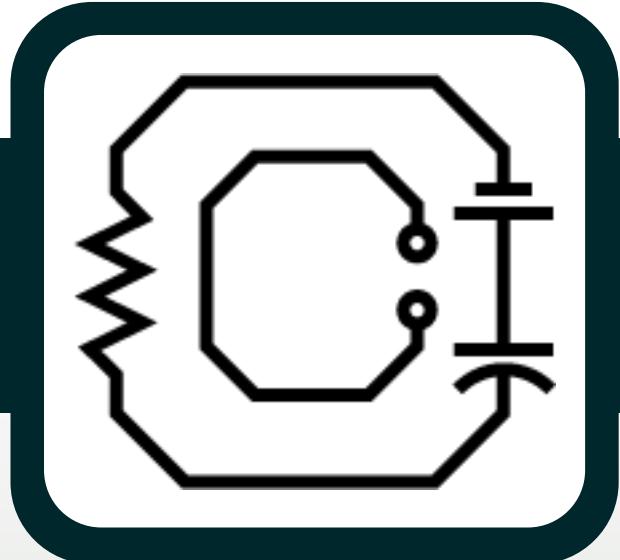


# Compétition de conception de circuits imprimés



## Atelier de soudure #1

**Maîtriser la soudure THT**

Groupe technique C3I

Présentation par : Miriam Caisse

# Objectif de la présentation

- Vous permettre de différencier la soudure THT et SMD et leurs contextes d'utilisation
- Suggérer de l'équipement de soudure recommandé par C3I
- Présenter les mesures de sécurités à prendre lorsqu'on fait de la soudure
- Expliquer les bris communs et comment les réparer

# Déroulement de la présentation

1

**THT et SMD**

2

Équipement recommandé

3

Santé et sécurité de vous et des PCBs

4

Bonnes pratiques de soudure

5

Corrections et réparations

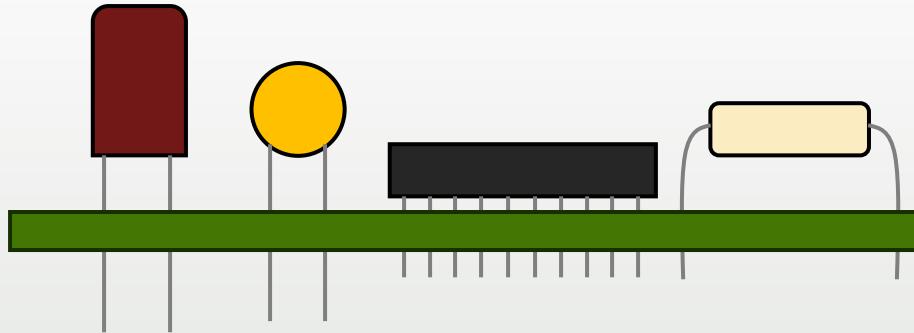
6

Période de questions + pratique

# C'est quoi « THT » et « SMD »

THT : *Through Hole technology*

-> S1-S2 GEGI



Nécessitent des trous dans le PCB

-> utilisent toutes les couches!

SMD : *Surface mount device*

-> S3 GE



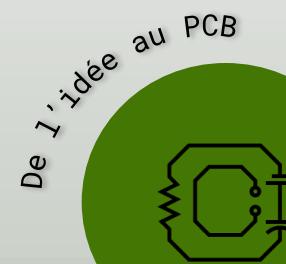
Prennent seulement une couche

-> on peut avoir beaucoup plus de composants!

# Quoi choisir?

	THT	SMD
😊	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facile à souder</li> <li>• Bon pour dissiper la chaleur (puissance)</li> <li>• Résistances gratis disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prend moins d'espace</li> <li>• Permet d'utiliser les deux couches efficacement</li> <li>• Souvent moins cher que leur équivalent THT</li> </ul>
☹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilise les deux couches</li> <li>• Souvent plus cher</li> <li>• Certains composants THT disparaissent (obsolete)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus difficile à souder</li> <li>• Parfois moins de variété pour certains packages (ex. condensateurs 10uF ou plus en format 1206)</li> </ul>

Prenez ce qui est le mieux pour vous!



# Déroulement de la présentation

1

THT et SMD

2

**Équipement recommandé**

3

Santé et sécurité de vous et des PCBs

4

Bonnes pratiques de soudure

5

Corrections et réparations

6

Période de questions + pratique

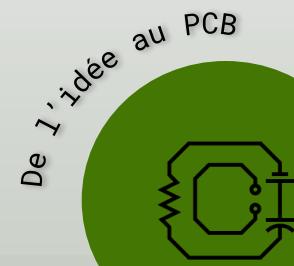
# Équipement recommandé

Un kit de soudure (THT) devrait minimalement contenir :

- Un fer pour souder
- Des pinces à soudure
- Une pompe à dessouder

Pas obligatoire, mais très utile:

- Un stand à pinces crocodile pour tenir le PCB
- Une tresse à dessouder (optionnel mais... Come on... C'est 2\$...)



# Fer à souder

~25\$



~50\$



- Fer à souder + une pointe supplémentaire  
(exemple : Solomon SR-968 30W, Hakko FX-650-02 15W)

Témoignages de ma cohorte :

- Des fers qui ne chauffent pas assez
- D'autres qui chauffent trop -> le fer d'une personne s'est self-destruct, le plastique fondait
- Pointes qui s'usent très rapidement

Les problèmes des fers suggérés en S1 :

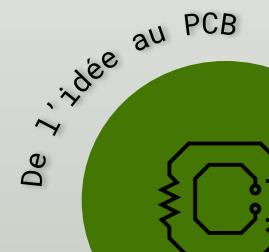
- Température fixe (trop chaud ou trop froid)
- Qualité-prix pas adéquat



# Fer à souder

Alternatives suggérées :

- **Pinecil (18 à 88W) :**
  - [~70\\$ sur Amazon](#) ([30\\$ sur Pine Store](#), mais shipping est cher...)
  - ☺ Température ajustable, alimenté USB-C ou DC5525
  - ☹ Seulement 1 pointe incluse, et ne vient pas avec le bloc d'alim
  
- **FNIRSI 100W**
  - [~100 à 130\\$ sur amazon](#) (dépend du nbr de pointe + coupon)
  - ☺ Température ajustable, alimenté USB-C, 6 pointes incluses, bloc d'alim inclus, boitier inclus
  - ☹ Plus cher



# Fer à souder à éviter

Kits cheaps « too good to be true »

## Results

Check each product page for other buying options. Price and other details may vary based on product size and colour.

Amazon's Choice



Soldering Iron Kit 80W LCD  
Adjustable Temperature 180-520°C  
Solder Kit Electronics 13 in 1 Welding  
Tools with ON/Off Switch, Solder...

★★★★☆ 3,965  
1K+ bought in past month

Limited-time deal

\$25<sup>98</sup> (\$1.86/count) List: \$33.99

FREE delivery Sat, Sep 13 on your first  
order  
Or fastest delivery Tomorrow, Sep 10

Add to cart



Soldering Iron Kit Electronics, 60W  
Soldering Welding Iron Tools with  
ON-Off Switch, 5pcs Soldering Iron  
Tips, Solder Sucker, Soldering Iron...

★★★★☆ 3,317  
300+ bought in past month

\$26<sup>99</sup> List: \$35.99

FREE delivery Sat, Sep 13 on your first  
order  
Or fastest delivery Tomorrow, Sep 10

Add to cart



Soldering Iron, Soldering Iron Kit  
Electronics, 60W Adjustable  
Temperature Welding Tool, 5pcs  
Soldering Iron Tip, Soldering Iron...

★★★★☆ 2,398  
400+ bought in past month

\$22<sup>89</sup>

FREE delivery Sat, Sep 13 on your first  
order  
Or fastest delivery Tomorrow, Sep 10

Add to cart



TOWOT Soldering Iron Kit, Electronic  
Soldering Iron 60W Adjustable  
Temperature, Desoldering Pump, Tin  
Wire

★★★★☆ 2,810  
200+ bought in past month

\$25<sup>99</sup> List: \$33.99

FREE delivery Sat, Sep 13 on your first  
order  
Or fastest delivery Tomorrow, Sep 10

Add to cart



Soldering Iron Kit, 80W Portable  
Soldering Kit, Adjustable  
Temperature Controlled (180°C-  
500°C), Circuit Board Soldering Repa...

★★★★☆ 154  
100+ bought in past month

Limited-time deal

\$33<sup>99</sup> Was: \$39.99

FREE delivery Sat, Sep 13 on your first  
order  
Or fastest delivery Tomorrow, Sep 10

Add to cart

90% du matériel sera qualité poubelle et pas utilisable très rapidement

La seule « recommandation » que je peux faire pour ça est si vous avez un minuscule budget, au moins le fer est ajustable. Lisez les reviews par contre...

De l'idée au PCB



# Pinces à soudure

Recommandation : ayez au moins 1 pinces (une courbée ou une droite, selon le type de travail effectué), au choix. Normalement, à moins que vous achetiez d'aliexpress, elles ont un minimum de qualité.

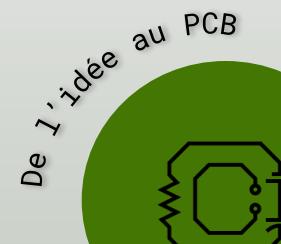
YAGSUW 12 pièces pour 20\$ -> vient avec un étui



MMOBIEL 5 à 7 pièces pour ~10\$ à 12\$



TOWOT 1 pièce pour 10\$



# Pompe et tresse à dessouder



Pompe classique à 10\$



Pompe MANJIAMEI à  
14-20\$

Allez au Addison pour des  
tresses à dessouder à 2.50\$



Ou splittez 3 pompes et 2  
tresses à 14\$

# Pour tenir le PCB



Type « clamp », normalement  
~20-30\$

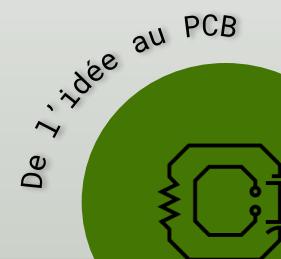


Le classique, normalement  
~10-20\$



Type « octopus »,  
normalement ~20-30\$

Ma préférence personnelle : type  
octopus magnétique  
~50 à 70\$



# Déroulement de la présentation

1

THT et SMD

2

Équipement recommandé

3

Santé et sécurité de vous et des PCBs

4

Bonnes pratiques de soudure

5

Corrections et réparations

6

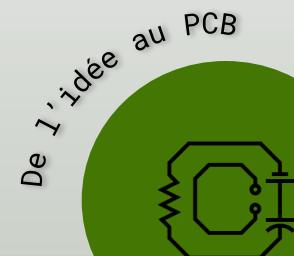
Période de questions + pratique

# Santé et sécurité



# Santé et sécurité

- Assurez-vous d'avoir une bonne aération -> la fumée n'est pas bonne à long terme
  - chez vous, fenêtre ouverte et idéalement avoir un extracteur de fumée.
- Ayez idéalement du matériel pour tenir le PCB -> ça évite les brûlures.
  - Si vous n'en avez vraiment pas, assurez-vous de toujours tenir le PCB par le côté le plus loin du fer
- Toujours tenir les composants avec des pinces -> encore pour éviter des brûlures
- Portez vos lunettes de sécurité **en tout temps**



# Sécurité de ton PCB

Bien manipuler votre PCB -> l'huile naturelle du corps humain peut endommager le cuivre

- Utilisez des outils pour tenir le PCB
- Sinon, tenez le PCB par les côtés (ou là où il n'y a pas de cuivre)

Préparez votre fer à souder à la bonne température

- Pour de l'étain sans plomb, la température typique est entre 343°C et 371°C

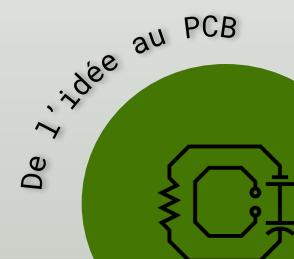
Pas assez chaud -> l'étain ne fond pas complètement, et ne soudera pas comme il faut

Trop chaud -> endommagera vos pointes de fer (et potentiellement le fer lui-même) très rapidement.

Nettoyez toujours vos PCBs après avoir terminé de souder avec de l'alcool isopropylique

Le flux peut endommager la finition s'il est laissé en place.

!!! Ne jamais utiliser de l'alcool à friction, ça va endommager le PCB!



# Sécurité de ton fer à souder

Nettoyage :

## Step 1



Turn on the iron and leave at low setting

## Step 2



Apply/Wett Solder to the tip

## Step 3



Wipe off excess solder with sponge

## Step 4



Repeat the previous steps a few times if necessary until your tip is fully coated

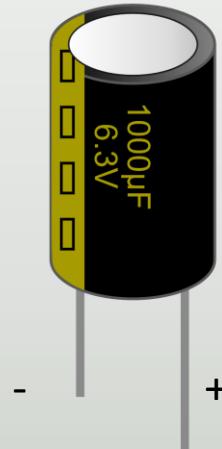
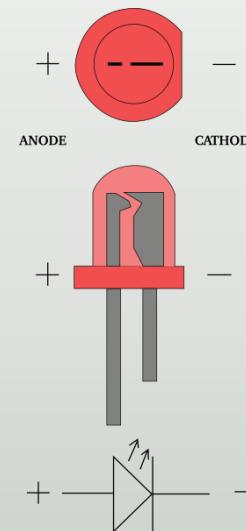
À la fin de votre séance de soudure, étamez la pointe de votre fer avant de l'éteindre. La couche d'étain protégera la pointe contre l'oxydation.

# La préparation préalable

Préparez vos composants selon l'ordre de soudure.

Normalement, on soude du plus petit au plus grand composant, en commençant par les composants SMD et en terminant avec les composants THT.

Assurez-vous de connaître l'orientation de vos composants, incluant les DELs et surtout les condensateurs (un condensateur polarisé à l'envers, ça peut exploser!)



# Déroulement de la présentation

1

THT et SMD

2

Équipement recommandé

3

Santé et sécurité de vous et des PCBs

4

**Bonnes pratiques de soudure**

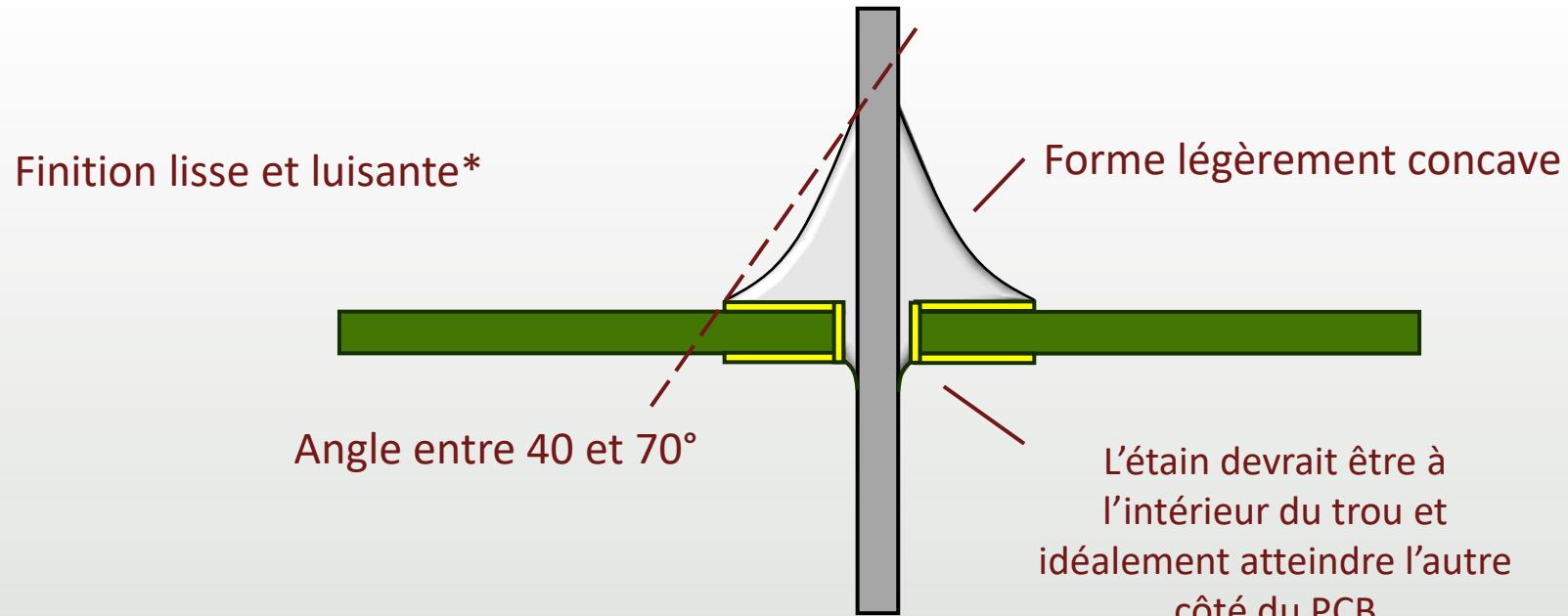
5

Corrections et réparations

6

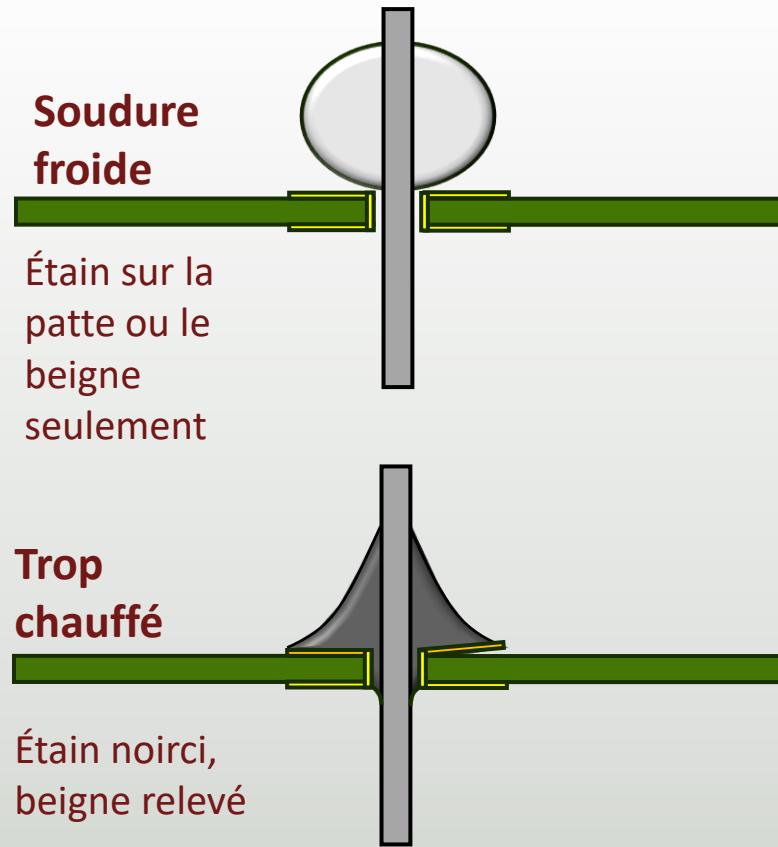
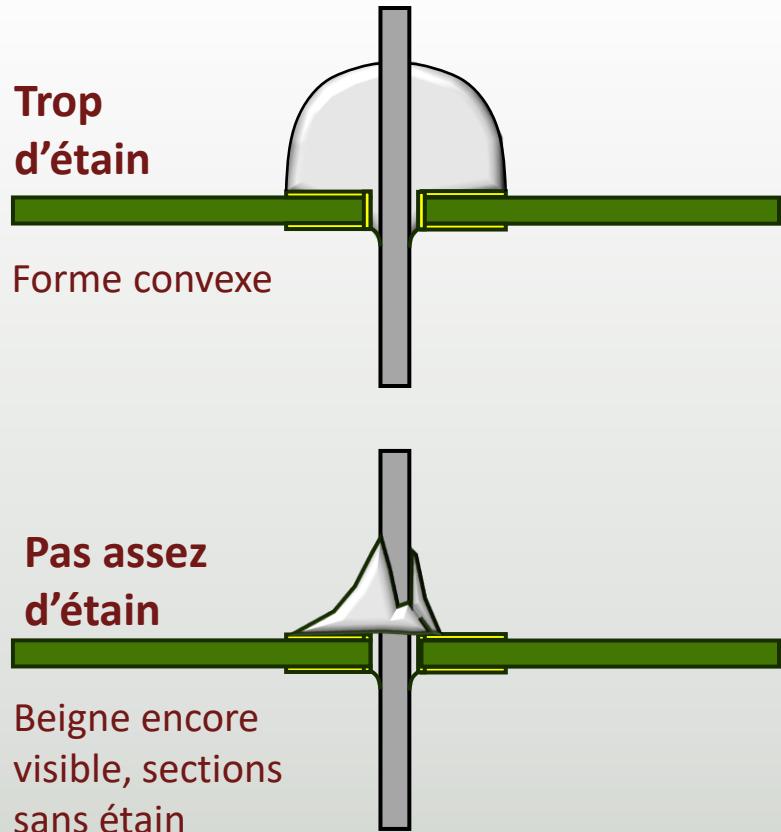
Période de questions + pratique

# Savoir repérer les bonnes soudures

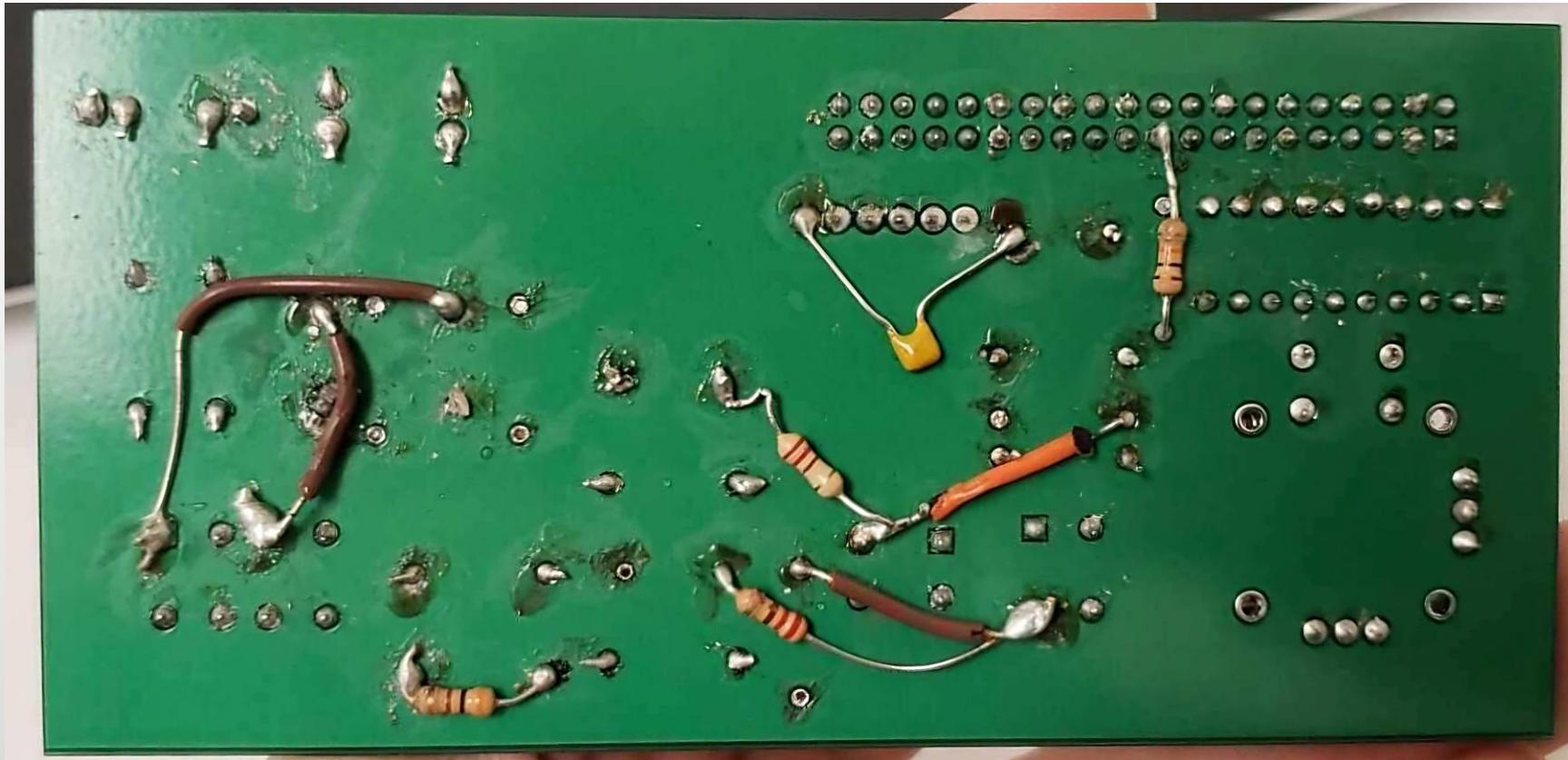


\*La finition est moins belle avec de l'étain sans plomb, c'est normal

# Savoir repérer les mauvaises soudures



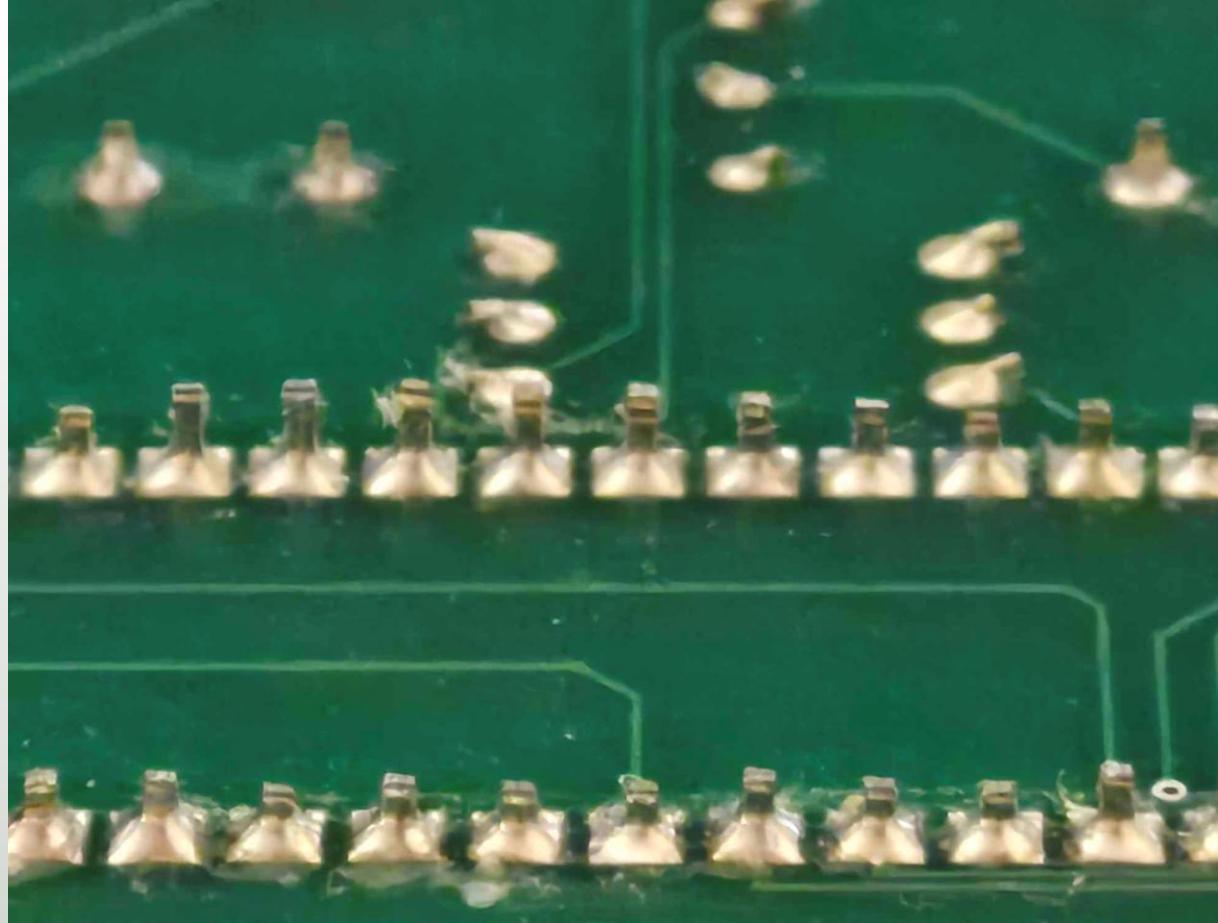
# Mauvais exemple



De l'idée au PCB



# Bon exemple (avec un meilleur nettoyage)

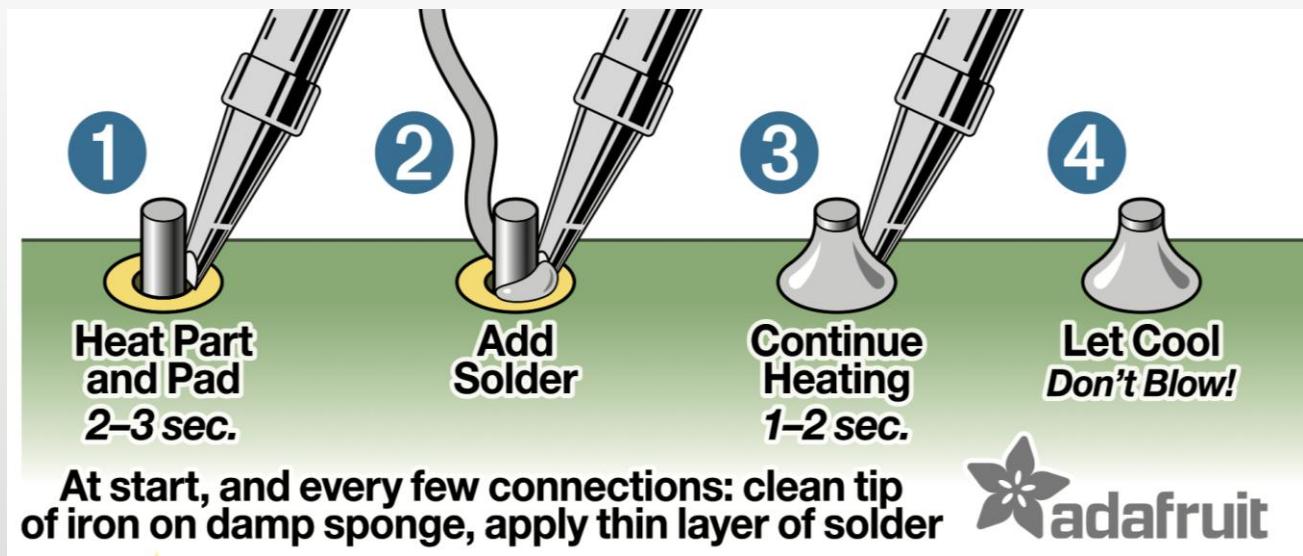


De l'idée au PCB



# Technique de soudure THT

**Si vous pouvez tenir le composant en place (ex avec des pinces octopus ou en utilisant la table) :**



## SINON :

1. Mettez de l'étain sur votre fer
2. Insérez le composant à souder dans le trou, et tenez-le en place avec des pinces.
3. Réchauffez la broche et le beigne avec le fer juste assez longtemps pour qu'ils restent ensemble (pas besoin d'être une bonne soudure pour le moment).
4. Maintenant que le composant est figé, soudez l'autre broche du composant comme indiqué dans l'image de gauche.
5. Repassez sur votre soudure effectuée en 3. pour la rendre bonne.

# Déroulement de la présentation

1

THT et SMD

2

Équipement recommandé

3

Santé et sécurité de vous et des PCBs

4

Bonnes pratiques de soudure

5

**Corrections et réparations**

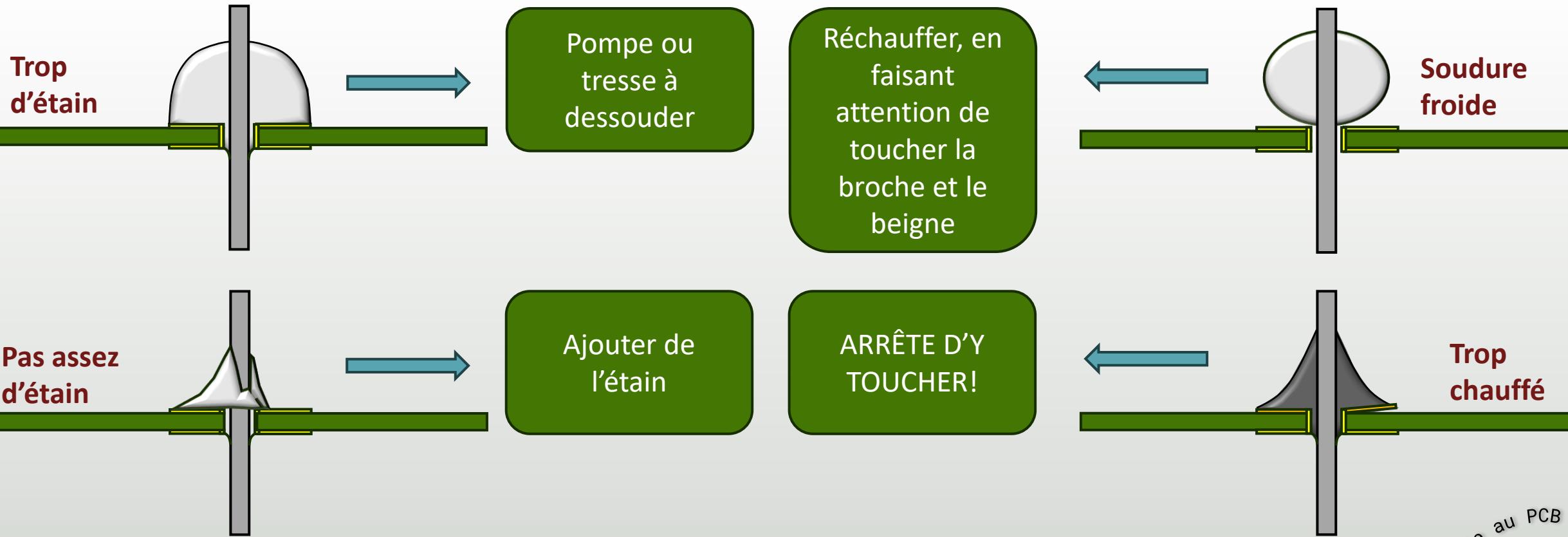
6

Période de questions + pratique

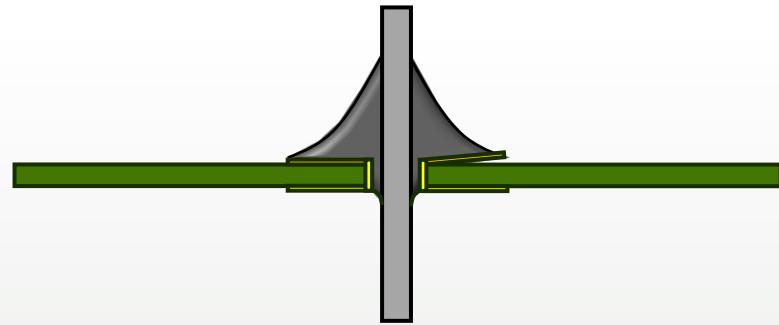
# Comment réparer (ou modifier) un PCB?



# Corrections des mauvaises soudures

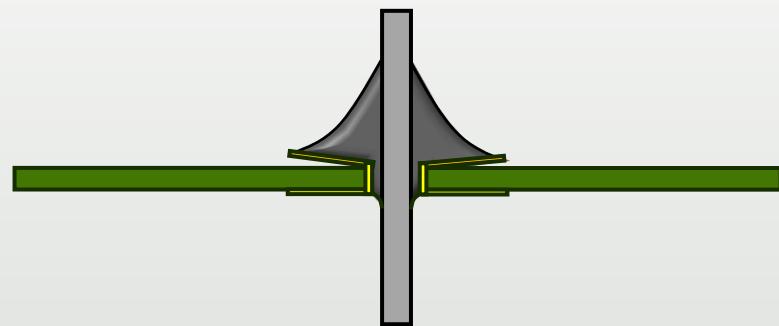


# Les pads brûlés : 3 stades



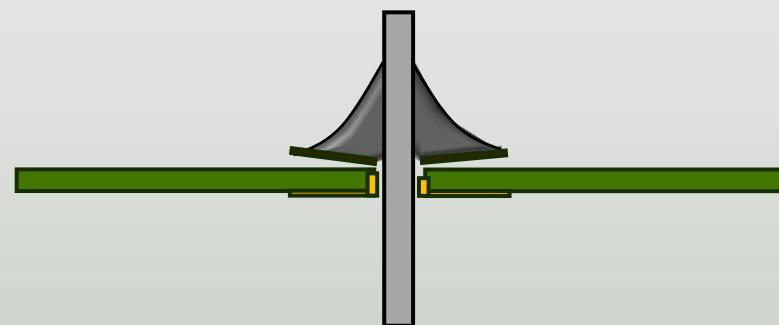
Stade 1 : touches-y plus.

Ton circuit va marcher, mais c'est plus fragile. Si tu continues de chauffer, le pad peut s'arracher



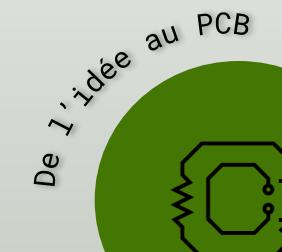
Stade 2 : c'est sketch.

Idéalement, fait une réparation. En manque de temps: Vérifie avec un multimètre (mode connectivité) si la connexion entre le composant et là où la trace se dirige est encore bonne. Si oui, n'y touches plus, et immobilise le composant autant que tu peux. Sinon, regarde stade 3.



Stade 3 : oups

Ton beigne est complètement arraché. Tu dois effectuer une réparation si tu veux que le circuit fonctionne.



# Les pads brûlés : Réparations

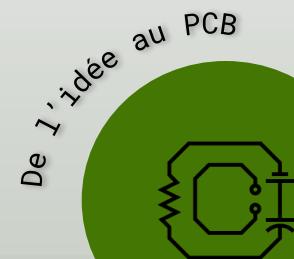
## Option 1 : Utiliser des fils pour remplacer la connexion

1. Commence par retirer l'excès d'étain pour voir l'ampleur du dommage.
2. Trouve un point de connexion alternatif (là où tu veux connecter la broche du composant). Ça peut être un autre composant, un autre beigne ou directement sur une trace du PCB dont vous exposez le cuivre.
3. Suis les étapes de réparation de la slide 27.

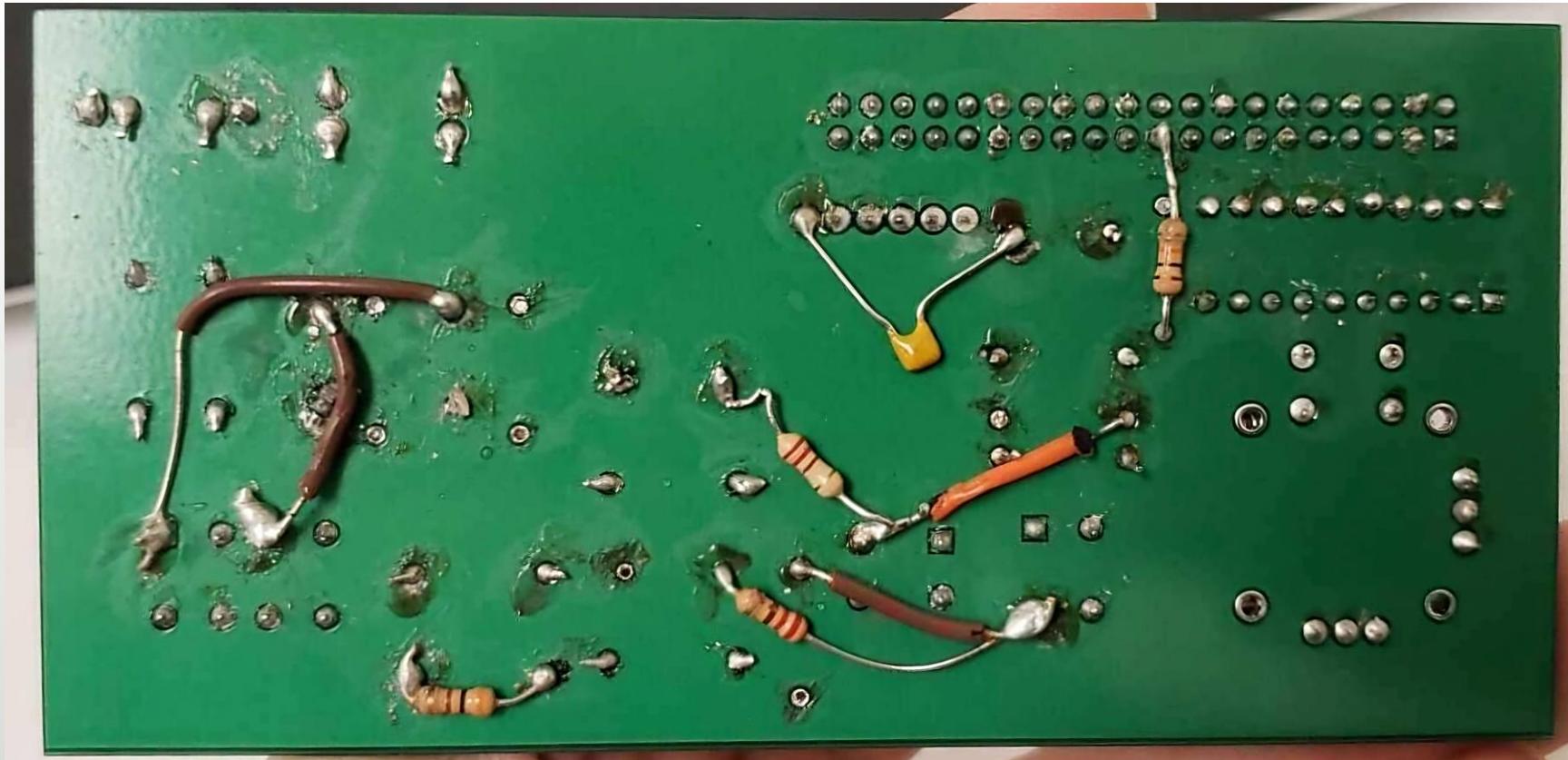
## Option 2 : Réparer le beigne en soi (cette option nécessite du tape en cuivre)

Instructions :

<https://www.instructables.com/How-to-Repair-Damaged-Printed-Circuit-Board-Pads/>



# Mauvais exemple

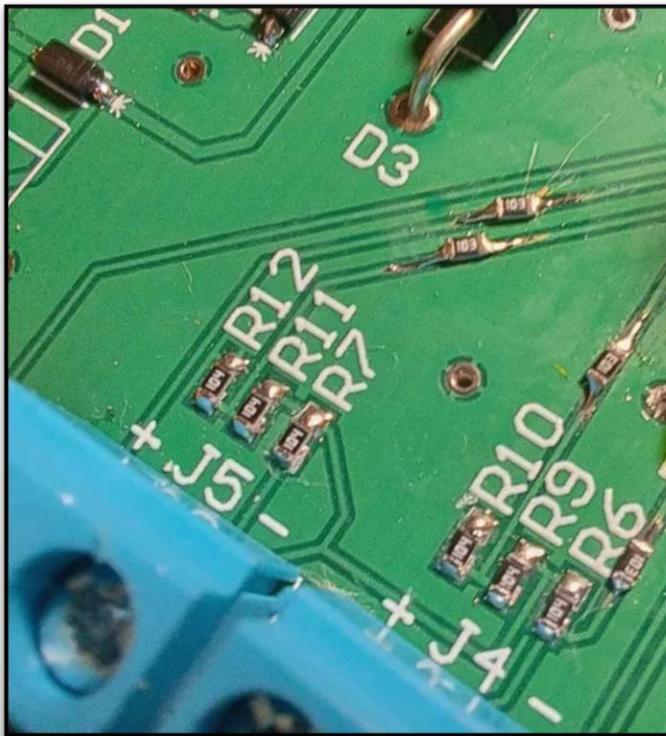


De l'idée au PCB

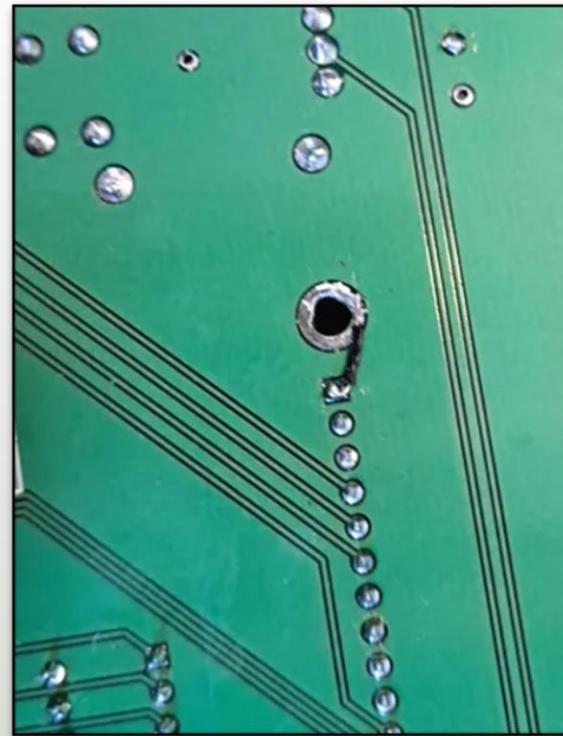


# Bons exemples

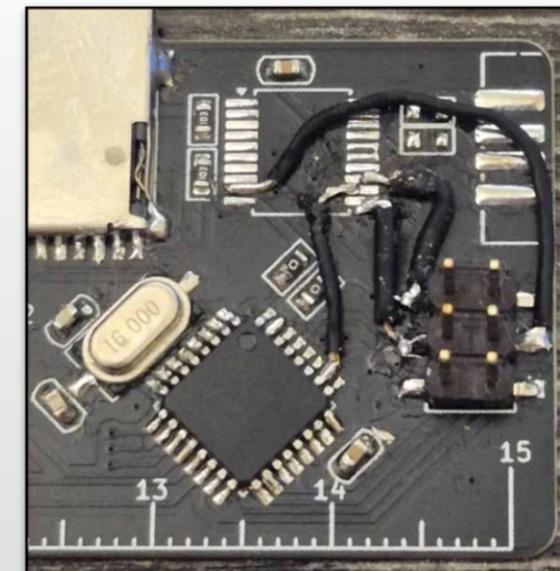
Ajout de résistances en série sur une trace



Connexion d'un beigne à la masse



Correction de connexions



# Déroulement de la présentation

1

THT et SMD

2

Équipement recommandé

3

Santé et sécurité de vous et des PCBs

4

Bonnes pratiques de soudure

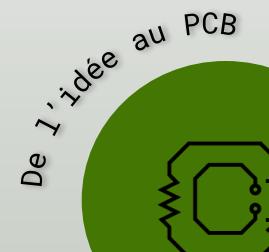
5

Corrections et réparations

6

**Période de questions + pratique**

# Période de questions



# Sources

Les liens des équipements sont indiqués dans les slides correspondantes.

Image à la slide 15 :

- <https://www.medlee.ca/products/protective-goggles-without-elastic>

Image à la slide 18:

- <https://pro-iroda.com/cleaning-your-tip/>

Images à la slide 19 :

- <https://en.wikipedia.org/wiki/File:%2B- of LED.svg>
- <https://openclipart.org/detail/278853/1000mf-electrolytic-capacitor>
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tantalum\\_capacitor\\_%28210uF\\_35V%29\\_in\\_dipped\\_radial\\_through-hole\\_package\\_%2814476129291%29.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tantalum_capacitor_%28210uF_35V%29_in_dipped_radial_through-hole_package_%2814476129291%29.jpg)

Image à la slide 25 :

- <https://blog.adafruit.com/2016/12/26/new-reference-card-soldering-101/>

Image à la slide 27 :

- <https://www.chemtronics.com/how-to-pcb-trace-repair-with-a-wire-jumper>

Le reste des images sont propriété de C3I (photos, dessins)