

# ARDUINO

COLLEGE  
EVARISTE  
GALOIS

ARDUINO, MODULES ET FONCTIONS

# Sommaire

1	Arduino, c'est quoi ?	Page 3
2	Présentation de la carte	Page 4
3	Présentation du logiciel associé	Page 5
4	Ecrire et téléverser un programme	Page 6
5	Où brancher les modules ?	Page 7
6	Utiliser les actionneurs	Page 8
6.1	Les LED ou DEL	Page 8
6.2	Les servomoteurs 0°-180°	Page 9
6.3	Les servomoteurs à rotation continu	Page 10
6.4	Les moteurs à courant continu avec le module L293D	Page 11
6.5	Les buzzers	Page 12
7	Utiliser les capteurs	Page 13
7.1	Les boutons poussoirs et autres interrupteurs	Page 13
7.2	Module LDR (photorésistance)	Page 14
7.3	Potentiomètre	Page 15
7.4	Module température	Page 16
7.5	Module capteur de frappe	Page 17
7.6	Module capteur de ligne	Page 18
7.7	Module barrière infrarouge	Page 19
8	Moniteur série	Page 20
9	Exemples d'utilisation	Page 21
10	Référence de base pour la programmation	Page 22
11	Dépannage	Page 23
12	Bibliographie, liens	Page 24

## 1. Arduino, c'est quoi ?

- ✓ Une carte d'interface programmable capable de piloter des capteurs et des actionneurs afin de simuler ou créer des systèmes automatisés.
- ✓ Un logiciel de programmation qui permet de programmer la carte en fonction d'un comportement désiré.
- ✓ Le tout, logiciel comme matériel, est sous licence libre donc utilisable et modifiable sous conditions de mentionner les auteurs d'origine.
- ✓ Une grande communauté d'amateurs et de passionnés contribuent à développer des applications et à les partager.

# 2. Présentation de la carte

Il existe beaucoup de versions qui sont toutes compatibles dans le cadre de ce dossier. Les versions plus récentes ont des fonctionnalités supplémentaires.

## Arduino UNO

### Prise jack :

- ✓ Permet de brancher une alimentation (pile, batterie, adaptateur secteur).

### Broches d'alimentation :

- ✓ Permet d'alimenter les capteurs et les actionneurs.

### Broches d'entrées analogiques :

- ✓ Permet de brancher des capteurs et des détecteurs.

### Connexion USB (Universal Serial Bus):

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

### Entrées et sorties numériques (Digital):

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

Circuit programmable : stocke le programme et l'exécute.

# 3. Présentation du logiciel associé

Le logiciel arduino permet d'écrire un programme, de le transférer dans la carte (téléverser) et communiquer avec elle.

Les instructions sont proches du langage C/C++. Afin de les rendre plus digestes, nous utiliserons des fonctions francisées.

Vérifier la syntaxe du programme

Téléverser le programme vers la carte

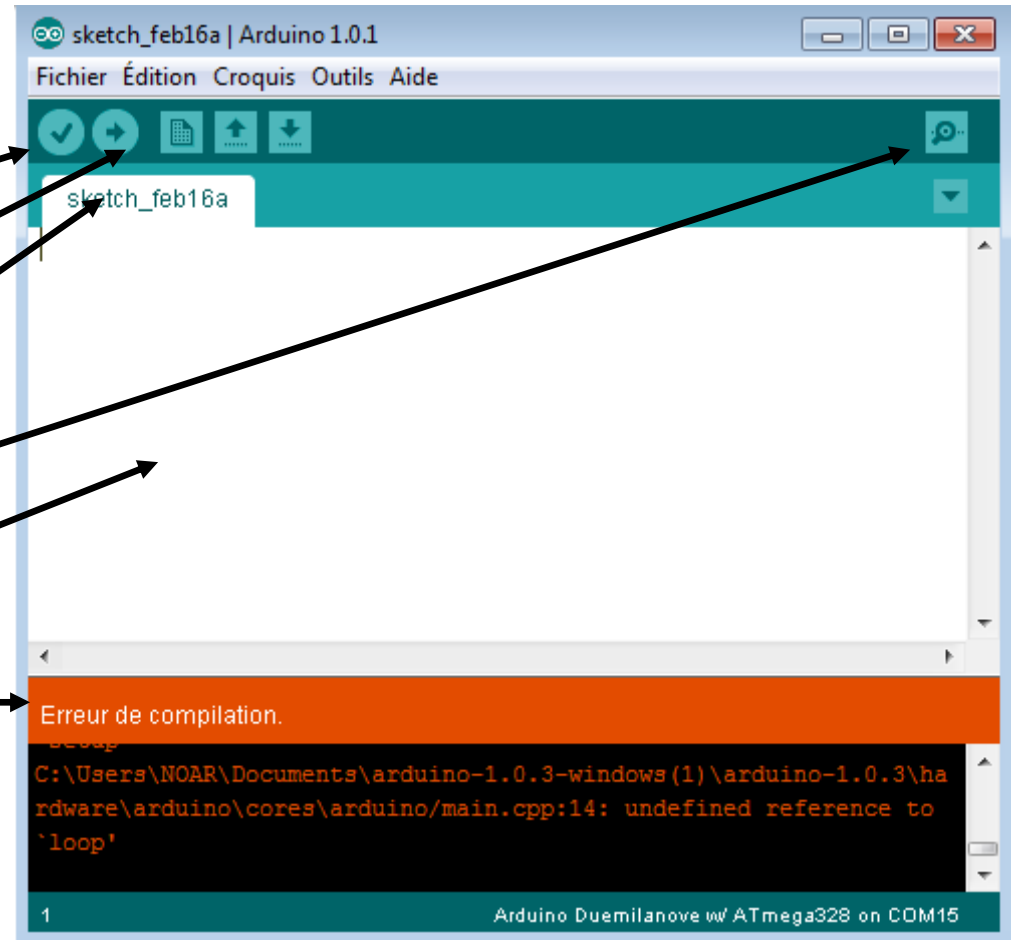
Nom du programme

Affiche le moniteur série

On écrit le programme ici

Informations sur les erreurs et les actions réussies

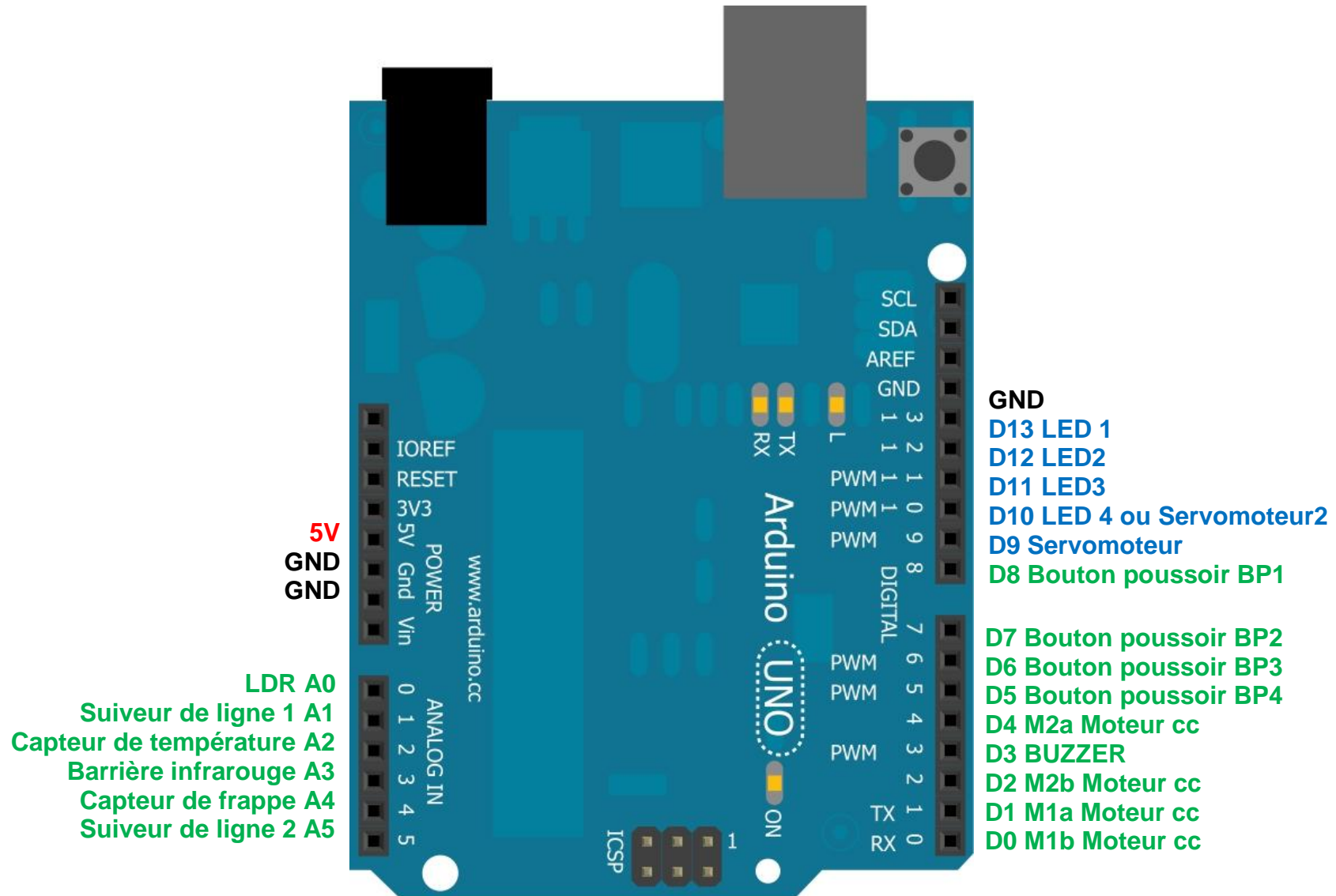
TELEVERSER : Verbe formé à partir du préfixe français (emprunté au grec) télé- « à distance » et du mot verser. Proposé par l'Office québécois de la langue française



## 4. Ecrire et téléverser un programme

1. Lancer le logiciel arduino.
2. Fichier / Ouvrir et choisir « Programme\_de\_base.ino »
3. Ecrire le programme avec les instructions de la référence ou ouvrir un exemple de la librairie « Modules ».
4. Vérifier le programme
5. Brancher les capteurs et actionneurs souhaités.
6. Connecter la carte arduino à l'ordinateur avec un cordon USB.
7. Téléverser le programme vers la carte. Si le transfert ne se fait pas, une fenêtre s'ouvre. Validez et recommencez.
8. Vérifier le fonctionnement de votre montage.

# 5. Où brancher les modules ?



Made with Fritzing.org

# 6.1 LED ou DEL

La LED (Light Emmiting Diode) ou DEL (Diode Electroluminescente), est un composant qui émet de la lumière lorsqu'elle est traversée par un courant électrique. Une résistance permet de limiter le courant qui parcourt la DEL afin d'éviter de la griller.

Branchement :

**LED1** entre **D13** et GND

**LED2** entre **D12** et GND

**LED3** entre **D11** et GND

**LED4** entre **D10** et GND

Instructions pour **LED1, LED2, LED3, LED4**:

**ALLUMER**(nom);

**ETEINDRE**(nom);

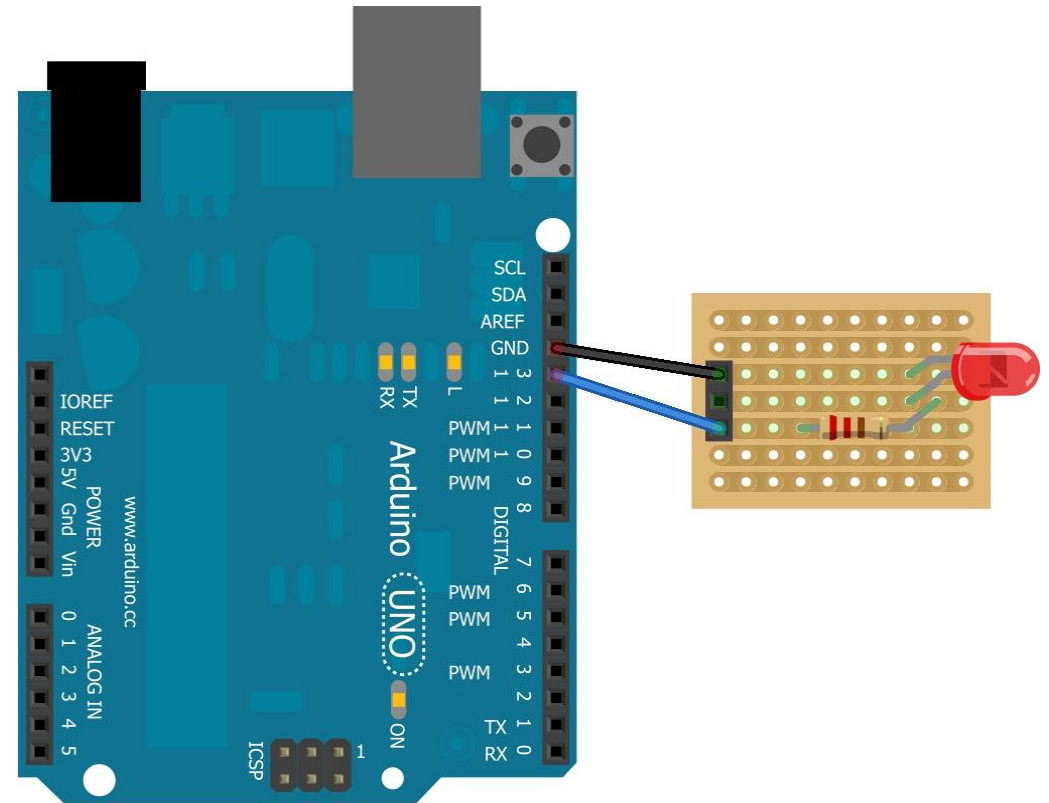
**PENDANT**(temps en ms) ;

**PENDANT**(temps **SECONDES**) ;

**CLIGNOTER**(nom, temps) ;

Instructions pour **LED3** et **LED4** :

**VARIERLED**(nom, temps) ;



Made with Fritzing.org



## 6.2 Servomoteur 0-180°

Un servomoteur est un moteur asservi en position. Il est composé d'une électronique de commande, d'un moteur à courant continu et d'un train d'engrenages.

On peut le commander avec précision pour qu'il bouge entre un angle de 0 degré et 180 degrés.

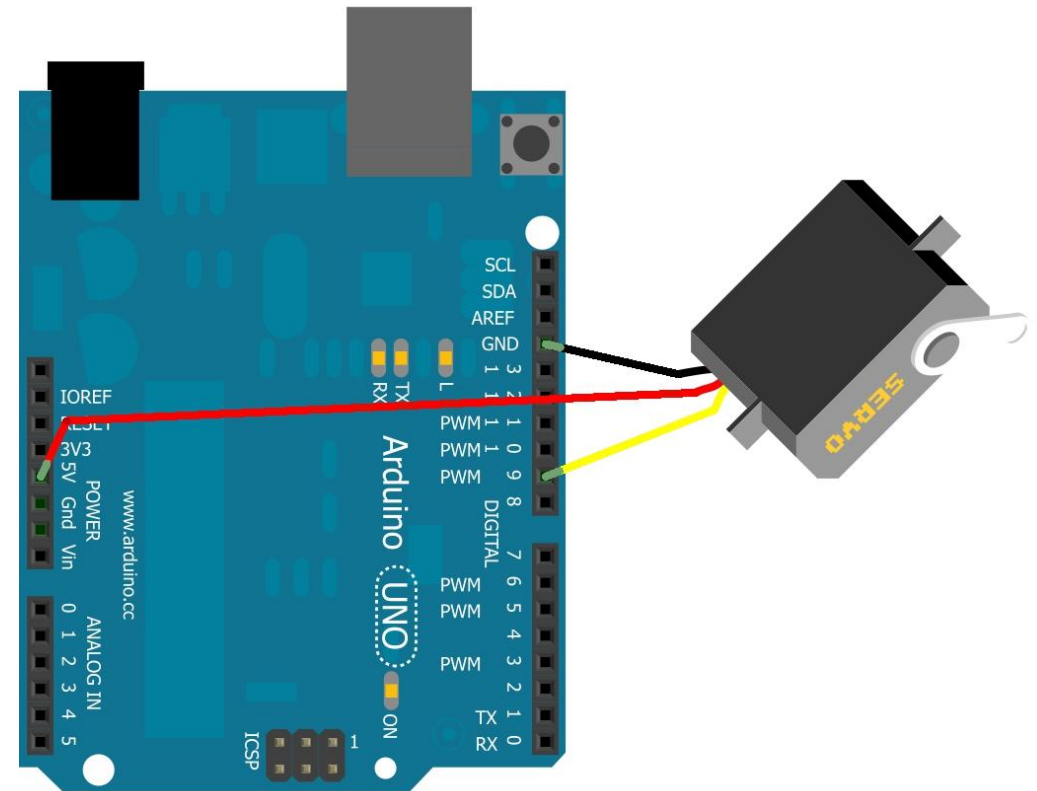
Branchement :

**Servomoteur** sur GND 5V et D9

Instruction pour le servomoteur 1 :

**ANGLESERVO(ANGLE) ;**

**ANGLE** est un nombre compris entre 0 et 180.



Made with  Fritzing.org

## 6.3 Servomoteur continu (HSR-1425)

Un servomoteur à rotation continue est un servomoteur qui peut s'utiliser comme un moteur à courant continu. Il est composé d'une électronique de commande, d'un moteur à courant continu et d'un train d'engrenages.

On peut le commander avec précision pour qu'il bouge entre un

Branchement :

**Servomoteur** sur GND 5V et D9

**Servomoteur2** sur GND 5V et D10 (optionnel)

Instructions pour les deux servomoteurs en même temps :

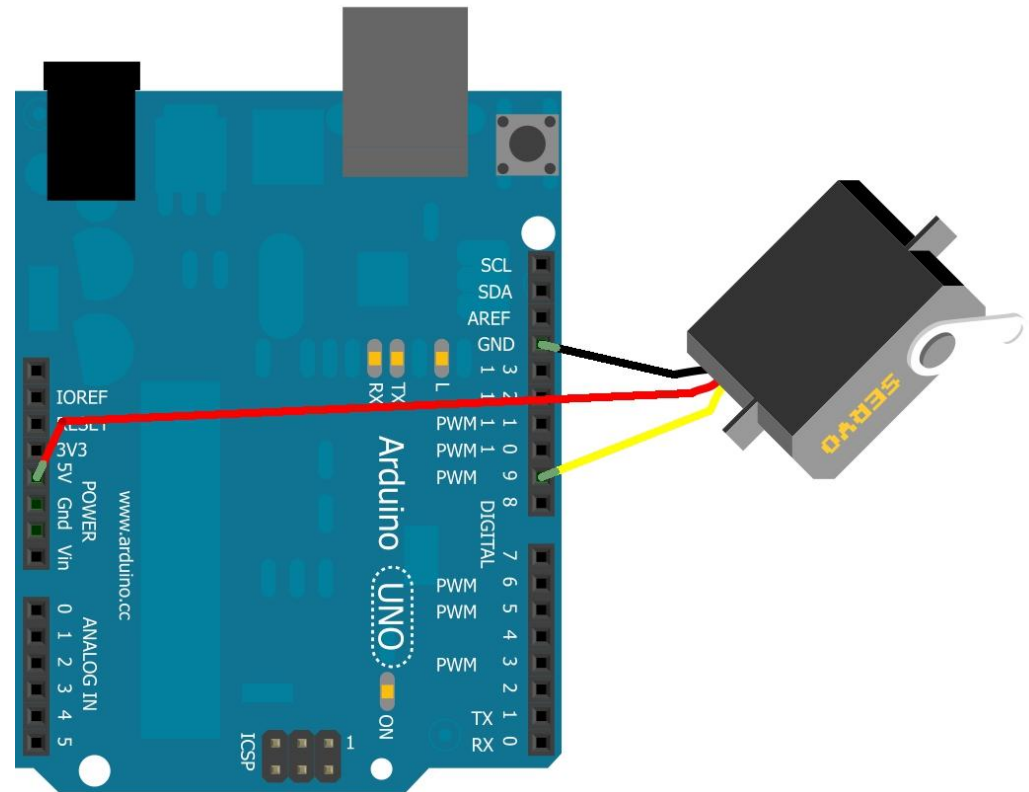
```
AVANCESERVO();
```

```
RECULESERVO();
```

```
GAUCHESERVO();
```

```
DROITESERVO();
```

```
STOPSERVO();
```



Made with  Fritzing.org

## 6.4 Moteur cc (module L293D)

Le circuit L293D permet de piloter 2 moteurs à courant continu.

Nous l'utilisons ici en mode simple, rotation dans un sens ou dans l'autre.

Branchement sur le module dans l'ordre :

**5V**  
**D4 ou D1 (deuxième moteur)**  
**Moteur**  
**Rien**  
**GND**  
**Moteur**  
**D2 ou D0 (deuxième moteur)**  
**Rien**

Instructions pour les moteurs à courant continu :

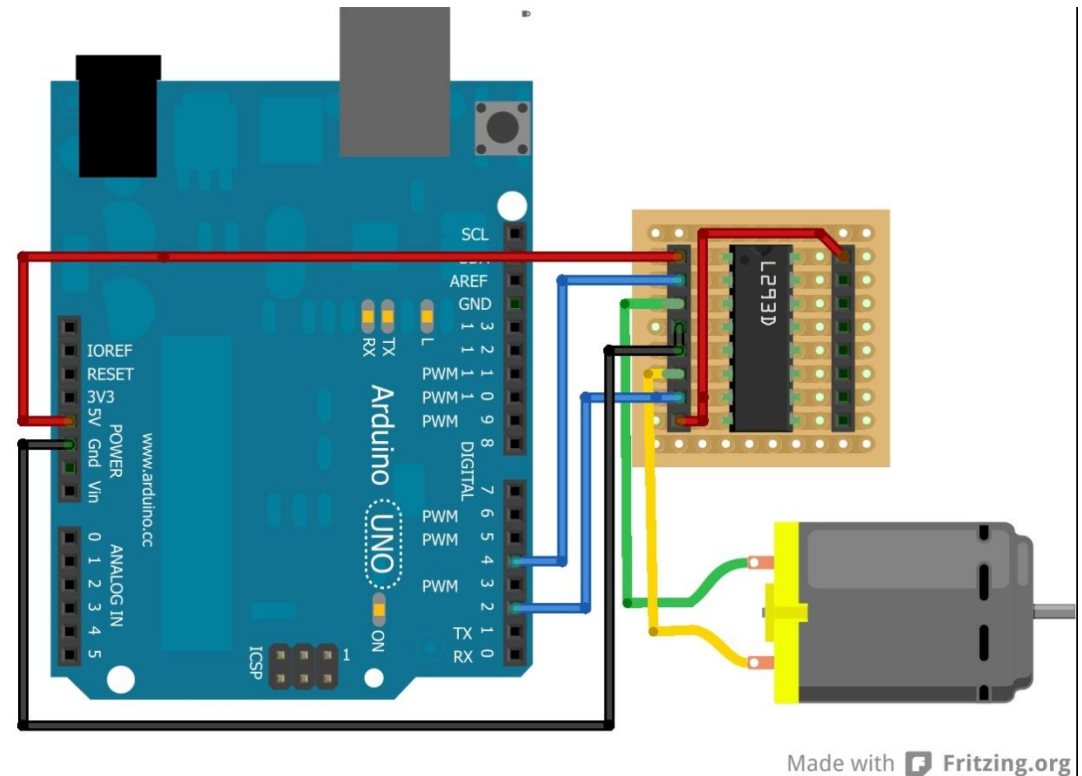
**AVANCER()** :

**RECULER()** :

**ARRET()** ;

**DROITE()** ;           (cas d'utilisation de deux moteurs)

**GAUCHE()** ;           (cas d'utilisation de deux moteurs)



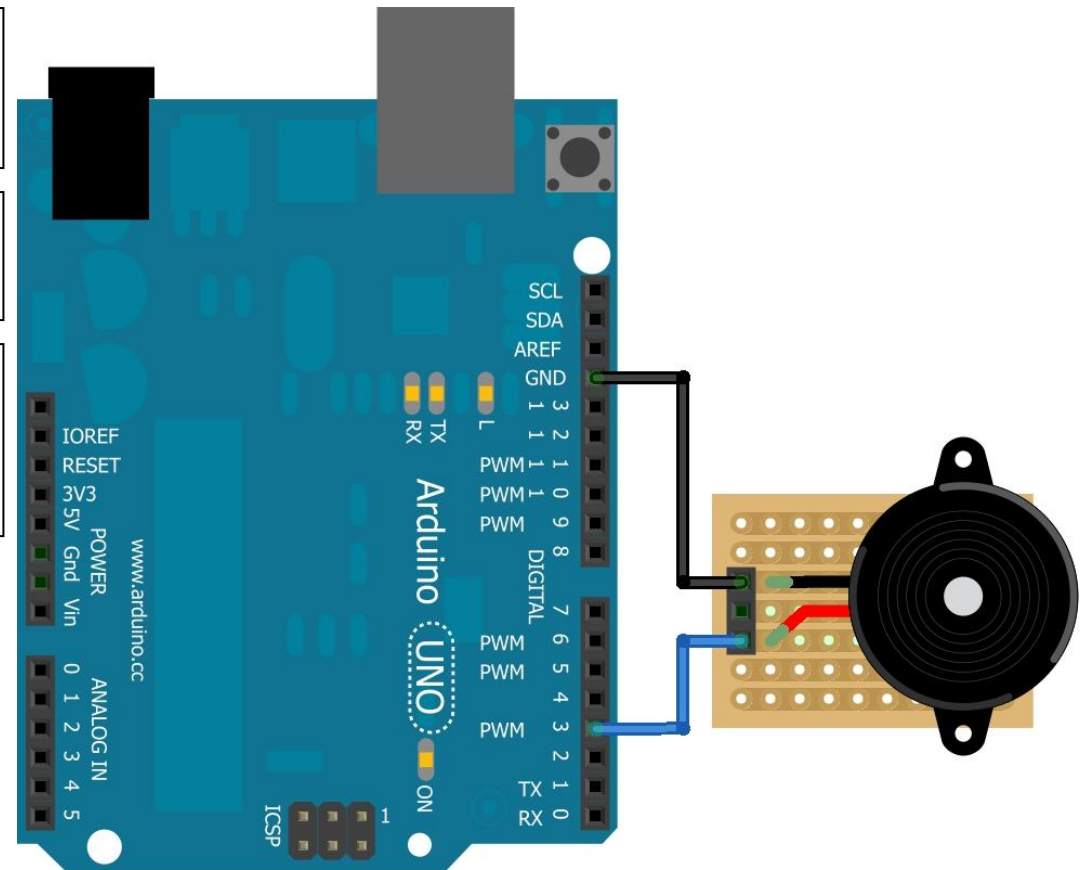
## 6.5 Buzzer

Le buzzer fonctionne un peu comme un haut parleur, il émet du son lorsqu'on lui envoie une tension variable de fréquence comprise entre 20Hz et 20kHz.

Branchement :  
GND  
D3

Instructions pour jouer la mélodie pré programmée sur le buzzer :

`MELODIE()` :



Made with  Fritzing.org

# 7.1 Boutons poussoirs et autres interrupteurs

Les boutons poussoirs (BP) sont des interrupteurs qui ouvrent ou ferment un circuit électrique. Leur spécificité est qu'ils reviennent en position une fois relâchés. Les micro-rupteurs sont des BP munis d'une languette. Les ILS (interrupteur à lame souple) sont déclenchés par un aimant.

On branchera les interrupteurs classiques de la même manière.

Branchement des modules :

BP1 sur **5V** et **D8**

BP2 sur **5V** et **D7**

BP3 sur **5V** et **D6**

BP4 sur **5V** et **D5**

Instructions pour les BP et interrupteurs :

**TEST**(BP1) ;

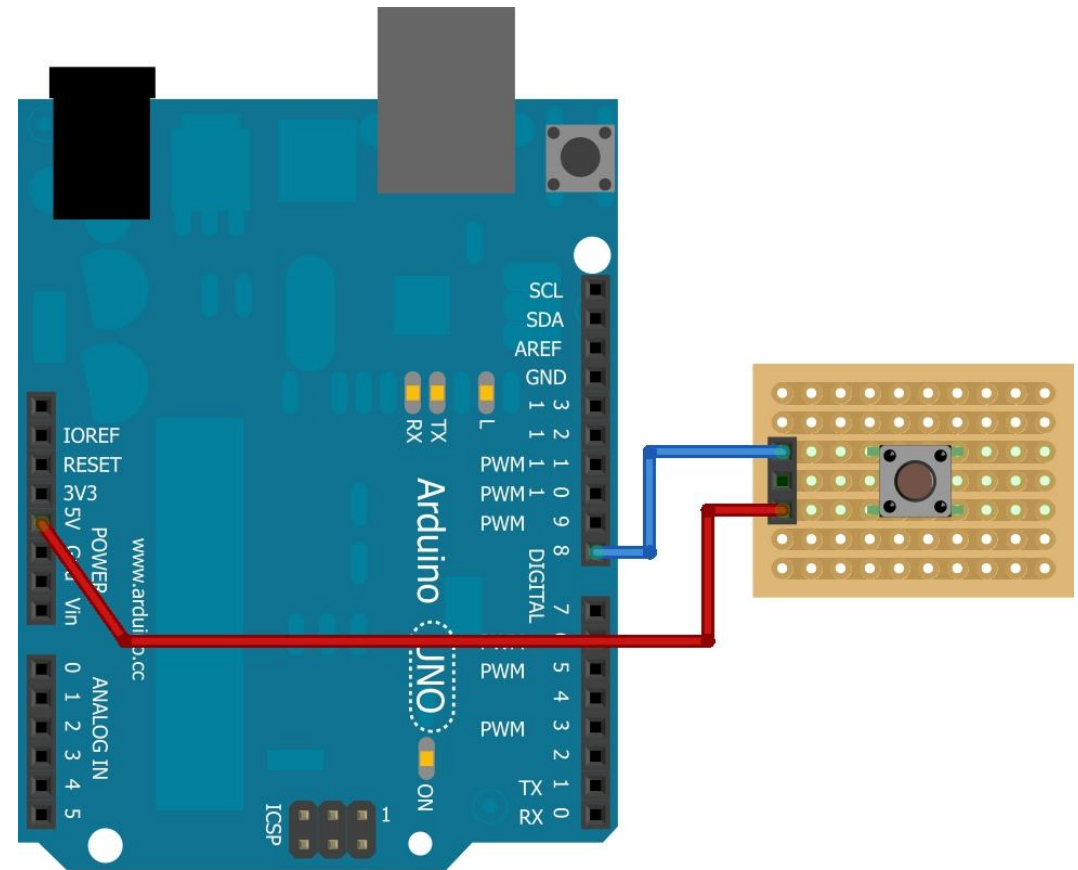
**SI** (**TEST**(BP1) == **ENFONCE**)

{instructions voulues}

**SINON**

{instructions voulues}

**RELACHE** et **ENFONCE** sont les deux valeurs renvoyées par la fonction **TEST**(quoi) ;



Made with  Fritzing.org

# 7.2 LDR ou photorésistance

Le module LDR est composé d'une photorésistance dont la valeur varie avec la luminosité et d'une résistance. La tension renvoyée par le capteur varie en fonction de la luminosité.

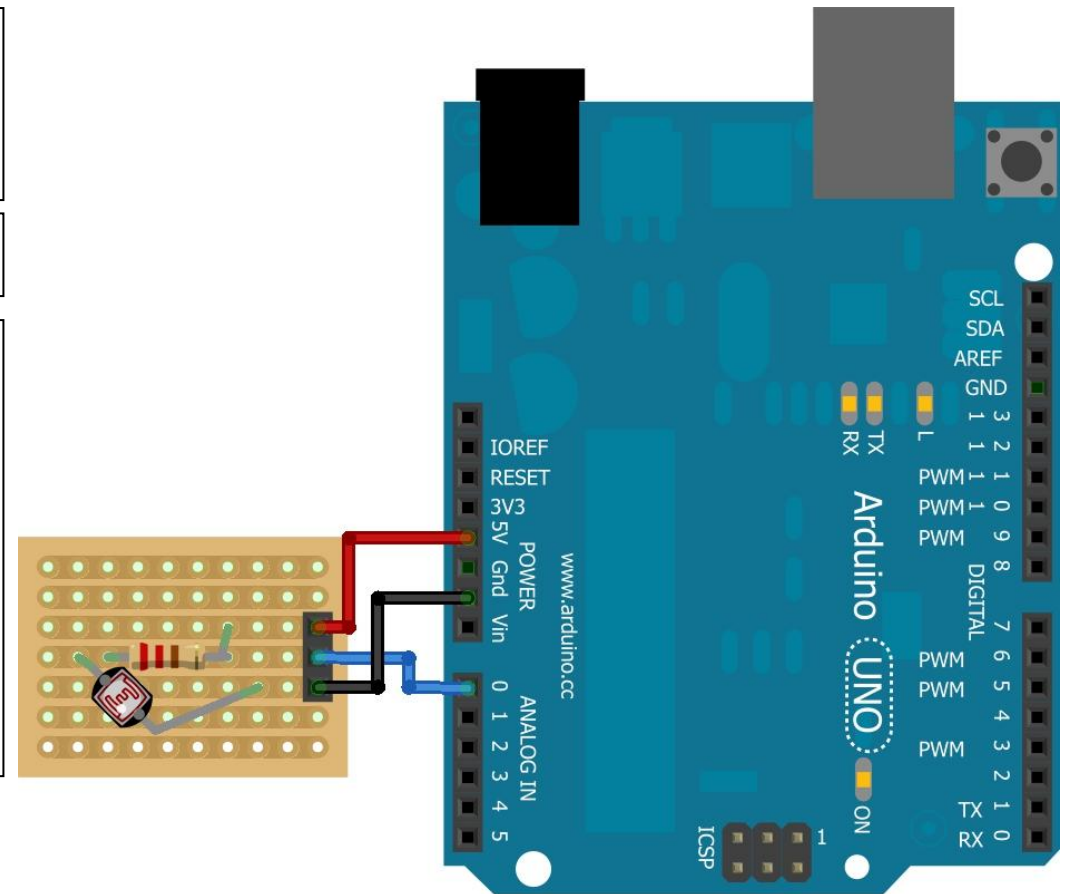
Branchement des modules :  
**5V**, **A0** et GND

Instructions pour le module LDR :

**TESTCAPTEUR(LDR)** ;  
La fonction renvoie un nombre entre 0 et 1023.

**SI (TESTCAPTEUR(LDR) <= 500)**  
{instructions voulues}  
**SINON**  
{instructions voulues}

**AFFICHE(TESTCAPTEUR(LDR))** ;



Made with Fritzing.org

# 7.3 Potentiomètre

Le potentiomètre est une résistance variable. La tension entre deux bornes varie lorsqu'on le tourne. Le nombre utilisé par le programme varie entre 0 et 1023

Branchement des potentiomètres :

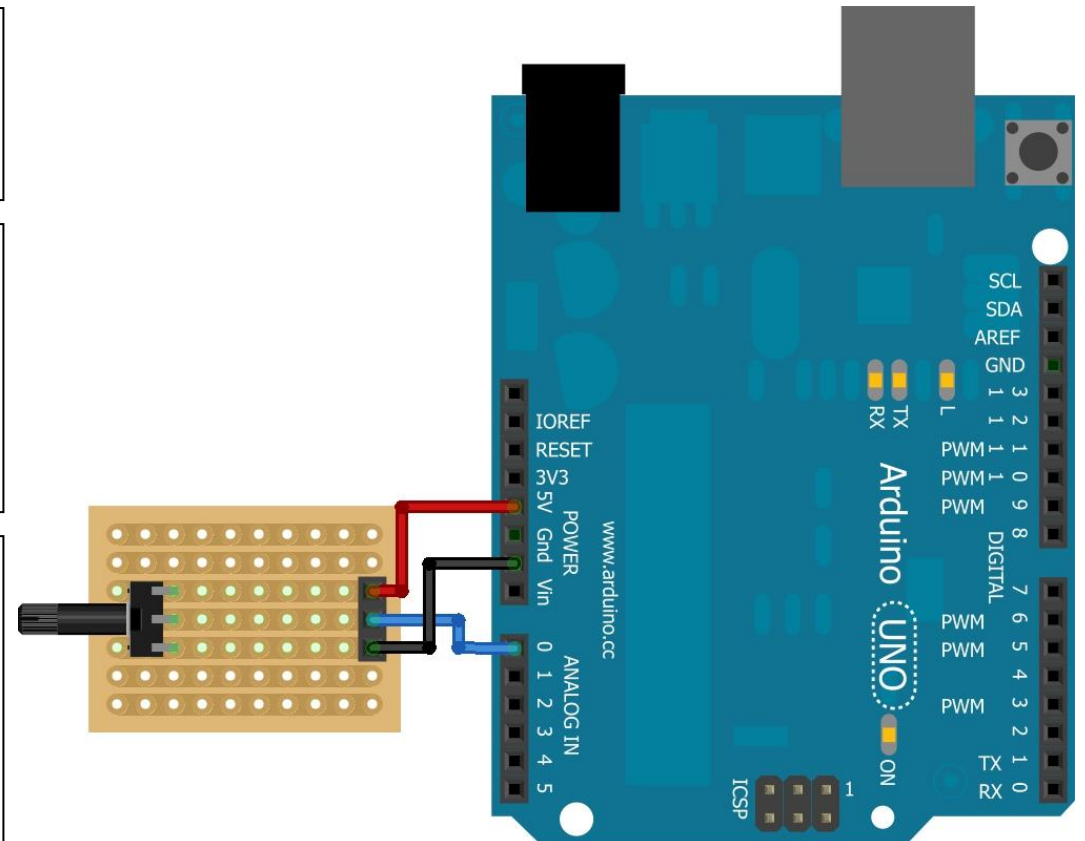
**CAPTEUR0 5V**, **A0** et GND  
**CAPTEUR1 5V**, **A1** et GND  
**CAPTEUR2 5V**, **A2** et GND  
**CAPTEUR3 5V**, **A3** et GND  
**CAPTEUR4 5V**, **A4** et GND  
**CAPTEUR5 5V**, **A5** et GND

Instructions pour les BP et interrupteurs :

**TESTCAPTEUR**(CAPTEUR0) ;  
La fonction renvoie un nombre entre 0 et 1023.

**SI** (**TESTCAPTEUR**(CAPTEUR0) <= 500)  
{instructions voulues}  
**SINON**  
{instructions voulues}

**AFFICHE** (**TESTCAPTEUR**(CAPTEUR0)) ;



Made with  Fritzing.org





# 7.5 Capteur de frappe

Si on fait vibrer le buzzer en frappant dessus ou sur le support sur lequel il est fixé, il renvoie une tension qui permet de détecter la frappe.

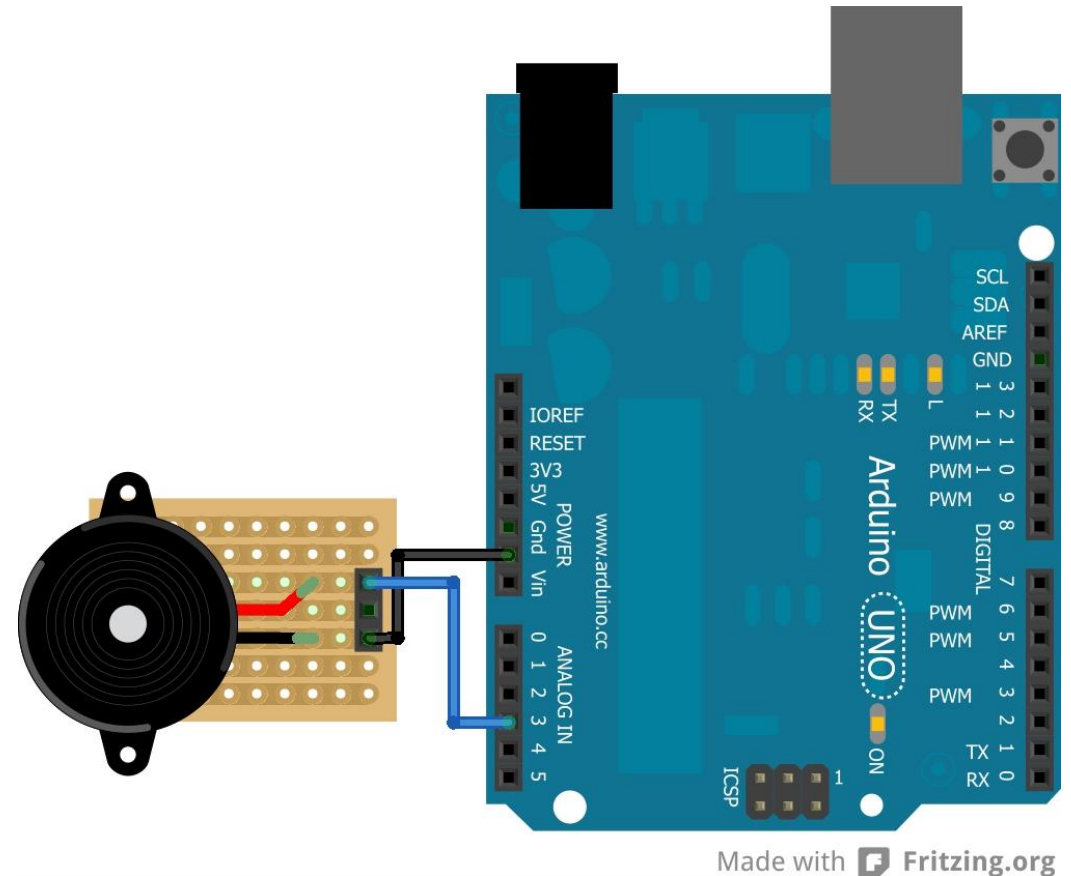
Branchement des modules :  
**5V**, **A4** et **GND**

Instructions pour le capteur de frappe :

**TESTCAPTEUR(FRAPPE)** ;  
La fonction renvoie un nombre entre 0 et 1023.

**SI (TESTCAPTEUR(FRAPPE) >= 500)**  
{instructions voulues}  
**SINON**  
{instructions voulues}

**AFFICHE(TESTCAPTEUR(FRAPPE))** ;





# 7.7 Barrière infrarouge

La barrière infrarouge est composée d'un module qui émet une lumière infrarouge (invisible à l'œil nu) et d'un module qui reçoit cette lumière en faisant varier sa tension de sortie en fonction de la quantité de lumière reçue.

Branchement des modules :  
5V, A3 et GND

Instructions pour le capteur de frappe :

**TESTCAPTEUR(IR)** ;

La fonction renvoie un nombre entre 0 et 1023.

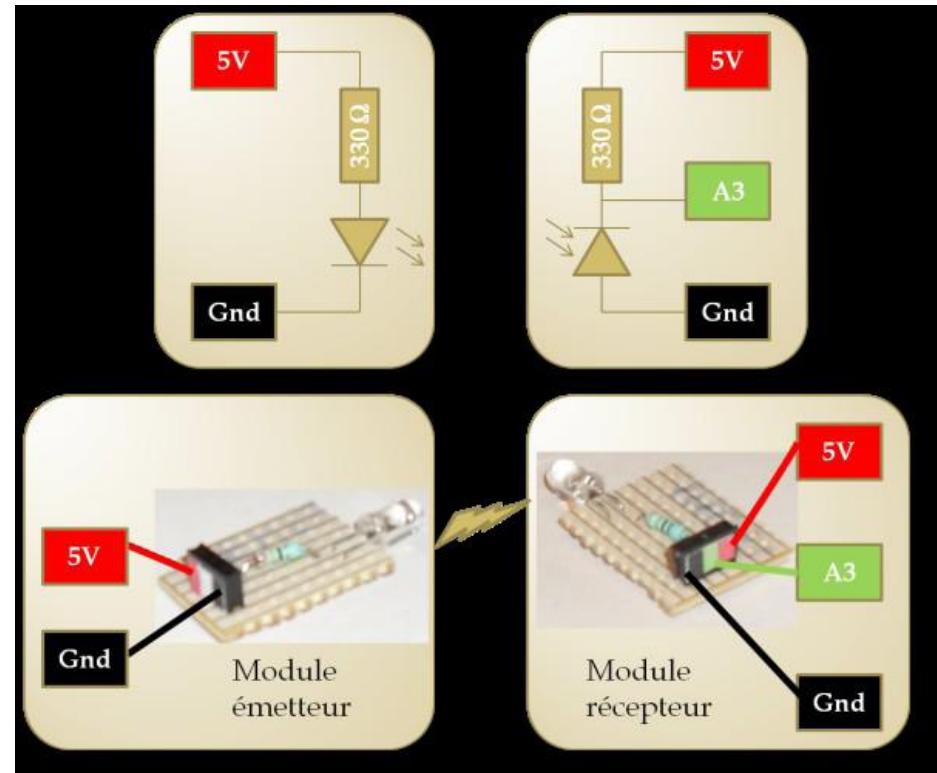
**SI** (**TESTCAPTEUR(IR)** >= 500)

{instructions voulues}

**SINON**

{instructions voulues}

**AFFICHE**(**TESTCAPTEUR(IR)**) ;



# 8. Moniteur série

Le moniteur série est une fenêtre que l'on ouvre à partir du logiciel.

Il permet de communiquer avec la carte programmable arduino.

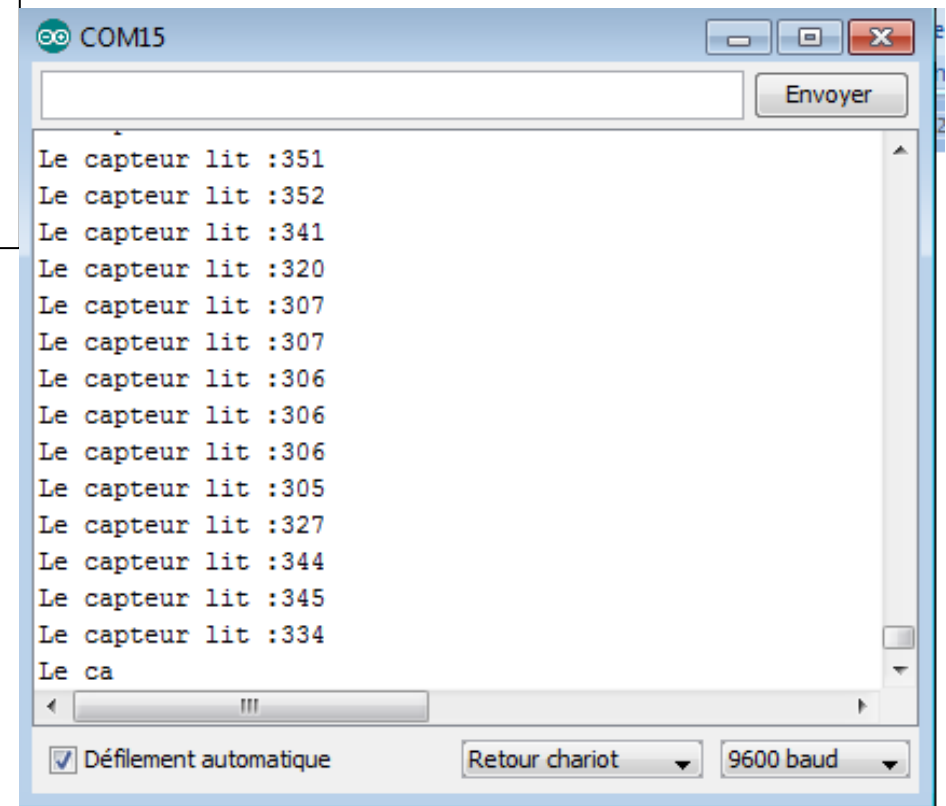
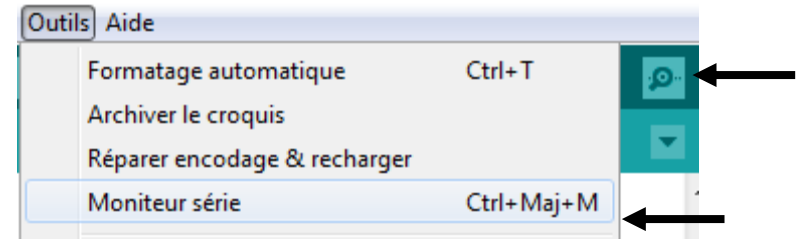
Il peut par exemple afficher la valeur d'un capteur ou tout autre texte.

Pour l'utiliser, il faut enlever les // dans la partie configuration.

**AFFICHE**('mon texte ici') ; permet d'afficher un texte

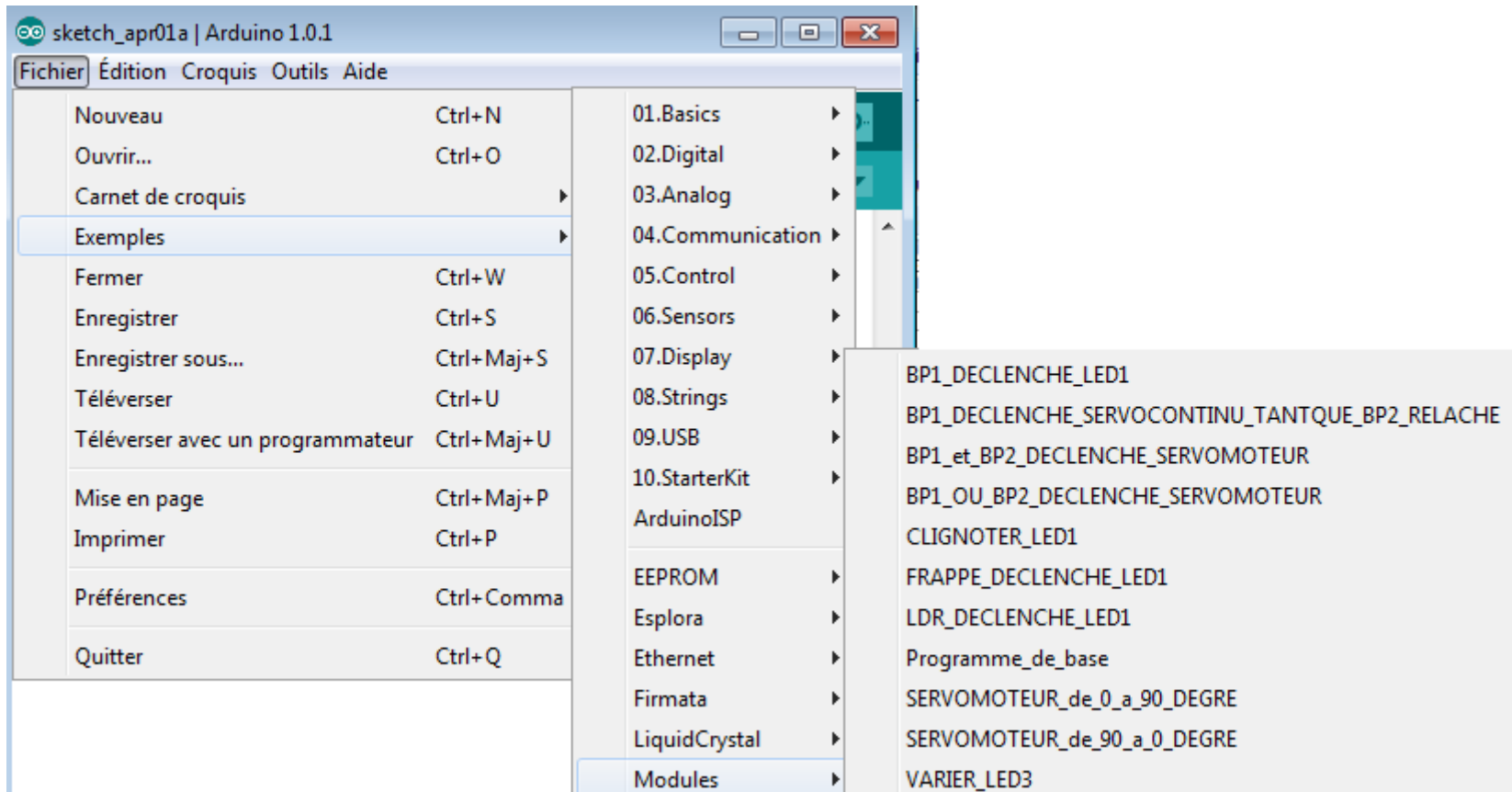
**AFFICHE(TESTCAPTEUR(CAPTEUR0))** ; affiche la valeur du capteur

**RETOURALALIGNE**('mon texte') ; idem que AFFICHE avec un retour à la ligne.



# 9. Exemples d'utilisation

Des exemples d'utilisation sont disponibles depuis le logiciel : Fichier\Exemples\Modules  
Ces exemples peuvent servir de base pour développer une nouvelle application.  
L'exemple Programme\_de\_base est celui à partir duquel on crée entièrement un nouveau programme



# 10. Référence pour la programmation

<b>Diodes électroluminescentes</b> <b>ALLUMER</b> (nom); <b>ETEINDRE</b> (nom); <b>CLIGNOTER</b> (quoi, nom); Fonctionne pour toutes les broches numériques (de D0 à D13)	<b>Moteurs à courant continue</b> <b>AVANCER</b> () ; <b>RECULER</b> () ; <b>GAUCHE</b> () ; <b>DROITE</b> () ; <b>ARRET</b> () ;	<b>Servomoteurs 0-180°</b> <b>ANGLESERVO</b> (angle en degrés) ;	<b>Servomoteurs à rotation continue</b> <b>AVANCESERVO</b> () ; <b>RECULESERVO</b> () ; <b>GAUCHESERVO</b> () ; <b>DROITESERVO</b> () ; <b>STOPSERVO</b> () ;
<b>Temporisation</b> <b>PENDANT</b> (temps) ; <b>ATTENTRE</b> (temps) ;  Le temps est en <b>millisecondes</b> . On peut entrer un temps en secondes en ajoutant <b>SECONDE</b> ou <b>SECONDES</b> .	<b>Boutons poussoirs et interrupteurs</b> <b>TEST</b> (nom) ;	<b>Capteurs analogiques</b> <b>TESTCAPTEUR</b> (nom) ; <b>LIRETEMP</b> () ; <b>LIRECAPTEUR</b> (LIGNE1) ; <b>LIRECAPTEUR</b> (LIGNE1) ;	<b>Buzzer</b> <b>MELODIE</b> () ;
<b>Relais</b> Mêmes fonctions que pour les DEL	<b>Tests</b> <b>SI</b> (condition) {action} <b>SINON</b> {action} <b>FAIRE</b> {action} <b>TANTQUE</b> (condition) ;	<b>Compteurs</b> <b>REPETER</b> (int i =0 ; i<5 ; i+=1) {action}	<b>Opérateurs logiques</b> <b>ET</b> <b>OU</b> <b>NON</b> <b>OUI</b>
<b>Coéfficients</b> <b>SECONDE</b> X1000 <b>SECONDES</b> X1000	<b>Etat des entrées sorties</b> <b>VRAI</b> <b>FAUX</b> <b>ENFONCE</b> <b>RELACHE</b>	<b>Comparaison</b> <b>EGALE</b> <b>EGALE</b> <b>INFERIEUR</b> ou <b>EGAL</b> <b>SUPERIEUR</b> ou <b>EGAL</b> <b>INFERIEUR</b> <b>SUPERIEUR</b>	

# 11. Dépannage

## **Débogage des programmes**

Vérifier la syntaxe, les points-virgules et les accolades. Si le problème persiste, appeler le professeur.

## **Téléversement impossible**

Changer le port série déclaré sur lequel devrait se trouver le câble USB. Outil\Port série\ com ?

Vérifier que le circuit correspond bien à votre carte. Outil\Carte\ ?

## **Le programme est chargé, mais rien ne se passe**

Vérifier votre montage fil à fil.

Vérifier que le programme correspond bien aux modules connectés.

## **Le moniteur série n'affiche rien.**

Vérifier que MONITEURSERIE(9600) ; est bien présent dans la boucle PARTIE CONFIGURATION{ici}

Vérifier la syntaxe des instructions liées au moniteur série.

# 12. Liens, bibliographie

## Sites

Mon blog sur le serveur du CRDP : <http://blog.crdp-versailles.fr/technogalois/index.php/>

Arduino.cc : <http://arduino.cc/>

Arduinoedu.cc : <http://arduinoedu.cc/>

## Livres

