

NIVEAU DEBUTANT

Apprendre à écrire le programme Arduino minimum.



Ateliers Arduino

par X. HINAULT

www.mon-club-elec.fr



Tous droits réservés – 2012.

Document gratuit.

Ce support PDF d'atelier Arduino vous est offert.

Pour acheter d'autres supports d'ateliers Arduino, rendez-vous ici :

http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon_club_elec/pmwiki.php?n=MAIN.ATELIERS

Vous avez constaté une erreur ? une coquille ? N'hésitez pas à nous le signaler à cette adresse : support@mon-club-elec.fr

Truc d'utilisation : visualiser ce document en mode diaporama dans le visionneur PDF. Navigation avec les flèches HAUT / BAS ou la souris.

En mode fenêtre, activer le panneau latéral vous facilitera la navigation dans le document. Bonne lecture !

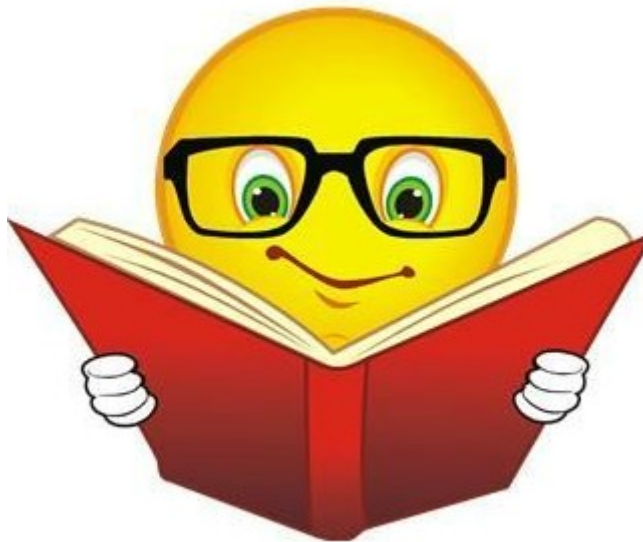
Lancer également le logiciel Arduino et connecter votre carte Arduino afin de pouvoir tester au fur et à mesure les codes d'exemples !

1. Intro

L'objectif ici est :

- de donner les notions de bases minimales utiles au sujet des « fonctions »
- de donner les règles d'écriture de base d'un programme
- comprendre la structure d'un programme type

... afin d'être en mesure d'écrire un premier programme ou « code » Arduino qui compile sans erreur.



Prêt ? C'est parti !

Pratique :

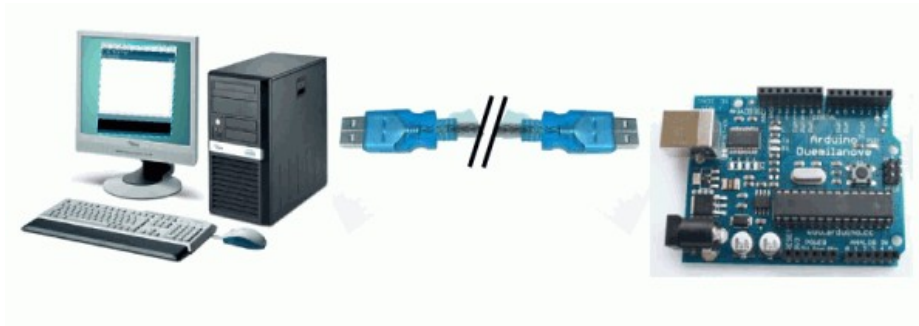
Les codes de cet atelier sont disponibles ici :

http://www.mon-club-elec.fr/mes_downloads/tutos_arduino/ob.atelier_arduino_programme_minimum.tar.gz

2. Matériel nécessaire pour les ateliers Arduino

Pour cet atelier, vous aurez besoin de tout ou partie des éléments suivants pour pouvoir réaliser les exemples proposés :

De l'espace de développement Arduino

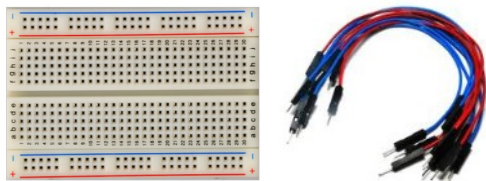


L'espace de développement Arduino associe :

- un ordinateur sous Windows, Mac Os X ou Gnu/Linux (Ubuntu)
- avec le logiciel Arduino installé (voir : <http://www.arduino.cc/>)
- un câble USB
- une carte Arduino UNO ou équivalente.

disponible chez : <http://shop.snootlab.com/> ou <http://www.gotronic.fr/>

Du nécessaire pour réaliser des montages sans soudure

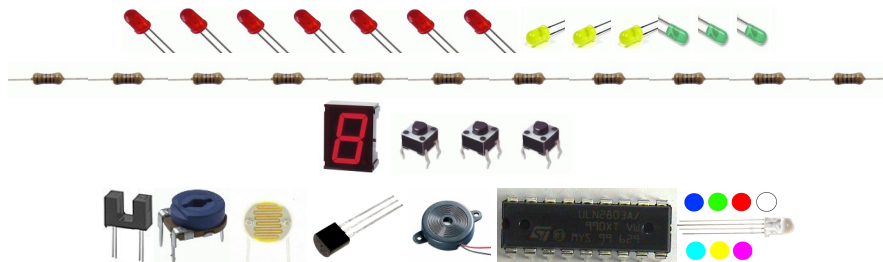


Pour réaliser des montages sans soudure, vous aurez besoin :

- d'une plaque d'essai ou breadboard moyenne (450 points)
- de quelques câbles souples (ou jumpers) mâle/mâle

disponible chez : <http://www.gotronic.fr/>

De quelques composants de base



Pour vous simplifier la vie, nous avons négocié ce kit pour vous !

Vous pouvez commander ce kit complet directement en 1 clic chez notre partenaire
<http://www.gotronic.fr/> avec le code express **701710**

GO TRONIC
ROBOTIQUE ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Pour plus de détails, voir : http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon_club_elec/pmwiki.php?n=MAIN.ATELIERS

Pour les ateliers Arduino niveau débutant, vous devrez idéalement disposer des composants suivants :

- des LEDs 5mm Rouges(x20), Vertes (x5) et 3 Jaunes (x5)
- digit à cathode commune rouge 13mm (x1)
- Résistances (1/4w - 5%) de 270 Ohms (x20), 4,7K Ohms (x1), 1K Ohms (x1)
- mini bouton-poussoir (x3)
- Opto-fourche (x 1)
- Résistance variable linéaire 10K (x 1)
- Photo-résistance 7mm (x 1)
- Capteur de température LM35DZ (-55/+150°C - 10mV/°C) (x 1)
- Capsule son piézoélectrique (x 1)
- ULN 2803A (CI amplificateur 8 voies, 500mA/ voie) (x 1)
- LED 5mm multicolore RVB cathode commune (x 1)

Atelier Arduino : Apprendre à écrire le programme Arduino minimum.

3. Notion de fonction

Une fonction est un « morceau » de programme :

- qui est désigné par un nom
- reçoit des paramètres (valeurs, données)
- exécute des instructions
- renvoie un résultat

Par exemple, une fonction qui multiplie 2 nombres :

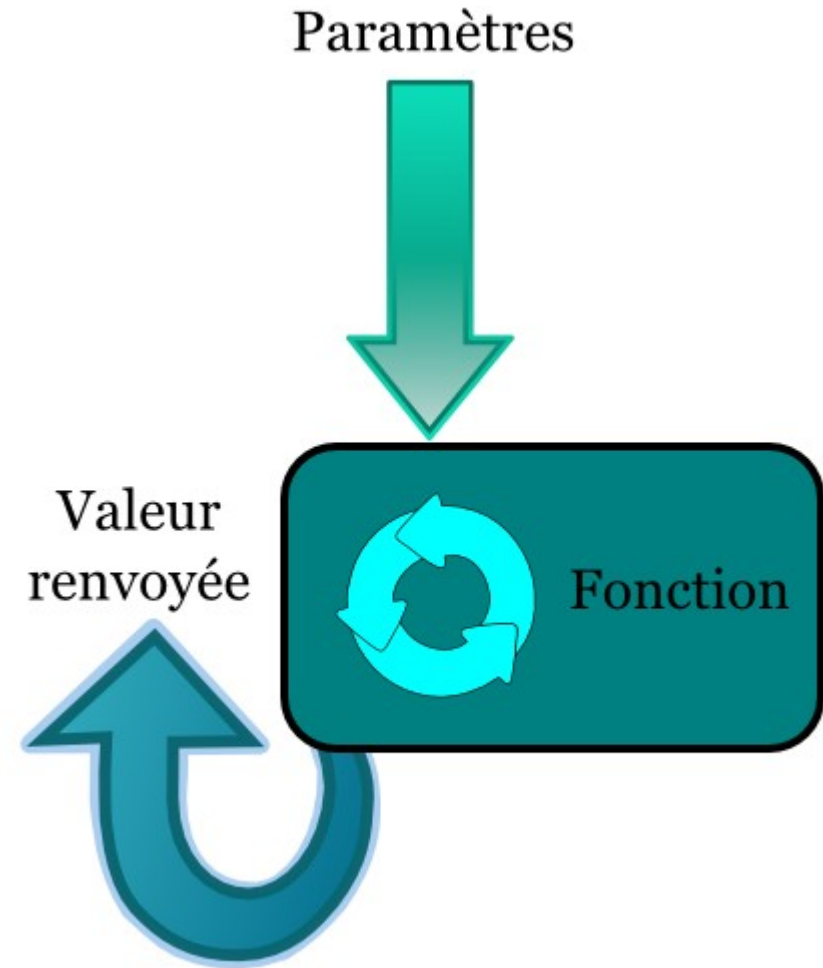
- pourra s'appeler « multiplication »
- recevra les 2 nombres à multiplier
- réalisera la multiplication des 2 nombres
- renverra le résultat



Une autre image parlante, l'exemple d'un moulin à café à manivelle :

- la fonction s'appelle « moulin à café »
- les grains de café que l'on met dedans sont les paramètres
- le rôle de la fonction c'est de moudre les grains,
- la fonction « moulin à café » renvoie du café moulu !

Le découpage du code en « morceaux » ou fonctions, est utilisé pour simplifier la maintenance des programmes.

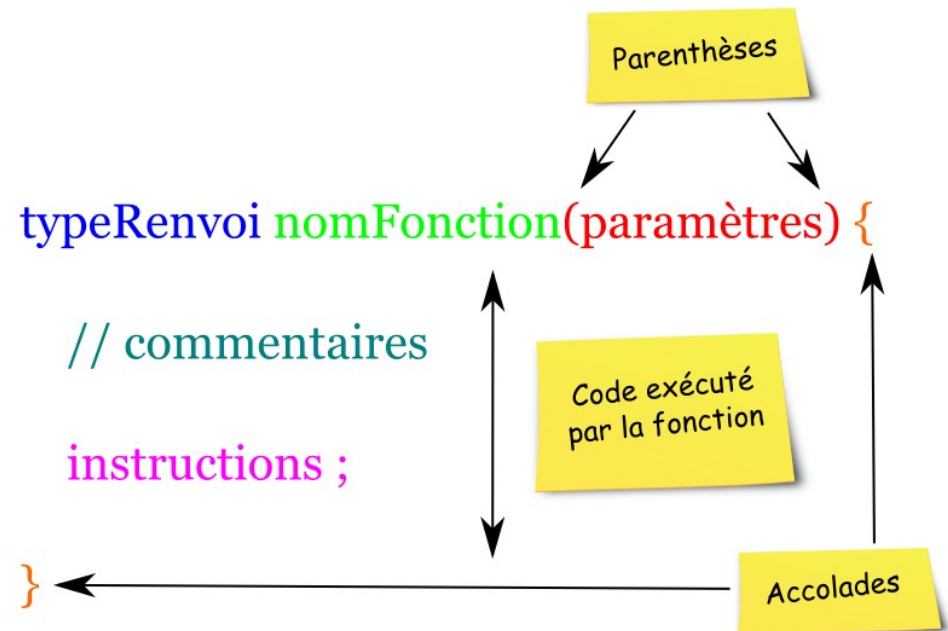


4. Ecrire une fonction

Le principe général d'écriture d'une fonction en langage Arduino (idem en C, en Java...) consiste à :

- préciser le type de valeur renvoyée (valeur entière, à virgule, chaîne de caractères) : le « café moulu »
- donner un nom à la fonction qui décrit ce qu'elle fait si possible
- mettre entre parenthèses les paramètres à utiliser (ou reçus) par la fonction : les « grains de café »
- indiquer le début du code de la fonction à l'aide d'une accolade {
- écrire ligne à ligne le code de la fonction (« moulin des grains »):
 - les commentaires précédés d'un double //
 - les instructions suivies d'un ;
- indiquer la fin du code de la fonction à l'aide d'une accolade }

Par convention, le nom d'une fonction commencera toujours par une minuscule.



5. La fonction la plus simple

L'utilisation la plus simple d'un « moulin à café » consiste :

- à ne rien mettre dedans = pas de grains
- à ne pas tourner la manivelle = ne pas moulin les grains = ne rien faire
- et le moulin à café ne vous donnera pas de café moulu = renverra rien !

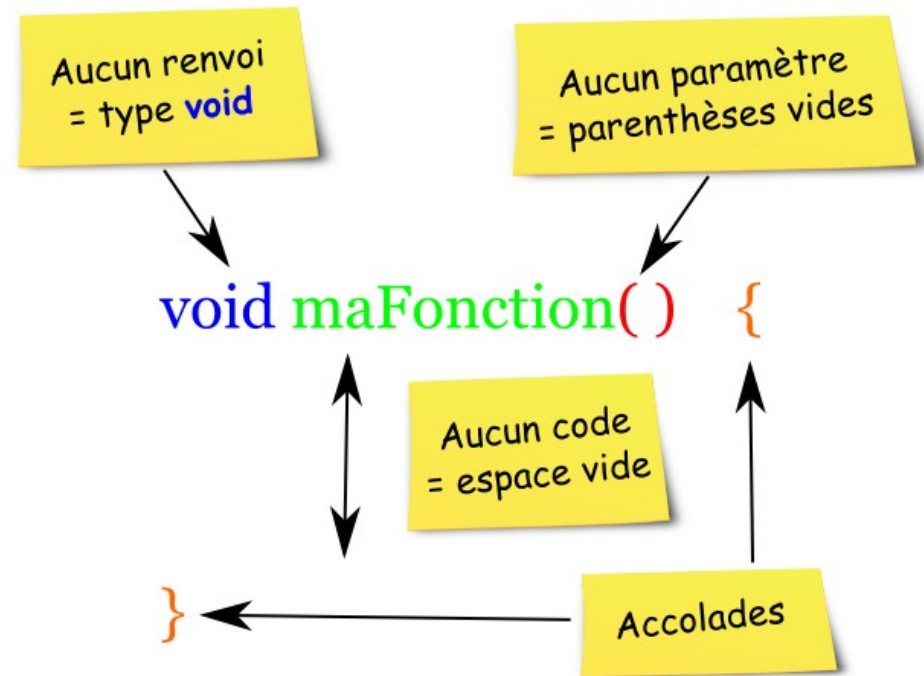
De la même façon, la fonction la plus simple est une fonction :

- qui ne reçoit aucun paramètre : on laissera tout simplement les parenthèses vides,
- qui n'exécute aucune instruction : l'espace entre les 2 accolades restera vide,
- qui ne renvoie rien : le type correspondant s'appelle **void**

Cette fonction ne fait rien, ne renvoie rien, mais elle est correctement écrite et ne provoquera aucune erreur de compilation.

L'important ici est de bien mémoriser cette structure de base qui sera souvent réutilisée dans le langage Arduino :

- par les 2 fonctions de base obligatoires d'un programme Arduino comme on va le voir juste après,
- par des fonctions plus complexes qui seront présentées en temps voulu,
- ou bien dans une forme un peu différente par certaines instructions du langage Arduino, notamment les boucles et les conditions.



6. Les 2 fonctions de base obligatoires dans tout programme Arduino

Tout programme Arduino est structuré en 2 parties distinctes et obligatoires qui sont en fait deux fonctions obligatoires de forme simple, à savoir :

- la fonction **setup()**
- la fonction **loop()**

Ces 2 fonctions sont de la forme simple qui :

- a un nom (setup et loop)
- ne reçoit rien : parenthèses vides
- ne renvoie rien : type void

Les instructions à exécuter dans un programme devront être placées à l'endroit voulu entre les accolades de l'une ou l'autre de ces 2 fonctions.

Un programme qui ne contient que ces 2 fonctions vides est LE programme Arduino minimum : il ne fait rien, mais il compile sans provoquer d'erreur.

```
//--- le programme minimum ---

//--- la fonction setup() : exécutée au début et 1 seule fois
void setup() {

    // écrire ici les instructions à exécuter au début

} // fin de la fonction setup()

//--- la fonction loop() : exécutée ensuite en boucle sans fin
void loop() {

    // écrire ici les instructions à exécuter en boucle

} // fin de la fonction loop()

// NB : les lignes précédées de // sont des commentaires
```

7. A vous de jouer : Ecrire et compiler le programme minimum

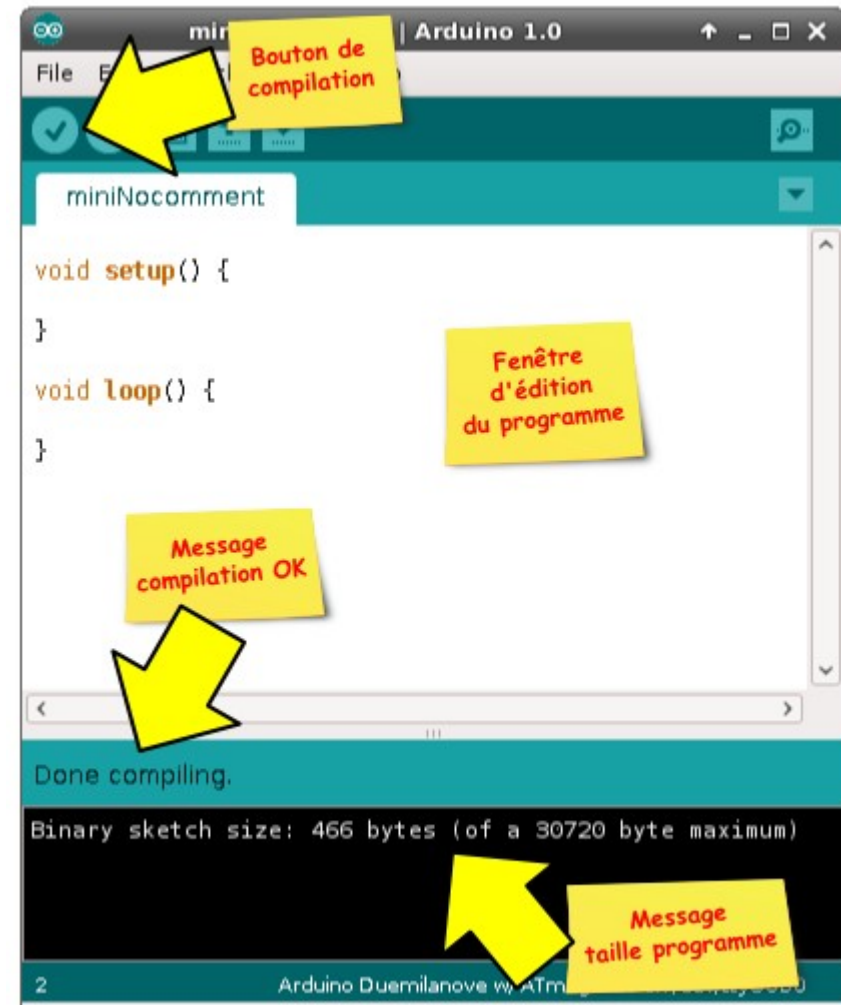
Cette manipulation peut se faire sur le PC sans posséder de carte Arduino. Seul le logiciel Arduino doit être correctement installé sur votre système.

Pour compiler le programme minimum :

- Commencer par ouvrir le logiciel Arduino
- Se placer dans la fenêtre d'édition et saisir à la main le code minimum correspondant aux 2 fonctions **setup()** et **loop()** vides.
- Une fois le code saisi, cliquer sur le bouton de compilation.
- La compilation doit se dérouler sans erreur et vous devez obtenir un message attestant la fin de compilation.
- A noter : La console vous indique la taille qui sera utilisée dans la mémoire Arduino par le programme ainsi compilé.
- Une fois fait, vous pouvez vous entraîner à ajouter des commentaires et à recompiler.
- Amusez-vous également à provoquer volontairement des erreurs de compilation en enlevant une accolade ou une parenthèse : un message rouge apparaît dans la console !

Ce programme minimum doit vous servir de base pour toute écriture d'un programme Arduino !

Le programme minimum est aussi disponible dans le logiciel Arduino dans :
File > Examples > Basics > BareMinimum



8. Signification des 2 boucles obligatoires `setup()` et `loop()`

La fonction **setup()** :

- n'est exécutée qu'une seule fois et en premier au début du programme,
- on y placera les instructions d'initialisation et de configuration du programme.

Après toute programmation de la carte Arduino, l'exécution du programme Arduino se lance automatiquement au début de la fonction **setup()**.

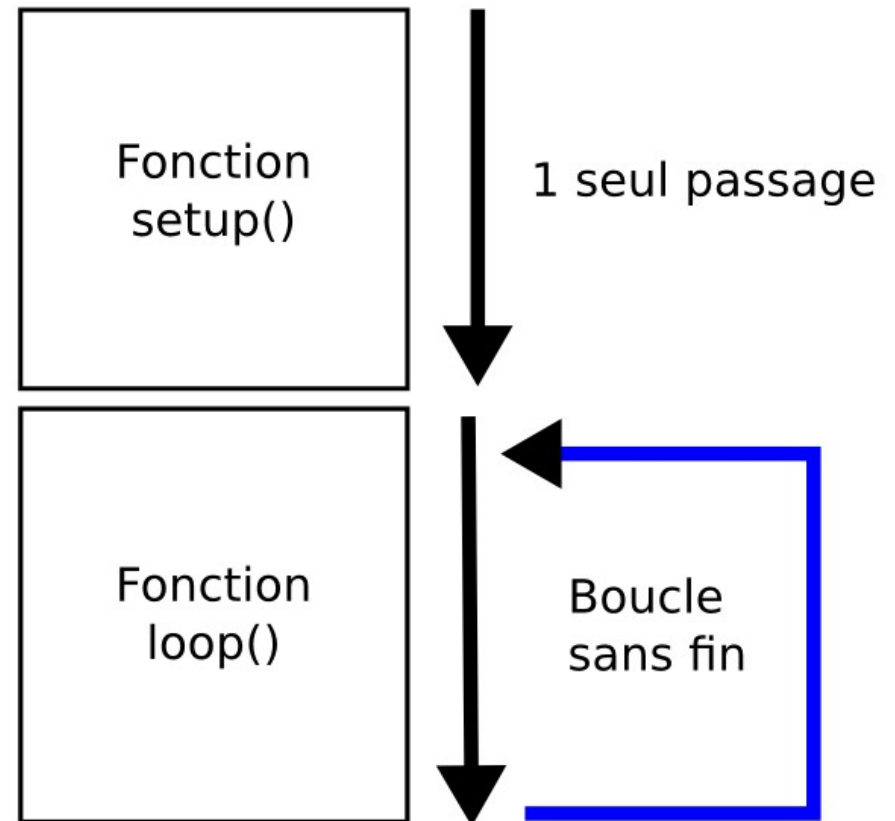
La fonction **loop()** :

- est exécutée ensuite en boucle, se répétant indéfiniment tant que le programme n'est pas interrompu.
- on y placera les instructions à exécuter de façon répétée en boucle.

Un appui sur le bouton « reset » de la carte Arduino stoppe l'exécution en cours et fait redémarrer le programme par la fonction **setup()**

Truc de programmation : si l'on souhaite exécuter un programme seulement une seule fois :

- soit mettre toutes les instructions dans la fonction **setup()**
- soit utiliser au sein de la fonction **loop()** l'instruction **while(1);** qui a pour effet de bloquer l'exécution du programme à l'endroit où elle est placée. *(Cette instruction, qui sera vue ultérieurement, est exécutée « tant que 1 vaut 1 » ce qui est toujours le cas !)*



9. Comment appeler une fonction dans un programme ?

On a vu le principe d'écriture d'une fonction, une fonction étant un morceau de programme. Une fois définie, une fonction va ensuite pouvoir être appelée depuis n'importe quel autre endroit du programme (sous réserve que cela aie un sens...)

Le principe pour appeler une fonction de la forme simple est le suivant :

- on écrit son nom
- suivi de 2 parenthèses laissées vides
- **suivies d'un point virgule ;**

Si une fonction utilise un ou plusieurs paramètres, ceux-ci seront mis entre les parenthèses.

Lorsqu'une fonction sera appelée :

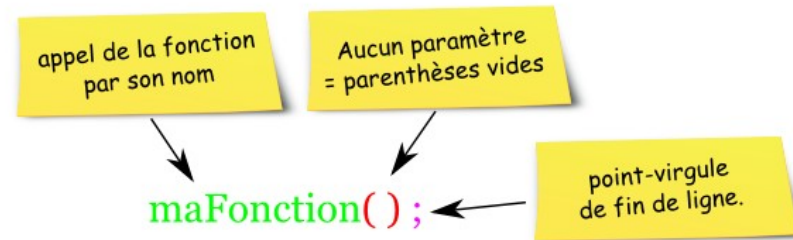
- **le code qu'elle contient sera exécuté et une valeur sera renvoyée.** La valeur renvoyée pourra être stockée dans une variable comme on le verra plus tard.
- Puis le programme exécutera la ligne suivante.

A savoir : les instructions du langage Arduino sont pour la plupart des fonctions

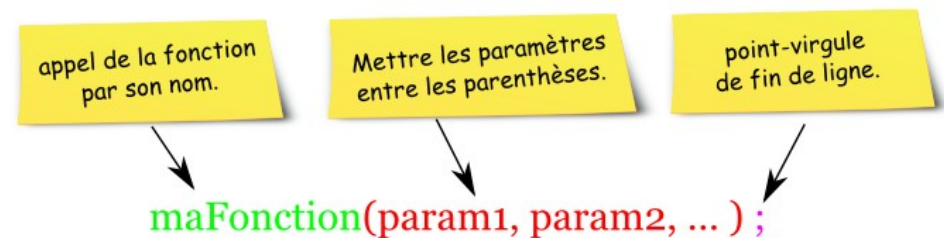
Les instructions Arduino seront donc appelées :

- sous la forme simple par **instruction();**
- sous la forme avec paramètres par : **instruction(val1, val2, ...);**

Appel type d'une fonction simple.



Appel type d'une fonction avec paramètres.



```
pinMode(13, OUTPUT);
```

10. Règles d'écriture (ou syntaxe) de base à connaître et à ne pas oublier !

Règle 1

Toute ligne comportant une instruction devra se terminer par un point-virgule ;

Règle 2

Toute accolade ouverte { doit être associée à une accolade de fermeture }

A savoir : lorsque le curseur est placé à proximité d'une accolade, le logiciel Arduino signale automatiquement l'autre accolade correspondante.

Règle 3

Toute ligne commençant par un double // est un commentaire sur une ligne

Règle 4

On pourra écrire un commentaire sur plusieurs ligne en le débutant par /* et en le terminant par */

Truc de programmation : commenter vos programmes au maximum aussi bien pour vous que pour les autres !

`void setup() {`

Accolade de début

`/* commentaire
sur plusieurs
lignes
*/`

Commentaire
multi-ligne

`// commentaire sur une ligne`

Commentaire
simple

`instruction ;`

Le point-virgule
à ne pas oublier

`}`

Accolade de fin

11. Les éléments du langage Arduino étudiés dans cet atelier

Structure

Fonctions de base

Ces deux fonctions sont obligatoires dans tout programme en langage Arduino :

- void [setup\(\)](#)
- void [loop\(\)](#)

Syntaxe de base

- [;](#) (point virgule)
- [{ }](#) (accolades)
- [//](#) (commentaire sur une ligne)
- [/* */](#) (commentaire sur plusieurs lignes)

Variables et constantes

Types des données

- [void](#)

Fonctions

La documentation complète du langage Arduino en français est disponible ici :

http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_reference_arduino/pmwiki.php?n=Main.ReferenceMaxi

12. *A présent, vous devriez être capable :*

- d'écrire le programme Arduino minimum
- d'ajouter des commentaires à votre programme
- de compiler votre programme sans erreur
- corriger les erreurs d'écriture (ou syntaxe) de base

Table des matières

NIVEAU DEBUTANT |

Apprendre à écrire le programme Arduino minimum.

Intro |

Matériel nécessaire pour les ateliers Arduino |

Notion de fonction |

Ecrire une fonction |

La fonction la plus simple |

Les 2 fonctions de base obligatoires dans tout programme Arduino |

A vous de jouer : Ecrire et compiler le programme minimum |

Signification des 2 boucles obligatoires setup() et loop() |

Comment appeler une fonction dans un programme ? |

Règles d'écriture (ou syntaxe) de base à connaître et à ne pas oublier ! |

Les éléments du langage Arduino étudiés dans cet atelier |

A présent, vous devriez être capable : |

Bravo !
vous avez terminé cet atelier Arduino !



Prêt pour la suite ? Retrouvez de nombreux autres thèmes d'ateliers Arduino ici :

http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon_club_elec/pmwiki.php?n=MAIN.ATELIERS

Bravo !
vous avez terminé cet atelier Arduino !



Prêt pour la suite ? Retrouvez de nombreux autres thèmes d'ateliers Arduino ici :

http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon_club_elec/pmwiki.php?n=MAIN.ATELIERS