

Programme : les circuits électriques

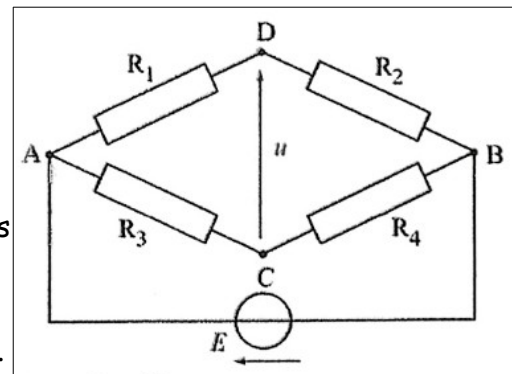
Concepts de base inchangés. Lois, relations, conventions de signe et de représentation à connaître avec précision.

Capacités mathématiques :

- lecture de graphes, équation de droite.
- Calcul littéral

Exercice I

Le montage suivant est appelé Pont de Wheatstone. Il s'agit d'un montage électrique permettant de déterminer une résistance inconnue.



1°) a- Quel type de branchement reconnaissons-nous pour les résistances R_1 et R_2 ?

b- En déduire par une démonstration classique l'expression de la tension U_{AD} . En fonction de E , R_1 et R_2 .

2°) Exprimer de même, la tension U_{AC} .

3°) En appliquant la loi des mailles, en déduire la tension U définie sur le schéma.

4°) R_1 est la résistance à déterminer.

R_4 est une résistance que l'on fait varier jusqu'à obtenir une valeur nulle pour U (on dit alors que le pont est équilibré). Schématiser le branchement du voltmètre permettant de mesurer U .

Dans ce cas, exprimer R_1 en fonction de R_2 , R_3 et R_4 .

Application numérique : $R_3 = 100\Omega$, $R_4 = 5,000\text{ k}\Omega$, $R_2 = 1827\Omega$, $E = 6,00\text{ V}$.

Exercice II-

On a effectué les deux séries de mesure suivantes, afin de tracer les caractéristiques de deux conducteurs ohmiques R_1 et R_2 .

I (mA)	U (V)
0,0	0,0
100,4	22,1
203,5	44,8
339,5	74,7

I (mA)
0,0
150,3
270,5
337,6

1°) Schématiser le montage (Préciser les branchements des multimètres) permettant ces mesures.

2°) Tracer sur tableur de votre calculatrice les deux caractéristiques : U en fonction de I .

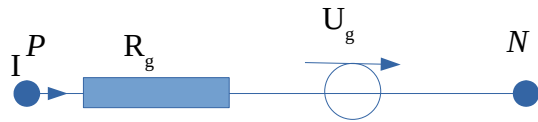
3°) Confirmer qu'il s'agit bien de conducteurs ohmiques. Déduire des graphes les résistances R_1 et R_2 .

4°) Tracer sur ces mêmes graphiques les caractéristiques des résistances équivalentes :

- à R_1 et R_2 placées en série ;
- à R_1 et R_2 placées en dérivation.

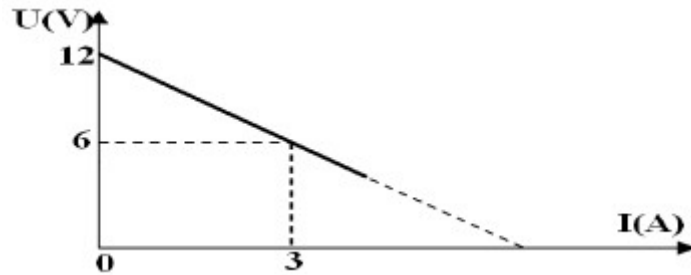
Exercice III

On dispose : d'un générateur de bornes P et N ,de tension continue, se comportant comme l'association suivante :



3. Le générateur précédent est placé dans un circuit formé par un ampèremètre en série avec un rhéostat de résistance variable.

Une étude expérimentale a permis de tracer la caractéristique intensité I -tension U_{PN} du générateur.

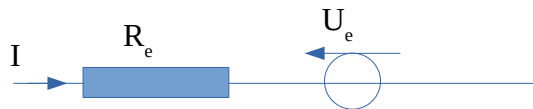


1) Représenter le schéma du circuit en indiquant les branchements de l'ampèremètre et du voltmètre dans le circuit.

2) A partir du graphe, retrouver les valeurs de R_g et U_g .

3) On branche en parallèle avec le générateur un électrolyseur : solution ionique qui transforme la puissance électrique reçue ($P_r = U.I$), en puissance chimique P_{ch} (Cette puissance chimique permet une réaction chimique au sein de la solution. Cet électrolyseur se comporte comme l'association suivante :

résistance interne $R_e = 2 \Omega$. $U_e = 8 V$.



4) Déterminer l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit.

5) Déduire la tension U aux bornes de l'électrolyseur.

6) Calculer :

- la puissance électrique $P_r = U.I$ reçue par l'électrolyseur ;
- la puissance $P_J = R_e.I^2$ dissipée par effet Joule dans l'électrolyseur ;

7) En déduire la puissance chimique P_{ch} fournie par l'électrolyseur.

8) En déduire le rendement de l'électrolyseur.