

Contexte : simuler l'allumage d'un feu rouge interdisant l'accès à un tunnel.

L'objectif est de prendre en main le matériel et un premier logiciel de programmation et de communication avec la carte Arduino. Le langage utilisé est le C++ : il ne sera pas directement utilisé ensuite, mais on utilisera des interfaces de programmation plus jolies et surtout plus didactisées.

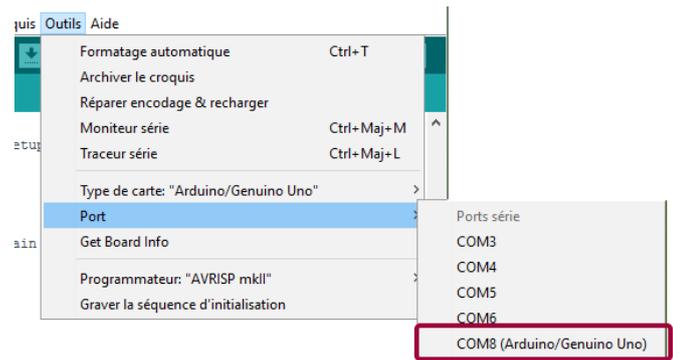


MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un ordinateur
- Une carte Arduino Uno
- Un câble USB Ordinateur <-> Carte Arduino
- Une DEL rouge
- Un accès internet

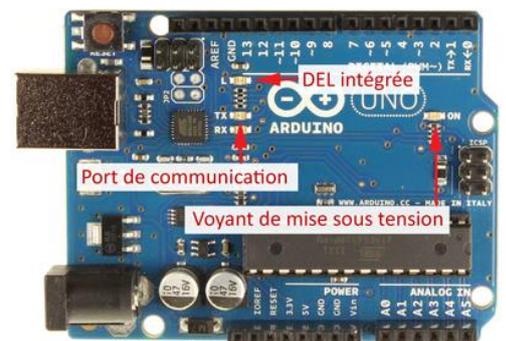
TÉLÉCHARGEMENT ET PREMIÈRE CONNEXION

1. Téléchargez le logiciel nécessaire au pilotage de la carte Arduino : rendez-vous sur le site <https://www.arduino.cc/> , puis cliquez sur le menu Download. Choisissez la version correspondante à votre OS. Cliquez enfin sur le lien JUST DOWNLOAD.
2. Installez ensuite Arduino.
3. Lancez Arduino.
4. Sélectionnez le type de carte : menu Outils > Type de carte > Choisir Arduino /Genuino Uno.
5. Sélectionnez ensuite le port sur lequel vous allez brancher votre câble USB. Pour ce faire, avant de brancher ce câble, repérez les ports présents dans **Outils > Port**. Branchez ensuite la câble sur la carte arduino, puis le câble sur un des ports USB de votre ordinateur. Un nouveau port doit apparaître. Sélectionnez celui-ci.



PREMIER PROGRAMME

Ce premier programme a pour but de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble, notamment la communication entre l'IDE (Integrated Development Environment, ou environnement de développement : c'est le logiciel utilisé). Pour l'instant, c'est le câble USB qui alimente la carte. Les voyants vert **ON** (carte sous tension) et orange **TX** (port série) sont allumés. Le programme est écrit dans l'IDE, puis téléversé dans la carte Arduino. Le résultat sera de faire clignoter la DEL orange intégrée à la carte.



1. Téléchargez le programme (appelé aussi « croquis » ou « sketch » en langage Arduino) de de clignotement : Menu **Fichier > Exemples > 01. Basics > Blinks**. Le programme, écrit en langage C++ apparaît dans l'IDE.
2. Sans le modifier, téléversez ce programme dans la carte Arduino : cliquez sur la flèche vers la droite, dans la barre d'icônes.



3. Résultat : la DEL intégrée doit clignoter à la fréquence d'un cycle allumage/extinction toutes les deux secondes.

Il est intéressant de se pencher maintenant sur la constitution de ce programme. Ce ne sera pas le langage utilisé avec les élèves de collège, mais tous les langages utilisés par la suite seront « traduits » avant d'être compilés vers la carte.

```

Blink
Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the Uno and Leonardo, it is attached to digital pin 13. If you're unsure what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check the documentation at http://www.arduino.cc

This example code is in the public domain.

modified 8 May 2014
by Scott Fitzgerald
*/

// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup()
// initialize digital pin 13 as an output.
pinMode(13, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop()
digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
delay(1000); // wait for a second
digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
delay(1000); // wait for a second
}
    
```

(1) : Toute la partie entre /* et */ est du commentaire. Ces commentaires n'interviennent pas dans le fonctionnement du programme, mais sont nécessaires à sa compréhension.

(2) et (3) : Tous les programmes sont composés au minimum de deux fonctions : void setup () (2) et void loop() (3). La première exécute une seule fois les instructions situées entre les accolades. Elle sert le plus souvent pour initialiser des variables. La deuxième répète indéfiniment (loop = boucle) les instructions situées entre les accolades.

(4) : Dans ce programme, l'instruction située dans le setup : `pinMode(13, OUTPUT);` indique que la broche repérée 13 est considérée comme une sortie.

(5) : Le programme en lui-même est situé dans la fonction « loop » : il consiste à mettre une tension haute sur la broche 13 pendant un délai de 1000 millisecondes, puis une tension basse (égale à zéro) pendant un délai de 1000 millisecondes :

```

digitalWrite(13, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay(1000);
    
```

On peut, par exemple, faire clignoter la DEL deux fois plus vite en modifiant les deux valeurs delay, pour prendre la valeur 500 au lieu de 1000.

SIMULATION DU FEU ROUGE À L'ENTRÉE DU TUNNEL

Notre feu rouge doit être représenté par une DEL... rouge ! La diode clignotante intégrée à la carte Arduino correspond à la broche 13. Celle-ci est équipée d'une résistance, ce qui permet de brancher directement une DEL. Attention ! il ne faudra pas brancher les DELs ainsi sur les autres ports ! La carte Arduino délivre une tension de 5V.

Vous devez donc brancher la DEL selon le dessin réalisé ci-contre. Ce dessin a été réalisé avec le logiciel gratuit *Fritzing*, logiciel gratuit, téléchargeable à cette adresse : <http://fritzing.org/home/>. Il ne nécessite pas d'installation : il faut juste le décompresser, le mettre à jour, puis mettre le dossier généré dans un espace partagé.

La DEL doit être branchée avec la cathode sur la broche **GND** (ground, la terre) et l'anode sur la broche **13**. Débranchez d'abord la carte, insérez la DEL dans les deux broches, puis rebranchez la carte : la DEL clignote.

Modifiez le programme pour que la DEL soit allumée en continu :

```

// Ce programme allume la DEL placée sur la broche 13.

void setup() {
// Initialisation de la broche 13 en sortie
pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
digitalWrite(13, HIGH); // On met la valeur haute (5V) sur la broche 13
}
    
```

Téléversez ensuite ce programme.

Remarque 1 : pour éteindre cette DEL, il faut modifier le programme pour mettre la DEL 13 à **LOW**...

Remarque 2 : Nous n'utiliserons pas cette technique de brancher en direct des composants sur les broches. Nous utiliserons le plus souvent une *plaque d'essai* (ou *plaque-lab*, ou *breadboard* en anglais), dans laquelle on enfonce les connecteurs de nos composants.

Les broches du milieu sont connectées entre elles verticalement (par groupe de 5 : a-b-c-d-e d'un côté, f-g-h-i-j de l'autre côté). Les lignes bleues et rouges sont connectées entre elles horizontalement.

