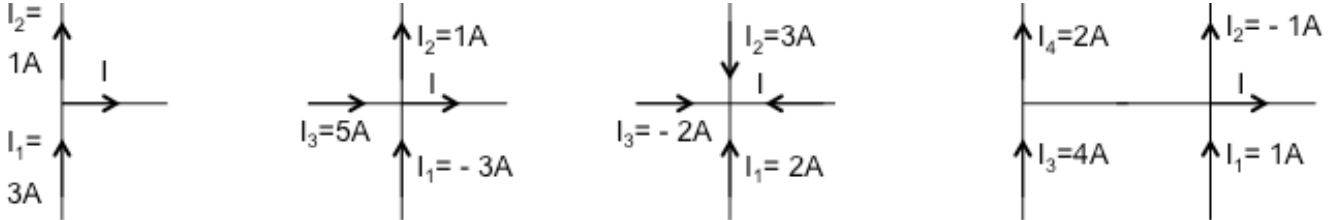


## Travaux dirigés S2

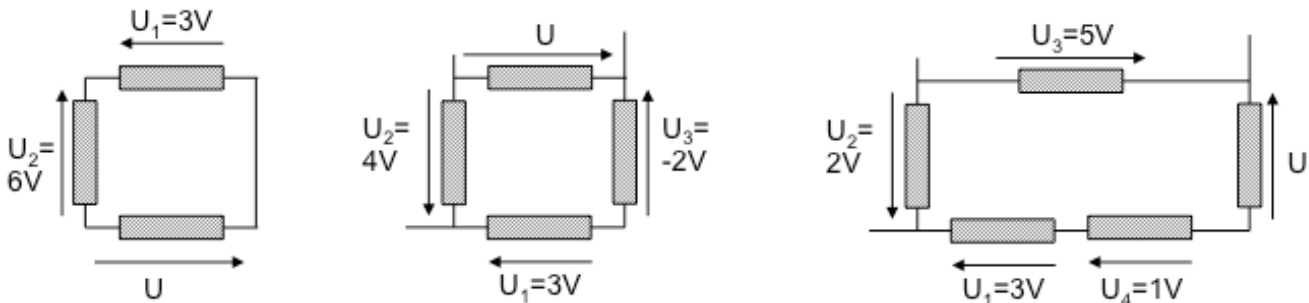
### Exercice 1 : Loi des noeuds

Déterminer de manière littérale puis numérique, la valeur de l'intensité  $I$  dans chaque circuit.



### Exercice 2 : Loi des mailles

Déterminer de manière littérale puis numérique, la valeur de la tension  $U$  dans chaque portion de circuit. (Les dipôles sont quelconques).

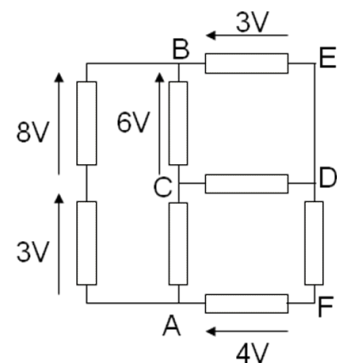


### Exercice 3 : Loi des mailles, la suite

On considère le circuit ci-contre, dans lequel la nature des dipôles n'est pas précisée.

Flécher les tensions  $u_{AC}$ ,  $u_{CD}$  et  $u_{DF}$  puis déterminer leur valeur à l'aide de la loi des mailles.

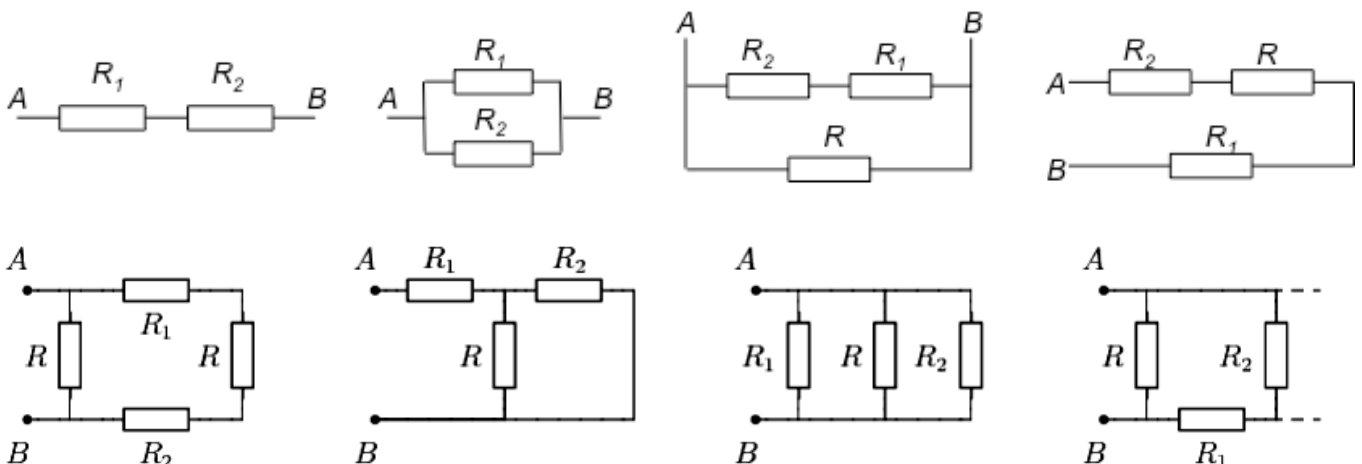
*Association de dipôles*



### Exercice 4 : Série ou parallèle ?

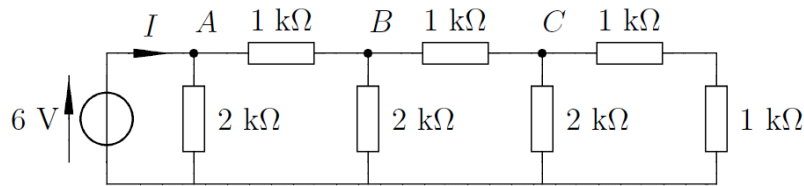
Dans les circuits suivants, les résistors  $R_1$  ou  $R_2$  sont-ils en série, en parallèle ou ni l'un ni l'autre ?

Lorsque c'est possible, déterminer l'expression la plus simple possible de la résistance équivalente à la portion de circuit entre les points A et B dans le cas où  $R_1 = R_2 = R$ .



### Exercice 5 : Loi d'Ohm

Après simplification du circuit, déterminer la valeur de l'intensité  $I$  dans le circuit ci-dessous.



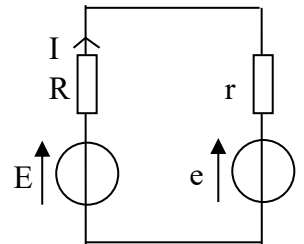
### Puissance et énergie

### Exercice 6 : Charge d'une batterie d'accumulateurs

La batterie de voiture de Monsieur K est déchargée. Pour recharger cette batterie, modélisée par une fem  $e = 12\text{ V}$  en série avec une résistance interne  $r = 0,2\ \Omega$ , il la branche sur un chargeur de fem  $E = 13\text{ V}$  et de résistance interne  $R = 0,3\ \Omega$ .

On lit sur la batterie qu'elle a une « capacité » de 50 A.h (ampères-heures)

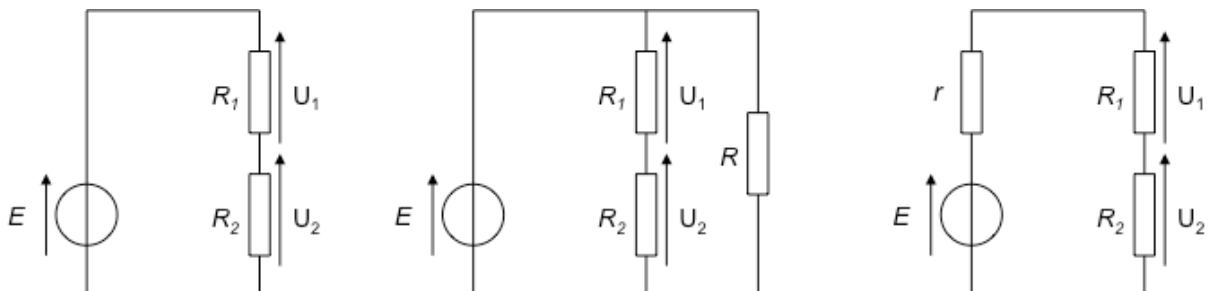
1. Flécher les tensions aux bornes des résistors en convention récepteur.
2. A l'aide de la loi des mailles, déterminer une équation liant  $E, e, R, r$  et  $I$ . En déduire la valeur de l'intensité du courant  $I$  circulant dans la batterie  $e$ .
3. Calculer la puissance délivrée par la source  $E$ , la puissance dissipée par effet Joule dans les résistors et la puissance reçue par la batterie  $e$  (stockée sous forme chimique). Déterminer le rendement de la charge.
4. On suppose qu'au cours de la charge, la tension de la fem  $e = 12\text{ V}$  reste constante.
  - a. A quelle grandeur physique la capacité de 50 A.h est-elle homogène ?
  - b. Initialement la batterie est déchargée, avec seulement 10 % de sa capacité. Déterminer le temps de charge pour la recharger complètement.
  - c. Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge ?



### Etude d'un circuit électrique

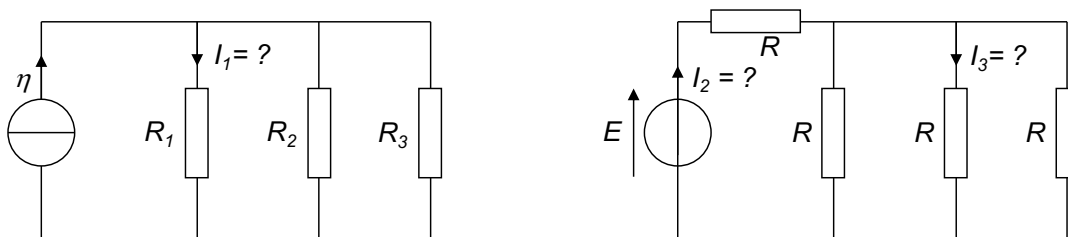
### Exercice 7 : Diviseur de tension

A l'aide de la formule du pont diviseur de tension, déterminer rapidement l'expression des tensions  $U_1$  et  $U_2$  en fonction de  $E$ , et des résistances.



### Exercice 8 : Diviseur de courant

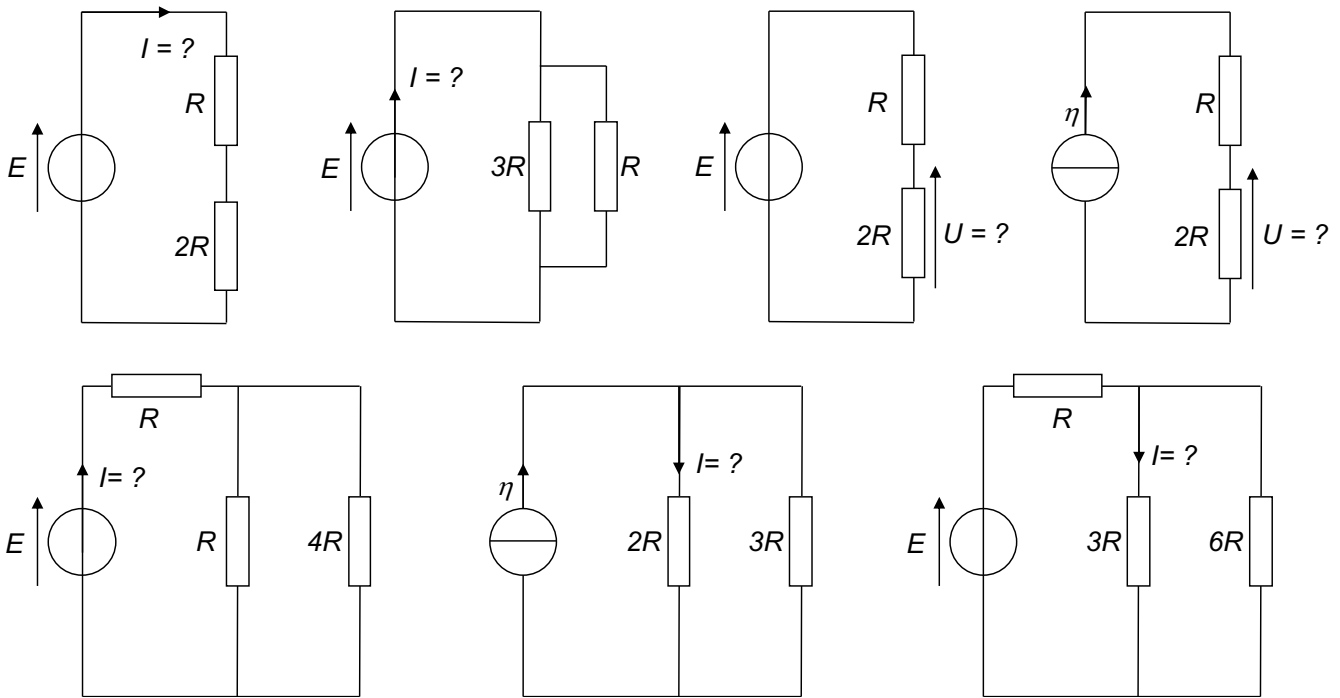
Déterminer l'expression des intensités  $I_1, I_2$  et  $I_3$  en fonction de  $\eta$  ou  $E$  et des résistances.



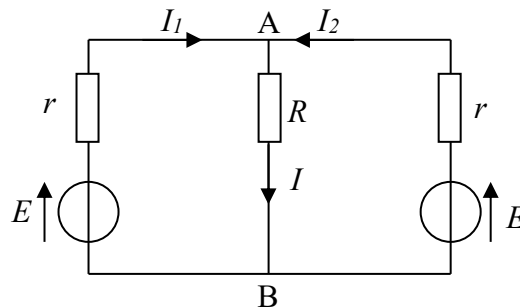
**Exercice 9 : Calculs rapides ?**

Pour les 7 circuits suivants, déterminer par la méthode de votre choix la grandeur demandée.

**Données :**  $E = 9,0 \text{ V}$  ;  $\eta = 50 \text{ mA}$  ;  $R = 100 \Omega$  (Applications numériques à effectuer sans calculatrice)

**Exercice 10 : Surchauffe\*\***

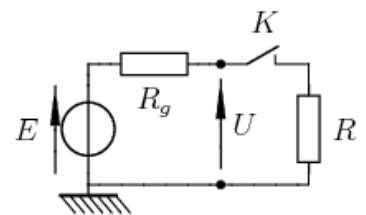
Un expérimentateur a câblé le montage dessiné ci-dessous où  $E = 5,0 \text{ V}$  ;  $r = 5,0 \Omega$  et  $R = 10,0 \Omega$ .



1. Flécher et nommer les tensions aux bornes des résistances en convention récepteur.
2. A l'aide de la loi des nœuds et de la loi des mailles, établir un système de 3 équations liant  $I, I_1, I_2, r, R$  et  $E$ . Que peut-on dire des intensités  $I_1$  et  $I_2$  ?
3. En résolvant le système obtenu en 2., montrer que :  $I = \frac{2E}{r+2R}$
4. Déterminer la puissance dissipée par effet Joule aux bornes de chaque résistance.
5. Les résistances  $r$  et  $R$  sont choisies dans un lot standard ne pouvant supporter une dissipation supérieure au demi Watt. Existe-t-il un risque de surchauffe pour l'une des résistances ?

**Résistance d'entrée ou de sortie des appareils électriques****Exercice 11 : Mesure de la résistance de sortie d'un GBF**

On a représenté un générateur de tension réel par son équivalent Thévenin (f.e.m  $E$ , résistance interne  $R_g$ ). On cherche à mesurer  $R_g$ .



1. Dans un premier temps, on mesure  $U$ , la tension à ses bornes lorsque l'interrupteur  $K$  est ouvert. Quelle est, en fonction des données, la valeur de la tension  $U_0$  mesurée ? Le voltmètre est parfait.

2. On ferme ensuite  $K$ .  $R$  est un résistor de résistance  $R$  variable. Quelle est, en fonction des données, la valeur de la tension  $U$  mesurée ?
3. Pour quelle valeur de  $R$  obtient-on  $U = \frac{U_0}{2}$  ? En déduire une méthode de mesure de  $R_g$ . Quel est l'ordre de grandeur de la valeur mesurée sur les GBF utilisés en TP ?

### Exercice 12 : Résistance d'entrée d'un oscilloscope.

L'entrée d'un oscilloscope est décrite par sa résistance d'entrée  $R_e$ , couramment égale à  $1 \text{ M}\Omega$ .

1. On connecte un générateur de tension à vide  $E = 5 \text{ V}$  et résistance interne  $r = 50 \Omega$  sur l'entrée d'un oscilloscope. Représenter le circuit ainsi réalisé. Déterminer l'expression et la valeur de la tension affichée sur l'oscilloscope (tension aux bornes de  $R_e$ ). Conclure.
2. A la place du générateur, on branche maintenant un capteur électrochimique de f.e.m  $E = 5 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 500 \text{ k}\Omega$ . Déterminer la nouvelle valeur de la tension affichée. Commenter.

#### **Capacités exigibles :**

##### *Grandeurs électriques :*

- Utiliser les ordres de grandeur des charges des électrons et des ions en vue de légitimer l'utilisation de grandeurs électriques continues.
- Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.
- Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.
- Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge.
- Utiliser la loi des nœuds et celle des mailles.
- Algébriser les grandeurs électriques et connaître les conventions récepteur et générateur.
- Citer les ordres de grandeurs de l'intensité, des tensions et des puissances dans différents domaines d'application.

##### *Dipôles électriques :*

- Citer les relations entre l'intensité et la tension et les ordres de grandeurs de la résistance
- Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.
- Modéliser une source non idéale en utilisant la représentation de Thévenin.

##### *Circuits électriques :*

- Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
- Etablir et exploiter les relations de diviseurs de tension ou de courant
- Déterminer une intensité ou une tension par différentes méthodes.
- Comprendre l'influence de la résistance de sortie ou de la résistance d'entrée d'un circuit, d'un appareil.

#### **QCM d'entraînement :**

