Repair Cafés

- Motivation écologique : **réparer** un appareil est plus vertueux que de le recycler ou pire le jeter
- Charte 2009 (Pays-Bas) :
  - co-réparer **gratuitement** des appareils, le plus souvent électriques ou électroniques,
  - **partager** des connaissances.
- **Liens** pour en savoir plus dans les mails envoyés
- Venez au Repair café pour pratiquer ou regarder faire, c'est formateur

Académie du Climat

- But = Se mettre en mouvement et oeuvrer pour une transition écologique juste et solidaire
- Ateliers, conférences, débats, projections, expositions, événements et aussi un verger, une buvette, une bibliothèque… gratuits et ouverts à toutes et tous !
- Vous pouvez aller sur le site de l'Académie du climat ou vous inscrire à la newsletter pour recevoir plus d'information

La soudure électronique

Motivations

- Relier solidement deux fils entre eux :
  - réparer un câble d'alimentation
  - réparer un circuit « en l'air »
- Sur un circuit imprimé, tous les composants sont soudés :
  - Ôter un composant défectueux
  - Mettre un composant de remplacement
  - Récupérer un composant utile

Déroulé de la séance

1) Les circuits imprimés ou
   PCB (Printed Circuit Board)

2) Un peu de théorie sur la (brasure) soudure

3) Exercices pratiques de (brasure) soudure

1) Les circuits imprimés

ou

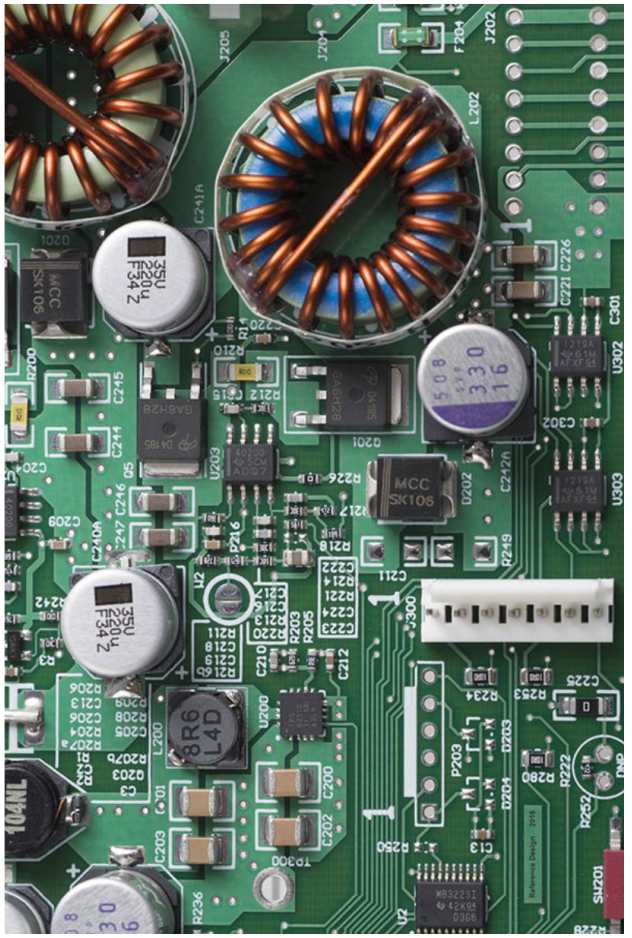
PCB (Printed Circuit Board)

TP - Découverte

- Regardez des circuits imprimés
- Essayez de reconnaître et de tester des composants
- Suivez des pistes reliant des composants
- Distinguez les composants traversants et ceux montés en surface

Définition

- Circuits imprimés = plaques avec des pistes de cuivres gravées dans la matière et des trous/pads reliant ces pistes
- But = connecter des composants électroniques



Forte densité de composants électroniques

Deux types de composants

- Composants traversants le circuit imprimé
- Plus anciens
- Plus simples à dessouder
- Souvent plus gros

- Composants montés en surface (CMS / SMD)
- Plus récents
- Plus compliqués à dessouder
- Souvent plus petits
- - sensibles aux chocs

Tester un composant soudé

- Attention : le résultat peut être faux car le courant peut passer autre part que par le composant
- Mais souvent plus rapide et simple que de dessouder

- mesure de résistance in-circuit = valeur plus petite ou égale à la valeur réelle
- mesure de capacité in-circuit = valeur plus grande ou égale à la valeur réelle

Composants souvent à remplacer

Certaines pannes sont faciles à détecter :

- Condensateurs chimiques (fuite, valeur très différente, court-circuit)
- Condensateurs MKPX2 (valeur diminuée)
- Diodes (court-circuit, coupure)
- Transistors (court-circuit)
- Résistances (coupure)
- Fusibles (coupure)

2) Un peu de théorie

sur la brasure

Soudure ou Brasure ?

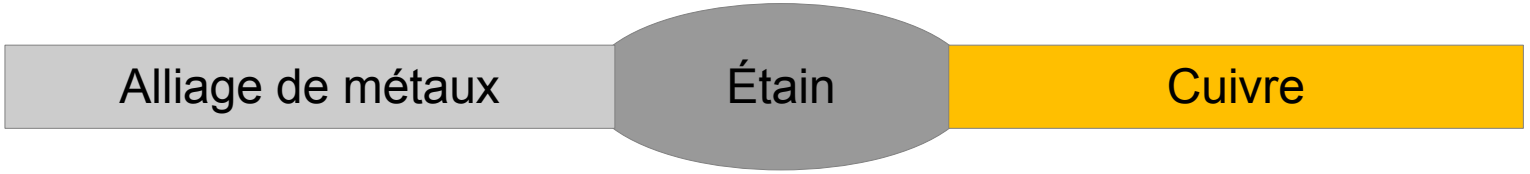
- Soudure = résultat de la fusion de deux matériaux identiques

- Brasure = résultat du collage de deux matériaux via un troisième

En électronique, on fait de la brasure que l'on appelle souvent soudure par abus de langage

L'étain pour la brasure

- Étain 99 % : métal conducteur
- Temp. de fusion autour de 230°C
- Ajout de flux pour faciliter la brasure



- Jadis : Étain 60% / Plomb 40 %, temp. de fusion autour de 180°C. Mauvais pour l'environnement à cause du plomb mais plus simple car temp. de fusion plus basse

Chauffer pour souder

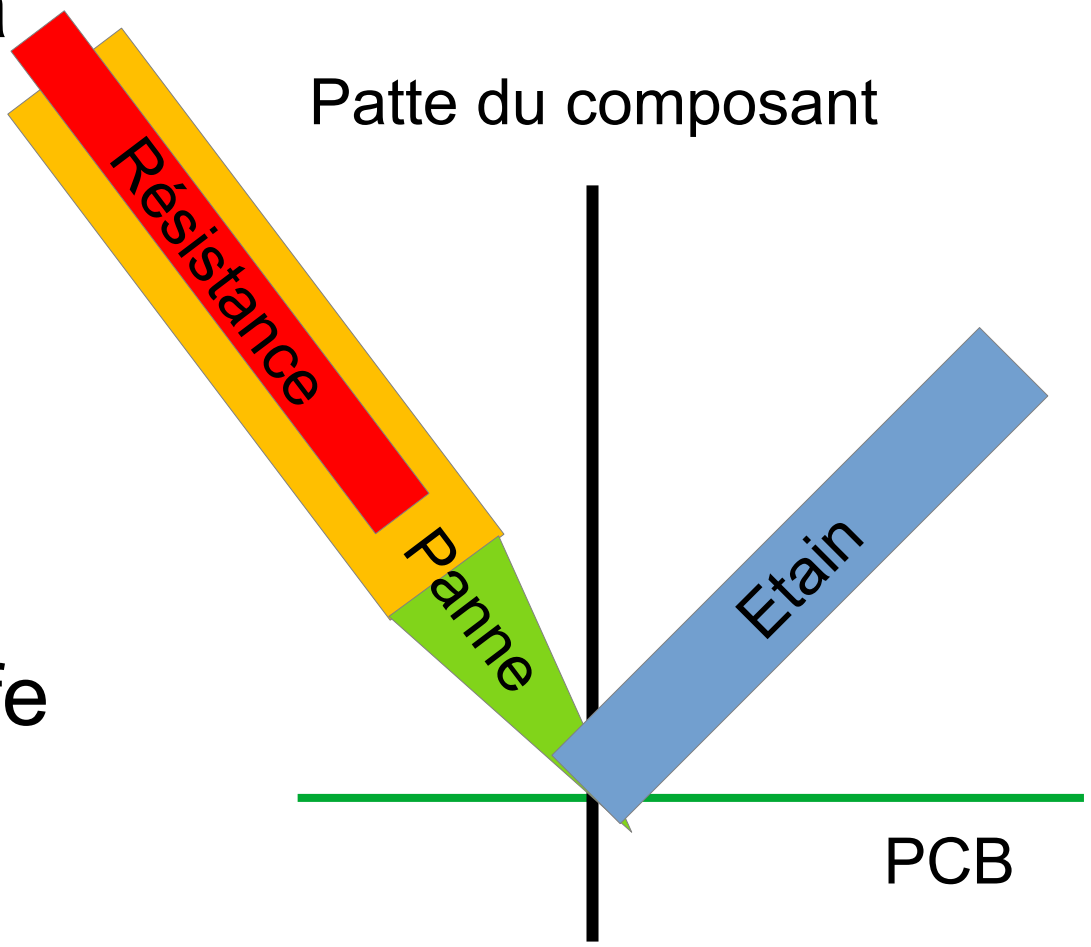
- Utilisation d'un fer à souder
- Différentes pannes
- Éponge (métallique) pour le nettoyer
- Support où le poser en sécurité
- Station donnant la température (+cher)

Sécurité

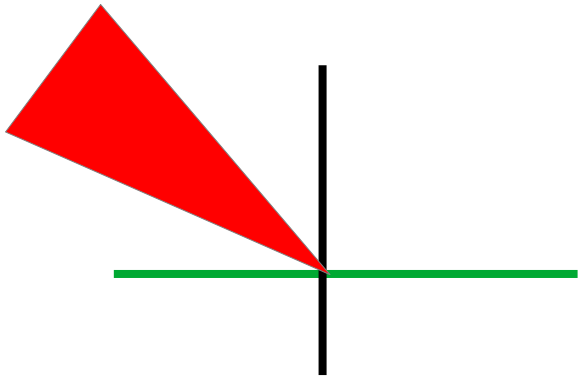
- Surveiller l’entourage du fer à souder
- Eviter d'avoir du monde autour de soi
- Déposer le fer à souder dans un support
- Ne pas mettre la pointe chaude sur le fil électrique du fer à souder
- Souder sur une surface adéquate avec une protection si des gouttes de soudure tombent

Dissipation thermique

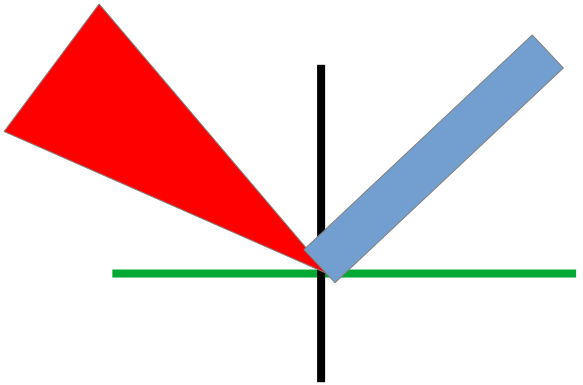
- La chaleur part de la résistance
- Elle se dissipe dans la panne
- Enfin elle chauffe l'étain
- Attention, elle chauffe aussi la patte qui risque de chauffer le composant



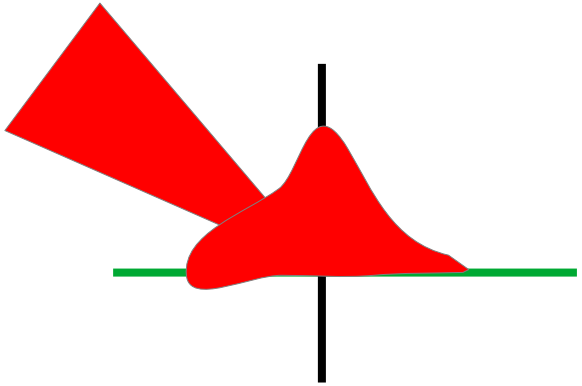
Souder en 4 étapes



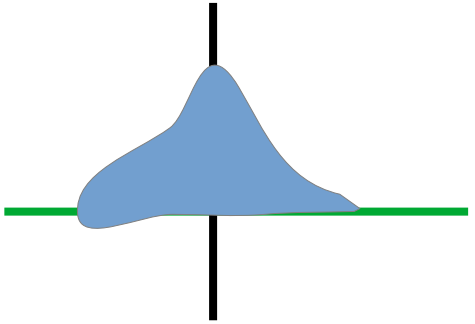
Chauffer la patte avec le fer



Apporter l'étain froid



Chauffer l'étain pour qu'il devienne liquide et prenne une bonne forme. Le retirer

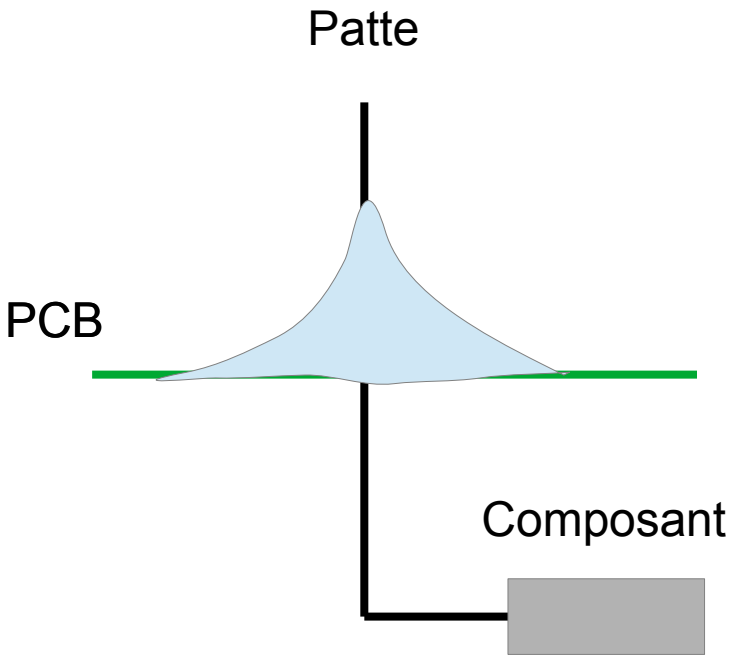


Enfin enlever le fer et laisser refroidir l'étain

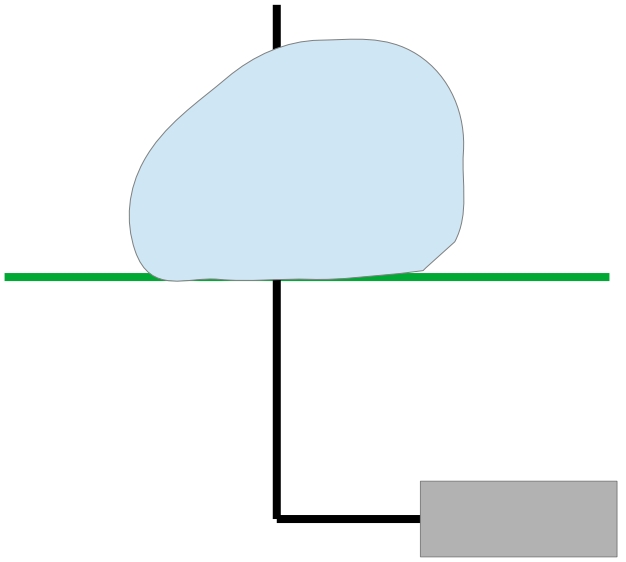
Mouillage

- L'étain à bonne température est devenu liquide
- Il prend une forme de liquide
- La forme dépend de l'interaction (appelée « mouillage ») avec les surfaces solides (étalement, angle de contact)
- Le mouillage dépend de la température des surfaces : chauffage préalable important
- Le « flux » contenu dans le fil d'étain favorise l'étalement (comme du liquide vaisselle)

Mouillage en dessin



Bon mouillage



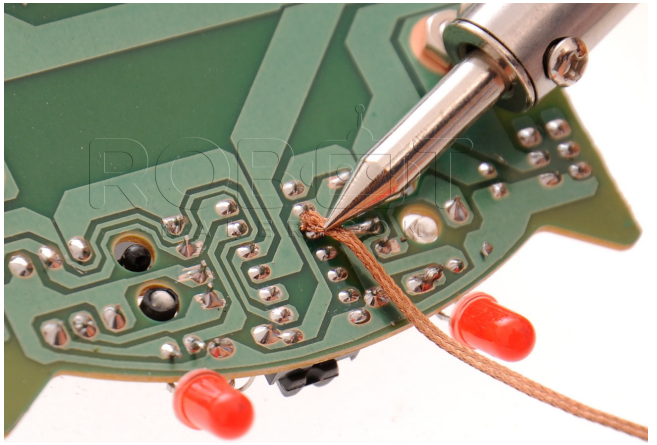
Mauvais mouillage

Conseils pour bien souder

- Chauffer les pièces à souder (si besoin avec étain pour un bon transfert de chaleur)
- Apporter un peu d'étain mais pas trop, idéalement sur les pièces à souder plutôt que sur le fer à souder
- Laisser le fer en place une seconde ou deux, le temps que le liquide adopte une belle forme
- Ne pas avoir une température trop élevée : 340 max
- Ne pas laisser trop longtemps pour ne pas endommager les composants
- Pratiquer, pratiquer et pratiquer encore

Dessouder

- Peut être plus difficile que de souder surtout si plus de deux pattes
- Pompe ou tresse à dessoudage
- Sert à aspirer l'étain



Conseil pour bien dessouder

- Couper les pattes des composants multi pins pour ensuite les dessouder beaucoup plus facilement patte par patte
- La carte peut être préalablement chauffée à 80 voir 90° dans le cas de gros composants (transformateur par exemple) ou de grands plans de masse
- Utiliser 2 fers simultanément pour des CMS à 2 connexions voir plus

3) Exercices pratiques

de brasure

Souder deux fils

- Souder deux fils ensembles et les recouvrir d'un isolant, une gaine thermorétractable
- Gaine qui se rétracte à hautes températures
- Permet de bien isoler des fils électriques

(Des)Souder des composants électroniques typiques

Deux pattes :

- Résistances
- Diodes
- Bobines
- Condensateurs
- Fusibles
- Varistances

Trois pattes :

- Transistors
- Triacs
- Thyristors

Quatre pattes :

- Ponts de diode
- Régulateurs tension

Exercices de soudure

En l'air :

- Tester le fer sur du fil d'étain et faire des billes d'étain
- Dessouder deux fils tenus par une soudure
- Souder deux fils
- Utiliser gaine thermo

Sur un PCB :

- Dessouder un composant à deux pattes
- Dessouder avec la pompe/tresse à dessouder un comp. à 2-3 pattes
- Souder un composant

Contenu sur Youtube

- Cyrob : https://www.youtube.com/watch?v=09p6pcLrxr8
- Électro-Bidouilleur : https://www.youtube.com/watch?v=k3DVBm4c2LE
- Simon Liegeois : https://www.youtube.com/watch?v=lqda_i2XDJs