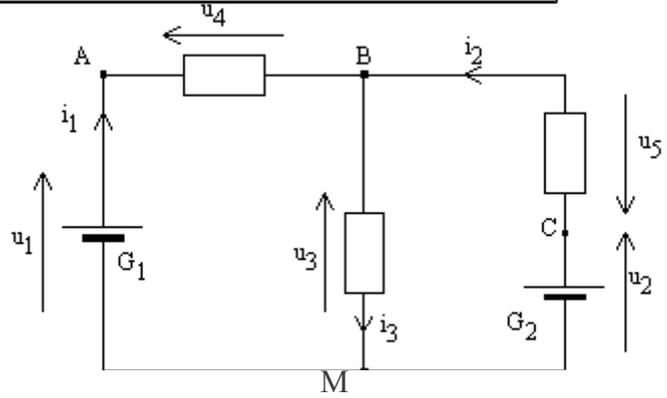


**Exercices sur les lois générales en courant continu (chap. 4)**

**Exercice n°1 :**

On a mesuré  $u_1 = 15 \text{ V}$  ;  $u_2 = 5 \text{ V}$  ;  
 $u_3 = 10 \text{ V}$  ;  $i_1 = 3 \text{ A}$  et  $i_3 = 2 \text{ A}$ .

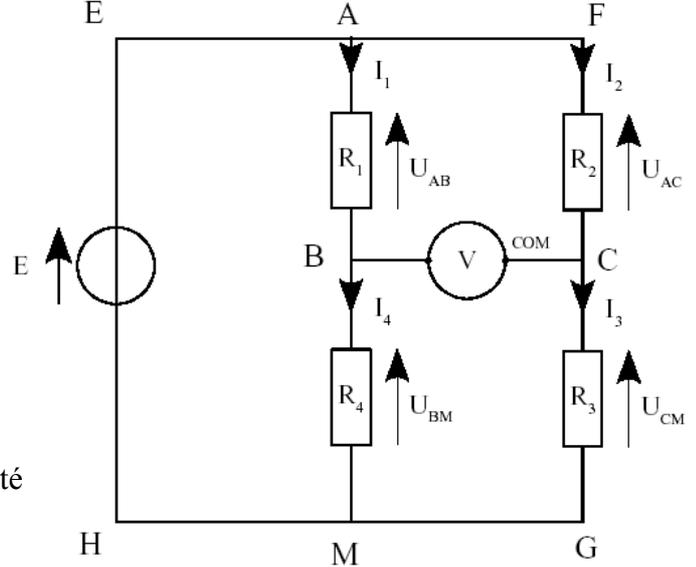
- 1- Calculez  $i_2$ .
- 2- Déterminez  $u_4$  et  $u_5$ .



**Exercice n°2:**

Soit le montage ci-contre:  
 On a :  $U_{AM} = 10 \text{ V}$  ;  $U_{CM} = 4 \text{ V}$ .

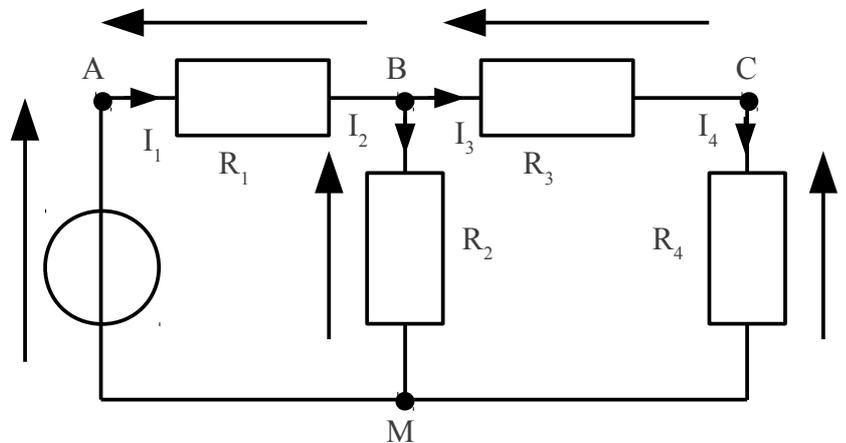
- 1- Indiquez sur le schéma la tension  $U_{BC}$  aux bornes du voltmètre.
- 2- Fléchez le courant  $I_V$  qui traverse le voltmètre (convention récepteur).
- 3- Établissez l'équation de la maille (EAMHE) et déduisez-en l'expression de E en fonction de  $U_{AM}$ .
- 4- Établissez l'équation de la maille (EFGHE) et déduisez-en l'expression de E en fonction de  $U_{AC}$  et de  $U_{CM}$ .
- 5- Calculez  $U_{AC}$ .
- 6- Le voltmètre indique une tension  $U_{BC} = 1 \text{ V}$  et l'intensité qui le traverse  $I_V = 0 \text{ A}$ . Établissez l'équation de la maille (BCGMB).
- 7- Déduisez-en l'expression de  $U_{BM}$  ( $U_{BC}$ ,  $U_{CM}$ ).
- 8- Calculez  $U_{BM}$ .
- 9- Établissez l'expression de la maille (HEAMH).
- 10- Calculez  $U_{AB}$ .
- 11- Établissez l'équation de la maille (AFCBA) et vérifiez la loi des mailles.
- 12- Fléchez l'intensité I délivrée par le générateur E.
- 13- Établissez l'équation du nœud A.
- 14-  $I_1 = 5 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 0,006 \text{ A}$ . Calculez I.
- 15- Établissez l'équation du nœud C.
- 16- Calculez  $I_3$ .



**Exercice n°3 :**

On donne  $E=10 \text{ V}$  ;  $U_{BM}= 5\text{V}$  ;  $I_1 =0,1\text{A}$  ;  $E$   
 $R_2= 100 \Omega$  ;  $R_4 = 50 \Omega$ .

- 1- Annoter les différentes tensions.
- 2- Etablir l'équation du noeud B.
- 3- Etablir les équations des mailles:  $M,A,B,M$  et  $M,B,C,M$ .
- 4- Calculer  $R_1$  ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $U_{CM}$  et  $R_3$ .



**Exercice n°4: diviseurs de tension à l'examen**

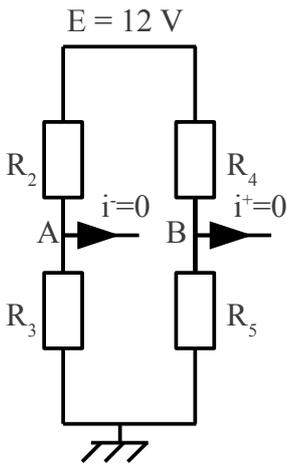


figure 1

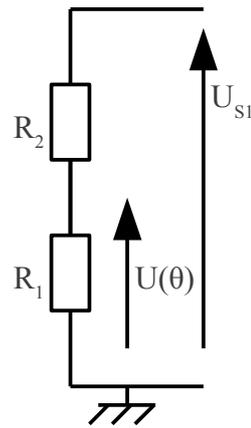


figure 2

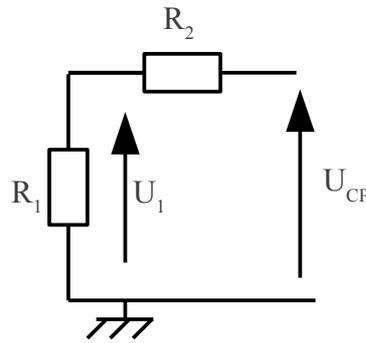


figure 3

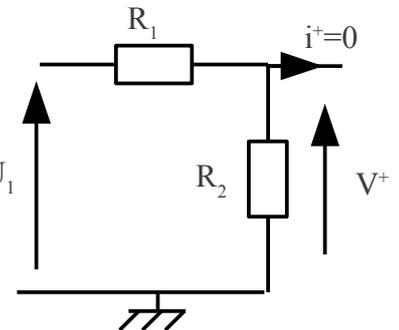


figure 4

1.1- figure 1: **exprimer**  $V_A$  en fonction de  $E$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .

1.2- figure 1: **exprimer**  $V_B$  en fonction de  $E$ ,  $R_4$  et  $R_5$ .

2- figure 2: **exprimer**  $U_{S1}$  en fonction de  $U(\theta)$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

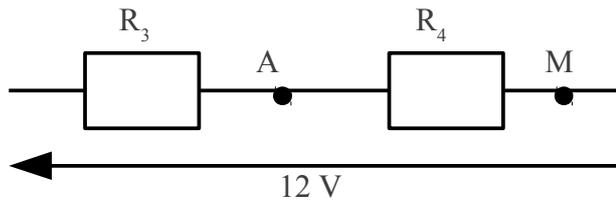
3- figure 3: **exprimer**  $U_{CP}$  en fonction de  $U_1$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

4- figure 4: **exprimer**  $V^+$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_1$ .

**Exercice n°5: diviseur de tension**

Soit le montage suivant:

Sachant que  $u_{AM} = 4,0 \text{ V}$  et que  $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ , **calculer**  $R_4$ .



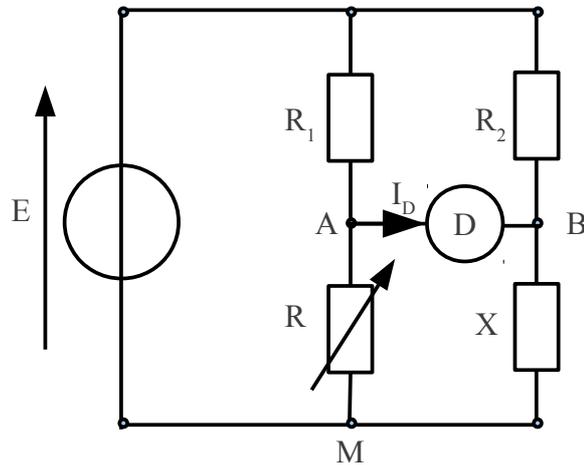
**Exercice n°6: pont de Wheatstone**

Le pont de Wheatstone permet de mesurer une résistance inconnue  $X$ .

L'équilibre du pont est obtenu lorsque l'intensité du courant  $I_D$  dans le détecteur est nulle.

A l'équilibre du pont ( $I_D = 0 \text{ A}$  et  $U_{AB} = 0 \text{ V}$ ):

- 1- **Etablir** la relation entre  $U_{AM}$  et  $U_{BM}$  ;
- 2- **Peut-on appliquer** les relations du diviseur de tension pour calculer les tensions  $U_{AM}$  et  $U_{BM}$  ?
- 3- **Exprimer**  $U_{AM}$  et  $U_{BM}$  en fonction de  $E$  et des éléments du montage;
- 4- **Etablir** la condition d'équilibre du pont. **En déduire** l'expression de  $X$  en fonction de  $R$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .



5- Application : la résistance  $X$  est une jauge extensiométrique ou jauge de contrainte. C'est un élément constitué d'une résistance métallique dont la valeur  $X$  varie avec ses dimensions géométriques.

Ces jauges sont fixées sur des corps qui subissent des déformations. La variation  $\Delta X$  de la résistance de la jauge dépend de la force exercée sur celle-ci: la jauge est utilisée comme un capteur de force.

Avant déformation,  $X = 268,3 \Omega$ . Après déformation et à l'équilibre du pont on relève  $R = 498,2 \Omega$ .

**En déduire** la variation  $\Delta X$  de la jauge, si  $R_1 = 500 \Omega$  et  $R_2 = 270 \Omega$ .

**Exercice n°7: conducteur ohmique**

Une résistance de valeur  $R = 10 \Omega$  est traversée par un courant d'intensité  $I = 0,5 \text{ A}$ .

- 1- **Calculer** la puissance électrique absorbée.
- 2- **Calculer** l'énergie électrique absorbée pendant une durée de 30 minutes.
- 3- **Sous quelle forme** est transformée cette énergie ?

**Exercice n°8: valeurs maximales dans un conducteur ohmique**

Pour chacune des résistances suivantes:  $[22 \Omega; 1\text{W}]$ ,  $[33 \Omega; 1,5\text{W}]$ ,  $[47 \text{k}\Omega; 0,5\text{W}]$ , **calculer**:

- 1- la tension maximale que l'on peut appliquer;
- 2- l'intensité maximale du courant qui peut les traverser.

**Exercice n°9: radiateur électrique**

Un radiateur électrique d'une puissance de 2 kW fonctionne pendant 5 h. **Calculer** l'énergie consommée (en kWh et en kJ).

**Exercice n°10: lampe électrique**

Une lampe électrique consomme une puissance de 100 W.

- 1- **Sous quelles formes** est transformée l'énergie électrique consommée ?
- 2- Le rendement de la lampe est de 5%. **Calculer** l'énergie perdue en chaleur pour une durée de fonctionnement de 8 h.

**Exercice n°11: batterie d'accumulateurs**

Une batterie d'accumulateurs de tension  $E = 12 \text{ V}$  débite une intensité  $I = 10 \text{ A}$  pendant une durée de 30 minutes. **Calculer** la quantité d'électricité (en A.h puis en C) et l'énergie fournie par la batterie.

**Exercice n°12: associations de résistances**

On dispose de 6 résistances identiques ( $R = 180 \Omega$ ;  $P_{\text{MAX}} = 0,5 \text{ W}$ ). **Comment faut-il** les associer si l'on veut obtenir une résistance équivalente de  $270 \Omega$  puis de  $120 \Omega$  ? **Préciser** pour chaque résistance équivalente l'intensité maximale du courant.

**Exercice n°13: diode électroluminescente**

Soit le montage suivant:

L'intensité du courant traversant la diode électroluminescente doit être de  $I_n = 50 \text{ mA}$ , pour qu'elle émette un signal lumineux. La tension à ses bornes est alors égale à sa tension de seuil et vaut  $u_D = 2,0 \text{ V}$ .

- 1- **Calculer** la valeur de la résistance R.
- 2- **Quel est** le rôle de cette résistance ?

