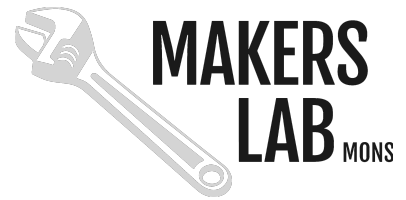


# Makers Lab Mons

## Résumé atelier soudure



## Glossaire

- Soudure: alliage métallique servant à réaliser des connexions électriques, également action de souder
- PCB = circuit imprimé, il est composé d'une couche d'epoxy servant de support à une couche de cuivre (futures pistes)
- Composant through hole: composant dont les pattes passent à travers le circuit imprimé avant d'être soudé. Le composant est placé sur une face du PCB et est soudé sur l'autre
- SMD: (Surface Mount Device) composant de surface, placé et soudé sur la même face du PCB
- Panne (du fer à souder): extrémité de l'élément chauffant du fer qui sera en contact avec les composants à souder et la soudure

## Qu'est-ce que la soudure en électronique

Faire une soudure en électronique consiste à relier électriquement un composant à un circuit imprimé dans le but de concevoir un circuit électronique complet (carte mère d'ordinateur, Arduino, etc.), de réparer/modifier un circuit existant ou d'interconnecter deux composants.

## Principe de la soudure

- On utilise un alliage métallique (soudure) qui va se dissoudre à une température élevée (point de fusion)
- Ce point de fusion est différent suivant le type de soudure
- Pour réaliser une soudure, on chauffe l'alliage métallique qui va se liquéfier jusqu'à enrober les parties à souder (par ex.: une résistance sur un PCB) et créer le contact électrique

## Choix du matériel

Liste du matériel minimum:

- Un fer à souder adapté à l'usage de l'électronique La soudure qui convient au fer
- Un support de fer à souder avec éponge
- Un support de composants
- Une pompe à dessouder
- Une tresse à dessouder

## Le fer à souder

Le fer à souder doit être adapté à la soudure sur trois points:

- puissance
- température de chauffe
- panne

## La puissance

Le fer doit être assez puissant pour réaliser la soudure correctement:

- en électronique: se fait avec des fers à souder à partir de 25W
- en plomberie: la soudure de pièces métalliques (tuyau de cuivre en plomberie par ex.) se fait avec des fers délivrant généralement 100W ou plus

Règle: plus la surface à faire chauffer est grande, plus la puissance du fer doit être élevée .

## La température de chauffe

La température de chauffe du fer doit correspondre au type de soudure utilisé:

- soudure au plomb a un point de fusion plus bas que la soudure sans plomb
- fer non réglable en t°: vérifier que le fer va au-dessus de la température de fusion de l'alliage
- fer réglable en t°: ajuster la température en fonction du type de soudure

## La panne

La panne est l'élément qui entre en contact avec la soudure, le PCB et le composant à souder. Sa forme doit être adaptée au travail à effectuer on peut changer la panne très facilement.



Il existe différents types de panne:

1. Biseautée ronde: polyvalente, répartit bien la chaleur
2. Biseautée plate: idem biseautée ronde + soudure par point
3. Conique: polyvalente et classique sur les fers low-cost
4. Plate: idéale pour obtenir une bonne répartition de la chaleur
5. 5. Aiguille: idéale pour un travail de précision



## La soudure

Composition avec/sans plomb

Différentes proportions des métaux dans l'alliage

Diamètre

Flux:

- (no-)clean core :-)
- rosin core :-)
- acid core :-)

## Plomb vs sans plomb

- Plombée:
  - utilisée depuis des décennies en électronique
  - facile à utiliser
  - présente un risque pour la santé et l'environnement
- Sans plomb:
  - utilisation récente (une dizaine d'années)
  - moins toxique pour l'homme et l'environnement (au recyclage)
  - demande de la précision pour donner de bons résultats

## Les alliages

- Métaux de base: étain, plomb, argent, cuivre
- Alliages:
  - étain/plomb (Sn/Pb): souvent en Sn60/Pb40, idéalement Sn63/Pb37 (pas toujours disponible en vente) -> à privilégier pour débuter
  - étain/plomb/argent (Sn/Pb/Ag): l'addition d'argent (en faible quantité - Sn60/Pb38/Ag2) dans l'alliage permet une meilleure tenue de la soudure dans le temps. Ce type d'alliage coûte plus cher que Sn/Pb
  - étain/cuivre/antimoine/argent: Sn/Cu/Sb/Ag: version sans plomb

## Le diamètre

- Le diamètre du fil est choisi en fonction du type de soudure souhaité:
  - soudure de composants sur circuit imprimé (through hole, SMD)
    - through hole: dia. 0,7mm
    - SMD: dia. 0,3 à 0,7mm
  - soudure de pièces métalliques, fils, connecteurs:  $\geq$  dia. 1mm

## Le flux

Flux = décapant servant à faire un pré-nettoyage de la zone à souder (piste du circuit imprimé, fil dénudé, patte de composant, etc.) Il est soit incorporé dans la soudure (dans le noyau), soit ajouté manuellement. Il vaut mieux utiliser une soudure contenant du flux ((no-)clean/rosin core) pour plus de facilité à souder



A gauche: une soudure contenant un noyau de flux (rosin core), à droite: du flux en bouteille à ajouter manuellement

## Souder des composants sur un PCB

Les composants sont sensibles à la chaleur et une exposition prolongée à une température trop élevée les endommage irrémédiablement (surtout le cas des circuits intégrés).

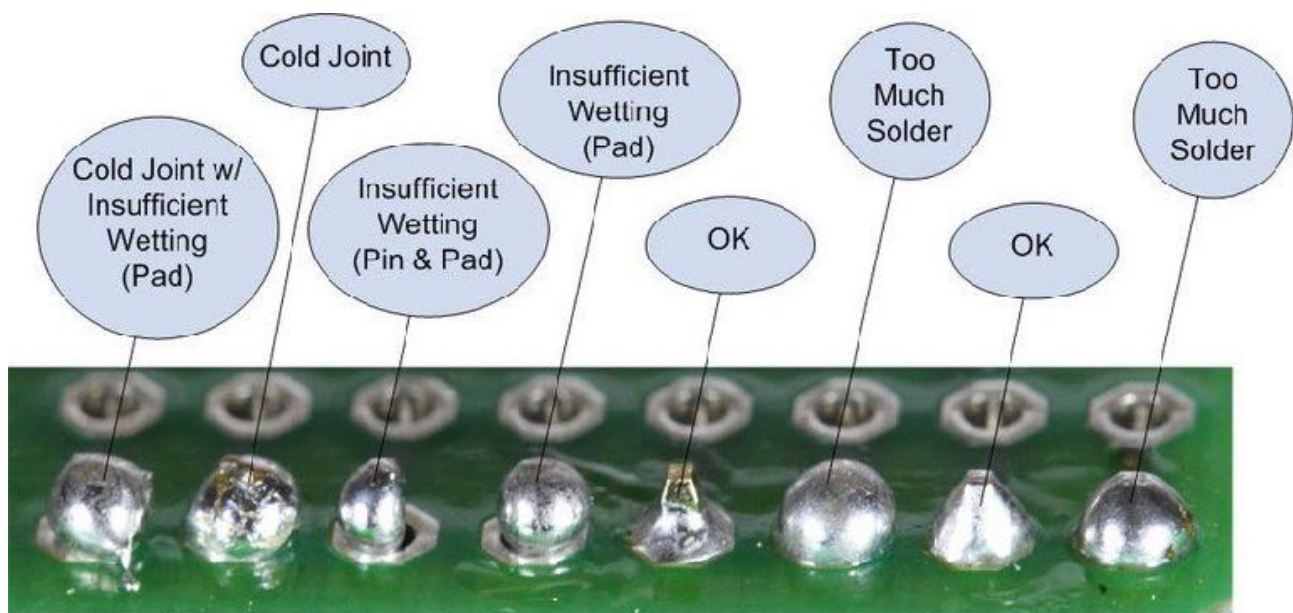
Le PCB est aussi sensible à une chauffe prolongée -> les pistes peuvent se décoller



### Marche à suivre (through hole)

1. préchauffer le fer: 235°C pour une soudure au plomb et 315°C pour la soudure sans plomb (données variables suivant la précision du fer et la composition de la soudure utilisée)
2. placer le composant sur le circuit imprimé (attention à la polarité!)
3. nettoyer la panne du fer, remettre un peu de soudure dessus et chauffer la piste du PCB à l'endroit où on va souder
4. amener la bonne quantité de soudure entre la piste et le composant
5. faire fondre la soudure et la laisser se répartir sur la piste du PCB
6. laisser refroidir la soudure naturellement (ne pas souffler!)
7. couper les pattes du composant soudé

La soudure doit être brillante et son volume correct



## Précautions

A ne pas faire:

- mettre la soudure sur la panne puis l'amener au composant à souder: on perd le flux décapant et la soudure est oxydée et non fiable
- ne pas attendre la pleine liquéfaction de la soudure avant de retirer la panne (formation d'un cold joint = mauvais contact)
- souffler pour refroidir la soudure plus vite: on crée des espaces vides dans la soudure et cela la fragilise
- bouger alors que la soudure n'est pas solidifiée
- surchauffer la soudure: elle s'oxyde (devient terne). Remède = ajouter du flux
- mettre beaucoup de soudure pour s'assurer d'une bonne connexion (totalement inutile)
- prendre le composant juste soudé entre les doigts (risque de brûlure)

## Si la soudure est ratée

1. utiliser la pompe à dessouder pour retirer la plus grosse partie de la soudure à enlever (attention aux poussières générées par cette opération)
2. terminer de dessouder à la tresse
3. retirer le composant et recommencer