

## Physique Appliquée

### Devoir Maison

#### Thème : Théorème de superposition

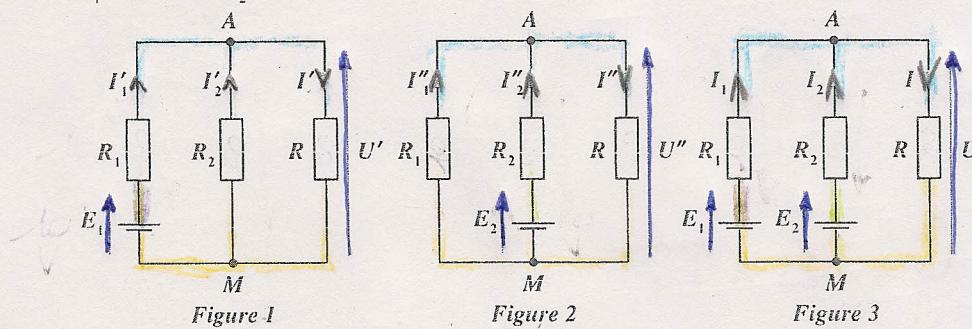
Tous les exercices sont indépendants. (Il est toutefois conseillé de les traiter dans l'ordre)

La rigueur des démonstrations et des explications, ainsi que le soin apporté à la présentation seront pris en compte dans l'évaluation de la copie.

#### Démonstration du théorème de superposition

À l'aide des lois des nœuds, des mailles et de la loi d'Ohm, nous montrerons que l'état électrique d'un circuit linéaire (intensités des courants et tensions du circuit électrique) comprenant deux sources d'énergie (sources de tensions parfaites  $E_1$  et  $E_2$ ) s'obtient en « superposant » l'état électrique obtenu lorsque chaque source d'énergie agit seule.

Pour les montages *figures 1 et 2*, nous prendrons :  $E_1 = 10 \text{ V}$  ;  $E_2 = 20 \text{ V}$  ;  $R_1 = 10 \Omega$  ;  $R_2 = 20 \Omega$  ;  $R = 30 \Omega$ .



**Q1** Montage de la *figure 1*.

a. Établir l'équation du nœud A. Exprimer ensuite chaque courant à l'aide des tensions et des conductances.

b. Exprimer puis calculer la tension  $U'$ ; en déduire  $I'$ , puis  $I'_1$  et  $I'_2$ .

**Q2** Montage de la *figure 2*.

a. Établir l'équation du nœud A. Exprimer ensuite chaque courant à l'aide des tensions et des conductances.

b. Exprimer puis calculer la tension  $U''$ ; en déduire  $I''$ , puis  $I''_1$  et  $I''_2$ .

**Q3** Montage de la *figure 3*.

a. Établir l'équation du nœud A. Exprimer ensuite chaque courant à l'aide des tensions et des conductances.

b. Exprimer puis calculer la tension  $U$ ; en déduire  $I$ , puis  $I_1$  et  $I_2$ .

c. Montrer que :  $I = I' + I''$  ;  $U = U' + U''$  ;  $I_1 = I'_1 + I''_1$  ;  $I_2 = I'_2 + I''_2$ .