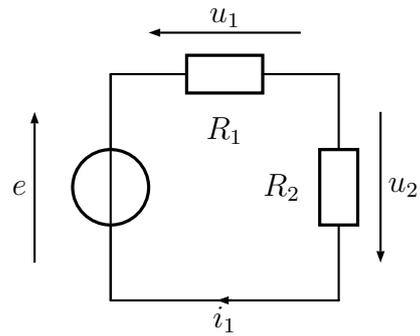


# LOI DE KIRCHHOFF

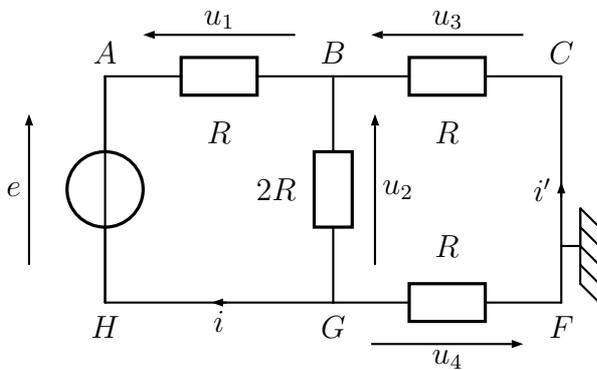
## Exercice 1 : Circuit simple

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.  $u_L + u_K + u_1 - u_2 + u_3 = 0$

