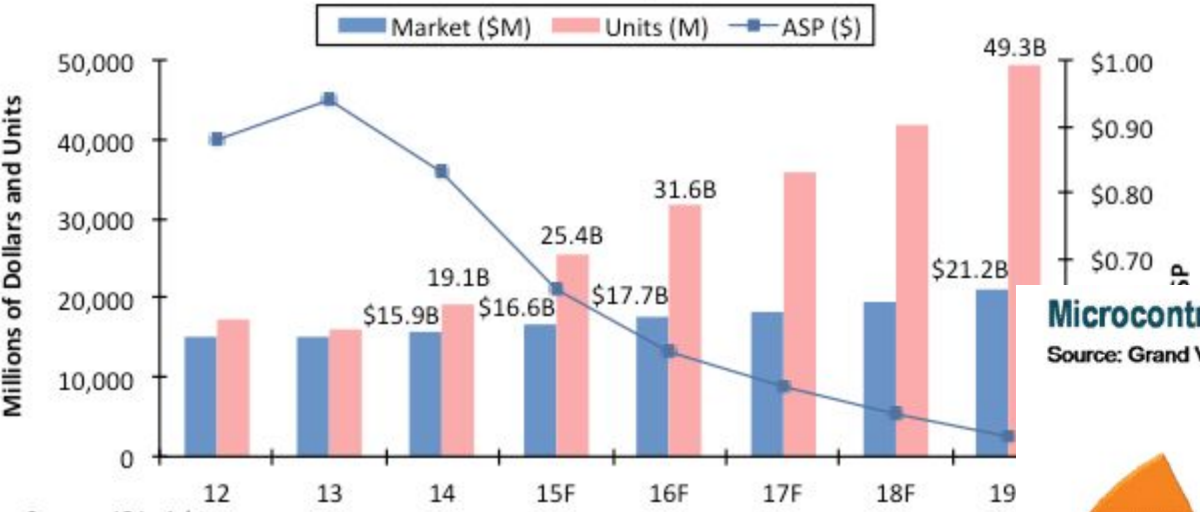
Informatique S1

découverte du langage c/c++ avec arduino

https://www.tinkercad.com/

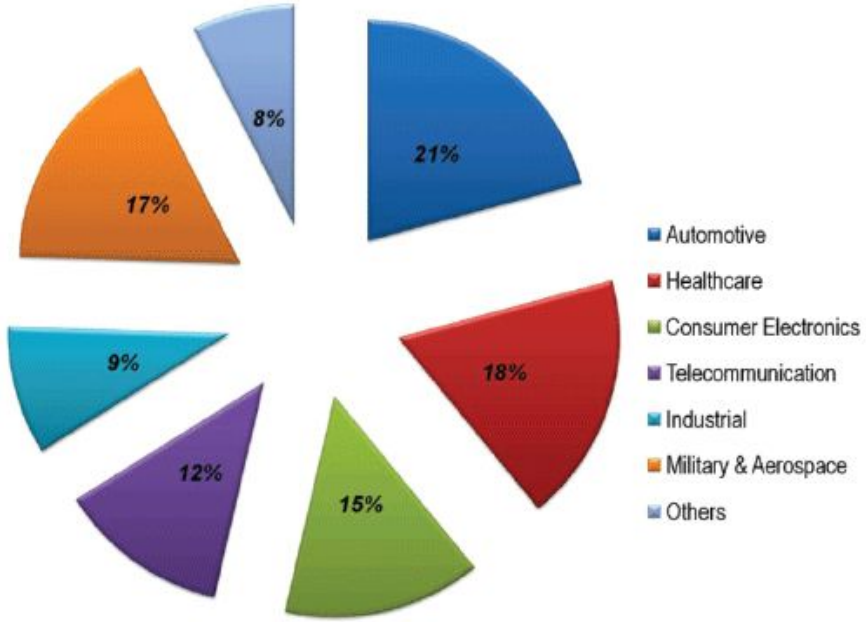
MCU Market History and Forecast



Source: IC Insights

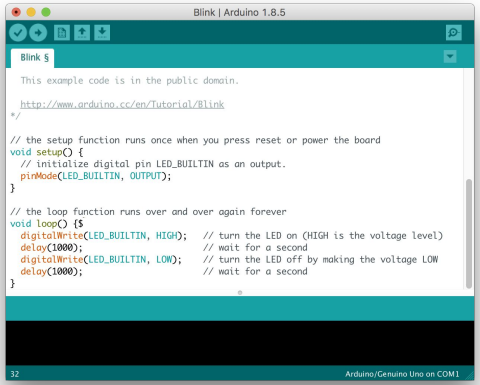
Microcontroller System market share by application, 2013

Source: Grand View Research, Inc

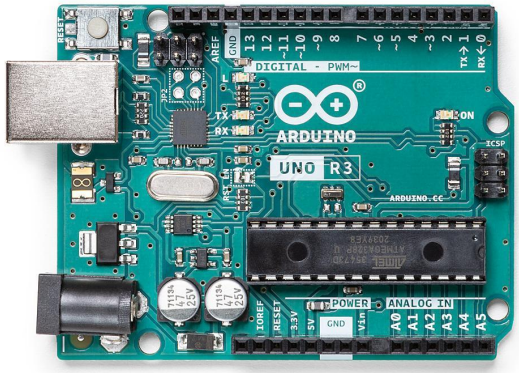


Arduino ?

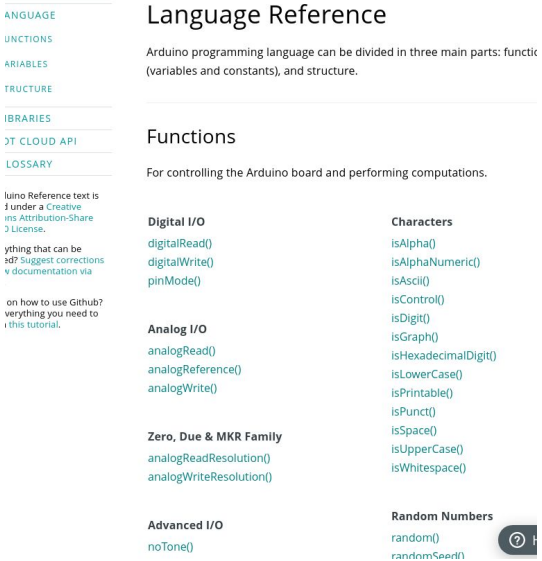
Logiciel/EDI (Software / IDE)



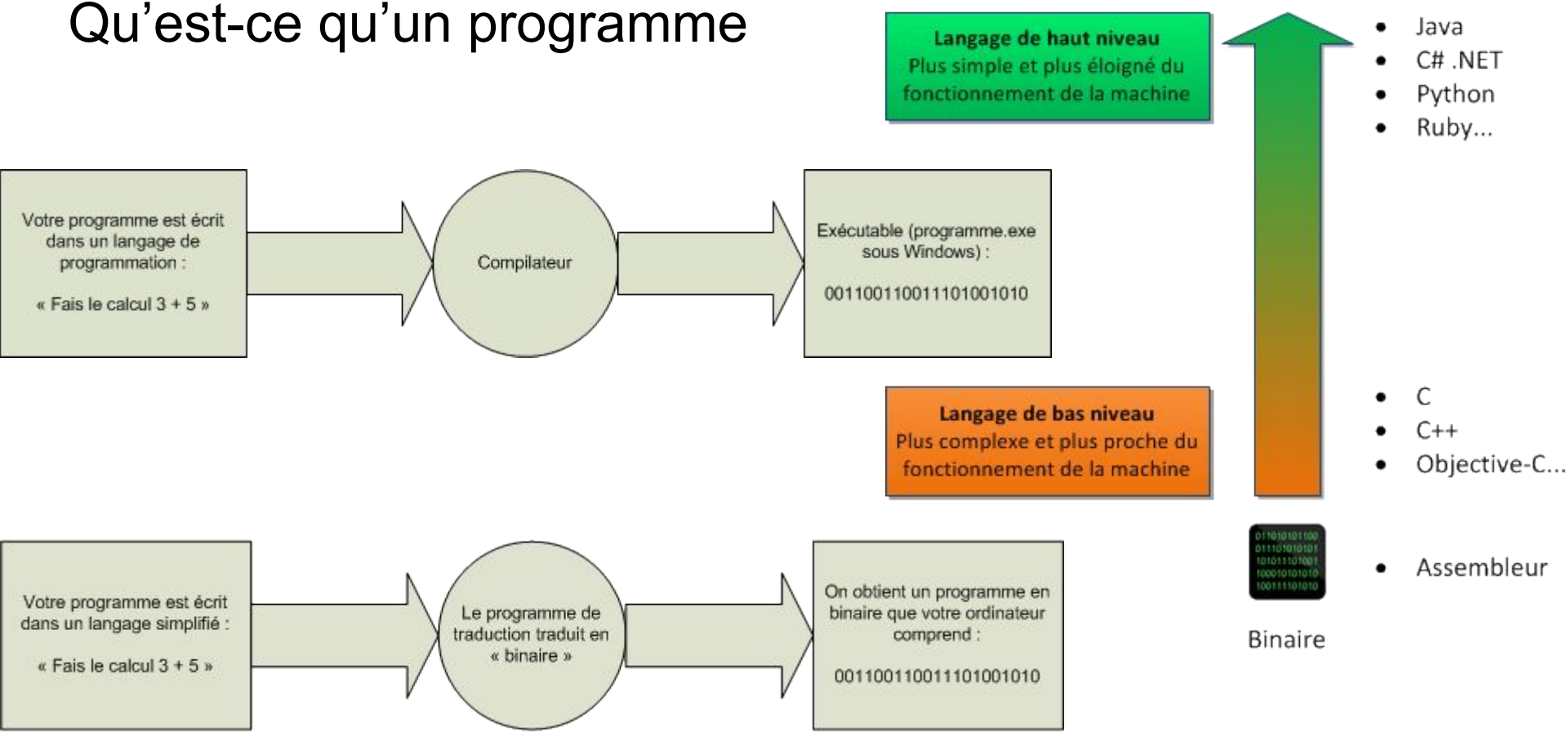
Matériel (Hardware)



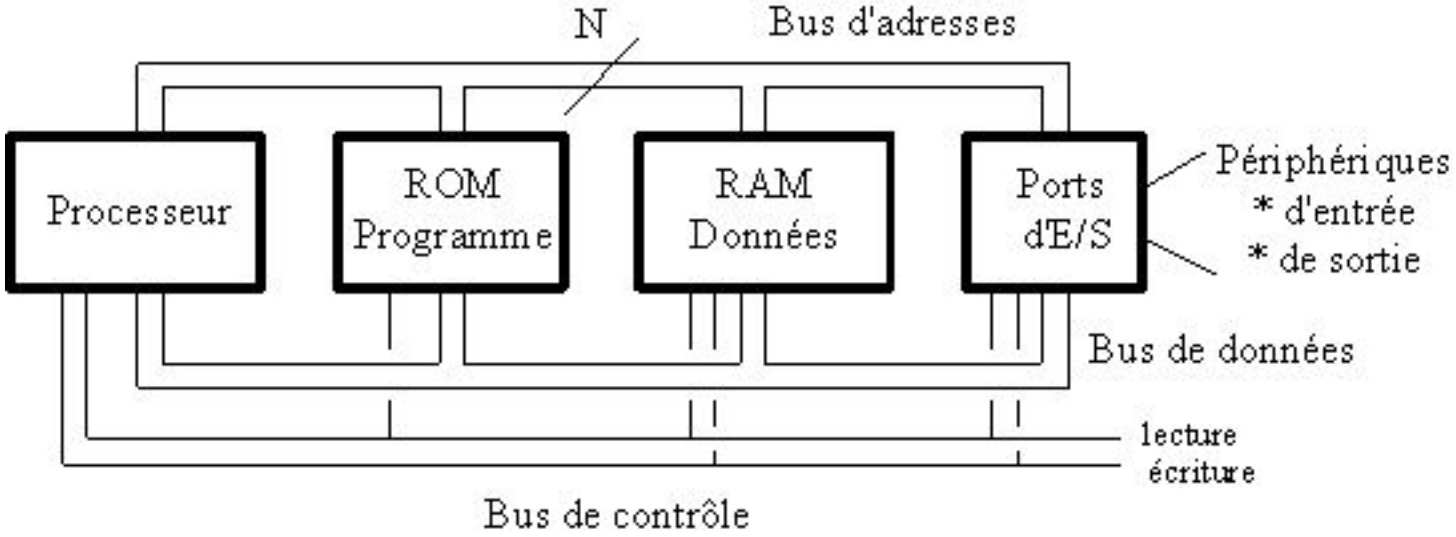
Fonctions (Language)



Qu’est-ce qu’un programme



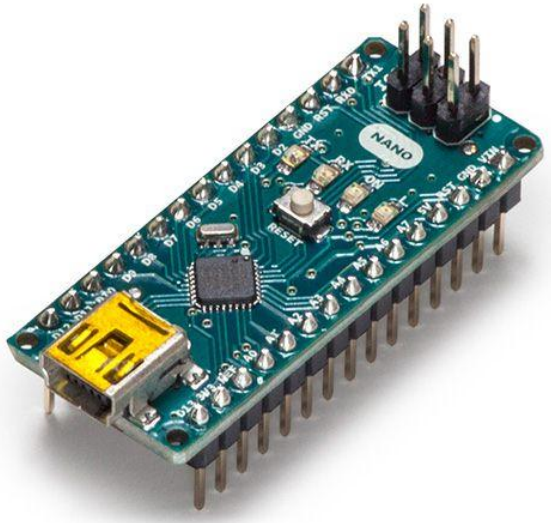
Architecture d’un microcontrôleur



La carte Arduino Nano

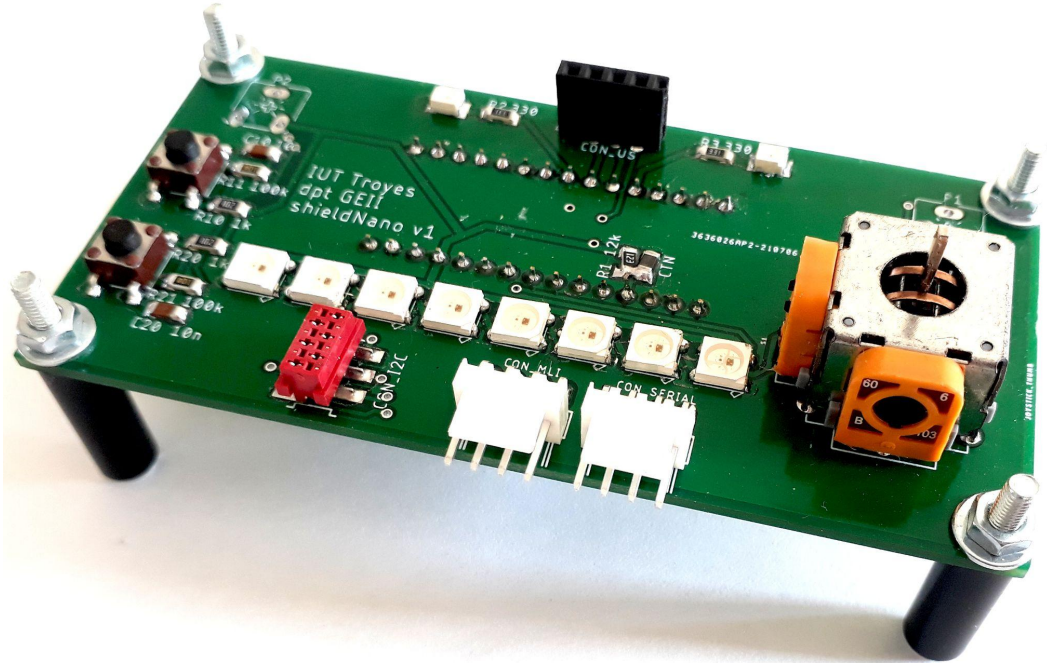
Microcontrôleur Atmel ATMEGA328 8 bits

- ➔ 2Ko SRAM, 1Ko EEPROM, 32Ko Flash
- ➔ Quartz 16 Mhz
- ➔ Port micro USB
- ➔ 14 lignes E/S numériques (GPIO)
  - ◆ dont 6 sorties analogiques (PWM)
  - ◆ dont 8 entrées analogiques



Shield Arduino

- ➔ carte d’extension
- ➔ pour la nôtre :
  - 2 bps
  - 2 leds
  - 8 leds “numériques” 3 couleurs
  - 4 connecteurs d’extension
    - afficheur
    - moteurs
    - …
  - capteur de température
  - joystick ou potentiomètres



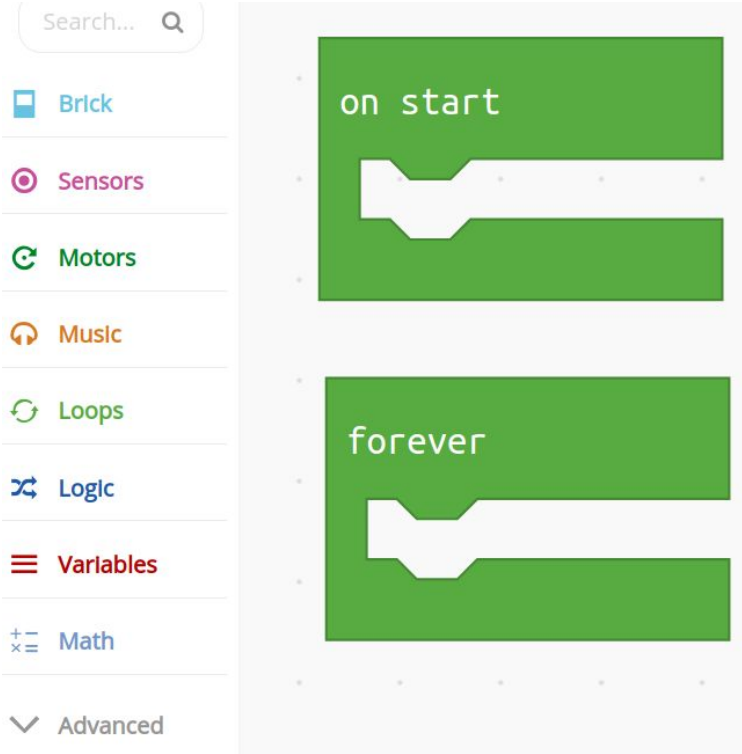
Objectif : saé après la toussaint

- ➔ étude et fabrication d’un shield pour carte arduino Nano
- ➔ conception du programme
- ➔ thème : multimètre
  - ◆ voltmètre
  - ◆ ohmmètre
  - ◆ affichage de la valeur
  - ◆ évolution possible vers mesure de capacité et inductance

Structure d’un programme arduino

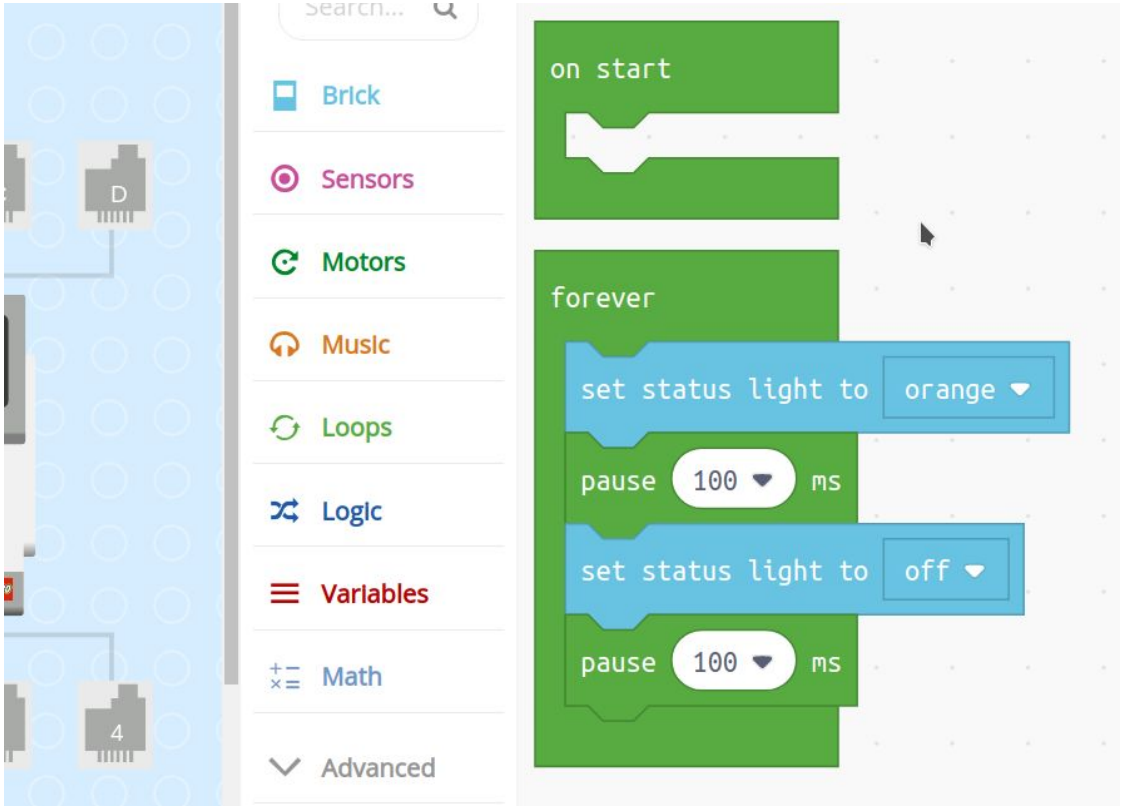
```
#include <stdio.h>

int main()
{
      setup();
      while(1)
      {
         loop();
      }
}
```

```
void setup()
{

}

void loop()
{

}
```



Structure d’un programme arduino

```
void setup()
{
  pinMode(3,OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(3,1);
  delay(100);
  digitalWrite(3,0);
  delay(100);
}
```



Manipulation des broches (Pins / GPIO)

- les broches sont configurables en entrée (Input) ou sortie (OUTPUT)
  - pinMode(2, OUTPUT); // instruction pour déclarer la broche 2 en sortie
  - pinMode(3, INPUT); // instruction pour déclarer la broche 3 en entrée

- Pour modifier l'état d'une sortie binaire on utilise la fonction digitalWrite
  - digitalWrite(2, 1); // positionne la sortie à l'état 1 (tension de 5V selon l'alimentation)
  - digitalWrite(2, 0); // positionne la sortie à l'état 0 (tension de 0V)

- Pour observer l'état d'une entrée binaire on utilise la fonction digitalRead
  - on déclare une variable : int valEntree;
  - on lit la valeur : valEntree=digitalRead(3); // valEntree prendra la valeur 0 ou 1

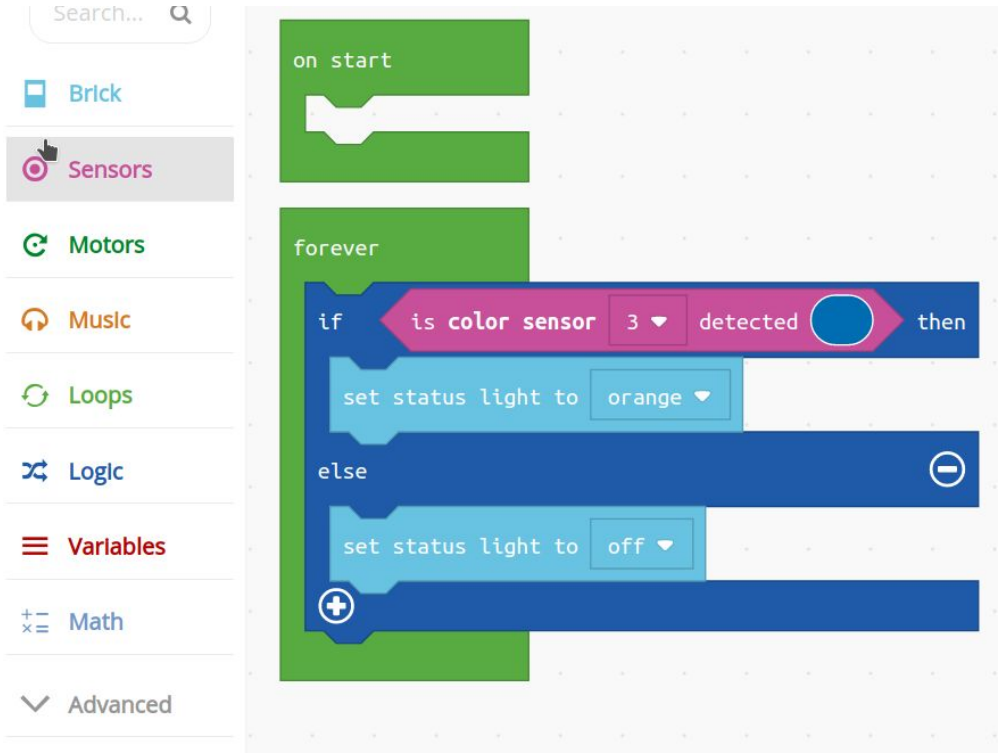
Variables

- Il est nécessaire de déclarer les variables avant de pouvoir les utiliser
- On doit faire un choix sur le type de variable
- quelques types pour démarrer :

type :	char	int	unsigned int	float
description :	les caractères	nombres entiers [−32 767 ; +32 767]	nombres entiers [0 ; 65535]	type flottant, nombre réel
exemple :	char c; c = ’a’ ;	int i; int j; i = 5 * -3 ; j = i + 3 ;	unsigned int x ; x = 3 * 2 ;	float a ; float b = -0.2 ; a = 5.1 * b ;

Structures de contrôle : actions conditionnelles

```
int etatEntree;
void setup()
{
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(2,INPUT);
}
void loop()
{
  etatEntree = digitalRead(2);
  if (etatEntree==0)
  {
    digitalWrite(3,1);
  }
  else
  {
    digitalWrite(3,0);
  }
}
```



Structures de contrôle : actions conditionnelles

```
if (condition1 )
{
  action1;
}
else if ( condition2 )
{
  action2;
}
else if ( condition3 )
{
  action3;
}
else
{
  actionParDefaut;
}
```

Opérateur	Signification	Exemple
==	égalité	if (a == 3) if (c=='a')
!=	inégalité	if (a != b)
<	Strictement inférieur à	if (d< 10)
<=	inférieur ou égal à	if (d<= -5)
>	Strictement supérieur à	if (a>d)
>=	Supérieur ou égal à	if (b>= -3)
!	négation	if (!(a==5))

Opérateur logique	Signification	Exemple
&&	ET	if ((a==3) && (b==5))
||	OU	if ((a>2) || (b < 5))

Autres fonctions arduino

- ➔ fonctions pour les tensions “analogiques”
  - analogRead
  - analogWrite
- ➔ affichage de messages sur le pc : liaison série
  - Serial.begin
  - Serial.print
  - Serial.println
- ➔ programmation événementielle : interruption
  - attachInterrupt

Langage c/c++ - quelques règles de syntaxe

- Attention à la casse (majuscule / minuscule)
- camelCase convention (ex variable : valeurDeMonEntree)
- Les instructions se terminent par un point-virgule
- Indentation du code (alignement du code par des tabulations)

```c
int main()
{
    int variable;   // variable de type int
    int Variable;   // autre variable de type int
    float VARIABLE; // une autre de type float
    return 0;
}
```

```c
int main()
{
    // commentaire
    int x,y;
    for (x=0;x<10;x++)
    {
       y=2*x;
       ...
    }
    return 0;
}
```