

#### Partie 4 : Analyse d'un circuit électrique

Des signaux issus d'électrodes utilisées pour mesurer les caractéristiques du globe oculaires ne sont pas exploitables directement et doivent être amplifiés et filtrés. Les électrodes sont reliées à l'amplificateur d'instrumentation représenté à la figure 1. Celui-ci comporte 3 ALI (notés AL1, AL2, AL3) aucune connaissance sur le fonctionnement de l'ALI n'est nécessaire.

On donne :  $R = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R' = 2 \text{ k}\Omega$ .

On ne considère que la portion du circuit placée dans le rectangle en tirets.

1°/ Etablir une relation entre les courants  $i_{R1}$ ,  $i_{R'}$  et  $i_{-1}$ .

2°/ Définir, sur un schéma reproduisant la portion de circuit située dans le rectangle en tirets, la tension  $u_{R'}$  aux bornes de la résistance  $R'$  pour qu'elle soit en convention récepteur.

3°/ Ecrire la relation entre  $u_{R1}$  et  $i_{R1}$  pour la résistance  $R$ .

4°/ Etablir une relation entre les tensions  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $u_{R1}$ ,  $u_{R'}$  et  $u_{R2}$ .

5°/ On admet que les courants  $i_{-1}$  et  $i_{-2}$  sont nuls du fait du fonctionnement des ALI AL1 et AL2. Déterminer l'expression de la tension  $u_{R'}$  en fonction de  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R$  et  $R'$ .

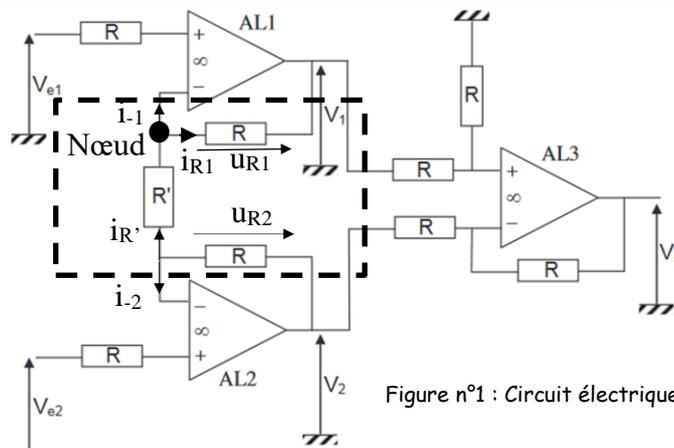
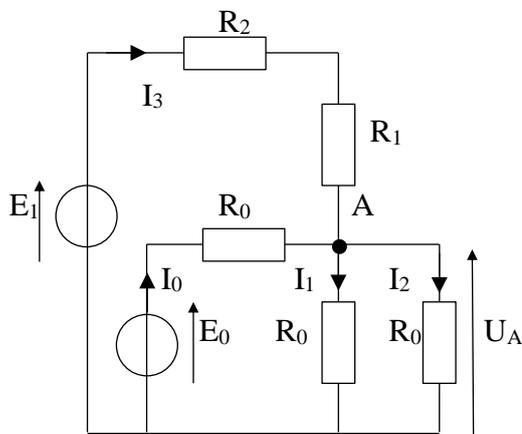


Figure n°1 : Circuit électrique

#### Partie 5 : Circuit électrique

On considère le circuit ci-dessous constitué des résistances  $R_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et des sources de tensions idéales  $E_0$  et  $E_1$ .

$E_0$  et  $E_1$  sont les valeurs des tensions à vide des deux générateurs.



Circuit électrique étudié

1°/ Exprimer la loi des nœuds en A en fonction  $I_0$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ .

2°/ Définir les tensions  $U_0$ ,  $U_1$  et  $U_2$  aux bornes des résistances  $R_0$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

3°/ Etablir les relations entre les tensions  $E_0$ ,  $E_1$ ,  $U_A$ ,  $U_0$ ,  $U_1$  et  $U_2$ .

4°/ Ecrire les relations entre les courants  $I_0$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , les résistances  $R_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et les tensions  $U_0$ ,  $U_1$ ,  $U_2$  et  $U_A$ .

5°/ Identifier les dipôles branchés en parallèle et les remplacer par la résistance équivalente, on désignera par  $I_{eq}$  le courant circulant dans cette résistance équivalente pour la suite.

6°/ Identifier les dipôles branchés en série et les remplacer par la résistance équivalente qu'on désignera par  $R_{eq}$  pour la suite.

7°/ Simplifier les équations en utilisant les résistances équivalentes et  $I_{eq}$ .

8°/ Ecrire un système complet d'équation permettant de déterminer l'expression de la tension  $U_A$ . Déterminer l'expression de  $U_A$ .

### Partie 6 : Caractéristique d'un dipôle

On donne ci-dessous la caractéristique d'une ampoule.

1°/ On branche cette ampoule sur une pile force électromotrice

6 V) modélisée par une source de tension idéale  $E = 6 \text{ V}$  (résistance interne nulle). Représenter soigneusement le circuit sur votre copie. Déterminer le courant  $I$  qui circule dans l'ampoule dans le cas de la pile idéale.

2°/ En réalité, la résistance interne de la pile est de  $r = 15 \Omega$ . Représenter le dipôle ( $E, r$ ) équivalent à la pile réelle en convention générateur. Etablir l'équation de la caractéristique de la pile réelle.

3°/ Tracer la caractéristique de la pile réelle sur la caractéristique de l'ampoule.

4°/ Représenter soigneusement le circuit sur votre copie. Déterminer graphiquement le point de fonctionnement du circuit constitué de la pile branchée sur l'ampoule.

