

On a vu que l'Arduino ne connaît que 2 états : 0 et 1. Le courant ne passe pas (LOW), ou il passe (HIGH).

### Comment fait on pour manipuler des nombres ?

Les nombres vont être représentés sous forme de bits d'information. Le **bit** n'a que deux états **0 ou 1**. On dit aussi qu'ils sont représentés **en binaire** (bi- signifie 2 comme dans bicyclette).

Par exemple le nombre 42 s'écrit 101010 en binaire.

Si on n'a que 2 états il faut compter en **base 2**.

Tu comptes en **base 10** avec 10 chiffres : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

Tu as 10 états possibles mais tu peux compter au delà de 9. De 0 à 9 c'est facile, et pour les nombres suivant tu dois changer de rang. On ajoute le rang des dizaines et on recommence pour les unités 10 11 12 13 14 ...

L'ordinateur fait pareil en base 2 avec seulement 2 signes :

- 0 s'écrit 0
- 1 s'écrit 1
- 2 s'écrit 10 (on doit changer de rang car 2 n'existe pas)
- 3 s'écrit 11
- 4 s'écrit 100
- 5 s'écrit 101

C'est nécessaire pour le micro-contrôleur mais pas pratique pour nous. Il existe des recettes pour convertir la base 2 en base 10, et le contraire. En informatique on appelle les recettes des **algorithmes**.

Si tu lis le nombre 9534

Tu sais que c'est  $9 \times 1000 + 5 \times 100 + 3 \times 10 + 4$

L'unité est 10 fois plus grande à chaque rang.

Pour **convertir la base 2 en base 10**, on fait un peu pareil mais avec 2, puis 4 ( $2 \times 2$ ), puis 8 ( $2 \times 4$ ) :

$$\begin{array}{r} 1010 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \quad \swarrow \\ 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 0 \\ \hline 10 \end{array}$$

Pour **convertir la base 10 en base 2**, on va diviser le nombre en base 10 par 2, garder le reste et rediviser le quotient jusqu'à ce que la division donne 0.

Par exemple pour 6 :  $6/2$   $q=3$   $r=0$   
 $3/2$   $q=1$   $r=1$   
 $1/2$   $q=0$   $r=1$   
0  
110      6 s'écrit 110 en binaire

Et 9534 s'écrit 10010100111110 en binaire !

Pour simplifier l'écriture, les informaticiens regroupent les bits.

- Par **paquet de 4**, cela s'appelle un **nombre hexadécimal** car il y a 16 états sur 4 bits ( $2 \times 2 \times 2 \times 2$ ). Les signes sont désignés par 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F.

Par exemple 9534 s'écrit 253E en hexadécimal ce qui est un plus simple à retenir.

- Par **paquet de 8**, cela s'appelle un **octet (byte en anglais)**. Il est représenté soit par 2 hexadécimaux (par exemple FF pour 255) ou par un nombre décimal équivalent.