

Introduction à l'électronique

Tension, Intensité, Résistance, Loi d'Ohm

Introduction à l'électronique

But: avoir un aperçu de ce qu'est la tension (Volts), l'intensité (Ampères), la résistance (Ohms), la puissance (Watt), la loi d'Ohm

Un circuit électronique fonctionne grâce aux *électrons* qui circulent dans le circuit

C'est la circulation de ses électrons qui permettent d'apporter l'énergie, et de faire transiter des informations

Les électrons circulent dans les différents métaux *conducteurs*

Ils ne peuvent pas passer par les matériaux *isolants* (gaines des fils, air, résine des circuits intégrés, plaques en epoxy...)

Analogie: un circuit de tuyaux, avec de l'eau qui circule

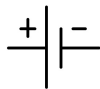
Le générateur

Le *générateur* permet de faire circuler les électrons

Dans l'analogie: une pompe

Exemples: pile, accumulateur, secteur électrique

Symbole de la pile:



Le *courant* = la quantité d'électrons qui passent par seconde à un point du circuit

Dans l'analogie: la quantité d'eau qui passe par seconde, à un point donné du circuit

L'unité de mesure: l'Ampère (A)

Pour mesurer : l'ampèremètre, à mettre en série

loi des noeuds: somme des courants qui entrent dans un noeud = 0

La tension


Le *potentiel*, en un point du circuit, est l'énergie des charges électriques en un point du circuit

(Dans l'analogie: pression d'eau, à un point donné du circuit)

Le *tension* est la différence de 2 potentiels, entre 2 points différents du circuit

L'unité de mesure: le Volt (V)

Pour mesurer une tension : le voltmètre, à mettre en parallèle, entre les 2 points du circuit

GND = Ground = Masse = point de référence = 0V = 

La "tension en un point A" = la différence de potentiel entre A et GND

Effet Joule et résistance électrique

Quand un conducteur est traversé par un courant, le conducteur émet une résistance (il n'est pas parfait) : il chauffe (L'effet Joule).

→ une partie de l'énergie est perdue en chaleur

Certains conducteurs opposent plus de résistance que d'autres

L'unité de la résistance électrique: l'Ohm (Ω)

Un composant électrique se sert de cette effet: la *résistance*

Symbole de la résistance (le composant électronique):



La *Loi d'Ohm*:

$$U = R \times I$$

où:

U = la tension aux bornes de la résistance

R = la résistance

I = L'intensité du courant qui traverse la résistance

La puissance, l'énergie

La quantité d'énergie perdue par effet joule se mesure.

L'unité de l'énergie est le Joule (J)

La *puissance* est la quantité d'énergie transférée par secondes.

L'unité de la puissance : le Watt (W)

$$W = J/s \text{ ou } W = J.s^{-1}$$

La puissance transférée (perdue) par un circuit est égale à $U \times I$, où

U = la tension aux bornes du circuit

I = L'intensité du courant qui traverse le circuit

$$W = V \times A \text{ ou } W = V.A$$

La puissance sur une résistance: exemple

Exemple: on applique une tension de 5V aux bornes d'une résistance de 200Ω ,

Le courant sera de (loi d'Ohm) $5/200 = 0.025A$

La puissance dissipée sera de $5 \times 0.025 = 0.125W$

Note: une résistance a une puissance maximale (1/4 W pour les résistances "standard")

Si on dépasse cette puissance, le composant n'arrivera plus à évacuer la chaleur, et risque de se détériorer.

Exemple: sur la diode

Un arduino fonctionne en 5V. Il ne connaît que deux tensions: 0V (niveau bas) et 5V (niveau haut) (il travaille en *binaire*, c'est un composant *numérique*, chaque fil transporte 1 bit d'information)

Une diode LED accepte au plus 3V et 20 mA (par exemple)

Exercice: Calculez la résistance nécessaire pour que la diode ne crame pas quand le couple résistance+diode est branché sur une sortie en niveau haut.

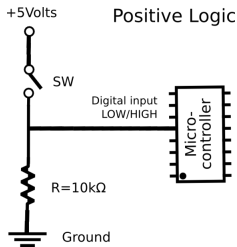
Exemple2: un bouton poussoir en entrée

Inversement, si on veut fournir une information “binaire” à l'arduino, ce doit être 0V (bas) ou 5V (haut)

(si on fournit une tension intermédiaire, il considèrera que c'est soit bas, soit haut, en fonction d'un seuil)

Si on veut brancher un bouton poussoir (“switch”) sur une entrée d'un arduino, comment faire ?

Quand le bouton ne laisse pas passer le courant, la tension doit être à 0V.
Quand le bouton laisse passer le courant, la tension doit être à 5V.



Pourquoi 10 kΩ ?

Si on met deux résistances de $R_1\Omega$ et $R_2\Omega$ en série, l'ensemble agit comme une résistance de : $(R_1 + R_2)\Omega$

Si on met deux résistances de $R_1\Omega$ et $R_2\Omega$ en parallèle, l'ensemble agit comme une résistance de :

$$\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \Omega$$