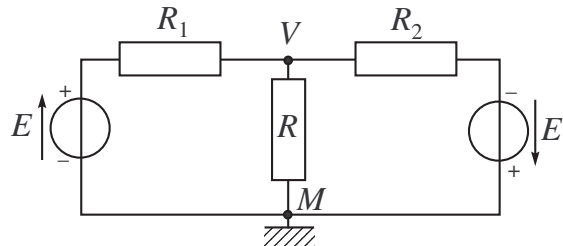


DM8. Régime continu (2)

I Y a-t-il surchauffe ? [d'après CCP]

Un expérimentateur a câblé le montage dessiné ci-contre. Au point commun aux trois résistances apparaît un potentiel V défini par rapport à la masse.



1) Exprimer, en fonction des données littérales de l'énoncé (R_1 , R_2 , R_0 , V et E), la puissance Joule dissipée :

- dans la résistance R_0
- dans la résistance R_1
- dans la résistance R_2

En déduire \mathcal{P}_J la puissance Joule totale dissipée par le réseau.

2) Exprimer $\frac{d\mathcal{P}_J}{dV}$.

Quelle relation le potentiel V devrait-il respecter pour que la puissance \mathcal{P}_J soit minimale ?

3) Comparer cette relation avec celle que l'on obtiendrait en écrivant la loi des nœuds en termes de potentiels au point commun aux trois résistances.

4) Les résistances ($R_0 = 10 \Omega$, $R_1 = 680 \Omega$ et $R_2 = 56 \Omega$) sont choisies dans un lot standard ne pouvant supporter une dissipation supérieure au demi-watt. Déterminer s'il existe un risque de surchauffe pour l'une des résistances sachant que $E = 15 V$.

II Deux dipôles linéaires actifs

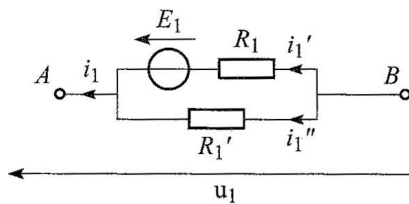


Figure 1 Dipôle actif D_1 .

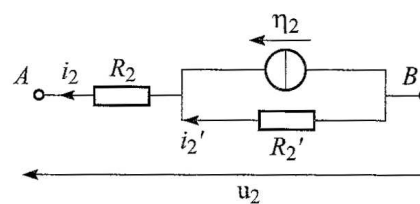


Figure 2 Dipôle actif D_2 .

Rq : comme dans tout exercice d'électrocinétique, faire attention à la convention (récepteur ou générateur) avant d'appliquer la loi d'Ohm pour relier tension au borne du conducteur ohmique, intensité qui le traverse et résistance.

1) **Figure 1 :**

1.a) Donner la relation entre i_1 , i_1' et i_1'' .

1.b) En déduire l'expression de i_1 en fonction de u_1 , E_1 , R_1 et R_1' .

Rq : noter qu'on retrouve directement ce résultat en appliquant la loi des nœuds en termes de potentiels à la borne A (ou B).

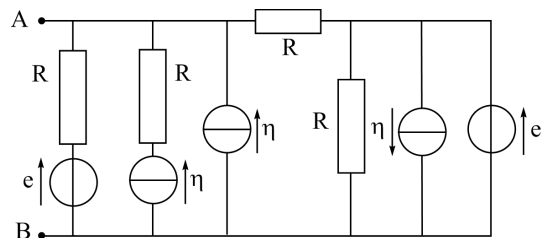
1.c) En déduire la résistance interne $R_{\text{éq}_1}$ et la force électromotrice E_{Th_1} du générateur de Thévenin équivalent au dipôle D_1 .

1.d) Tracer la caractéristique statique $u_1 = f(i_1)$ du dipôle D_1 .

Données : $E_1 = 5 V$; $R_1 = 1 k\Omega$; $R_1' = 500 \Omega$.

2) Figure 2 :**2.a)** Donner la relation entre i_2 , η_2 et i'_2 .**2.b)** En déduire l'expression de i_2 en fonction de u_2 , η_2 , R_2 et R'_2 .**2.c)** En déduire la résistance interne $R_{\text{éq}_2}$ et la force électromotrice $E_{\text{éq}_2}$ du générateur de Thévenin équivalent au dipôle D_2 .**3)** Les deux dipôles sont branchés l'un sur l'autre.**3.a)** Exprimer i_2 en fonction de i_1 . Exprimer u_2 en fonction de u_1 .**3.b)** Déterminer le point de fonctionnement $\{i_1; u_1\}$. Avant les applications numériques, on exprimera i_1 en fonction des résistances internes et des forces électromotrices des modélisations de Thévenin des deux dipôles.**Données :** $\eta_2 = 10 \text{ mA}$; $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$; $R'_2 = 1 \text{ k}\Omega$.**3.d)** Retrouver ce point de fonctionnement en traçant la caractéristique statique $u_2 = f(i_1)$ du dipôle D_2 sur la courbe déjà tracée en **1.d**.**Rép :** $i_1 = -2,94 \text{ mA}$ et $u_1 = 2,65 \text{ V}$.

III Modélisation de Thévenin

1) Donner le générateur de Thévenin équivalent au circuit ci-contre entre A et B .**Conseil :** avant d'effectuer des associations ou des transformations, simplifier le réseau en supprimant le(s) dipôle(s) ou la(les) branche(s) inutile(s) du point de vue du circuit extérieur aux bornes A et B .**Rép :** $R_{\text{éq}} = \frac{R}{2}$ et $E_{\text{Th}} = e + R\eta$.**2)** On ferme le réseau en ajoutant une résistance R entre les bornes A et B . Déterminer le potentiel du point A si on fixe B comme masse :**2.a)** En utilisant la modélisation de la question précédente.**2.b)** En revenant au câblage de l'énoncé et en appliquant directement le théorème de Millman au point A .**Rép :** $V_A = \frac{2}{3}(e + 2R)$

Solution