

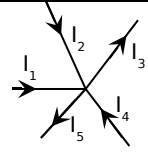
Ch.1 : LOIS GENERALES DE L'ELECTRICITE EN REGIME CONTINU

I - LOI DES NOEUDS.

La somme des intensités des courants qui arrivent à un noeud est égale à la somme des intensités des courants qui en sortent.

(Il n'y a pas d'accumulation de charges électriques sur la connexion.)

$$I_1 + I_2 + I_4 = I_3 + I_5$$



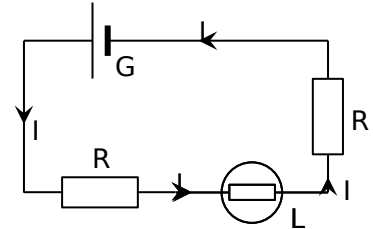
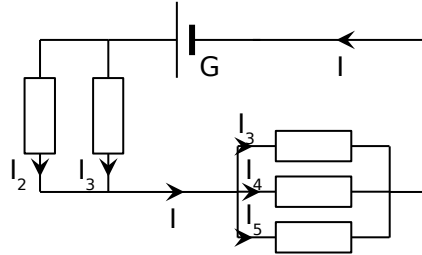
Exemples:

① Dans un circuit série, l'intensité du courant I est la même partout :

②

$$I = I_1 + I_2$$

$$I = I_3 + I_4 + I_5$$



Application:

- On écrit d'abord la loi en "expression littérale"
- On remplace ensuite chaque constante par sa valeur algébrique.

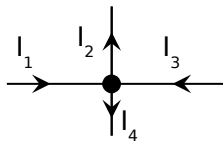
Exercice I-1:

$$I_1 = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = -2 \text{ A}$$

$$I_3 = -3 \text{ A}$$

$$I_4 = ?$$



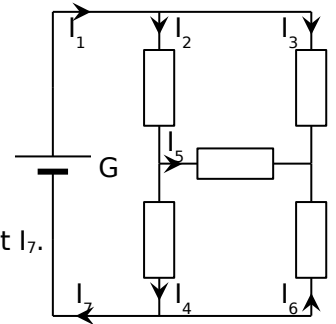
Réponse: $I_4 = 0 \text{ A}$.

Exercice I-2:

On donne: $I_1 = 5 \text{ A}$; $I_3 = 2 \text{ A}$; $I_4 = 4 \text{ A}$.

- 1) Exprimer les relations entre les courants aux différents noeuds.
- 2) Calculer l'intensité des courants I_2 , I_5 , I_6 et I_7 .

Réponse: $I_2 = 3 \text{ A}$; $I_7 = 5 \text{ A}$; $I_6 = -1 \text{ A}$; $I_5 = -1 \text{ A}$.



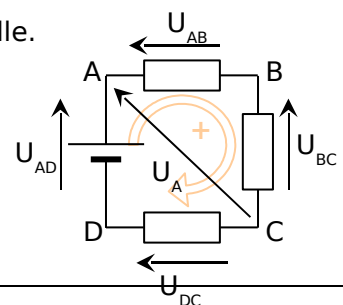
II - LOI DES MAILLES (Loi d'additivité des tensions)

La somme algébrique des tensions rencontrées dans une maille est nulle.

$$-U_{AB} - U_{BC} + U_{DC} + U_{AD} = 0$$

La tension totale entre deux points d'un circuit est égale à la somme des tensions partielles.

Exemple: Pour le circuit ci-dessus $U_{AC} = U_{DC} + U_{AD} = U_{AB} + U_{BC}$



Exercice II-1

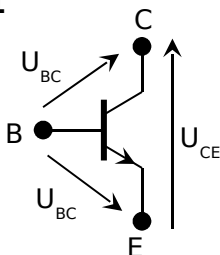
$$U_{CE} = 10 \text{ V}$$

$$U_{CB} = 6 \text{ V}$$

Calculer U_{EB}

Réponse:

$$U_{EB} = -4 \text{ V}.$$



Exercice II-2

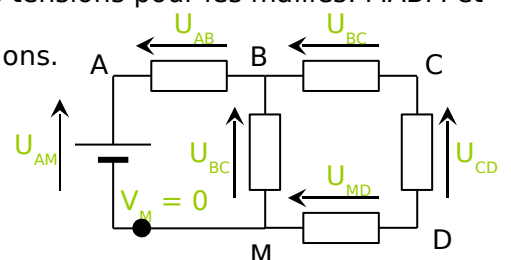
On donne $U_{AM} = 12 \text{ V}$; $V_M = 0 \text{ V}$; $V_B = 8 \text{ V}$; $V_C = 4 \text{ V}$; $V_D = 2 \text{ V}$.

- 1) Annoter sur le schéma les différentes tensions électriques.
- 2) Etablir les relations entre les tensions pour les mailles: MABM et BCDM.
- 3) Calculer les différentes tensions.

Réponse:

$$U_{AB} = 4 \text{ V}; U_{BC} = 4 \text{ V}; U_{CD} = 2 \text{ V};$$

$$U_{AM} = 12 \text{ V}; U_{BM} = 8 \text{ V}; U_{MD} = -2 \text{ V}.$$

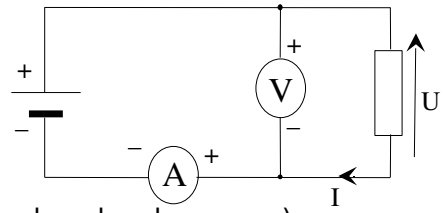


III - LOI D'OHM POUR UN CONDUCTEUR OHMIQUE (Résistance)

Insertion de la feuille du 1^{er} TP :

Montage:

Matériel: 1 générateur de tension continu
1 résistance de 2,2 k Ω .
2 multimètres



Rmq: Un résistor est un dipôle symétrique (on peut le brancher dans les deux sens).

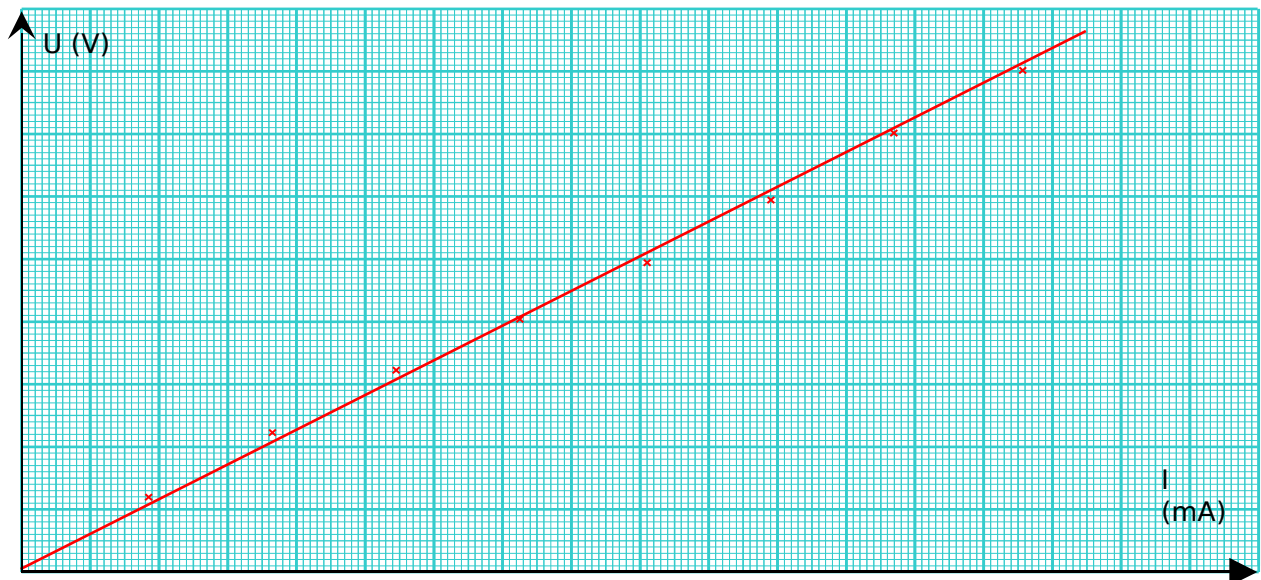
1°) Relever, pour plusieurs valeurs de la tension appliquée aux bornes de la résistance la valeur correspondante de l'intensité du courant qui la traverse.

U (V)	2,02	4,02	6,02	8,00	9,94	11,9	14,0	15,9
I (mA)	0,90	1,82	2,72	3,62	4,56	5,47	6,35	7,29

2°) Que remarquez-vous?

L'intensité du courant croît en même temps que la valeur de la tension.

3°) Tracer la courbe U(I) - I en abscisse, U en ordonné -.



4°) Que peut-on dire de U et I?

U et I sont proportionnels car la caractéristique U(I) est une droite passant par l'origine.

5°) Qu'elle est l'équation d'une droite passant par l'origine? Donner l'équation de la caractéristique que vous avez tracé.

$U = RI$ avec $R = 2,13 \text{ k}\Omega$

La **loi d'Ohm** n'est rien d'autre que l'équation de cette droite: **$U = R I$**
où: - R est appelée résistance du dipôle et s'exprime en Ohm de symbole: Ω

Rmq: $G = \frac{1}{R}$ est la conductance du résistor. Elle s'exprime en Siemens de symbole: S.

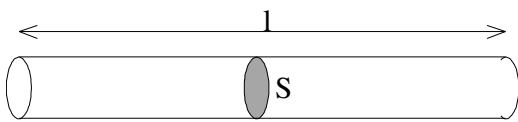
On a : $I = G U$.

Exercice III-1.

On applique une tension de 12 V à un conducteur ohmique. Il est alors traversé par un courant d'intensité 5 mA.

Quelles sont les valeurs de sa résistance et de sa conductance.

Solution: $R = 2,4 \text{ k}\Omega$ et $G = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ S}$.

Résistance d'un fil conducteur homogène:

$$R = \frac{\rho \times l}{S}$$

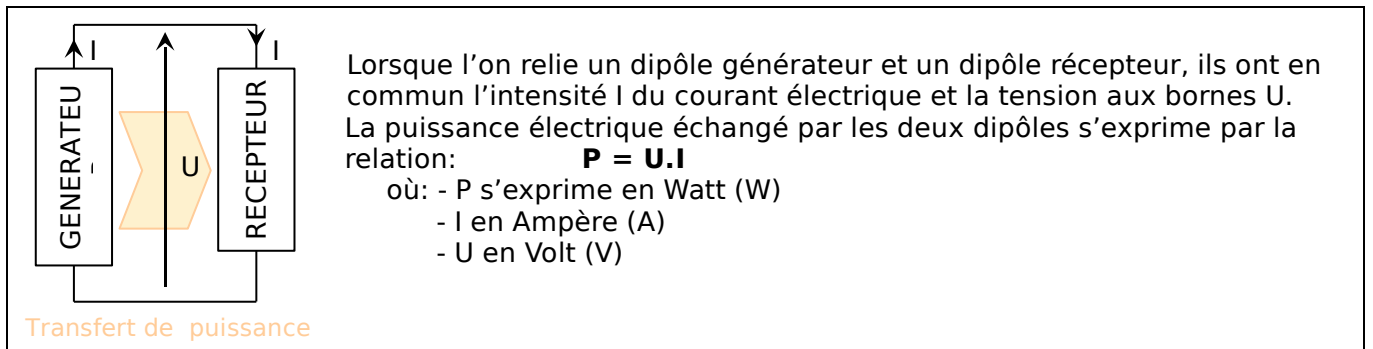
- l est la longueur du conducteur en mètre (m).
- S est la section (surface) en mètre carré (m²).
- ρ est la résistivité du métal en Ohm.mètre ($\Omega \cdot m$).

Exercice III-2.

Calculer la résistance d'un fil de connexion en cuivre de section $S = 1 \text{ mm}^2$, de longueur 50 cm. La résistivité du cuivre est $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$.

Solution: $R = 8 \cdot 10^{-3} \Omega = 8 \text{ m}\Omega$

La résistance d'un fil de connexion est très faible. On considère qu'elle est nulle.

IV - PUISSANCE ELECTRIQUE.**Exercice IV-1.**

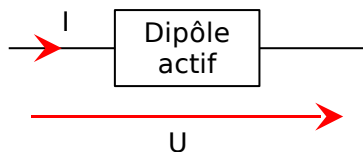
Exprimer la puissance électrique reçue par une résistance:

- 1) en fonction de sa résistance R et de l'intensité du courant qui la traverse,
- 2) en fonction de sa résistance R et de la tension qui lui est appliquée.

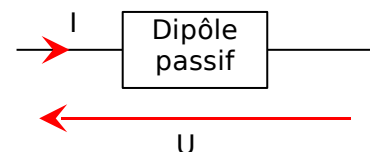
Solution: $P = R \cdot I^2$ et $P = U^2 / R$.

Conventions générateur / récepteurConvention générateur

U et I sont représentés dans le même sens.
(tout deux positifs)

Convention récepteur

U et I sont représentés dans le sens contraire.
(tout deux positifs)

**Exercice IV-2**

Placer les flèches représentant les tensions positives dans les cas suivants:

