

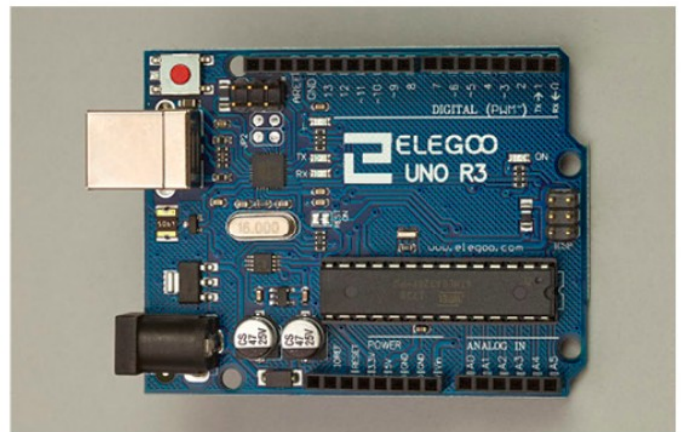
Microcontrôleurs

1 Présentation

- Une carte à microcontrôleur rassemble les éléments essentiels d'un ordinateur : processeur, mémoire, interfaces d'entrée-sortie.
- Une carte à microcontrôleur permet de :
 - traiter des signaux électriques (tensions électriques directement mesurables ou issues de capteurs);
 - commander des composants électroniques, comme une diode électroluminescente (DEL), un buzzer, un émetteur et un récepteur d'ultrasons, etc.
- Une carte à microcontrôleur est très bien adaptée à la mesure, au traitement de signaux et, *via* une programmation relativement simple, elle offre une remarquable possibilité d'étudier le fonctionnement interne de divers appareils de mesure par exemple.

2 Carte à microcontrôleur de type Arduino™

- Une carte à microcontrôleur de type Arduino™ est très bien **protégée** et elle supporte sans problème les erreurs de manipulation (courts-circuits, etc.). Son **coût** est **faible**, de l'ordre de quelques dizaines d'euros, et les **logiciels de programmation** sont **libres de droit** et facilement téléchargeables.
- L'avantage premier de l'environnement Arduino est sa grande facilité de prise en main, l'importante communauté d'amateurs et de développeurs proposant des tutoriels, des exemples de programme ou des assistances dans des forums dédiés.
- La programmation d'une carte à microcontrôleur de type Arduino™ se fait par le port USB d'un ordinateur, la liaison USB servant aussi d'alimentation pour la carte. La programmation peut être réalisée de diverses manières :
 - par le **codage directement en langage Arduino** (ce langage de programmation est proche du langage C et C++), avec un logiciel dédié;
 - par l'assemblage de **blocs fonctionnels**.



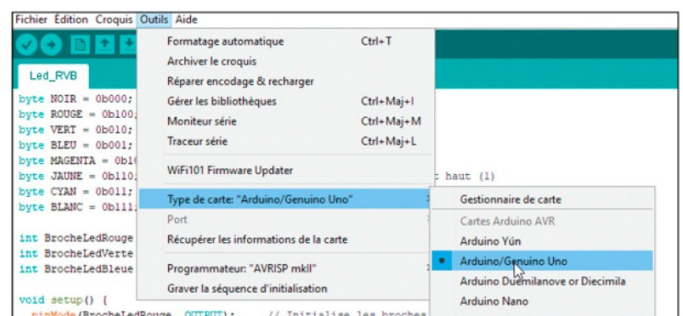
Carte Arduino™ Uno.

Codage avec le langage de programmation Arduino

Il est nécessaire de télécharger un IDE Arduino (*integrated development environment*, « environnement de développement » en français) pour pouvoir écrire des programmes, appelés sketch, qui seront ensuite téléversés, c'est-à-dire envoyés, vers la carte.

- **Une fois l'IDE téléchargé**, relier la carte Arduino™ Uno à l'ordinateur par le port USB, puis ouvrir l'IDE. Vérifier alors dans le menu « Outils » que la carte est bien reconnue (cette étape peut poser problème avec certaines cartes et nécessite de télécharger des pilotes plus spécifiques).

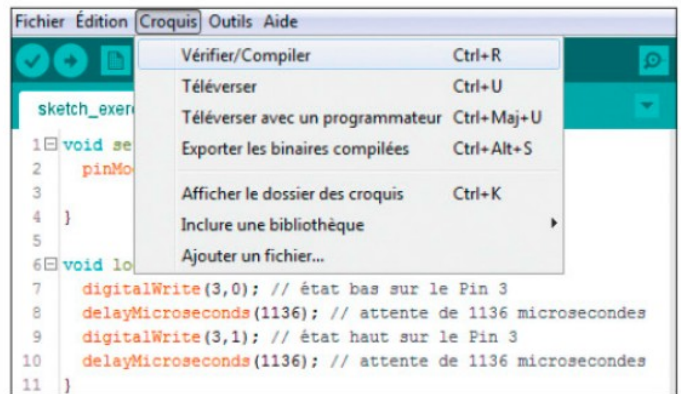
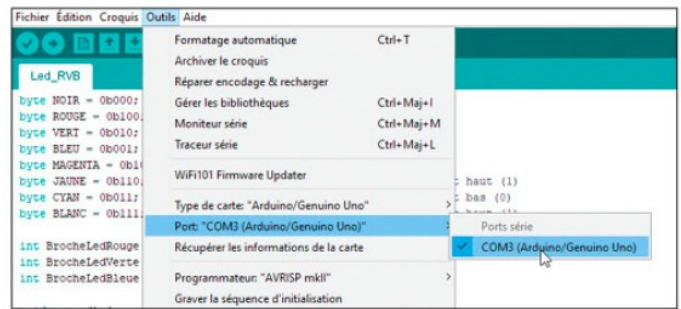
Téléchargement de l'environnement de développement Arduino : arduino.cc



- Vérifier ensuite que le port comprend bien la mention « Arduino/Genuino Uno ».
- Écrire, recopier ou compléter un code source permettant de proposer un programme.

REMARQUE La plupart des codes sources sont disponibles sur Internet en tapant les mots-clés adéquats.

- Avant de téléverser un programme vers la carte Arduino™ Uno, il est possible de le compiler, c'est-à-dire de le vérifier. Les résultats de la compilation s'affichent dans la partie inférieure de la fenêtre, notamment les messages d'erreur liés au codage.
- Une fois le programme téléversé, la carte Arduino™ Uno peut être utilisée avec une plaque de prototypage, ou *breadboard arduino*, permettant de réaliser un montage électrique avec des composants électroniques. Il faut alors relier cette plaque par des fils spécifiques (câbles pour *breadboard*) au microcontrôleur.



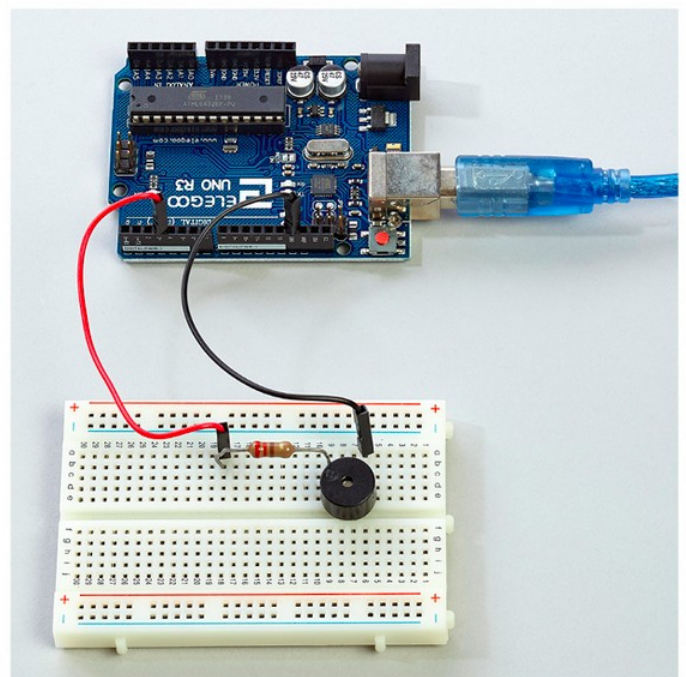
Codage par l'assemblage de blocs fonctionnels

La programmation est également possible par blocs, via un IDE spécifique : Ardublock Education (ci-dessous), mBlock, Scratch for Arduino, etc.

Ces IDE spécifiques permettent des programmations à un niveau plus accessible, en manipulant des empilements de blocs divers et en convertissant ensuite le schéma de blocs en un programme visualisable et éditable.



Ardublock Education.



Carte Arduino™ Uno reliée à une résistance de protection et à un buzzer.