

C07 – TP 2 : Les lois des mailles et des nœuds

OBJECTIFS DU TP :

- Vérifier expérimentalement la loi des mailles
- Vérifier expérimentalement la loi des nœuds

I- La loi des mailles

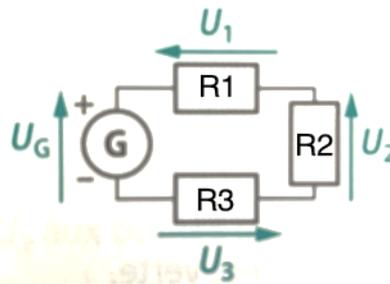
Document 1 : Matériel

Générateur de tension variable
Multimètres

Résistance $R_1 = 100 \Omega$
Résistance $R_3 = 470 \Omega$

Résistance $R_2 = 220 \Omega$
Fils

- Réaliser le schéma électrique suivant : (**Régler la tension du générateur à 5 V**)



Document 2 : Comment utiliser un voltmètre ? (Dans un multimètre)

Un voltmètre permet de mesurer des tensions lorsqu'on utilise les bornes V et COM.

Le voltmètre se branche en dérivation aux bornes du dipôle dont on souhaite mesurer la tension. Il faut regarder le circuit électrique et son schéma.

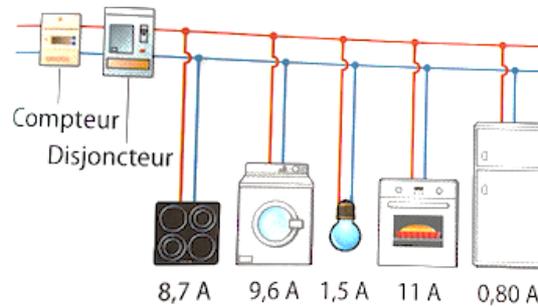
- 1) Le fil de la borne V (souvent en rouge) se branche à l'endroit du circuit correspondant à la pointe de la flèche de tension.
- 2) Le fil de la borne COM (souvent en noir) se branche à l'endroit du circuit correspondant au pied de la flèche de la tension.
- 3) On règle ensuite le curseur sur une unité de tension (On commence toujours par le calibre le plus élevé pour ne pas griller les fusibles).

- Mesurer les tensions aux bornes du générateur U_G et de chaque résistance U_1 , U_2 et U_3 à l'aide de voltmètre et les noter.

- 1) Quelle relation semble-t-il y avoir entre U_G , U_1 , U_2 et U_3 ?
- 2) Écrire alors une phrase qui énonce la loi des mailles pour des dipôles branchés en série.

II- La loi des nœuds

Document 1 : Schéma d'une installation domestique



- 1) Quel est le type de circuit électrique utilisé dans une installation électrique domestique : Est-ce un circuit en série ou en dérivation ? Justifier.

On peut modéliser une installation électrique par des dipôles :

- Un générateur correspondant au compteur-disjoncteur
- Des résistances représentant les appareils électriques.

Document 2 : Matériel

Générateur de tension variable
Multimètres

Résistance $R_1 = 100 \Omega$
Fils

Résistance $R_2 = 220 \Omega$

- Construire avec le matériel disponible un circuit comportant 3 branches : une principale (qui contient le générateur) et deux dérivées. Appeler la professeure pour validation **avant** d'allumer le générateur.
- 2) Faire le schéma du circuit réalisé, une fois validé par la professeure.
- 3) Repasser la branche principale en rouge, l'une des branches dérivées en vert et l'autre en bleu.
- 4) Combien ce circuit comporte-t-il de nœuds ?

On cherche à savoir comment se répartit l'intensité du courant dans le montage précédent.

- 5) Indiquer sur le schéma les flèches représentant le courant dans chaque branche : I_G , I_1 et I_2 .

Document 3 : Comment utiliser un ampèremètre ?

Un multimètre en mode ampèremètre permet de mesurer des intensités.

On utilise alors les bornes A (ou mA) et COM. L'ampèremètre se branche en série dans la branche du circuit dont on souhaite mesurer l'intensité.

Il faut regarder le circuit électrique et son schéma.

De plus, il est nécessaire **d'ouvrir temporairement le circuit électrique** pour y insérer l'ampèremètre.

- 1) On repère la branche sur laquelle on souhaite mesurer le courant électrique.
- 2) On repère le sens du courant électrique sur la branche.
- 3) On « dévie » la branche afin qu'elle passe par l'ampèremètre en débranchant une extrémité d'un fil de la branche : celui qui vient de la borne + du générateur.
- 4) Le fil temporairement débranché se branche sur la borne A de l'ampèremètre

5) Le fil de la borne COM (souvent en noir) se branche sur le circuit à l'endroit où la déviation se « termine ».

On règle ensuite le curseur sur une unité d'intensité. On commence toujours par utiliser la borne A et le calibre correspondant. Si l'intensité mesurée est inférieure à 400 mA, on change alors la borne et le calibre pour utiliser mA. (Certains ampèremètres ont un calibrage automatique : dans ce cas, il n'est pas nécessaire de faire la dernière opération).

6) Une fois la mesure terminée, on remet le circuit tel qu'il était avant l'utilisation de l'ampèremètre.

- Mesurer le courant électrique dans chacune des branches afin de mesurer l'intensité délivrée par le générateur I_G , et l'intensité dans chaque lampe I_1 et I_2 . Noter leurs valeurs.

6) Quelle relation semble-t-il y avoir entre I_G , I_1 et I_2 ?

7) Écrire alors une phrase qui énonce la loi des nœuds pour des dipôles branchés en dérivation.

8) Application de la loi et retour sur l'installation électrique du document 1 : En appliquant la loi des nœuds, calculer l'intensité électrique traversant le disjoncteur dans le document 1.

9) En s'aidant du document 4, en déduire la puissance électrique maximale délivrée par l'installation.

Document 4 : Puissance maximale délivrée.

Puissance électrique maximale délivrée (en kW)	3	6	9	12
Intensité maximale disponible (en A)	15	30	45	60

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.