

- Réaliser un circuit électrique d'après un schéma donné, et inversement, les symboles étant fournis
- Représenter le branchement d'un ampèremètre, d'un voltmètre sur un schéma électrique

Capacités

- Utiliser les conventions d'orientation permettant d'algébriquer tensions et intensités électriques

exigibles :

- Analyser les transferts d'énergie dans un circuit électrique, à partir du signe de la puissance et de la convention choisie
- Utiliser la loi des nœuds et la loi des mailles dans un circuit comportant trois mailles au plus

1 Bilan de puissances dans un circuit série

Soit un circuit contenant un générateur G (6V) de courant continu, une lampe L et une résistance R_1 de 22Ω .

- ✎ 1. Proposer le schéma du circuit électrique en **SERIE**, avec les appareils de mesure pour connaître la tension aux bornes du générateur et l'intensité du courant à la sortie du générateur.
- ✎ 2. Préciser les bornes + et - du générateur, flécher le sens conventionnel du courant électrique I , préciser les bornes « COM » des multimètres.



Appeler le professeur pour vérification

☞ Réaliser le montage (générateur éteint).



Appeler le professeur pour vérification

- ✎ 3. En utilisant les conventions générateur et récepteur (voir doc. ci-dessous), flécher les tensions électriques aux bornes de chaque dipôle.

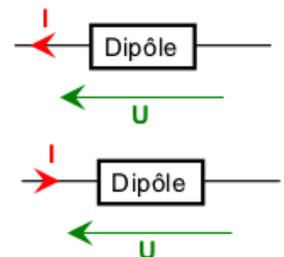


Appeler le professeur pour vérification

Document 1. Convention générateur et convention récepteur

Pour les dipôles générateurs, on adopte la **convention générateur** : la flèche tension et le sens du courant sont dans le même sens. Ainsi les deux grandeurs sont comptées positivement, le dipôle fournit de l'énergie.

Pour les dipôles récepteurs, on adopte la **convention récepteur** : la flèche tension et le sens du courant sont dans des sens inverses. Les deux grandeurs sont alors également comptées positivement et le dipôle reçoit de l'énergie.

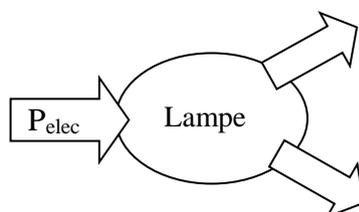
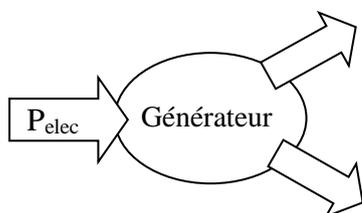


- ✎ 4. Déplacer l'ampèremètre dans la branche du circuit. Qu'observe-t-on ? Recopier et compléter la phrase suivante : « Dans un circuit en série, l'intensité du courant électrique ... ». Compléter le tableau ci-dessous pour la ligne « Intensité électrique ».

- ✎ 5. Enlever l'ampèremètre du circuit et compléter le tableau en effectuant les mesures de tension nécessaires. Compléter le tableau pour la ligne « Tension électrique ».

		générateur	lampe	résistance
Intensité électrique	I (.....)			
Tension électrique	U (.....)			
Puissance électrique	P (.....) = $U \times I$			

- ✎ 6. Pour chaque dipôle, préciser les transferts d'énergie en complétant les diagrammes d'énergie ci-dessous.



- ✂ 7. Comparer la puissance délivrée par le générateur et la puissance reçue par les récepteurs. Commenter.
- ✂ 8. En utilisant la conservation de la puissance électrique, recopier et compléter la démonstration suivante et en déduire une relation entre les différentes tensions : c'est la **loi des mailles**.

$$P_G = P_L + P_{R1}$$

$$\dots \times \dots = U_L \times \dots + U_{R1} \times I$$

soit, en divisant tout par I :

$$U_G = \dots + \dots$$



Appeler le professeur pour vérification

2 Bilan de puissances dans un circuit en dérivation

Soit le circuit précédent auquel on a ajouté en parallèle du dipôle { L + R₁ } une branche contenant une seule résistance R₂ de 100 Ω.

On notera I l'intensité du courant à la sortie du générateur, I₁ l'intensité du courant dans la branche { L + R₁ } et I₂ l'intensité du courant dans la branche { R₂ }.

- ✂ 1. Proposer le schéma du nouveau circuit électrique en DERIVATION.
- ✂ 2. Flécher le sens des courants électriques I, I₁ et I₂.
- ☞ Réaliser le montage (générateur éteint).



Appeler le professeur pour vérification

- ✂ 3. Réaliser les mesures des intensités I, I₁ et I₂ puis mesurer les tensions U_G, U_L, U_{R1}, U_{R2} respectivement aux bornes du générateur, de la lampe, des résistances R₁ et R₂. Présenter les résultats dans un tableau ci-dessous.

		générateur	lampe	résistance R ₁	résistance R ₂
Intensité électrique	I (.....)				
Tension électrique	U (.....)				
Puissance électrique	P (.....) = U x I				

- ✂ 4. Vérifier, en arrondissant les calculs, que la puissance fournie par le générateur est égale à la puissance reçue par tous les récepteurs.
- ✂ 5. En utilisant la conservation de la puissance électrique, recopier et compléter la démonstration suivante et en déduire une relation entre les différentes valeurs des intensités : c'est la **loi des nœuds**.

$$P_G = P_L + P_{R1} + P_{R2}$$

$$U_G \times \dots = U_L \times \dots + U_{R1} \times I_1 + U_{R2} \times \dots$$

$$U_G \times \dots = (\dots + \dots) \times I_1 + U_{R2} \times \dots$$

or U_L + U_{R1} = U_G et U_{R2} = U_G

donc U_G x = U_G x I₁ + U_G x

soit, en divisant tout par U_G :

$$I = \dots + \dots$$



Appeler le professeur pour vérification