



1. Définition : Qu'est-ce que c'est ?

Une carte Arduino est une petite (5,33 x 6,85 cm) carte électronique équipée d'un **micro-contrôleur**. Le **micro-contrôleur** permet, à partir d'événements détectés par des **capteurs**, de programmer et commander des **actionneurs** ; la carte Arduino est donc une **interface programmable**.



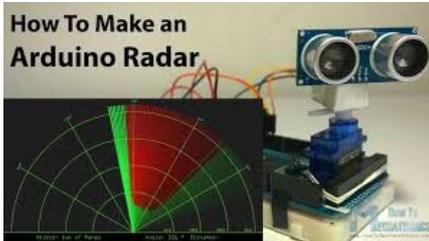
La carte Arduino la plus utilisée est la carte **Arduino Uno**.

La conception matérielle (**schémas électroniques** et **typons**) est distribuée sous licence [Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/)



2. L'usage : Mais à quoi ça peut donc bien servir ?

Les possibilités d'utilisation sont infinies : Si on peut ...



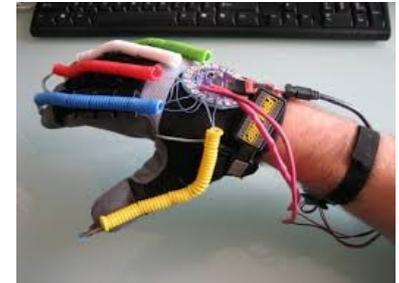
détecter un ou plusieurs événements
(variation de température, mouvement,
présence, distance ...)

ET

en fonction de ces événements,
agir sur le monde réel à l'aide
d'actionneurs (résistances chauffantes,
moteurs ...),

ALORS

on peut tout faire : bras de robot,
régulation de température, effets
lumineux, instruments de musique,
systèmes d'alarmes, ...

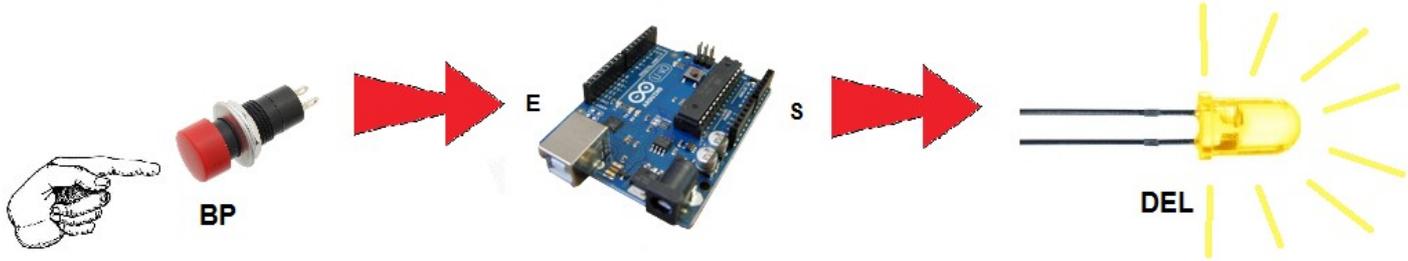


De nombreuses cartes additionnelles (« shields ») ont été créées afin d'enrichir les applications potentielles, les seules limites sont notre imagination, le temps, et le budget (quelques dizaines d'euros suffisent au départ pour s'équiper).



3. Comment on s'en sert ?

Supposons que l'on veuille faire clignoter une lampe (DEL) à l'aide d'un bouton poussoir (BP).



Nous connectons le bouton poussoir (BP) à une entrée (E) de la carte Arduino et notre lampe (diode lumineuse DEL) à une sortie (S) de la carte.

Mais nous devons également programmer la carte, de manière à ce que la diode lumineuse clignote. Nous rédigeons le programme à l'aide d'un logiciel, installé sur un ordinateur.

Le programme doit sans cesse surveiller l'entrée connectée au bouton poussoir :

- si le bouton poussoir est appuyé il doit : allumer la diode, attendre 1 seconde, éteindre la diode, attendre 1 seconde, puis recommencer (allumer la diode, attendre 1 seconde ...).
- si le bouton poussoir n'est pas (ou plus) appuyé, il doit éteindre la diode.

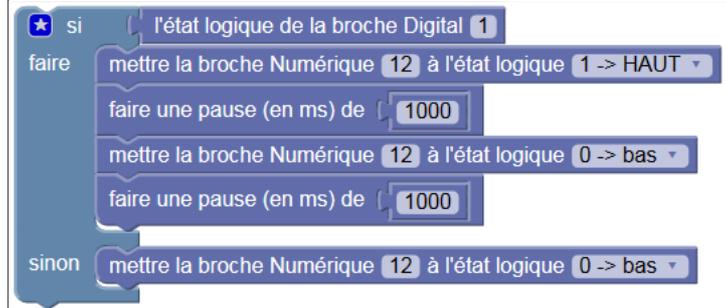


Il est possible de programmer le comportement de la carte Arduino de deux manières différentes :

Programmation en langage C

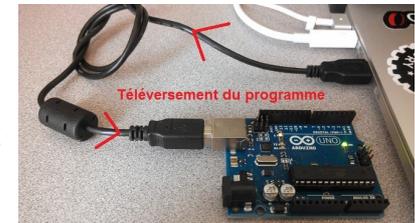
```
void setup()
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
}
void loop()
{
  if (digitalRead(1)) {
    digitalWrite(12, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(12, LOW);
    delay(1000);
  } else {
    digitalWrite(12, LOW);
  }
}
```

Programmation par blocs



Une fois le programme créé, nous le **téléversons**, (=transférons) à la carte Arduino à l'aide d'un câble USB, comme celui d'une imprimante.

Nous pouvons alors retirer le câble USB : notre carte Arduino est autonome, elle nécessite alors toutefois une alimentation électrique (pile 9V).





4. Zoom sur la carte

Prise jack :

- Permet de brancher une alimentation (pile, batterie, adaptateur secteur, + au centre Vin 7 à 12 V).

Connexion USB (Universal Serial Bus):

- Permet d'alimenter la carte en énergie électrique (5V).
- Permet de téléverser le programme dans la carte.

Microcontrôleur :

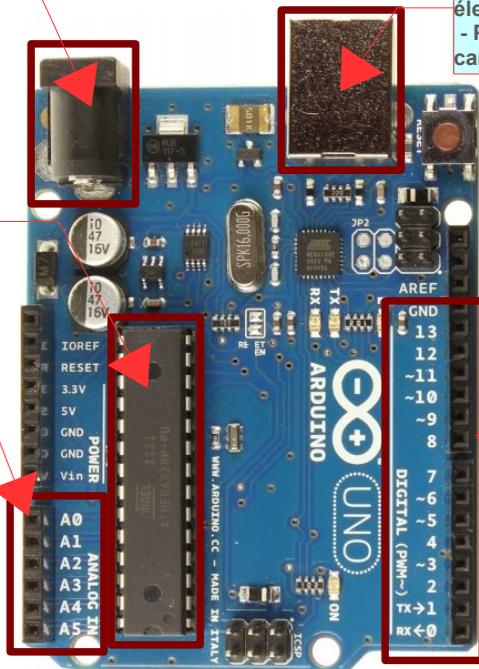
- stocke le programme et l'exécute.

Entrées analogiques :

- Permet de brancher des capteurs et des détecteurs analogiques.

Entrées et sorties numériques (Digital) :

- Permet de brancher des actionneurs.
- Permet de brancher des détecteurs.





4.1. Les entrées/sorties numériques : de D0 à D13



Chacun des connecteurs D0 à D13 peut être **configuré par programmation en entrée ou en sortie**, nous pouvons donc avoir par exemple les connecteurs 2 et 3 configurés comme des entrées et les connecteurs 7, 8 et 9 configurés comme des sorties.

Il est par conséquent possible de connecter côte à côte des capteurs logiques (interrupteurs par exemple) aux connecteurs 2 et 3 et des actionneurs aux connecteurs 7, 8 et 9.

Les signaux véhiculés par ces connecteurs sont des signaux logiques, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent prendre que deux états : HAUT (5 Volts) ou BAS (0 Volt), par rapport au connecteur de masse GND, qui lui est toujours, par définition, à 0 Volt.

Attention : les connecteurs ne peuvent pas fournir en sortie un courant supérieur à 40 mA, ce qui interdit de brancher directement un moteur sur une sortie logique.

Remarquez le signe ~ **sur les connecteurs 3, 5, 6, 9 10 et 11**, nous verrons plus tard sa signification (**PWM**) et son importance.

Vocabulaire : on qualifie parfois ces entrées/sorties de numériques, de logiques ou de digitales, ces trois adjectifs sont ici considérés comme synonymes.



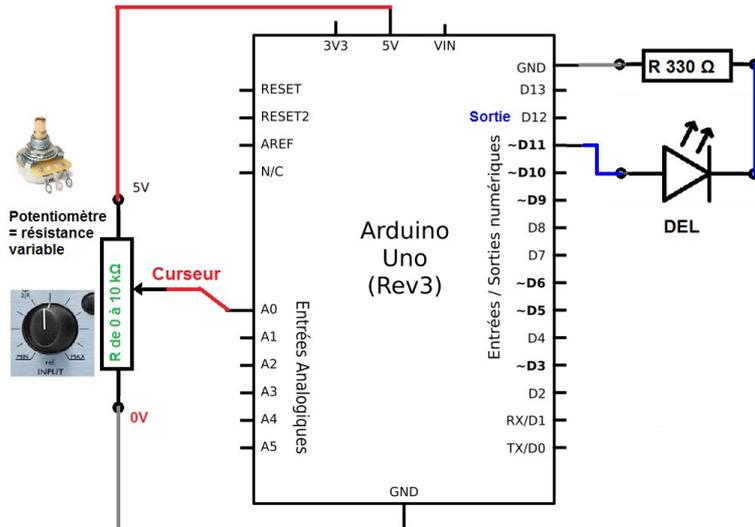
4.2. Les entrées analogiques A0 à A5



Contrairement aux entrées/sorties numériques qui ne peuvent prendre que deux états HAUT et BAS, ces six entrées peuvent admettre un millier de valeurs (1024 exactement) analogiques comprises entre 0 et 5 Volts.

Nous pourrions donc avoir des valeurs de tension précises à 5 mV près ($\approx 5V/1024$).

Exemple d'utilisation d'une entrée analogique : faire varier la luminosité d'une DEL



Si nous tournons le potentiomètre, le curseur se déplace d'un bout à l'autre de la résistance, et la tension de l'entrée A0 varie de 0 V à 5 V (0V en bas, 5V en haut sur le schéma).

Cette valeur analogique peut être ici utilisée par le programme pour faire varier la luminosité de la diode lumineuse.

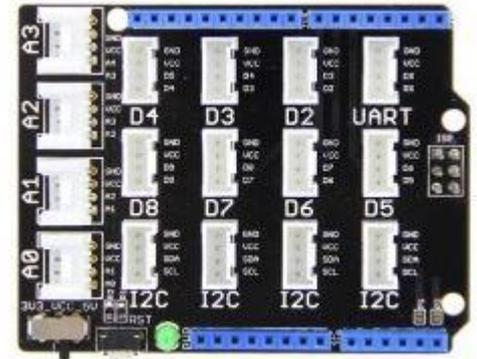
On pourrait ainsi commander la vitesse de rotation d'un moteur ou la position d'un servo-moteur.

Interface de connexion GROVE = Base SHIELD

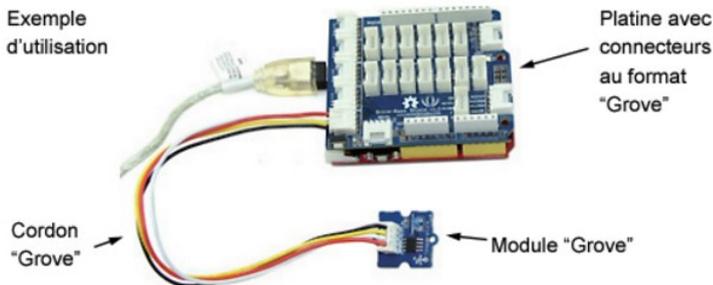
Le module Grove Base Shield est une carte d'interface permettant de raccorder facilement, rapidement et sans souder les capteurs et les actionneurs sur une carte compatible Arduino.

Il est équipé de 16 connecteurs de 4 broches :

- 4 entrées analogiques (A0, A1, A2, A3)
- 7 entrées-sorties logiques (D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8)
- 4 interfaces I2C
- 1 interface UART
- 1 led indicateur de reset
- 1 bouton de reset via un bouton poussoir



Exemple d'utilisation



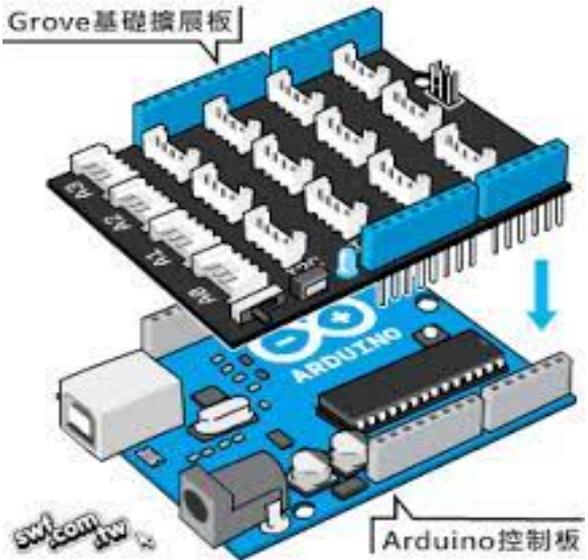
Exemple de montage

Base

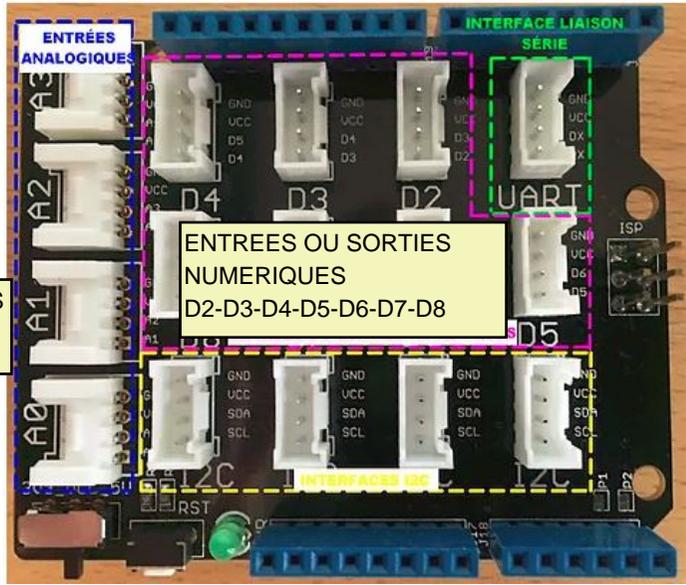


Carte Arduino





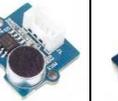
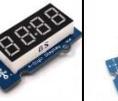
ENTREES ANALOGIQUES
A0-A1-A2-A3



Description des modules Grove par carte Arduino

Les modules Grove sont des composants plug-and-play open-source sans soudure et qui simplifie l'étude et les prototypes électroniques en proposant une large gamme de capteurs et actionneurs. Les modules sont enfichables sur un Base Shield à connecter sur une carte Arduino ou compatible.

Quelques modules

Modules									
Fonctions	Sonde Température	Détecteur mouvement	Del	Buzzer	Capteur IR Infra Rouge	Sensor à Ultrasons	Microphone	Afficheurs à segments	Joystick