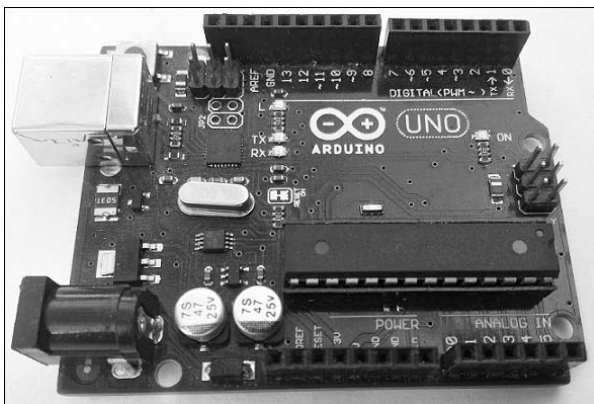


Chapitre 3

Matériel nécessaire

1. L'Arduino Uno

À l'heure où l'obsolescence condamne la plupart des objets électroniques âgés de quelques années, l'Arduino Uno fait figure d'exception. Il s'agit simplement de l'évolution du premier Arduino (cf. chapitre Présentation de l'Arduino - Évolution de l'Arduino). Mais il s'est déjà vendu à plus de 10 millions d'exemplaires et c'est loin d'être fini, parce que c'est l'Arduino le plus utilisé et le plus documenté.



L'Arduino Uno

Il est parfait pour débiter, car il n'est ni trop cher, ni trop grand. Il est suffisamment robuste et puissant pour commencer et possède un nombre d'entrées et de sorties suffisant à la plupart

32 Arduino - Apprivoisez l'électronique et le codage

des projets. De plus, il est compatible avec énormément de bibliothèques et de cartes d'extension, ce qui lui offre d'énormes possibilités d'évolution.

Caractéristiques techniques :

Microcontrôleur	ATmega328P
Tension d'entrée	7 V à 12 V
Tension de fonctionnement	5 V
Fréquence	16 MHz
Entrées analogiques	6
Sorties analogiques virtuelles (PWM)	6
Entrées/sorties numériques	14
EEPROM	1 ko
SRAM	2 ko
Flash	32 ko
Contrôleur USB	USB-B

La plupart des exemples présentés dans ce livre fonctionnent parfaitement avec l'Arduino Uno. Mais, parmi les autres modèles d'Arduino, certains sont peut-être plus adaptés à vos besoins. Vous en trouverez une description dans le chapitre qui leur est consacré (cf. Autres cartes Arduino).

2. Carte officielle, clones et contrefaçon ?

2.1 Un vrai Arduino

Choisissez une boutique fiable. Vous pouvez aussi consulter la liste des revendeurs de votre pays, sur le site officiel Arduino : <https://www.arduino.cc/en/Main/Buy>

Cette liste n'est bien sûr pas exhaustive, vous pouvez sûrement acheter ailleurs, mais méfiez-vous des prix trop intéressants : ils cachent souvent des contrefaçons.

L'Arduino Uno coûte généralement un peu plus de 20 €, ce n'est pas très cher si l'on considère qu'il est fabriqué dans un pays où les salaires et les conditions de travail sont correctes (Italie ou USA). De plus, cela permet de récompenser le travail des créateurs de cette merveilleuse petite carte.

2.2 Les clones 100 % compatibles

Ces cartes sont tout à fait légales tant qu'elles ne portent pas le nom d'Arduino. Elles sont souvent de bonne qualité et possèdent les mêmes fonctions que la carte officielle. Si elles sont beaucoup moins chères, c'est simplement parce qu'elles sont fabriquées en Chine.

Elles utilisent en général un autre type de contrôleur USB, ce qui peut (suivant votre configuration) vous obliger à télécharger et installer le bon driver. Cependant, une fois reconnue, la carte se comporte exactement comme un véritable Arduino.

2.3 Les clones spéciaux

Ils utilisent généralement le même microcontrôleur que les cartes officielles mais possèdent souvent un format. Ce type de carte ne cherche pas à imiter un modèle existant, mais plutôt à innover en proposant des options ou des fonctionnalités supplémentaires. Cela peut être l'ajout de LED, de capteurs, d'une matrice de LED (Rainbowduino), d'un lecteur de cartes SD (Pinguino), un design particulier (Diavolino, Boarduino), etc.

Ce sont des cartes intéressantes pour les utilisateurs avancés qui souhaitent bénéficier de ces nouvelles fonctions. Cependant, certaines innovations peuvent se faire au détriment de la compatibilité avec les cartes officielles.

2.4 La contrefaçon

Tout le monde a parfaitement le droit de fabriquer son propre clone. Pourtant l'Arduino peut être victime de contrefaçon. Cela s'explique certainement par la différence de prix entre le modèle officiel et un clone. Le site officiel Arduino explique comment distinguer le vrai du faux : <https://support.arduino.cc/hc/en-us/articles/360020652100-How-to-spot-a-counterfeit-Arduino>

Mais il faut aussi faire preuve de bon sens, si vous trouvez sur Internet un Arduino soi-disant fabriqué en Italie mais vendu au tiers du prix depuis la Chine, il y a peu de chances qu'il s'agisse d'un original.

Cependant, vous pouvez aussi l'acheter en toute bonne foi, s'il est proposé à un prix normal par un vendeur européen.

3. Les outils

3.1 Le multimètre



Exemples de multimètres (celui de droite est auto-range)

Il devient rapidement indispensable à tout bricoleur. Il permet de tester la tension (voltmètre), l'intensité (ampèremètre) et la polarité (distinguer le plus et le moins) d'une alimentation inconnue. Il est aussi très utile pour identifier rapidement la valeur d'une résistance (ohmmètre), ou pour vérifier que l'un des fils n'est pas coupé (testeur).

3.1.1 Choisir un multimètre

Il en existe à tous les tarifs. Les moins chers coûtent moins d'une dizaine d'euros alors que les plus chers peuvent atteindre plusieurs centaines. Pour un usage occasionnel, vous pouvez débiter avec un modèle à trente euros, mais évitez quand même de mesurer des tensions pouvant être dangereuses (supérieures à 50 V) avec ce type de multimètre.

Évitez cependant d'acheter le moins cher, ou préparez-vous à devoir rapidement rafistoler et/ou changer les fils, car ils sont souvent très fragiles et ne résistent pas très longtemps aux manipulations.

Si votre budget le permet, choisissez de préférence un modèle qui intègre l'auto-range (sélection automatique du calibre), plus confortable et plus facile à utiliser par un débutant.

3.1.2 Voltmètre

- ⇒ Pour mesurer un courant continu, branchez le fil noir sur la fiche **COM** et le rouge sur la fiche **VΩmA**. Puis tournez le sélecteur jusqu'à **V=**.
- ⇒ Si vous ne disposez pas de l'auto-range, choisissez une valeur supérieure à la tension supposée (20 pour mesurer une tension de 2 à 20 V ou 200 pour mesurer une tension de 20 à 200 V, etc.). Si vous ne connaissez pas la tension approximative, commencez par le plus élevé et réduisez ensuite pour obtenir plus de précision. Appliquez la pointe du fil rouge sur le (+) et la pointe du fil noir sur le (-). La valeur affichée à l'écran est la tension (en volts). Si la valeur est négative, cela veut dire que vous avez branché le rouge sur le (-) et le noir sur le (+). Ce n'est pas grave, mais ça permet de différencier le (+) du (-).
- ⇒ Pour mesurer un courant alternatif, c'est le même principe, mais il faut sélectionner **V-** au lieu de **V=**.

Que ce soit en continu ou en alternatif, mesurez toujours la tension en parallèle.

3.1.3 Ampèremètre

- ⇒ Pour mesurer l'intensité, sélectionnez **mA** et procédez comme pour mesurer la tension. Toutefois, l'ampèremètre doit toujours être branché en série avec un autre composant (une résistance).

3.1.4 Ohmmètre

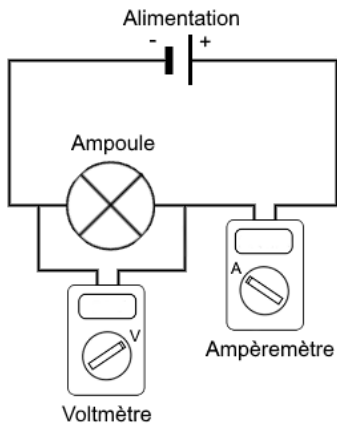
Ne l'utilisez que sur les composants qui ne sont pas alimentés en électricité.

- ⇒ Sélectionnez **Ω**. Et faites comme pour le voltmètre ou l'ampèremètre. L'ohmmètre mesure la résistance d'un composant. Mais si vous faites se toucher les pointes rouge et noire, l'écran indique 0. Il est donc possible de l'utiliser aussi comme testeur, si votre multimètre ne possède pas cette fonction spécifique.

3.1.5 Testeur

Si vous possédez cette fonction, vous devez avoir un petit symbole représentant des ondes sonores. Le principe est simple. Si les fils noir et rouge sont reliés, vous entendez un petit bip. Cela permet facilement (et sans regarder l'écran) de savoir s'il y a une coupure dans un fil ou un circuit, une mauvaise soudure ou encore un faux contact. Il est également possible de tester un élément spécifique, comme par exemple un fusible ou un interrupteur.

36 Arduino - Apprivoisez l'électronique et le codage



Prises de mesures avec un voltmètre et un ampèremètre

3.2 Le fer à souder



Exemples de fers à souder

Comme pour le multimètre, il faut trouver un compromis entre la station de soudage de pro et le budget d'un amateur. Cela dit, il n'y a rien de plus frustrant qu'un mauvais fer à souder à moins de dix euros. Il ne chauffe pas assez. La panne (le côté qui chauffe au bout du fer) s'abîme et se déforme rapidement. Et il faut finalement en racheter un autre. Ce qui n'est pas spécialement économique.

La petite station que l'on voit sur la photo ne coûte qu'une trentaine d'euros, mais convient parfaitement à un usage occasionnel ou pour débiter. Évidemment, si vous soudez beaucoup, il vaut mieux investir un peu plus.

Certains petits accessoires peuvent aussi être très utiles :

La troisième main, un support modulable, avec des pinces crocodiles et qui permet de maintenir en place les pièces à souder. Il existe des modèles avec une loupe et même parfois une petite lampe.

Une pompe et/ou de la tresse à dessouder, très utiles pour retirer un composant sur un circuit imprimé ou afin le récupérer ou de le changer (s'il est défectueux).

Un support qui ne craint rien, comme une vieille table ou une planche à poser pour protéger le plan de travail. Vous éviterez ainsi de brûler votre bureau ou de faire un trou dans la nappe de la salle à manger.

N'oubliez pas le fil de soudure. Pour l'électronique, choisissez un fil assez fin (pas plus de 1 mm de diamètre).

Évitez de respirer les fumées. Même si les fils récents ne devraient plus contenir de plomb, ils emploient d'autres produits chimiques qui sont également toxiques. Vous pouvez utiliser un extracteur de fumée (avec un filtre à charbon) ou au moins un petit ventilateur afin d'éviter d'être exposé aux vapeurs (ou de souder en apnée).

Le secret pour réaliser une bonne soudure c'est de chauffer le support avant d'appliquer l'étain, sinon l'étain reste sur la panne du fer au lieu d'aller sur le support. Évidemment, c'est une question de dosage, si vous le chauffez trop, cela peut aussi abîmer le support. Un bon entraînement si vous débutez consiste à étamer un fil électrique. Il faut d'abord dénuder le fil, puis recouvrir la partie en cuivre d'une petite couche d'étain. Cela évite qu'il s'effiloche et le prépare à être soudé par la suite.

Le fer doit être à la bonne température (environ 350°) et nettoyé régulièrement en essuyant la panne sur une éponge métallique ou humide.