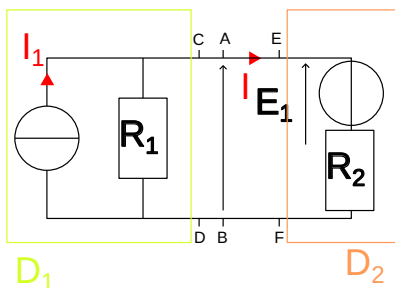


# Chapitre

## Lois de base en régime continu

### 1.1 Puissance et mode de fonctionnement



On cherche à déterminer les puissances associées au dipôles  $D_1$  et  $D_2$ .  
On sait que le circuit fonctionne avec  $U = 6V$  et  $I = 0.5A$ .

On calcule la puissance avec  $P = U \times I$ . Il faut donc obtenir la tension et ainsi que l'intensité (le courant) qui traversent  $D_1$ . On introduit pour cela 2 points  $C$  et  $D$  placés à l'entrée et à la sortie de  $D_1$ . On remarque que la tension entre ces deux points est la même qu'entre  $A$  et  $B$ , donc  $u = U_{D_1} = U$ . Au point  $C$  un courant  $i$  arrive et repart au point  $D$ .  $I = i$ .

La puissance vaut donc  $P = U_{AB}i$ .

On remarque que dans  $D_1$ ,  $\overrightarrow{U_{AB}}$  est dans le même sens que celui du courant traversant le dipôle. On en déduit que  $D_1$  est en convention générateur. Il va donc perdre de la puissance pour en fournir au circuit. Sa puissance sera donc négative. ✗

De la même manière, on introduit pour cela 2 points  $E$  et  $F$  placés à l'entrée et à la sortie de  $D_2$ . On remarque que la tension entre ces deux points est la même qu'entre  $A$  et  $B$ , donc  $u = U_{D_2} = U$  ♡. Au point  $E$  un courant  $i$  arrive et repart au point  $F$ .  $I = i$ .

La puissance vaut donc  $P = U_{AB}i$ .

On remarque que dans  $D_2$ ,  $\overrightarrow{U_{AB}}$  est dans le sens contraire au courant traversant le dipôle. On en déduit que  $D_2$  est en convention récepteur.

#### ✗ Difficulté

Pour trouver le signe de la puissance, on étudie non pas l'effet du dipôle sur le circuit, mais ce qui se passe dans le dipôle. Ici, comme le dipôle fournit de l'énergie, lui en perd, d'où une puissance négative.

#### 💡 Astuce

On peut le vérifier. Il y a un générateur de tension  $3V$  en série avec une résistance de  $6\Omega$ . La tension de la résistance vaut  $U = RI = 6 \times 0.5 = 3$ , donc  $U_{D_2} = 3 + 3 = 6V$ , ce qui correspond à  $U$ .

Il va donc gagner de la puissance pour fonctionner. Sa puissance sera donc positive.

## 1.2 Loi des noeuds / loi des mailles

### 1.2.1 Loi des noeuds

On peut utiliser la loi des noeuds pour trouver des relations entre différents courants en un point. Par exemple, si un courant  $i_1$  arrive en un point et deux courants  $i_2$  et  $i_3$ , alors  $i_1 - i_2 - i_3 = 0 \iff i_1 = i_2 + i_3$

### 1.2.2 Loi des mailles

On peut utiliser la loi des mailles pour trouver des relations entre la tension de différents dipôles.

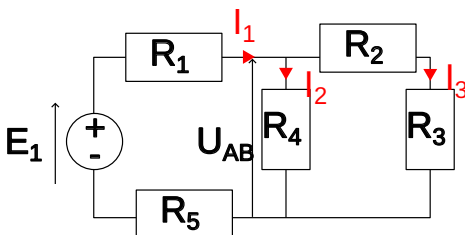


#### Résistances

En présence de résistance, on peut facilement combiner ces 2 lois en utilisant la relation  $U = R \times I$ .

## 1.3 Exemple V)

On se trouve dans la situation suivante :



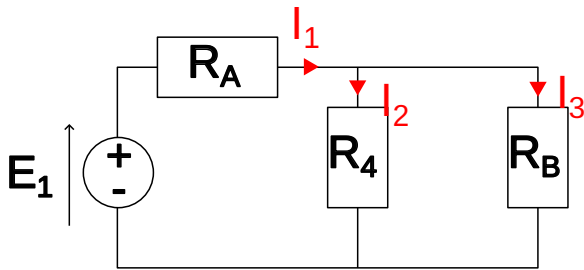
On cherche à exprimer la tension aux bornes du générateur en fonction de  $I_1$  et des résistances.

On va d'abord simplifier le circuit en introduisant  $R_A$  la résistance équivalente à  $R_1$  et  $R_5$  et  $R_B$  la résistance équivalente à  $R_2$  et  $R_3$ . En appliquant les formules de résistance en série, on obtient  $R_A = R_1 + R_5$  et  $R_B = R_2 + R_3$ .

On obtient le schéma suivant :

#### Astuce

Comme les 2 résistances équivalentes sont des équivalences de résistances en séries, le courant qui passe par la résistance équivalente est le même qui passe dans les 2 résistances originelles.



On peut exprimer la relation entre les courants aux points  $A$  et  $B$ . On a  $I_1 = I_2 + I_3$ . On va maintenant exprimer les courants traversants chaque dipôle en fonction de  $I_1$  et des résistances. D'après l'expression précédente, on a  $I_1 = \frac{U_4}{R_4} + \frac{U_B}{R_B}$ .

En effet,  $I_2 = \frac{U_4}{R_4}$  et  $I_3 = \frac{U_B}{R_B}$

Il faut ensuite remarquer que  $U_4 = U_B = U_{AB}$ . Avec cette nouvelle égalité, on va pouvoir exprimer  $U_{AB}$  en fonction de  $I_1$  et des résistances. En effet, on a

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{U_{AB}}{R_4} + \frac{U_{AB}}{R_B} \\ &= \frac{U_{AB}(R_4 + R_B)}{R_4 R_B} \\ U_{AB} &= I_1 \frac{R_4 R_B}{R_4 + R_B} \end{aligned}$$

On peut maintenant exprimer les courants  $I_2$  et  $I_3$  en fonction de  $I_1$  et des résistances :

$$\begin{aligned} I_2 &= \frac{U_{AB}}{R_4} \\ &= I_1 \frac{R_B}{R_4 + R_B} \\ I_3 &= \frac{U_{AB}}{R_B} \\ &= I_1 \frac{R_4}{R_4 + R_B} \end{aligned}$$

En appliquant la loi des mailles à celle qui contient le générateur, on obtient cette égalité :  $E_1 - U_A - U_4 = 0$  où l'on peut remplacer  $U_A$  et  $U_4$  par leurs expressions :

$$\begin{aligned} E_1 &= U_A + U_4 \\ &= R_1 \times I_1 + R_4 \times I_2 \end{aligned}$$

Ainsi, en connaissant uniquement  $I_1$  et les valeurs des résistances, on peut calculer la valeur de  $E_1$ .