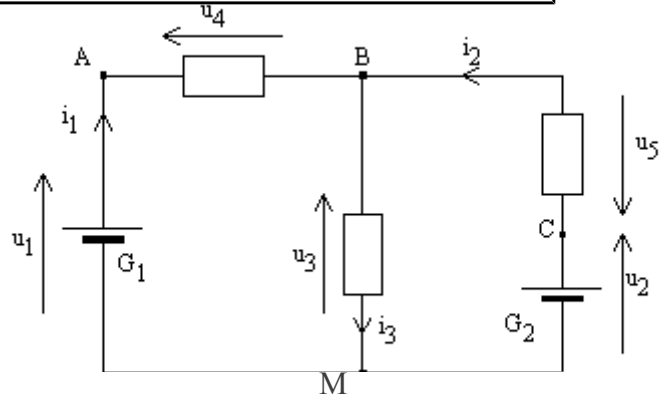


Exercices sur les lois générales en courant continu (chap. 4)

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 $i_3 = 2 \text{ A}$.

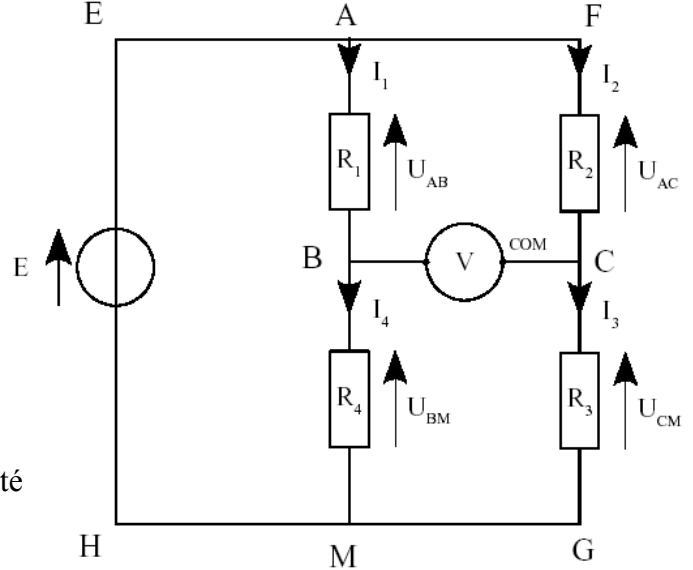
- 1- Calculez i_2 .
- 2- Déterminez u_4 et u_5 .



Exercice n°2:

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

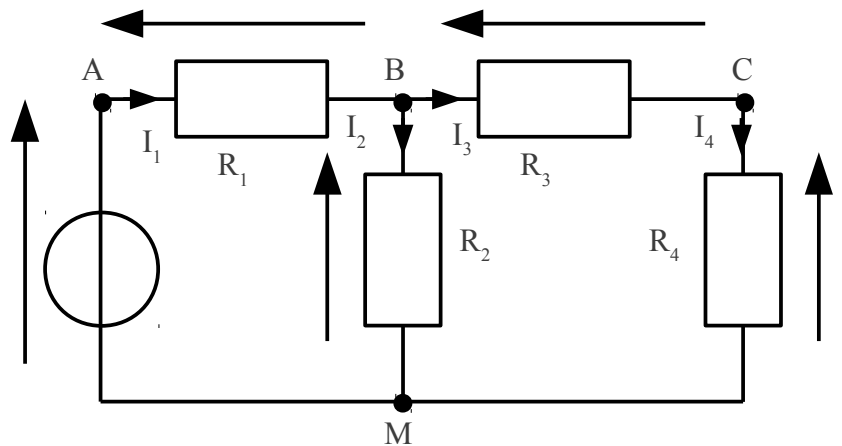
- 1- Indiquez sur le schéma la tension U_{BC} aux bornes du voltmètre.
- 2- Fléchez le courant I_V qui traverse le voltmètre (convention récepteur).
- 3- Établissez l'équation de la maille (EAMHE) et déduisez-en l'expression de E en fonction de U_{AM} .
- 4- Établissez l'équation de la maille (EFGHE) 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

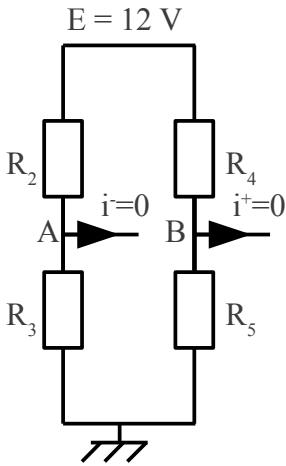


figure 1

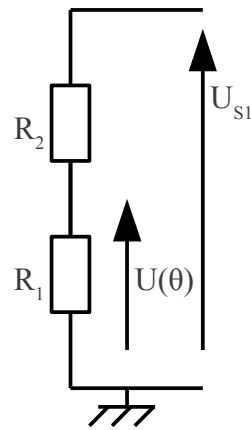


figure 2

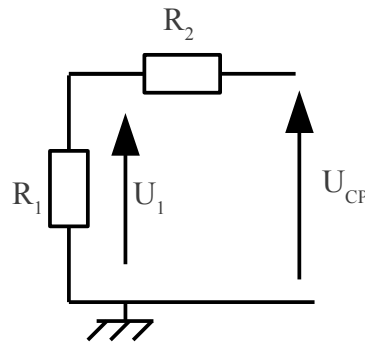


figure 3

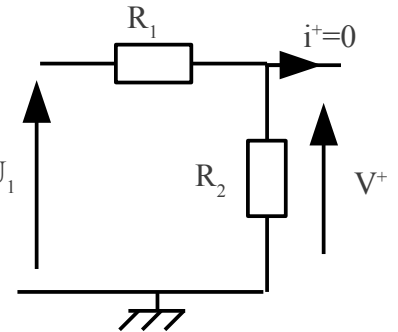


figure 4

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 .

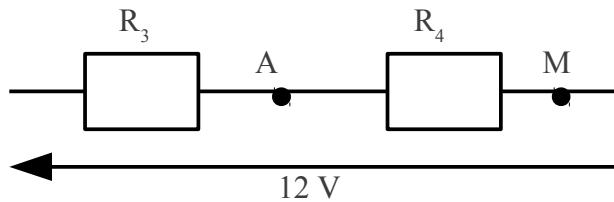
4- figure 4: **exprimer** V^+ en fonction de R_1 , R_2 et U_1 .

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 .



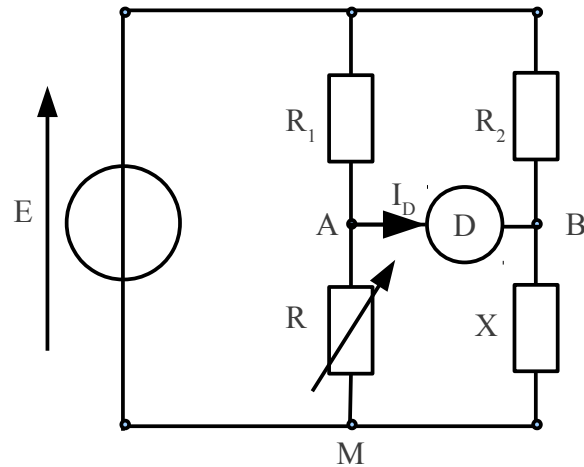
Exercice n°6: pont de Wheatstone

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 ΔX 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 ΔX 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 270Ω puis de 120Ω ? **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 ?

