

Théorie

Branche: Electrotechnique

Sujet:

Théorème de Thévenin

Profession: Electronicien Mult.

Année d'apprentissage: 2^{ème}

Soit un réseau quelconque, accessible par deux bornes A et B. S'il existe entre ces bornes une d.d.p U_{AB} et que l'on dispose ensuite entre A et B une résistance R, le courant qui s'y établit a pour intensité:

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB} + R}$$

Dans cette expression:

- U_{AB} est la d.d.p. existante entre les points A et B avant que la résistance R soit mise en place;
- R_{AB} est la résistance que présente le réseau, vu des points A et B, lorsque toutes ses f.e.m. sont neutralisées et avant que la résistance R ne soit connectée.

Ceci amène à considérer que tout se passe, pour la résistance R, comme si le réseau auquel elle est connectée n'était autre qu'un générateur de f.e.m $E=U_{AB}$, de résistance interne $R_i = R_{AB}$ (Fig. 1).

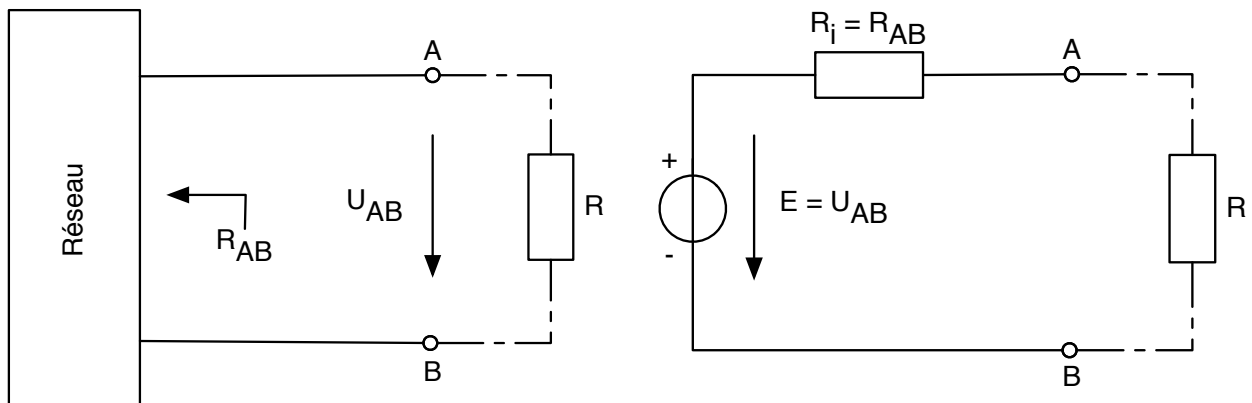


Fig. 1

Démonstration:

Elle résulte du théorème de superposition. Imaginons que la d.d.p U_{AB} ait la polarité indiquée. Disposons entre A et B un générateur de f.e.m. E' précisément égale à U_{AB} .

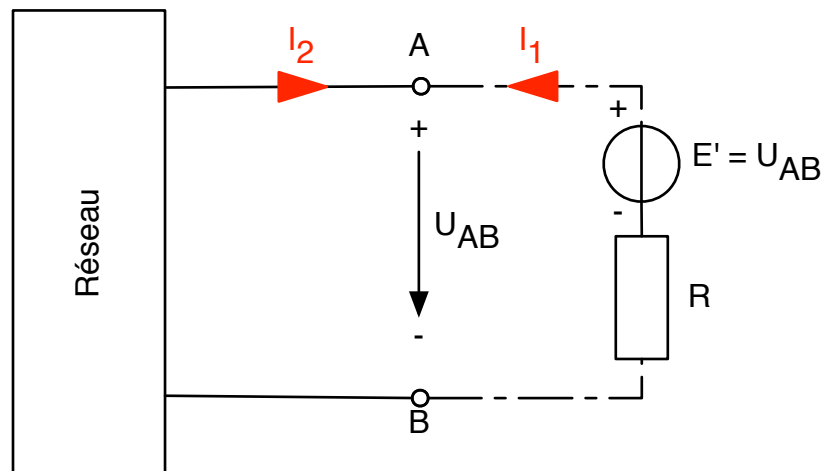


Fig. 2

Imaginons, enfin, que le générateur ait une résistance interne précisément égale à la résistance R qu'on se propose de placer entre A et B (Fig. 2).

Le courant dans le circuit est évidemment nul puisque la f.e.m. E' et la d.d.p. U_{AB} se neutralisent rigoureusement. Mais ce courant nul peut être considéré comme résultant de la superposition de deux courants égaux et de sens opposés:

- Un courant I_1 dû au générateur de f.e.m. E' , toutes les f.e.m. du réseau étant neutralisées, celui-ci n'étant plus alors qu'un réseau de résistances dont R_{AB} est la résistance équivalente vue des points A et B. Ce courant I_1 aurait donc pour intensité:

$$I_1 = \frac{E'}{R_{AB} + R}$$

- Un courant I_2 dû à l'ensemble des f.e.m. du réseau rétablies, la f.e.m. du générateur placé entre A et B étant cette fois neutralisée et sa résistance interne (donc la résistance R) étant évidemment maintenue. Le calcul de ce courant I_2 est sans objet puisque numériquement $I_2=I_1$.

Remarques très importantes

- La d.d.p U_{AB} doit être déterminée en l'absence de toute charge entre A et B.
- L'erreur à ne pas commettre est celle qui consiste à écrire que la d.d.p. aux bornes d'un générateur est égale à sa f.e.m.; ce ne peut être vrai qu'à condition que le courant fourni par le générateur soit nul, ce qui implique qu'il soit à vide. Il convient de bien réfléchir à l'équivalence du réseau et du générateur par lequel on le remplace (Fig. 3).

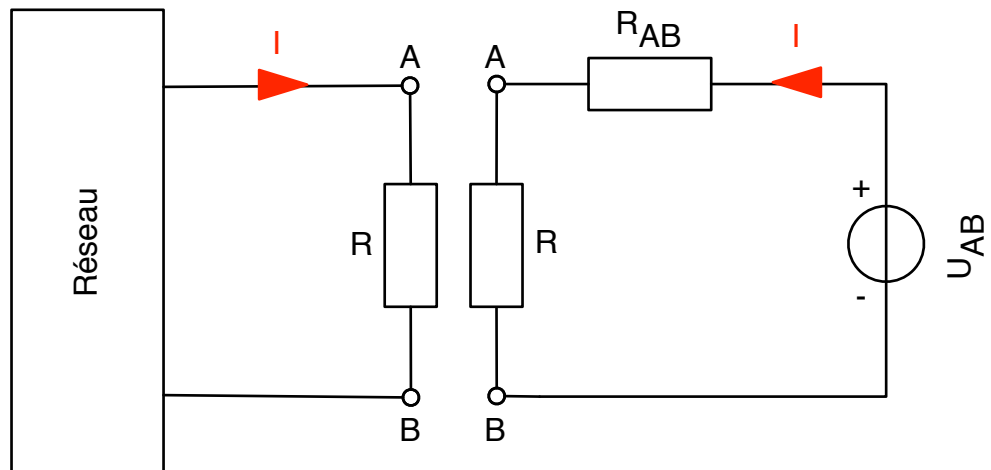


Fig. 3