

# ☞ Mathématiques-Génie électrique : résumé des premières séances

## 1 Définitions



### Courant électrique

Un courant électrique est un déplacement d'électrons dans un circuit électrique.



### Intensité d'un courant électrique

L'intensité d'un courant électrique est le débit d'électrons dans le circuit électrique.

Son unité de mesure est l'ampère ( A ).



### Tension électrique

La tension électrique entre deux points est la différence de potentiel électrique entre ces deux points; on peut également utiliser le sigle d.d.p pour désigner une tension.

Son unité de mesure est le volt ( V ).



### Résistance d'un dipôle

La résistance d'un dipôle est un coefficient qui traduit l'opposition de ce dipôle au passage d'un courant électrique. Son unité de mesure est l'ohm (  $\Omega$  ).



### Puissance électrique

La puissance d'un système est sa capacité à produire, à transformer ou à absorber de l'énergie.

L'unité de mesure est le watt ( W ).



### Énergie électrique

L'énergie est une mesure de la capacité d'un système à modifier un état.

L'énergie électrique d'un appareil électrique est liée à sa puissance : cette puissance est l'énergie qu'il consomme par unité de temps.

Elle se mesure en joule ( J ) ou en watt heure ( W.h ).



### Moteur électrique

Les moteurs sont des dispositifs électromécaniques permettant la conversion d'énergie électrique en énergie mécanique.

Le rendement d'un moteur électrique est le rapport de la puissance qu'il développe, sur la puissance absorbée.



### Fusible

Un fusible est un dipôle destiné à protéger une ligne électrique ou un appareil contre un courant électrique d'intensité trop élevée.

Un fusible est constitué d'un fil métallique : lorsqu'il est parcouru par le courant électrique, l'effet joule provoque son échauffement et si sa température dépasse une certaine limite alors il se met à fondre. Le fil métallique, en fondant, ouvre le circuit et empêche le courant électrique de circuler.



### Effet Joule

Tous les appareils électriques chauffent à cause du frottement des électrons contre les atomes constituant les fils électriques.

Cet échauffement est appelé **Effet Joule**

## 2 Formulaire

### 2.1 Courant continu



### Courant continu

Un courant continu est courant électrique dont l'intensité est indépendante du temps ( constante ).

C'est un courant qui circule continuellement dans le même sens.



### Loi d'ohm

$$\begin{array}{ccccc} U & = & R & \times & I \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (V) & & (\Omega) & & (A) \end{array}$$

On peut aussi utiliser les expressions suivantes :

$$R = \frac{U}{I}$$

$$I = \frac{U}{R}$$



### Expression de la puissance

$$\begin{array}{ccccc} P & = & U & \times & I \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (W) & & (V) & & (A) \end{array}$$

On peut aussi utiliser les expressions suivantes :

$$P = R \times I^2$$

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



### Puissance et énergie

L'énergie électrique  $E$  consommée par un appareil est égale au produit de sa puissance  $P$  consommée par la durée  $t$  de son fonctionnement :

$$\begin{array}{ccccc} E & = & P & \times & t \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (W.h) & & (W) & & (h) \end{array}$$

On peut aussi écrire :

$$P = \frac{E}{t}$$

## 2.2 Courant sinusoïdal



### Définition

Un courant est sinusoïdal quand l'expression de son intensité varie en fonction du temps :

$$i(t) = I_{eff} \sqrt{2} \sin(\omega t + \phi)$$

La valeur maximale est  $I_{eff} \times \sqrt{2}$ .

La valeur efficace est  $I_{eff}$  : c'est la valeur donnée par le multimètre quand il est bien calibré.

La valeur moyenne de l'intensité dans le cas d'un courant sinusoïdal est nulle.

La pulsation  $\omega$  est donnée par la relation  $\omega = 2\pi f$  où  $f$  est la fréquence du signal de période  $T = \frac{1}{f}$ .

$\phi$  représente le déphasage à l'origine.



### Loi d'Ohm en alternatif sinusoïdal

$$\begin{array}{ccccc} U & = & Z & \times & I \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (V) & & (\Omega) & & (A) \end{array}$$

L'impédance généralise la notion de résistance.



### Loi d'Ohm en alternatif sinusoïdal

Dans un dipôle soumis à la tension  $u(t)$  et traversé par l'intensité  $i(t)$  :

$$\begin{array}{ccccc} U & = & Z & \times & I \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (V) & & (\Omega) & & (A) \end{array}$$

L'impédance généralise la notion de résistance à d'autres dipôles qu'une résistance.

A l'oscilloscope, on peut déterminer le déphasage entre l'intensité  $i(t)$  et la tension  $u(t)$  que l'on note  $\varphi$  : dans une résistance, il vaut 0.



### Puissance en régime sinusoïdal

Dans un dipôle soumis à la tension  $u(t)$  et traversé par l'intensité  $i(t)$ , la puissance active est :

$$\begin{array}{ccccccc} P & = & U_{eff} & \times & I_{eff} & \times & \cos(\varphi) \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\ (W) & & (V) & & (A) & & \end{array}$$