

UNIVERSITÉ DE TOURS "FRANÇOIS RABELAIS"  
FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES  
SCIENCES DE LA MATIÈRE (1ÈRE ANNÉE, 2ND SEMESTRE)  
ANNÉE ACADÉMIQUE 2010-2011  
Électrocinétique et Magnétostatique

Amphi: B 9<sup>30</sup> - 11<sup>30</sup>

Contrôle Continu du 5 mars 2011 (durée 2h)

**! Calculatrices et documents non autorisés !**

**Remarques :** N'oubliez pas de *détailler* vos calculs *et* vos raisonnements, et de *justifier* chacune de vos réponses au moyen des lois physiques ou des théorèmes mathématiques vus au cours. Prière d'indiquer le numéro exact de la sous-question correspondant à chacune de vos réponses.

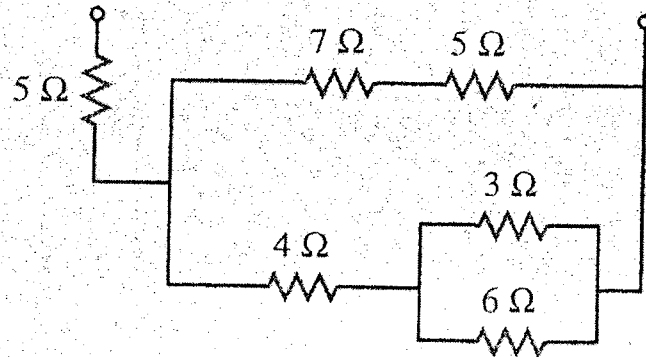
**Problème 1 :**

Une résistance inconnue  $R_1$  dissipe une puissance de  $P_1 = 60$  W lorsqu'elle est reliée à un pile idéale de force électromotrice égale à 120 V. Une autre résistance inconnue  $R_2$  dissipe une puissance de  $P_2 = 90$  W lorsqu'elle est reliée à la même pile.

1. Déterminer la valeur de chacune des deux résistances.
2. Calculer la puissance dissipée dans chaque résistance lorsqu'elles sont reliées en série avec la pile.
3. Répondre à la même question, mais en considérant cette fois que les résistances sont reliées en parallèle avec la pile.

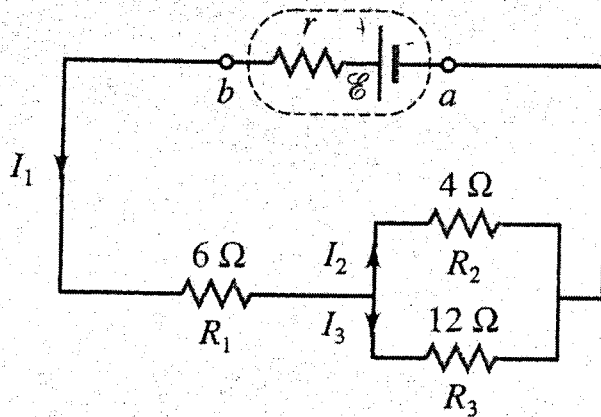
**Problème 2 :**

Déterminer la résistance équivalente à l'association de résistances représentées ci-dessous (en représentant les étapes intermédiaires) :



### Problème 3 :

Une pile dont la force électromotrice est  $\mathcal{E} = 120 \text{ V}$  et la résistance interne de  $r = 1 \Omega$  est reliée à trois résistances  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 12 \Omega$  selon le schéma de la figure ci-dessous.



Déterminer

1. la résistance  $R$  équivalente à l'ensemble des résistances du circuit (résistance interne incluse!)
2. la différence  $U_{ab} = V_a - V_b$  de potentiel aux bornes a et b de la pile
3. l'intensité du courant qui traverse chaque résistance (respectivement  $I_1, I_2, I_3$ )
4. la différence de potentiel aux bornes de chaque résistance (respectivement  $U_1, U_2, U_3$ )
5. la puissance  $P$  fournie par la force électromotrice
6. la puissance dissipée dans chaque résistance (respectivement  $P_1, P_2, P_3$ )

#### Problème 4 :

On considère un circuit constitué d'un condensateur de capacité  $C = 50 \mu\text{F}$  en série avec une fém  $\mathcal{E} = 200 \text{ V}$  et une résistance  $R = 2 \times 10^5 \Omega$ . On s'intéresse au chargement du condensateur.

1. Dessiner le schéma du circuit correspondant en indiquant :
  - (a) le sens de l'intensité de courant (comptée positivement)  $I(t) \geq 0$ ,
  - (b) les charges  $\pm Q(t)$  (avec  $Q(t) \geq 0$ ) aux bornes du condensateur.
2. Écrire la loi de maille pour ce circuit comme une équation différentielle en terme de :
  - (a) l'intensité  $I(t)$  de courant,
  - (b) la charge  $Q(t)$  du condensateur.
3. Résoudre chacune de ces deux équations différentielles en terme de :
  - (a) l'intensité initiale de courant :  $I(t = 0) = I_0$ ,
  - (b) la charge finale du condensateur :  $Q(t = \infty) = Q_m$ .
4. Calculer :
  - (a) le temps caractéristique (= la constante de temps)  $\tau$  de chargement du condensateur,
  - (b) le temps  $t_{90\%}$  que met la charge pour monter jusqu'à 90% de sa valeur finale,
  - (c) l'énergie finale  $E$  emmagasinée dans le condensateur.