

# INTRODUCTION A L'ELECTRONIQUE

## I. Qu'est-ce que l'électronique ?

L'électronique est au cœur de notre vie quotidienne. Elle s'intéresse à l'énergie et aux courants dans la mesure où ils sont capables de faire passer de l'information. Les appareils électroniques peuvent émettre des sons, transmettre des messages, des images, garder des informations en mémoire, faire des calculs et des contrôles. Dans une automobile, elle évite le blocage des roues et déclenche l'airbag au freinage violent. Les spécialistes de l'électronique partent de l'infiniment petit (les composants) qu'ils fabriquent et assemblent pour réaliser des systèmes complexes qui seront incorporés dans des produits finis (radars, console de jeux vidéo, système de sécurité, téléphone portable, etc.).

On définit l'électronique comme l'ensemble des techniques qui utilisent les signaux électriques pour capter, transmettre, traiter ou mémoriser une information. Un dispositif électronique transforme des signaux d'entrée en signaux de sortie (sons ou images), par la mise en œuvre de différentes fonctions : détections, amplification, modulation...

## II. Disciplines de l'électronique

L'électronique est une famille de disciplines se distinguant selon le type de signal traité. De manière générale, les signaux sont classés en trois types :

- les signaux analogiques
- les signaux numériques
- les signaux de puissance

### 1. Signal analogique

L'électronique analogique s'intéresse au traitement continu des signaux analogiques c'est à dire évoluant de manière continue dans le temps.

Sa forme d'onde qui peut être complexe a pour modèle théorique la sinusoïde. Une tension alternative , par exemple, est un signal alternatif sinusoïdal

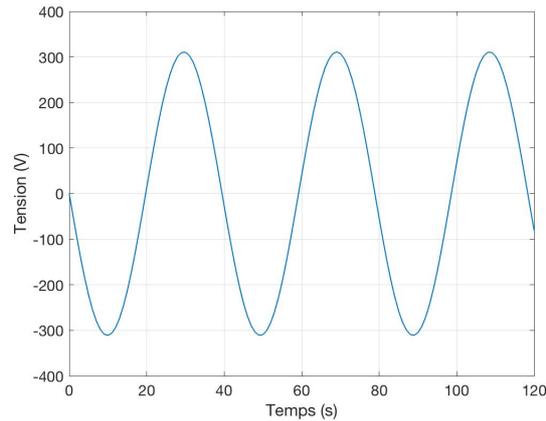


Figure 1 : Signal alternatif sinusoïdal

Les domaines de l'électronique analogique sont : l'instrumentation, les fréquences audio, les hyperfréquences, production et propagation d'ondes électromagnétiques, ...

## 2. Signal numérique

L'électronique numérique s'intéresse au traitement des signaux dont l'espace de valeurs est discret. Le nombre de valeurs que peut prendre ces signaux est limité. Celles-ci sont codées par des nombre binaires.

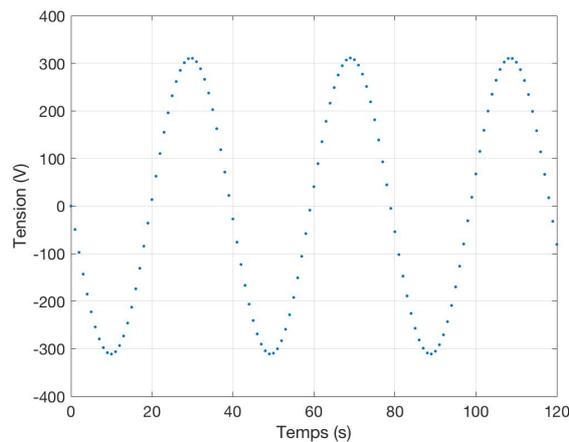


Figure 2 : Signal numérique

L'électronique numérique est utilisée en particulier dans les systèmes contenant particulier un microprocesseur ou un microcontrôleur.

## 3. Signal de puissance

L'électronique de puissance est l'ensemble des techniques qui s'intéressent à l'énergie contenue dans les signaux électriques contrairement aux autres disciplines de l'électronique qui s'intéressent à l'information contenue dans ces signaux.

Les domaines de l'électronique de puissance sont : les convertisseurs DC/DC, les convertisseurs DC/AC, les convertisseurs AC/AC, les machines électriques, les transformateurs,...

### III. Grandeurs électriques

#### 1. Intensité électrique

Le courant électrique est un déplacement d'ensemble ordonné des charges électriques dans un conducteur. On le caractérise par une grandeur appelée l'intensité électrique définie comme étant le débit de charges électriques dans le conducteur

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

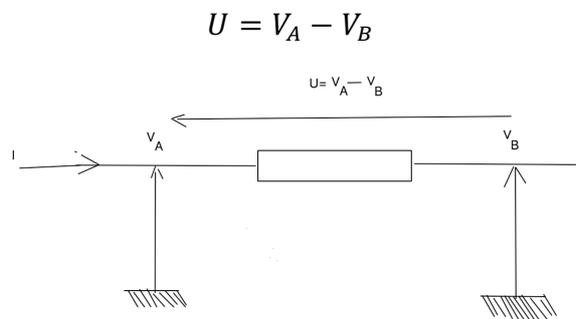
L'intensité s'exprime en Ampère(A).

N.B : L'intensité est aussi le flux du vecteur densité de courant  $\vec{j}$  à travers un conducteur de section S :

$$I = \iint \vec{j} \cdot \vec{ds}$$

#### 2. Tension électrique

Les charges électriques dans un conducteur au repos sont animés d'un mouvement désordonné dû à l'agitation thermique. Ce mouvement désordonné ne peut pas engendrer un courant. Pour avoir un mouvement ordonné des charges électriques, il est nécessaire d'appliquer un champ électrique aux bornes du conducteur autrement dit une différence de potentiel ou tension électrique



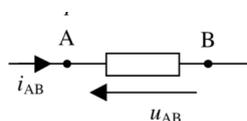
### IV. Dipôles électriques

#### 1. Conventions récepteur/générateur

##### a. Convention récepteur

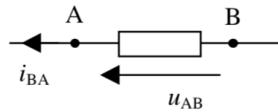
L'intensité et la tension sont de sens contraire dans cette convention

- $p = u i > 0$  : le dipôle se comporte comme un récepteur
- $p = u i < 0$  : le dipôle se comporte comme un générateur



## b. Convention générateur

L'intensité et la tension ont même sens contraire dans cette convention



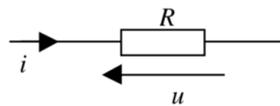
- $p = u i > 0$  : le dipôle se comporte comme un générateur
- $p = u i < 0$  : le dipôle se comporte comme un récepteur

## 2. Dipôles passifs

Un dipôle passif a une tension nulle ( $U=0$ ) lorsqu'il n'est pas traversé par un courant ( $I=0$ )

### a. Résistor

Il conduit le courant avec un effet résistif



$$u = R i$$

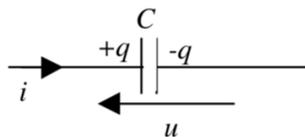
R : résistance ( $\Omega$ )

Le passage du courant s'accompagne d'un échauffement : effet Joule

$$P_J = R i^2$$

### b. Condensateur

Il présente un effet capacitif lorsqu'il est soumis à une tension



Aux bornes d'un condensateur, la quantité de charges accumulées

$$q = C u$$

L'intensité électrique est

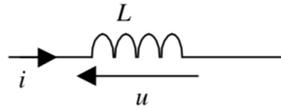
$$i = C \frac{du}{dt}$$

Le condensateur stocke de l'énergie électrostatique momentanément et cette énergie est restituée au circuit en tension

$$E_{\text{électrostatique}} = \frac{1}{2} C u^2$$

### c. Bobine

Une bobine présente un effet inductif lorsqu'il est traversé par un courant électrique variable



La tension aux bornes de la bobine est :

$$u = -e = L \frac{di}{dt}$$

$L$  : inductance de la bobine (H)

Une bobine stocke de l'énergie magnétique momentanément et cette énergie est restituée au circuit en courant électrique

$$E_{magnetique} = \frac{1}{2} L i^2$$

### 3. Dipôles actifs

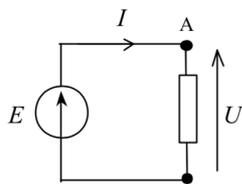
Un dipôle actif a une tension non nulle ( $U \neq 0$ ) lorsqu'il n'est pas traversé par un courant ( $I=0$ )

#### a. Sources indépendantes

##### a1. Sources de tension

- Source idéale de tension

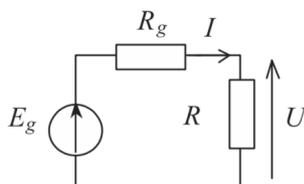
Une source idéale de tension est un générateur qui fournit, entre ses bornes, une tension constante  $U$  quel que soit la charge à ses bornes à condition qu'elle ne soit pas nulle



$$U = E$$

- Source réelle de tension

Une source réelle de tension possède une résistance interne  $r$  en série avec la fem  $E_g$

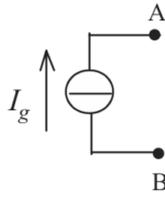


$$U = E_g - R_g I$$

##### a2. Sources de courant

- Source idéale de courant

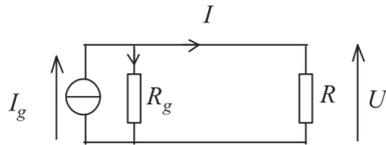
Une source idéale de courant est un générateur qui débite une intensité constante  $I_g$  quel que soit la charge à ses bornes à condition qu'elle ne soit pas infinie



$$I = I_g$$

- **Source réelle de courant**

Une source réelle de courant présente une résistance interne de fuite de courant  $R_g$ .



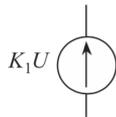
$$I = I_g - \frac{u}{R_g}$$

**b. Sources liées ou dépendantes**

Une source est dite liée ou dépendante lorsque la tension (ou le courant) à ses bornes dépend d'une grandeur  $X$  quelconque du circuit (tension ou courant).

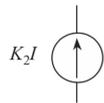
Nous distinguons quatre types de sources liées :

- Une source de tension  $U'$  dépendant d'une tension  $U$  :



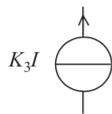
$$U' = K_1 U$$

- Une source de tension  $U'$  dépendant d'un courant  $I$  :



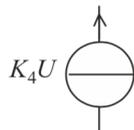
$$U' = K_2 I$$

- Une source de courant  $I'$  dépendant d'un courant  $I$



$$I' = K_3 I$$

- Une source de courant  $I'$  dépendant d'une tension  $U$



$$I' = K_4 U$$