

## *Sciences physiques et chimiques*

---

### *Baccalauréats professionnels*

# Ressources pour la classe

*Ce document peut être utilisé librement dans le cadre des enseignements et de la formation des enseignants.*

*Toute reproduction, même partielle, à d'autres fins ou dans une nouvelle publication, est soumise à l'autorisation du directeur général de l'Enseignement scolaire.*

*Septembre 2009*

---

## Quelques orientations du programme d'électricité

La loi d'Ohm et "des lois de l'électricité" ne figurent plus explicitement dans le programme mais elles peuvent et doivent être utilisées dans le cadre des activités prescrites par le programme car elles font partie intégrante du programme du collège.

Le programme met l'accent sur la distribution de l'électricité, la consommation d'énergie électrique et sa transformation en d'autres formes d'énergie. Il insiste aussi sur la sécurité des installations. La formation prend en compte le fait que le citoyen est principalement confronté à des types de sources d'énergie électrique qui se comportent comme des sources de tension, c'est à dire qui impose la tension à leurs bornes :

- des sources de tension sinusoïdale : le secteur en monophasé ou en triphasé et les alimentations de très basse tension (en général en 12 V) pour certains éclairages
- des sources de tension continue : batterie automobile, piles, accumulateur et les alimentations stabilisées pour la recharge des appareils portatifs

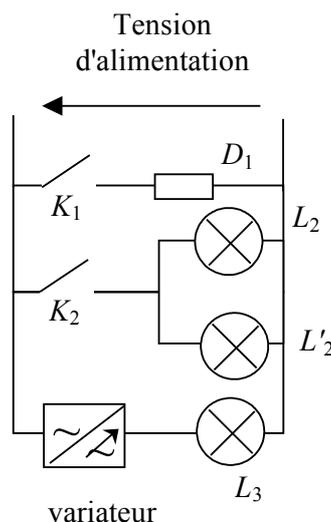
Les autres alimentations sont "affaires de spécialistes" comme le gradateur utilisé comme variateur pour l'éclairage ou le chauffage. Ce sont, toutefois, le plus souvent des sources de tension et elles pourront être évoquées

Toutes ces alimentations ont comme point commun d'être des "générateurs de tension" quasi idéaux qui imposent à leurs bornes une tension quasiment indépendante de la charge. A leurs bornes, on relie systématiquement les récepteurs en parallèle.

**Ces récepteurs sont donc conçus pour fonctionner sous une tension déterminée qui est forcément connue par l'utilisateur !**

Au collège, les élèves devraient avoir acquis le fait qu'un interrupteur est toujours placé en série avec le récepteur qu'il commande.

Les montages rencontrés par la majorité du public peuvent être schématiquement représentés sous la forme :



Remarque : les variateurs ne sont pas des résistances en série (c'est d'ailleurs intéressant de montrer que si c'était le cas, ils consommeraient une puissance importante et le rendement énergétique serait désastreux) mais des convertisseurs à découpage se comportant comme des interrupteurs qui passent très rapidement et alternativement de l'état ouvert à l'état fermé. Il est

donc inutile de faire appel à la loi d'Ohm pour en expliquer le fonctionnement.

La tension aux bornes des dipôles étant toujours connue, il est préférable d'utiliser la formule

$$P = \frac{U^2}{R}$$

qui a l'avantage d'être directement utilisable mais aussi de faire percevoir que plus la résistance est faible, plus la puissance consommée est grande

On pourra par exemple vérifier que la résistance d'un élément chauffant de 1000 W est le double de celle d'un élément de 2000 W.

Cette formule peut également être utilisée pour déterminer la résistance équivalente à plusieurs résistances en parallèle :

Les puissances consommées par chacune des 3 résistances sont :

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1}, \quad P_2 = \frac{U^2}{R_2}, \quad P_3 = \frac{U^2}{R_3}$$

La puissance totale consommée est égale à la somme des puissances consommées par chaque résistance et elle peut s'écrire en fonction de la résistance équivalente :

$$P_{tot} = \frac{U^2}{R_{eq}} = P_1 + P_2 + P_3$$

Par identification, il vient :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Enfin, la relation  $P = U^2 / R$  permet de mettre en évidence la nécessité de respecter la tension prescrite et de justifier le danger d'un court circuit (quand  $R$  tend vers 0)