?
5. Que donne la loi des nœuds appliquée à ce circuit. Indiquez le résultat directement sur un(le) schéma.
6. Exprimer u_1, u_2, u_3, u_4 en fonction de R, i, i' .
7. En déduire i et i' en fonction de e et de R .

1. $V_C = V_F = 0$ car branché à la masse. $V_H = V_G = -u_4 = u_3 - u_2 = u_3 + u_1 - e$. $V_B = u_3 = -u_4 + u_2 = -u_4 + e - u_1$. $V_A = u_3 + u_1 = -u_4 + e = -u_4 + u_2 + u_1$
2. $U_{AF} = V_A - V_F = V_A = u_3 + u_1 = -u_4 + e = -u_4 + u_2 + u_1$
3. $ACFH$; $ABGH$; $BCFG$. Les lois des mailles donnent : $e - u_1 - u_3 - u_4 = 0$; $e - u_1 - u_2 = 0$; $u_3 - u_2 + u_4 = 0$. Seules 2 équations sont linéairement indépendante, la troisième se déduit des deux autres.
4. Le courant de B vers C est $i + i'$

5. Il faut ré-écrire le système d'équation en fonction de i et i'

$$\begin{cases} e - Ri - 2R(i + i') = 0 & (1) \\ e - Ri + Ri' + Ri' = 0 & (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (1) + (2) : 2e - 4Ri = 0 \Rightarrow i = e/(2R) \\ i' = -e/(4R) \end{cases}$$

Exercice 3 : Des composants compliqués !

1. Que vaut u_5 ?
2. Quel est le lien entre u_1, u_2, u_3 et u_4 ?
3. Quel est le lien entre u_1, u_2, u_3, u_L et u_K ?

1. $u_5 = 0$
2. $u_4 + u_1 - u_2 + u_3 = 0$
3. $u_L + u_K + u_1 - u_2 + u_3 = 0$

