

TP - Loi des nœuds et loi des mailles

Document 1 : Matériel

- Générateur de courant continu (6V/12V)
- 2 multimètres
- Lampe
- Fils de connexion.
- 2 conducteurs ohmiques de résistance : $R_1 = 47 \Omega$ et $R_2 = 100 \Omega$

Document 2 : Le multimètre

Voir l'animation :

http://pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/multimetre.htm

Le **multimètre** permet de mesurer plusieurs grandeurs : une **tension**, une **intensité** de courant, une **résistance**, ... La borne « COM » est la borne commune à toutes les utilisations.

- En voltmètre (branché en dérivation) : borne « COM » et borne « V ».

Si « V » sur A et « com » sur B alors on mesure la tension U_{AB} .

- En ampèremètre (branché en série) : borne « COM » et borne « $\mu A/mA$ » ou « A ».

Signe « + » : le courant entre par « $\mu A/mA$ » ou « A » et sort par « com ».

Signe « - » : le courant entre par « com » et sort par « $\mu A/mA$ ».

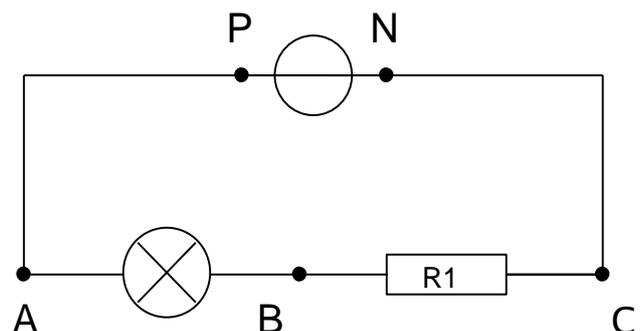
A/ Tension électrique

Une **tension électrique** U_{AB} (en Volt, V) mesure la « différence d'état électrique » entre 2 points A et B dans un circuit électrique. Chaque point se trouve dans un état électrique différent appelé **potentiel électrique** et noté V_A et V_B (en V). On a donc : $U_{AB} = V_A - V_B$.

Réaliser un circuit électrique contenant en série :

- Un générateur de tension continue (6 V) : borne P (positive) et borne N (négative).
- Une lampe : bornes A et B.
- Un conducteur ohmique : bornes B et C.

Schéma du circuit électrique



Représentation d'une tension électrique

Voir [vidéo](#) :

http://pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/seconde/representer_tension_2e.htm

La tension U_{AB} est représentée par une « flèche-tension » pointée vers A, la tension U_{BA} par une « flèche-tension » pointée vers B.

<u>Représenter sur le schéma du circuit électrique :</u>	<u>Mesurer les tensions :</u>	
- La tension U_{PN} aux bornes du générateur.	$U_{PN} =$	$U_{NP} =$
- La tension U_{AB} aux bornes de la lampe.	$U_{AB} =$	$U_{BA} =$
- La tension U_{BC} aux bornes du conducteur ohmique.	$U_{BC} =$	$U_{CB} =$
Placer sur le schéma 2 voltmètres : celui qui sert à mesurer U_{PN} et celui qui mesure U_{AB} .	$U_{PA} =$	

- Que remarque-t-on d'après les mesures des différentes tensions ?
- Quelle est la valeur de la tension aux bornes d'un fil conducteur ?
- Retrouver la loi d'additivité des tensions dans le circuit précédent.

Loi des mailles (ou loi d'additivité des tensions)

Une **maille** est un chemin fermé dans un circuit électrique. Dans une **maille**, la somme algébrique des tensions est nulle.

Vidéo sur la loi des mailles :

http://pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/seconde/loi_des_mailles_tension_2e.htm

B/ Intensité du courant électrique

Le **courant électrique** I (en Ampère = A) est un déplacement d'électrons, dans le même sens, dans un conducteur électrique. Dans un circuit électrique, le courant électrique sort par la borne positive du générateur et entre par sa borne négative : c'est le sens conventionnel du courant. C'est le sens contraire des électrons.

- Monter en dérivation l'autre conducteur ohmique entre les bornes B et C.

- Représenter les courants électriques I , I_1 et I_2 par une « flèche intensité » sur les fils conducteurs dans les branches du circuit.

- Mesurer les intensités de ces courants :

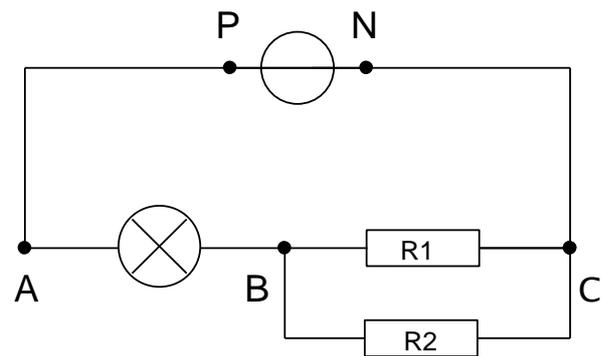
$I =$

$I_1 =$

$I_2 =$

- Placer sur le schéma les ampèremètres.

Schéma du circuit électrique



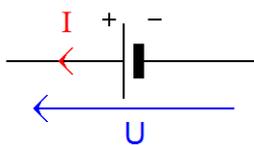
- Que remarque-t-on en B ?

- Retrouver la loi d'additivité des intensités.

Loi des nœuds (ou loi d'additivité des intensités)

La somme des intensités des courants qui entrent dans un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en sortent.

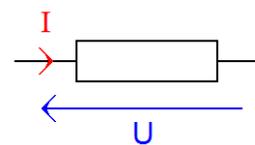
Convention générateur



$$U_{PN} > 0.$$

« Flèche tension » et « flèche intensité »
sont dans le même sens.

Convention récepteur



$$U_{AB} > 0.$$

« Flèche tension » et « flèche intensité »
sont de sens opposés.

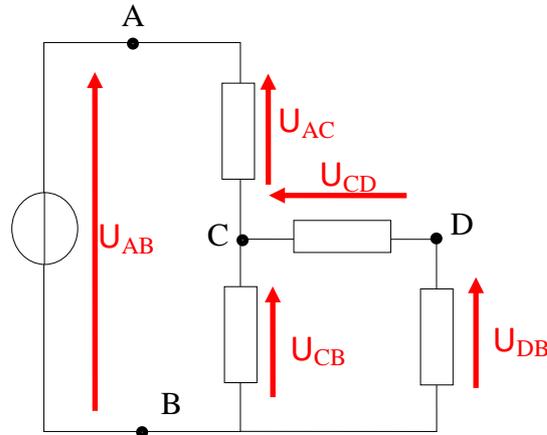
C/ Applications

Application :

$$U_{AB} = 24V$$

$$U_{DB} = 6V$$

$$U_{AC} = 14V$$



➤ En utilisant la **loi des mailles**, calculer U_{CB} et U_{CD} .

Application :

$$U_{AC} = 20V$$

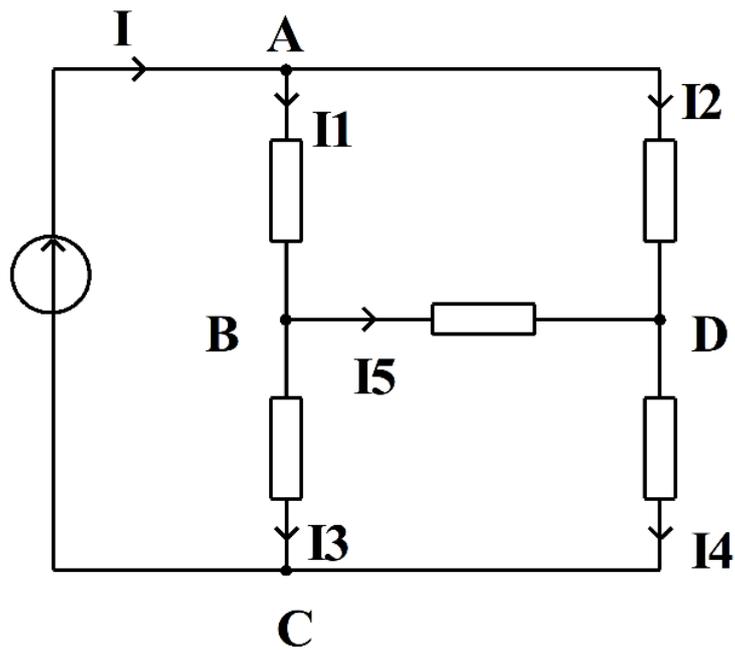
$$I_1 = 3A$$

$$I_2 = 4A$$

$$I_5 = 1A$$

$$U_{DC} = 5V$$

$$U_{BC} = 12V$$



- 1) En utilisant la **loi des nœuds**, calculer I , I_3 et I_4 .
- 2) Représenter toutes les tensions dans le circuit.
- 3) En utilisant la **loi des mailles**, calculer U_{AD} , U_{AB} et U_{DB} .