

**SERIE N°4: Réseaux électriques**

**EXERCICE 1:**

La différence de potentiel aux bornes d'une batterie d'accumulateur est de 8,5 V lorsqu'un courant de 3 A la traverse du pôle négatif au pôle positif. Quand un courant de 2 A la traverse en sens inverse, la différence de potentiel devient 11 V.

1. Quelle est la résistance interne de la batterie?
2. Quelle est la force électromotrice?

**EXERCICE 2:**

Un générateur dont la f.e.m est de 240 V présente une différence de potentiel entre ses bornes de 220 V quand il débite un courant de 50 A.

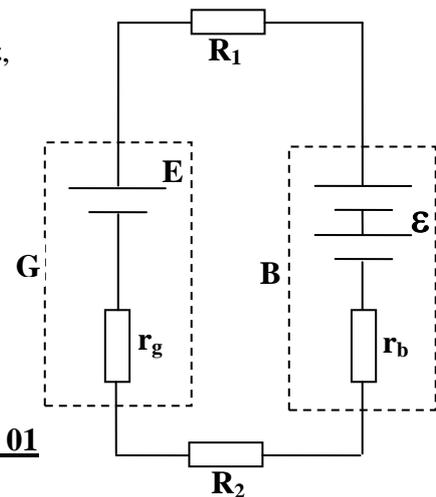
1. Trouver la résistance interne de générateur.
2. Trouver la puissance fournie par le générateur.
3. Trouver la puissance dissipée à l'intérieur du générateur.

**EXERCICE 3:**

On considère le circuit de la figure ci- contre comprenant un générateur G et une batterie B de f.e.m  $E$  et  $\epsilon$ , de résistances internes  $r_g$  et  $r_b$ , respectivement.

$R_1$  et  $R_2$  sont deux résistances extérieures.

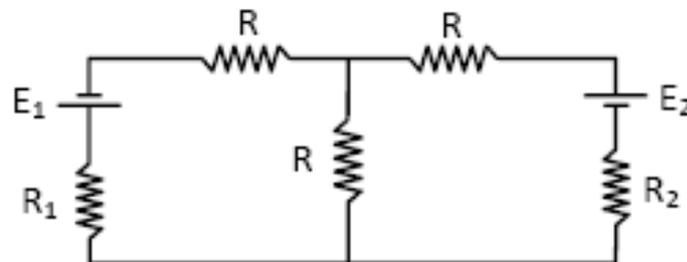
1. Calculer le courant circulant dans le circuit.
2. Déterminer la d.d.p aux bornes du générateur G et aux bornes de la batterie B.
3. a- Quelle est la puissance électrique fournie?  
 b- Quelle est la puissance électrique totale dissipée par effet Joule.  
 c- A quelle vitesse l'énergie chimique s'emmagasine-t-elle et où?



**Figure 01**

**EXERCICE 4:**

Soit le circuit de la figure 2. Calculer l'intensité des courants qui traversent chacune des 3 branches du circuit.



**Figure 02**

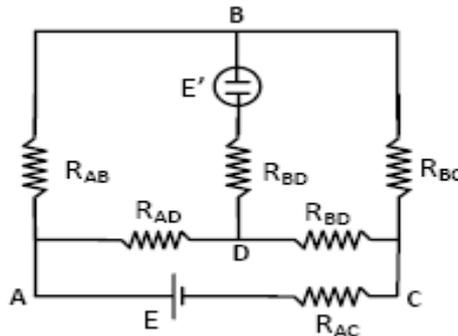
Préciser le sens du passage de ces courants.

- A. N. :  $E_1=2\text{ V}$ ,  $E_2=2\text{ V}$ ,  $R=5\ \Omega$ ,  $R_1=4\ \Omega$ ,  $R_2=6\ \Omega$ .

**EXERCICE 5:**

On considère le réseau ABCD de la figure 3 avec:  
 $R_{AB}=1 \Omega$ ,  $R_{BC}=7,5 \Omega$ ,  $R_{AC}=1 \Omega$ ,  $R_{BD}=1 \Omega$ ,  $R_{DC}=3 \Omega$ ,  $R_{AD}=2 \Omega$ ,  $E=24 \text{ V}$ ,  $E'=2 \text{ V}$ .  
 E est un générateur et E' est un bac d'électrolyse.

**Figure 03**



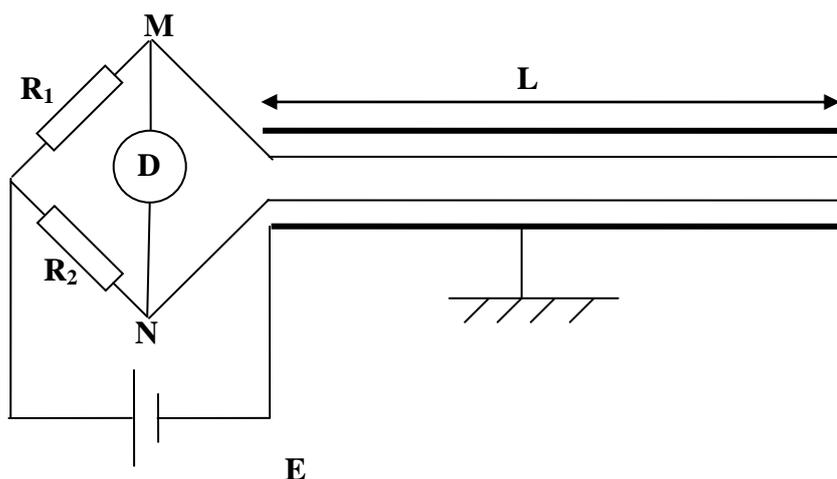
1. Calculer la grandeur et le sens des intensités qui circulent dans chaque branche.
2. Pour quelle valeur de la f. e. m. E le courant qui circule dans la branche BD est il nul?  
 Quelle est l'intensité du courant fourni dans le générateur dans ce cas?

**EXERCICE 6:**

On utilise le "pont de Wheatstone" muni d'un détecteur D ( figure ci-dessous) pour localiser un défaut dans un câble électrique souterrain, formé de deux fils conducteurs de longueur L chacun et de résistance  $\lambda$  par unité de longueur. Pour cela, on relie les fils l'un à l'autre à l'une des extrémités et on monte à l'autre extrémité le dispositif de détection.

Le défaut situé à la distance l de O est provoqué par la mise accidentelle du fil en contact avec la gaine protectrice reliée à la terre. Trouver la distance l connaissant  $R_1$  et  $R_2$  à l'équilibre du pont (le détecteur de courant D indique  $I_D=0$ ).

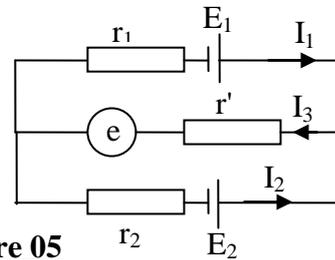
A.N:  $R_1=50 \Omega$ ;  $R_2=30 \Omega$ ;  $L=20\text{Km}$ .



**Figure 04**

**EXERCICE 7:**

On considère le circuit de la figure ci contre comporte un générateur de f.e.m  $E_1=100\text{ V}$  et un générateur réversible de f.e.m  $E_2=50\text{ V}$ , de résistances internes respectives  $r_1=1\text{ k}\Omega$ ,  $r_2=2\text{ k}\Omega$  et un récepteur de f.c.e.m  $e$  et de résistance interne  $r'=100\text{ }\Omega$ .



**Figure 05**

1. Etablir les expressions des intensités des courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  circulant dans les différentes branches du circuit.
2. Quelle condition doit vérifier la f.c.e.m  $e$  du récepteur pour que le dispositif puisse fonctionner?
3. Calculer  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  pour  $e=60\text{ V}$ .
4. L'élément de f.e.m  $E_2$  fonctionne-t-il comme générateur ou comme récepteur? Justifier votre réponse.

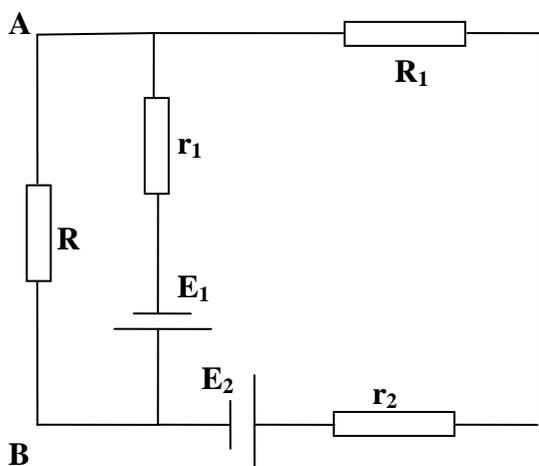
**EXERCICE 8:**

On considère le circuit électrique représenté sur la figure 6 ci-dessous.

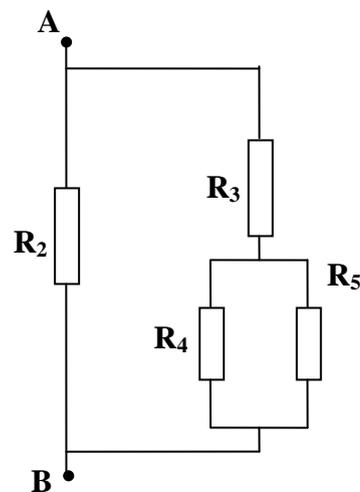
1. Calculer les intensités des courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  circulant respectivement dans les résistances  $r_1$ ,  $r_2$  et  $R$ .
2. La résistance  $R$  est, en réalité, constituée par l'association de résistances comme l'indique la figure 7.
  - a- Calculer la résistance  $R_3$ .
  - b- Déterminer la puissance dissipée dans la résistance.

$E_1=12\text{ V}$ ,  $E_2=6\text{ V}$ ,  $r_1=r_2=2\Omega$ ,  $R_1=10\Omega$

$R_2=10\Omega$ ,  $R_4=R_5=4\Omega$



**Figure 6**



**Figure 7**

**EXERCICE 9:**

Soit le circuit électrique de la figure ci-dessous comportant trois générateurs réversibles de résistance internes  $r$ . On donne:  $E_1=2E_2=3E_3=12$  V,  $R=15\Omega$ ,  $C=10 \mu\text{F}$ ,  $r=5 \Omega$ .

A l'instant  $t=0$ s, on ferme l'interrupteur K.

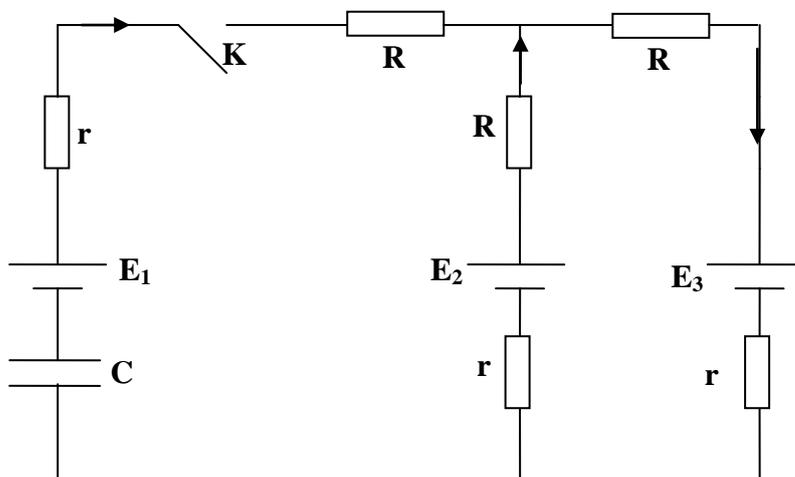
1. Le condensateur C étant entièrement chargé:

- a- Calculer les intensités des courants électriques débités par les générateurs en respectant les sens donnés sur le schéma du circuit.
- b- Quelle est la charge  $Q_0$  du condensateur? Déduire alors la d.d.p aux bornes du condensateur.
- c- Quelle est l'énergie emmagasinée dans le condensateur?
- d- Quels sont les générateurs qui fonctionnent comme récepteurs?
- e- Etablir le bilan d'énergie du circuit.

2. Etude du régime transitoire:

Le condensateur étant initialement entièrement déchargé, on ferme alors l'interrupteur K à  $t=0$  s

- a- Donner l'équation différentielle qui régit l'évolution de la charge  $q(t)$  au cours du temps.
- b- Déterminer l'expression de  $q(t)$ .
- c- Au bout de combien de temps le condensateur est-il chargé à 99,9 %?
- d- Faire le bilan d'énergie du circuit.



**Figure 08**