

## T.P. numéro 3 :

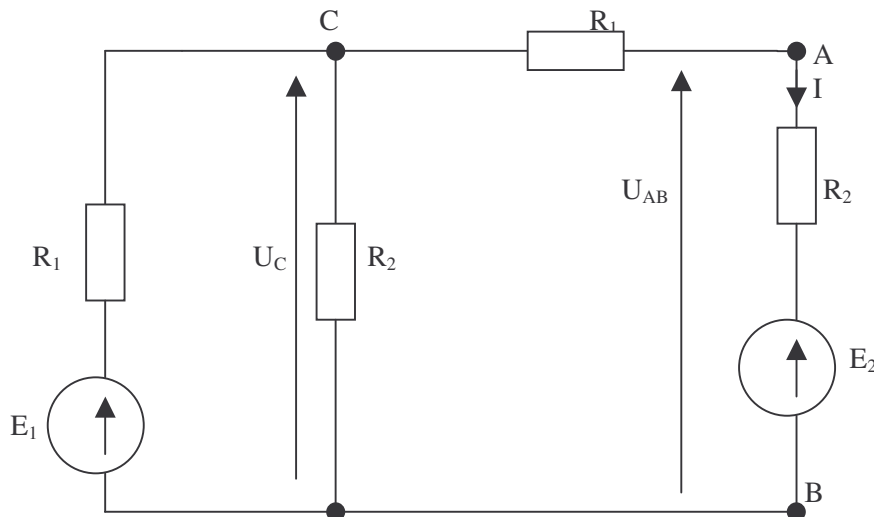
### Utilisations des théorèmes généraux de l'électricité.

**Buts du TP :** le but de ce TP est l'utilisation de quelques théorèmes généraux de l'électricité pour mesurer et calculer les courants ou les tensions sur deux circuits simples.

#### I – Premier circuit.

##### I – 1) Mesure directe.

On considère le circuit suivant où :  $E_1 = 9\text{ V}$ ,  $E_2 = 6\text{ V}$ ,  $R_1 = 100\ \Omega$  et  $R_2 = 470\ \Omega$



Effectuer le schéma électrique et mesurer les grandeurs  $I$  et  $U_{AB}$ .

##### I – 2) Théorème de Thévenin.

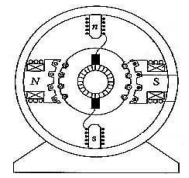
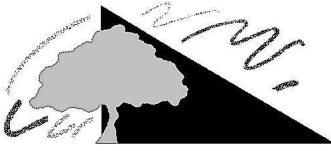
On veut appliquer le théorème de Thévenin à ce circuit, c'est-à-dire que l'on veut remplacer tout ce qui est à gauche des points AB par un générateur de Thévenin équivalent dont les paramètres seront appelés :  $E_{th}$  et  $R_{th}$ .

- Mesurer les paramètres du générateur de Thévenin équivalent  $E_{th}$  et  $R_{th}$  en expliquant la manière de mesurer ces deux paramètres.
- Calculer  $E_{th}$  et  $R_{th}$  en expliquant la manière de calculer chaque paramètre.

A l'aide du générateur de Thévenin équivalent  $E_{th}$  et  $R_{th}$ , calculer la valeur de  $I$  et de  $U_{AB}$ . (il n'y a plus qu'une seule maille !)

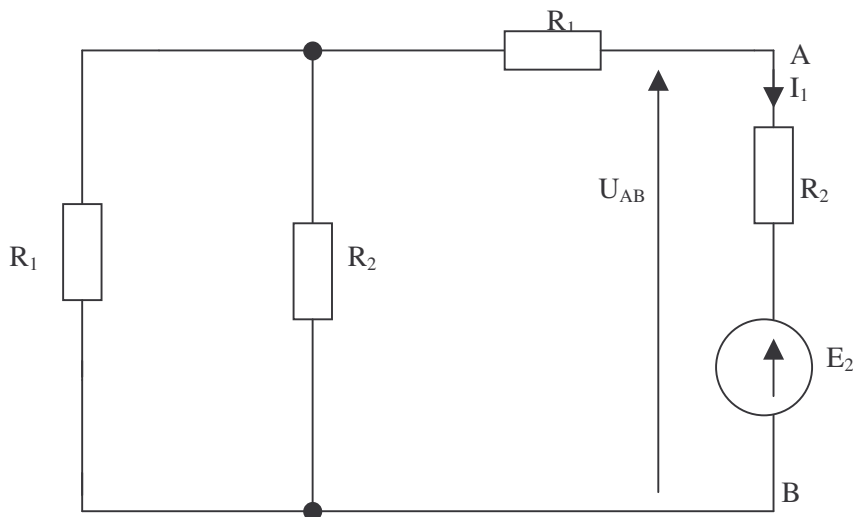
Remplacer pratiquement tout ce qui est à gauche de AB par  $E_{th}$  et  $R_{th}$  (on prendra la valeur la plus proche pour  $R_{th}$ ) et mesurer  $I$  et  $U_{AB}$ . Comparer mesures et calculs en donnant l'ordre de grandeur de l'erreur relative.

Le générateur de Thévenin est-il bien "équivalent" ?

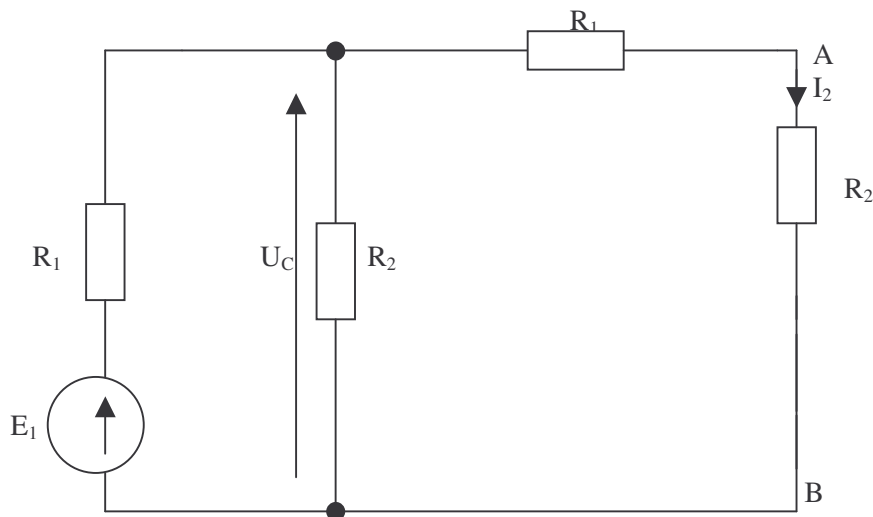


### I – 3) Théorème de superposition.

Pour appliquer ce théorème, il faut éteindre toutes les sources, sauf une. On commence donc par effectuer le schéma suivant :

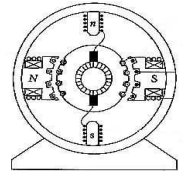
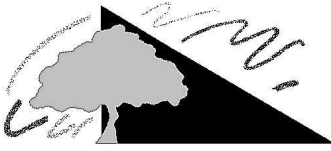


Mesurer la valeur de  $I_1$ , puis calculez-le en expliquant la méthode de calcul . Effectuer alors le deuxième schéma :



Mesurer  $I_2$ , puis calculer cette grandeur en utilisant les lois connues (on pourra calculer  $U_C$  à partir de la formule du diviseur de tension et en déduire  $I_2$ ).

Faire  $I_1 + I_2$  : retrouve-t-on  $I$  ?



### I-4) Théorème de Millman (calcul seulement).

On reprend le circuit du I-1).

A l'aide du théorème de Millman, calculer la valeur de  $U_C$ .

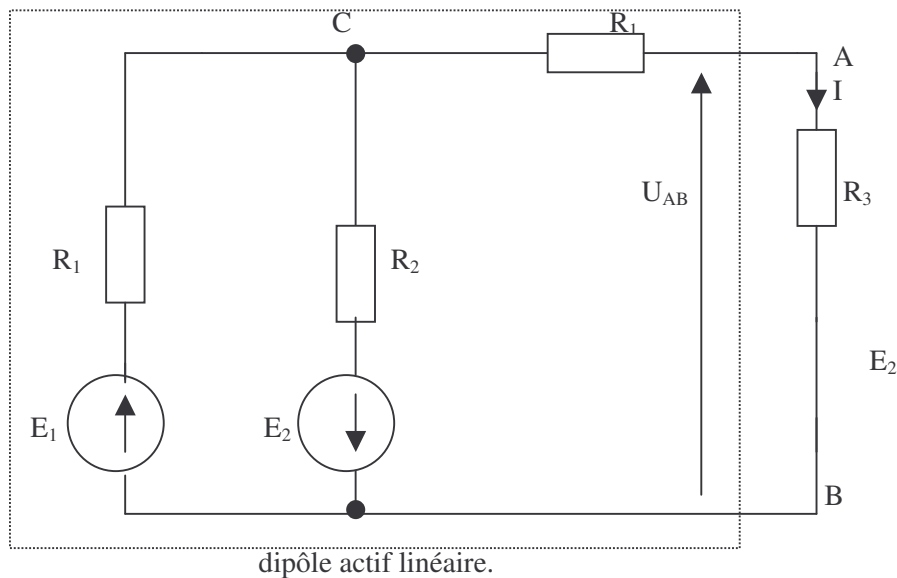
Donner l'expression de  $U_{AB}$  en fonction de  $E_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_C$  en utilisant une formule de type diviseur de tension.

En déduire une valeur théorique de  $U_{AB}$  avec utilisation du théorème de Millman.

Comparer à la valeur trouvée au I-1).

## II – deuxième circuit : théorème de Thévenin.

On considère le second circuit suivant, où les valeurs des paramètres restent inchangés.



On considère le dipôle actif linéaire entouré en pointillé.

Prendre deux valeurs distinctes de la résistance  $R_3$  et mesurer les deux couples ( $I$ ,  $U_{AB}$ )

En déduire la caractéristique du dipôle actif linéaire  $U_{AB} = f(I)$  et la tracer sur papier millimétré.

Déduire de ce tracé les paramètres du générateur de Thévenin équivalent  $E_{th}$  et  $R_{th}$  en expliquant où vous trouvez ces deux paramètres.

Remplacer le dipôle actif linéaire par son générateur de Thévenin équivalent et mesurer les deux couples ( $I$ ,  $U_{AB}$ ) pour deux valeurs distinctes de la résistance  $R_3$ .

Comparer les différentes mesures et dire si le générateur de Thévenin est bien équivalent.

Calculer alors directement la valeur de  $U_{AB}$  par application du théorème de Millman pour  $R_3 = 820 \Omega$  par exemple. On pourra, comme au I-4), calculer d'abord la valeur de  $U_C$ .