

# Manuel de Lab de Soudage de Base

## Objectif

Ce laboratoire permettra aux étudiant(e)s d'acquérir les bases de la soudure électronique. La soudure électronique est utilisée pour la connexion des composants électroniques ensemble ou sur un circuit imprimé (CI). Les étudiant(e)s apprendront à souder, dessouder et à utiliser une mèche à souder ainsi que les circuits de test de continuité et de fonctionnalité.

## Aperçu des Appareils et Équipement

Les composants suivants seront utilisés pour ce laboratoire:

- 4 x fils d'alimentation de 5 cm
- 1 x fer à souder
- Soudure sans plomb (étain)
- 1 x mèche à souder
- 1 x outil à dessouder
- 1 x tapis chauffant noir
- 1 x multimètre
- 1 x extracteur de fumée
- 1 x troisième main
- 1 x pince coupante
- 1 x pince à dénuder
- 1 x platine de prototypage
- 1 x platine d'expérimentation
- 1 x résistance à pattes de 2.2 k $\Omega$
- 1 x résistance à pattes de 47 k $\Omega$
- 1 x puce résistive de 0  $\Omega$  (cavalier)
- 1 x connecteur mâle 1x4
- 1 x DEL (Diode ÉlectroLuminiscente) de 5 mm
- 1 x transistor 2N3904 transistor
- 1 x photorésistance
- 1 x circuit imprimé de lumière de nuit
- 1 x Arduino Uno et câble USB
- 2 x câbles dupont mâle-femelle

## Préparation du Pré-Lab

Avant de se présenter au laboratoire, l'étudiant(e) devrait réviser le manuel du laboratoire et se familiariser avec la configuration et les procédures du laboratoire. L'étudiant(e) devrait également visionner les vidéos suivantes sur les bases de la soudure électronique.

- Comment Souder? <https://www.youtube.com/watch?v=09p6pcLrxr8>
- Comment Dessouder? <https://www.youtube.com/watch?v=rLmId1ssq6g>

## Questions du Pré-Lab

Pourquoi est-il important d'avoir un espace bien ventilé lors de la soudure

---

---

Pourquoi est-il important d'utiliser la soudure sans plomb (p. ex. que se passe-t-il quand on utilise la soudure avec plomb)?

---

---

Comment pouvez-vous déterminer la borne négative d'une DEL?

---

---

Pourquoi est-il important de réaliser un circuit sur une platine d'expérimentation avant le brasage sur la platine de prototypage?

---

---

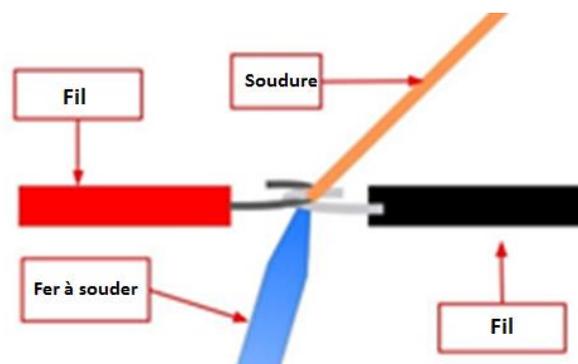
Décrivez en vos propres mots ce que c'est qu'un «nœud» dans un circuit électrique?

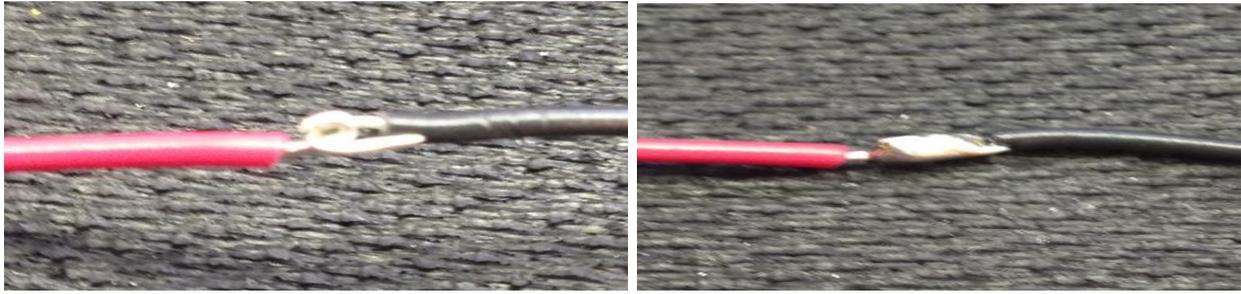
---

---

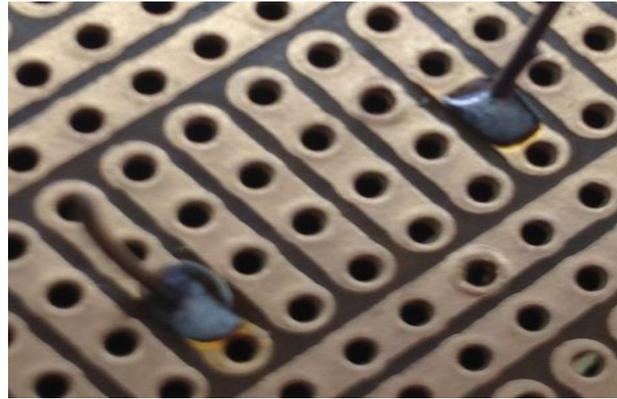
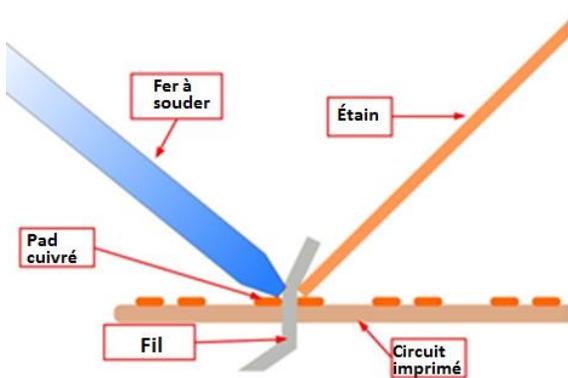
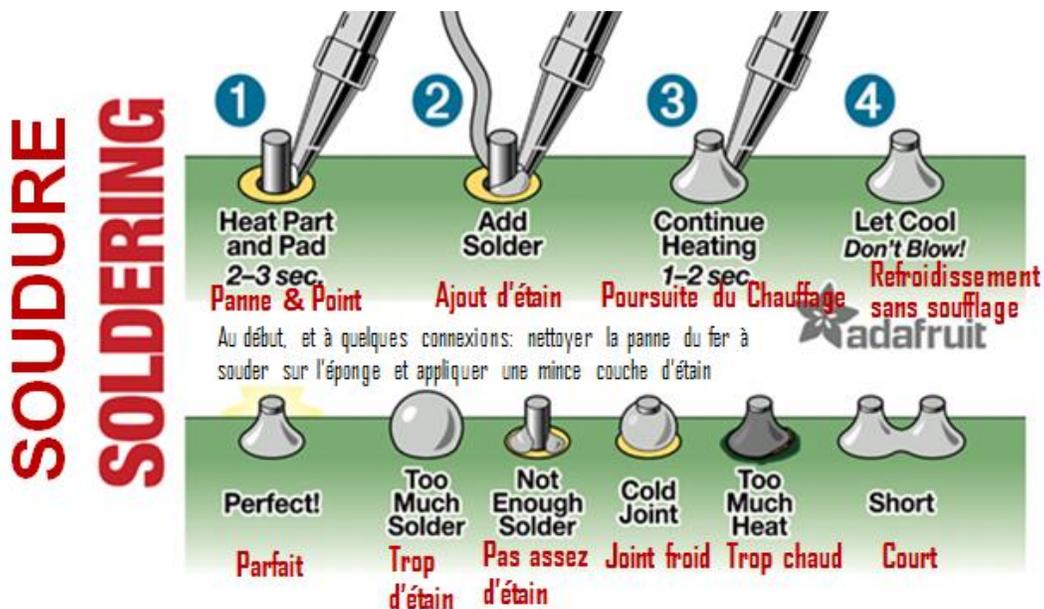
## Partie A – Les bases de la soudure électronique

1. Prenez 2 fils d'environ 5 cm, dénudez chaque extrémité de 1 cm et courbez-les en forme de U.
2. Sertissez les deux fils ensemble avec une paire de pinces et fixez-les pour qu'ils ne puissent pas bouger pendant la soudure (vous ne devriez pas avoir besoin de vos mains pour tenir les fils fermement).
3. Nettoyez la panne du fer sur une éponge ou un essuie-tout humide, puis utilisez-la pour chauffer les deux fils pendant 1 à 2 secondes, puis appliquez de la soudure sur la connexion. Une fois que la soudure a coulé uniformément tout au long de la connexion, retirez la soudure et le fer à souder et ne bougez pas le joint lorsque la soudure refroidit.
4. La finition de la soudure doit être brillante et vous devriez être capable de voir le fil recouvert mais toujours visible dans le revêtement de la soudure brillant (pas une grosse boule de soudure). Un «joint de soudure froide» se produit lorsque les contacts électriques ne chauffent jamais assez pour permettre à la soudure de fondre correctement, ce qui entraîne une connexion électrique médiocre, voire intermittente. Inversement, la surchauffe d'un joint peut endommager des composants (isolation fondue des fils ou conducteurs ici).





5. Dénudez l'autre extrémité des fils de 1 cm et pliez-les pour les insérer dans les deux trous de la carte de prototypage. Soudez-les sur place. Coupez l'excès de fil. Utilisez l'image suivante pour avoir une idée à quoi le joint de soudure doit ressembler. Notez que la soudure n'est pas amenée au point de soudure (pastille ou pad cuivré) à l'aide du fer à souder, mais est ajoutée séparément.

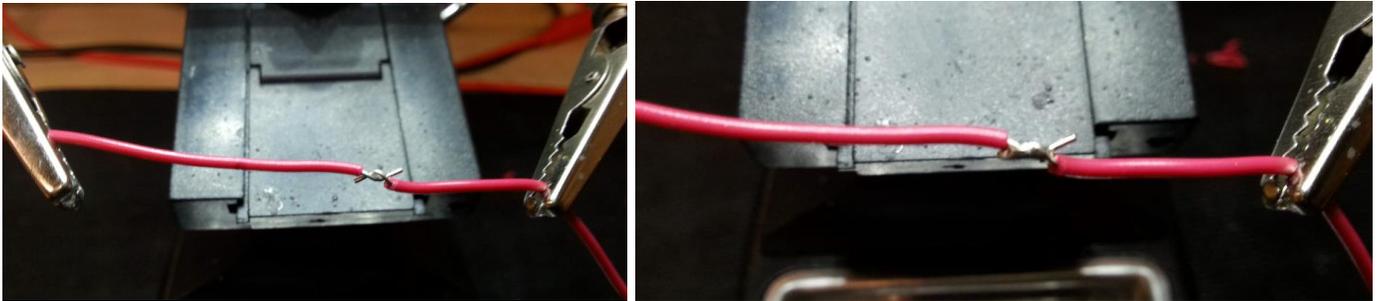


6. Dessouder un fil : Pour activer l'outil de dessoudage, appuyez sur son extrémité jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Pour retirer la brasure (étain), appuyez sur le bouton du haut de l'outil. Placez l'outil de dessoudage près de votre joint pour pouvoir le déplacer rapidement lorsque le joint est en fusion. Chauffez le joint de soudure jusqu'à ce qu'il fonde, puis placez l'outil de dessoudage directement sur le joint et appuyez sur le bouton.

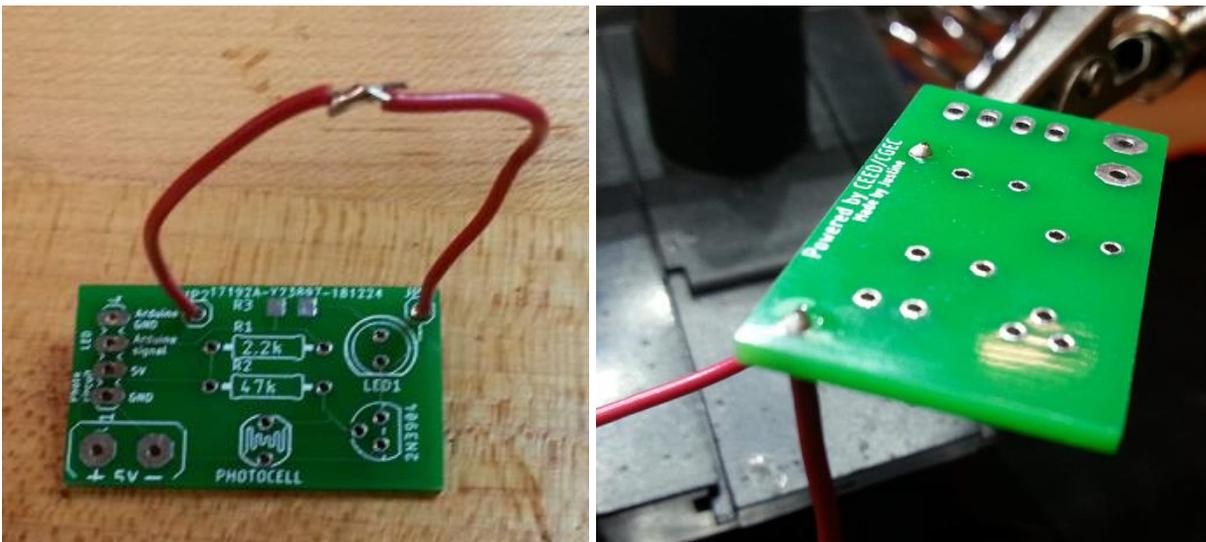
7. Dessouder le deuxième fil à l'aide d'une mèche à souder : Appliquez une petite quantité de soudure sur le fer, placez un nouveau morceau de mèche sur le joint et appuyez sur le fer situé au-dessus de la mèche pour faire fondre le joint et assurez-vous qu'il soit absorbé par la mèche.

## Partie B – Circuit imprimé de lumière de nuit

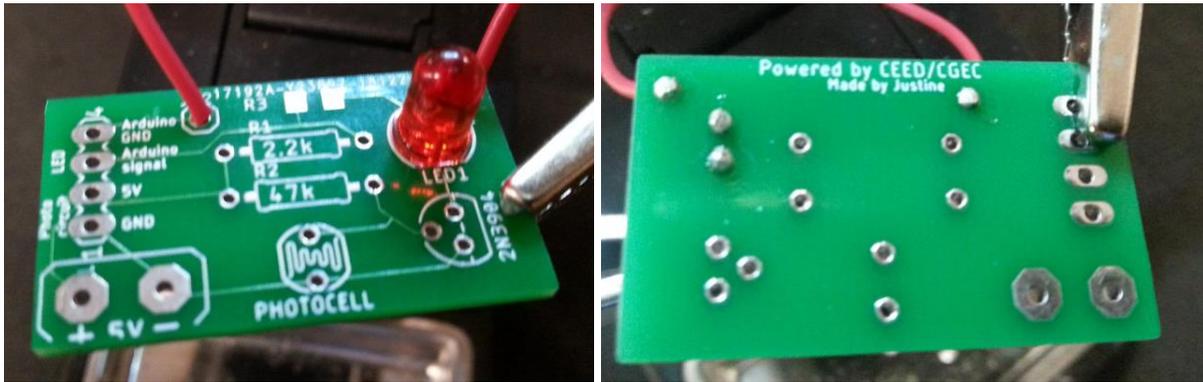
1. Torsadez les extrémités dénudées de deux fils (alignées avec les fils) et tenez-les avec la troisième main. Soudez-les ensemble avec une petite quantité d'étain.



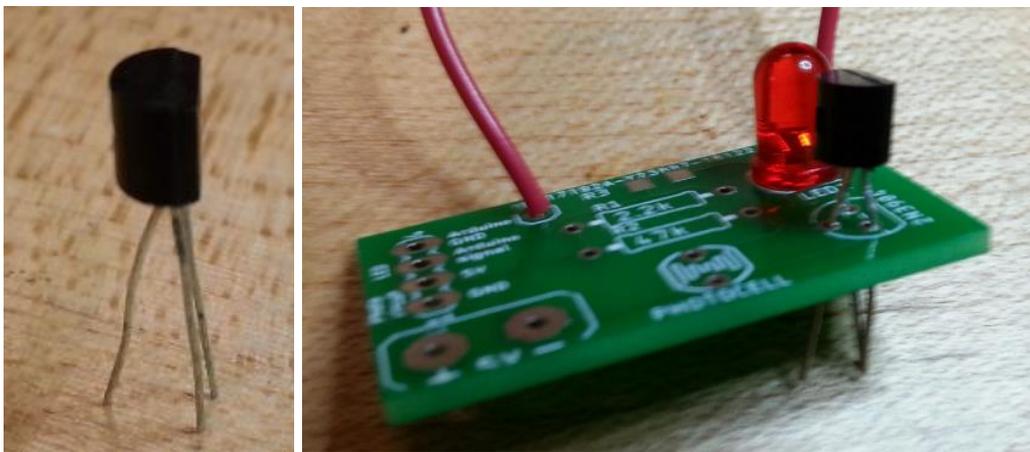
2. Soudez l'autre extrémité des fils au circuit imprimé en JP1 et JP2. Coupez l'excès de fil.



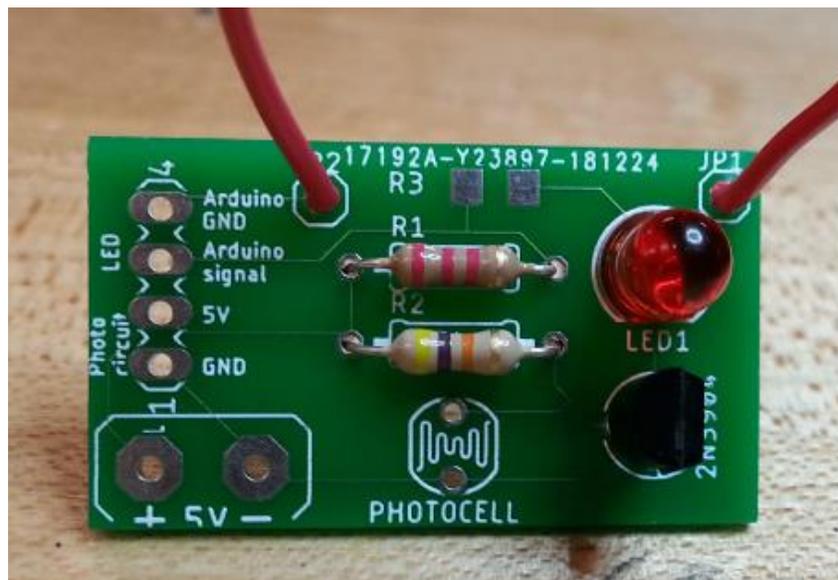
3. En prenant soin de noter l'orientation de la DEL, alignez le côté plat de la base de la DEL avec le côté plat du circuit imprimé. Soudez les deux fils de manière à ce que la DEL soit à plat sur le circuit imprimé. Coupez l'excès de fil.



4. Pliez légèrement la broche centrale du transistor pour l'éloigner du côté plat de manière à ce qu'elle s'insère dans le trou du circuit imprimé et abaissez le composant jusqu'à environ 5 mm du circuit imprimé. Soudez-le en place et coupez le fil excédant.



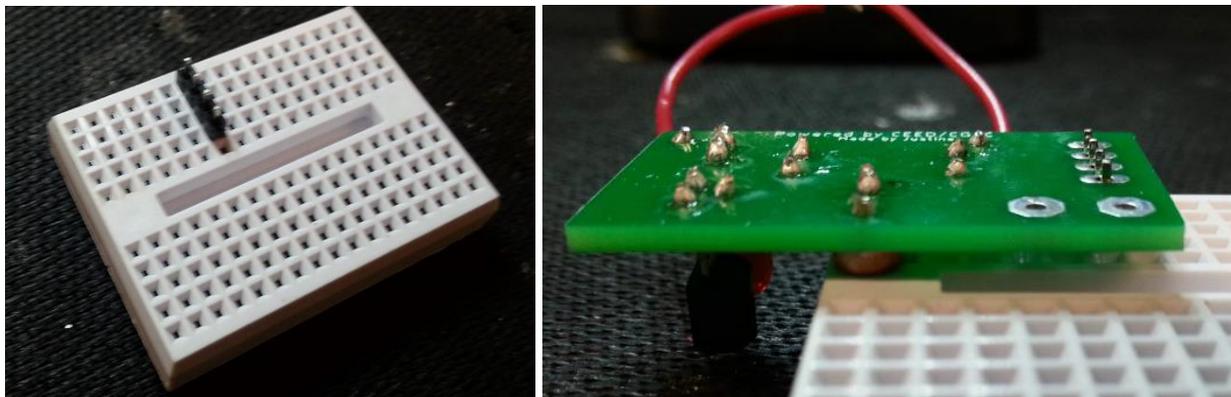
5. Placez les deux résistances à broches dans le circuit imprimé, assurez-vous d'utiliser les bonnes valeurs aux bons endroits, mais l'orientation importe peu. Soudez-les dans le circuit imprimé et coupez le fil excédant.



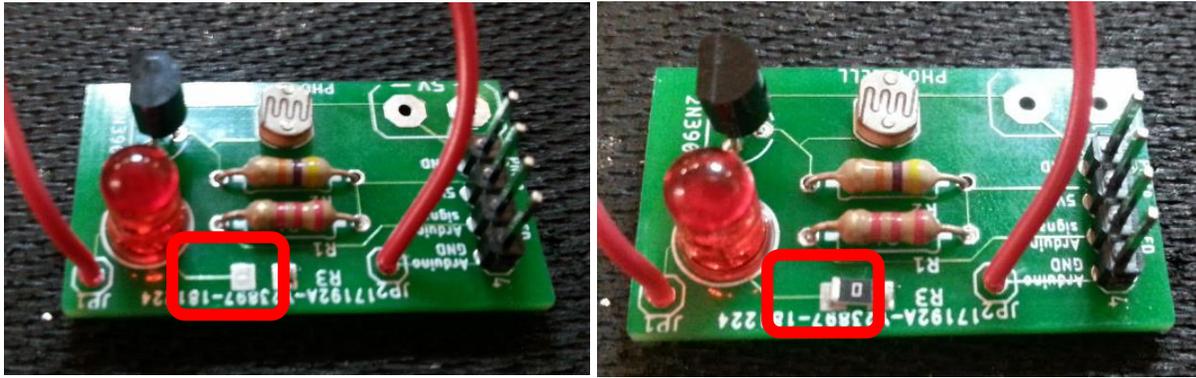
- Placez la photorésistance dans le circuit imprimé (l'orientation n'importe pas). Pour vous assurer qu'elle ne tombe lorsque vous retournez le circuit imprimé, pliez les broches de la photorésistance, soudez et coupez le fil excédant.



- Ensuite, soudez le connecteur mâle en place. La meilleure façon de procéder consiste à utiliser une platine d'expérimentation comme guide pour s'assurer que le connecteur est perpendiculaire au circuit imprimé. Soudez chacune des broches en veillant à ce que la platine et le circuit imprimé soient parallèles.



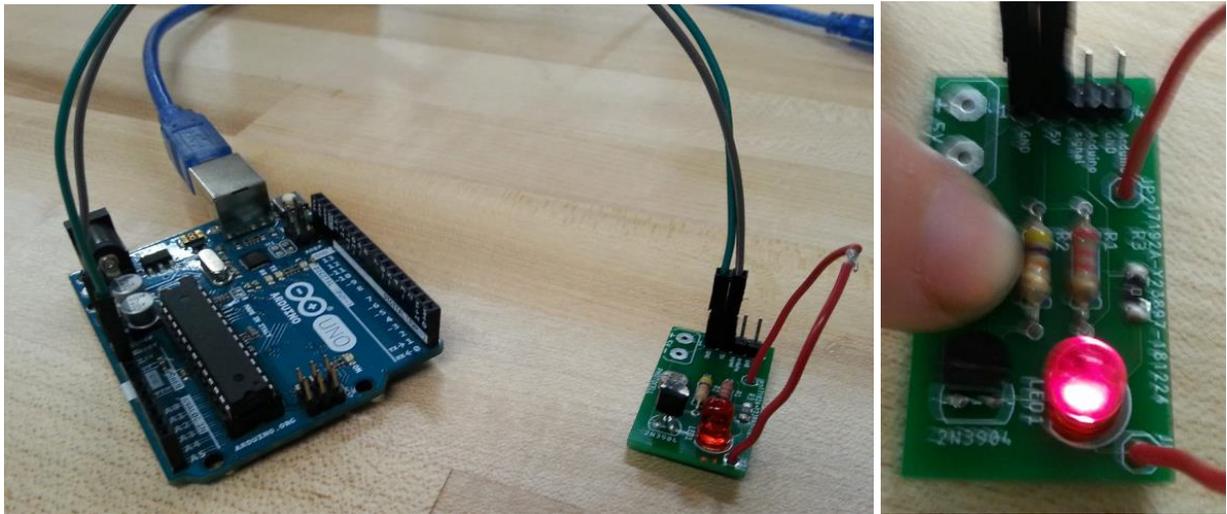
- Enfin, soudez le cavalier (puce résistive de 0  $\Omega$ ). Commencez par étamer l'une des pastilles cuivrées (en ajoutant une petite quantité d'étain). Maintenez le cavalier en place avec une pince ou une pincette et faites chauffer l'étain déjà présent sur la pastille pour coller la composante. Soudez l'autre côté du cavalier et ajoutez un peu plus d'étain sur le premier côté si nécessaire.
  - Si cela ne marche pas avec le cavalier, vous pouvez également souder un petit fil en lieu et place (comme les excédents de fil déjà coupés). Dans la production manufacturière en industrie, de telles puces résistives sont parfois collées avec un minuscule point surfacique qui ne touche pas les contacts électriques avant la soudure.



9. Testez votre travail de soudure avec un multimètre en vérifiant la continuité entre les joints (nœuds). Le multimètre émettra un bip en cas de continuité du circuit. Si le multimètre ne dispose pas d'un mode de mesure de continuité (l'image avec le symbole du son), mesurez la résistance réelle, qui sera d'environ  $0.01 \Omega$  ou moins pour une bonne connexion électrique. Notez que le fait de changer la valeur de résistance ou la valeur de résistance parasite peut indiquer une connexion électrique intermittente ou un problème de connexion aux bornes du multimètre (mauvais contact aux bornes du multimètre).



10. Pour tester le circuit de la lumière de nuit, prenez 2 câbles mâle-femelle et connectez la borne PCB 5V à Arduino 5V et la borne PCB GND à Arduino GND. En fonction de l'intensité de la lumière, la DEL va s'allumer ou s'éteindre.



11. Vous pouvez également utiliser les 2 autres broches du circuit imprimé pour allumer / éteindre la DEL à des fins de test avec Arduino. Ou vous pouvez souder une source d'alimentation 5V au circuit imprimé pour qu'elle soit indépendante de l'Arduino.

### Ressources Supplémentaires

- Vous trouverez dans le lien suivant quelques conseils et astuces sur la soudure à retenir, <https://www.interface-z.fr/conseils/soudure3.htm> et ici se trouve un tutoriel plus approfondi sur la soudure électronique (en anglais) <https://learn.sparkfun.com/tutorials/how-to-solder-through-hole-soldering>.
- Pour certaines suggestions de projets, visitez (en anglais) <http://www.makeuseof.com/tag/learn-solder-simple-tips-projects/>.