

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' .

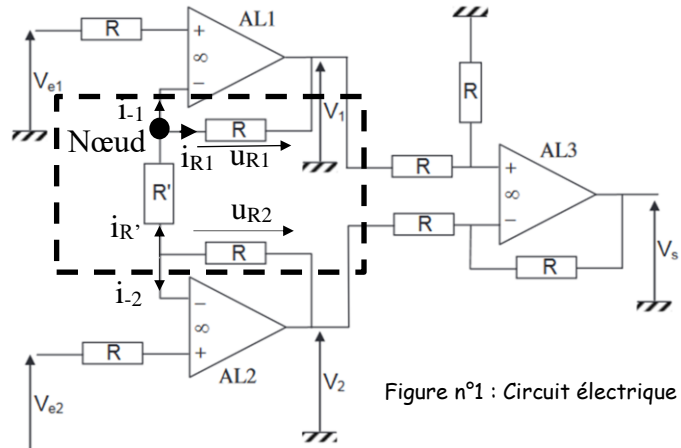
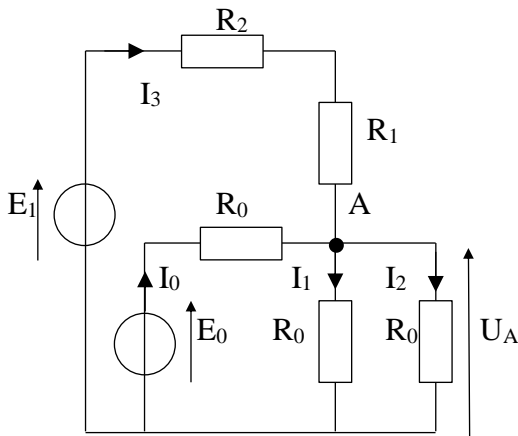


Figure n°1 : Circuit électrique

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.

