

Valorisation de DEEE

Déchets Électriques et Électroniques

ATX Power (SMPS, PSU)

Documentation de fabrication (v1.1 | 18 déc. 2022)

ATX Power : L'atelier va consister en la transformation des alimentations électriques de vieux PCs de type ATX en alimentations électriques de laboratoire (qui seront données à des clubs locaux de robotique et des établissements d'enseignement). Dans cet atelier nous partageons plusieurs **compétences techniques** et **notions environnementales**, avec les participants, d'une manière simple, comme :

- les bases de l'électronique et de l'électricité
- le prototypage rapide
- modifier un dispositif existant (Hack), le savoir démonter et remonter
- soudure à l'étain
- déchets électroniques
- réparabilité des dispositifs
- réutilisation et l'intérêt de la modification éventuelle de dispositifs
- recyclage



Partenaires

[Sharek-it](#)



[El Space](#)



[Climate Change Lab](#)



[Network-lab](#)



Mode d'emploi de fabrication

Le projet (définition) :

Qu'est-ce qu'un DEEE ?

Définition d'un EEE

Un EEE est un équipement électrique et électronique.

L'article R543-172 du code de l'environnement précise :

“

On entend par "équipements électriques et électroniques" les équipements fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs, conçus pour être utilisés à une tension ne dépassant pas 1000 volts en courant alternatif et 1500 volts en courant continu

La classification des EEE

Puis, ces équipements électriques et électroniques ont été classés en 7 catégories :

1. Les équipements d'échange thermique. Il s'agit des appareils de chauffage.
2. Les écrans, moniteurs et équipements comprenant des écrans d'une surface > à 100 cm².
3. Les lampes.
4. Les gros équipements. On parle ici des gros appareils d'électroménager : réfrigérateur, congélateur, lave-linge, lave-vaisselle, etc.
5. Les petits équipements. Comme les aspirateurs, les sèche-cheveux, les brosses à dents électriques, etc.
6. Les petits équipements informatiques et de télécommunications.
7. Les panneaux photovoltaïques.

De l'EEE au DEEE

À la fin de son cycle de vie, un EEE devient un DEEE, un déchet d'équipement électrique et électronique

Mais avant d'être envoyés au recyclage pour qu'ils soient démantelés et que leurs composants soient réutilisés ou recyclés, il est conseillé et encouragé par l'Etat d'étudier les possibilités de reconditionnement et de réemploi de ces DEEE.

Les produits des 7 catégories d'EEE peuvent être concernés par le reconditionnement et le réemploi.

[Selon l'Agence Nationale de Gestion des Déchets, ANGED la quantité annuelle de déchets produits en Tunisie est de 100 000 tonnes DEEE] !

Définition du réemploi

Là aussi, la loi est précise dans l'article L541-1-1 du Code de l'environnement stipule que le réemploi consiste en :

“toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.”

Quelle est la différence entre réemploi et réutilisation ?

La différence entre les notions de réemploi et de réutilisation tient au passage, ou non, des produits par le statut de déchet.

Si un EEE se voit directement offrir une seconde vie **sans passer par le statut de déchet**, il s'agit d'un réemploi.

Si un EEE **devient un DEEE** et qu'il est collecté à ce titre par un éco-organisme pour être ensuite remis sur le marché après une phase de préparation, on parle alors de réutilisation.

La réutilisation des DEEE >> ATX Power

Il peut être plus simple pour une entreprise de se débarrasser de ses DEEE via un éco-organisme plutôt que de rechercher elle-même des nouveaux débouchés pour les produits dont elle n'a plus l'usage.

Un autre avantage important au fait de confier ses déchets à un éco-organisme est le transfert de responsabilité. En effet, un détenteur d'EEE est responsable du processus de recyclage de ses biens. En confiant ses DEEE à un éco-organisme, il lui transfère également la responsabilité juridique du traitement et du recyclage des produits.

L'éco-organisme va ensuite organiser le retour au statut de produits de ces DEEE via la réutilisation chaque fois que cela est possible. Les éco-organismes font partie de la filière du recyclage. C'est leur métier de contribuer à la valorisation des déchets sous toutes les formes possibles alors que ce n'est pas la mission des entreprises qui leur confient leurs DEEE.

Exemple, si vous avez des ordinateurs qui ne sont plus assez puissants pour les usages de vos salariés, il est néanmoins possible qu'ils puissent satisfaire les besoins d'autres personnes, comme des usages bureautiques. En confiant ces ordinateurs à **Sharek-it**, ils pourront être acheminés jusqu'à de nouveaux utilisateurs.



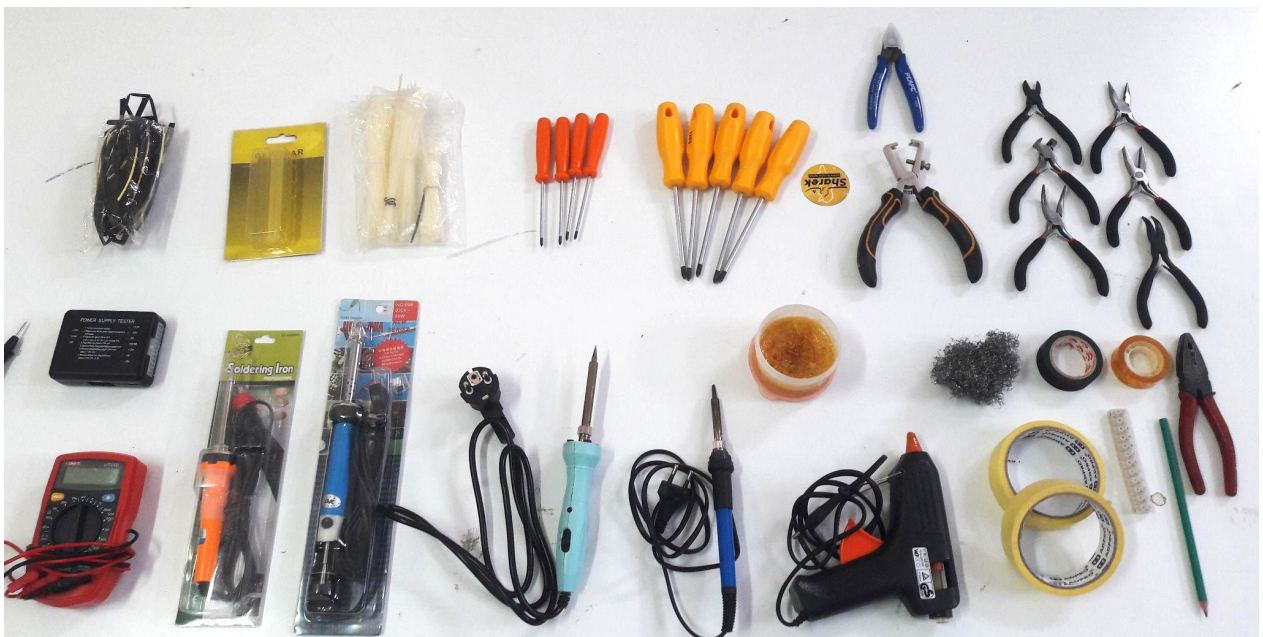
Dans un entrepôt de collecte des déchets électroniques et de vieux appareils de "Sharek-it" nous initiions des jeunes (16-35 ans) à l'économie circulaire par le démontage, la valorisation et la construction des petites machines/appareils à base de matériaux de récupération :

- Le projet **ATX Power** c'est réutiliser des Alim. PC | Imprimante et les transformer en Alim. labo. pour des travaux pratique (financé par **Climate Change Lab**)

Enfin nous distribuons 'gratuitement' les objets fabriqués aux clubs, écoles des régions ou à des personnes en nécessité technologique ou sans emploi.



1. Matériaux et outillage nécessaire





Qte	Article
Un par groupe	<ul style="list-style-type: none"> ● Tableau blanc ● Possibilité de vidéo-projection (facultatif) ● Une perceuse minimum ● Mèches acier de 3 et 5 mm, (forets à métaux) ● Dremel (recommander) ● Limes à métal + papier abrasif ● Pinces coupantes ● Petit marteau
Un par groupe ou 'par ATX'	<ul style="list-style-type: none"> ● Fer à souder ● Etain + Flux

	<ul style="list-style-type: none"> ● Pompe à dessouder ● Un multimètre (tests et mesures) ● Pistolet à colle ● Interrupteurs cylindrique (plus simple à intégrer) ● Fiches bananes femelles ● Borniers ● Dominos ● Deux leds rouge, verte ● Deux résistances 470 Ohm (protection 5V >> 5-2/20mA) ● Résistance 10 Ohm 10W ou un vieux disque dur (protection des ATX contre démarrage à vide, à voir avec les SMPS) ● Gaine thermorétractable 1mm, 4mm, 6mm ● Ruban adhésif de construction ● Toile isolant ● Serre câbles
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> ● Lunette de protection ● Extincteur CO₂ ● Boite pharmacie
Conception	<ul style="list-style-type: none"> ● Stylos ● Crayons ● Papier ● Règle millimétrée
Nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> ● Souffleur d'air ou (aspirateur, sèche cheveux à froid, pinceau)

2. Tester les ATX (Etape 1) (Tableau des couleurs de fils : étape 3)

A> Examinez les ATX d'une manière visuelle : il faut vérifier toute anomalie : câble dénudé, masse entre les fils, ventilateur cassée ou pleine de poussière ou bloquer par n'importe quel obstacle etc.



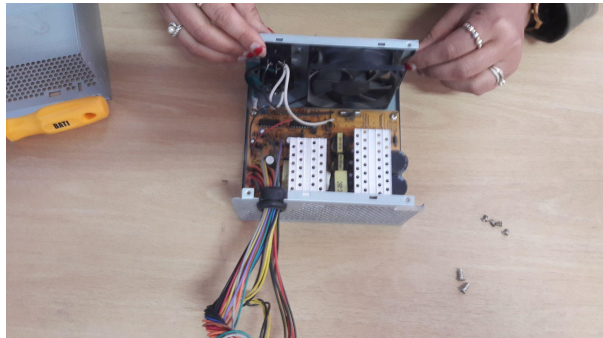
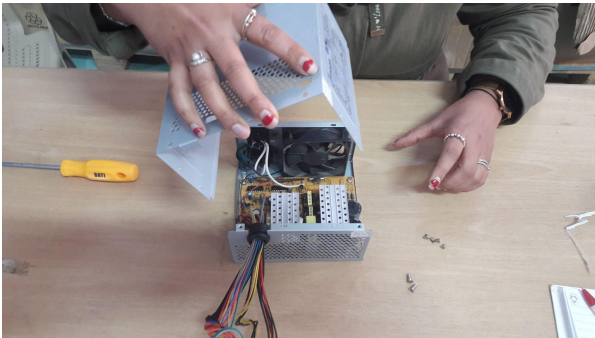
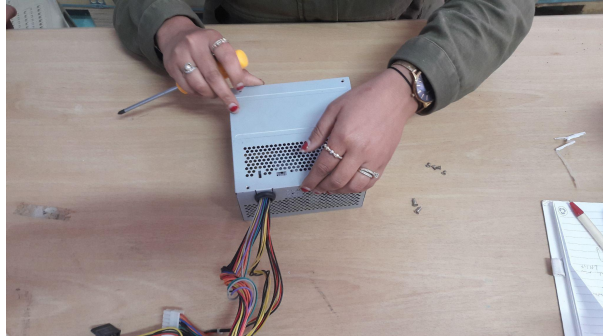
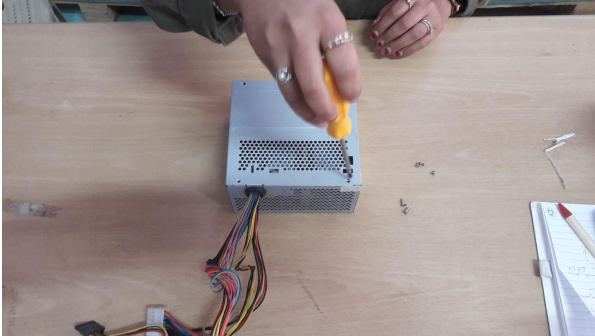


Condensateurs chargés

~ 220V/4A

Utilisez un disque dur pour décharger les ATX avant toutes manipulations, ou avec l'aide un superviseur

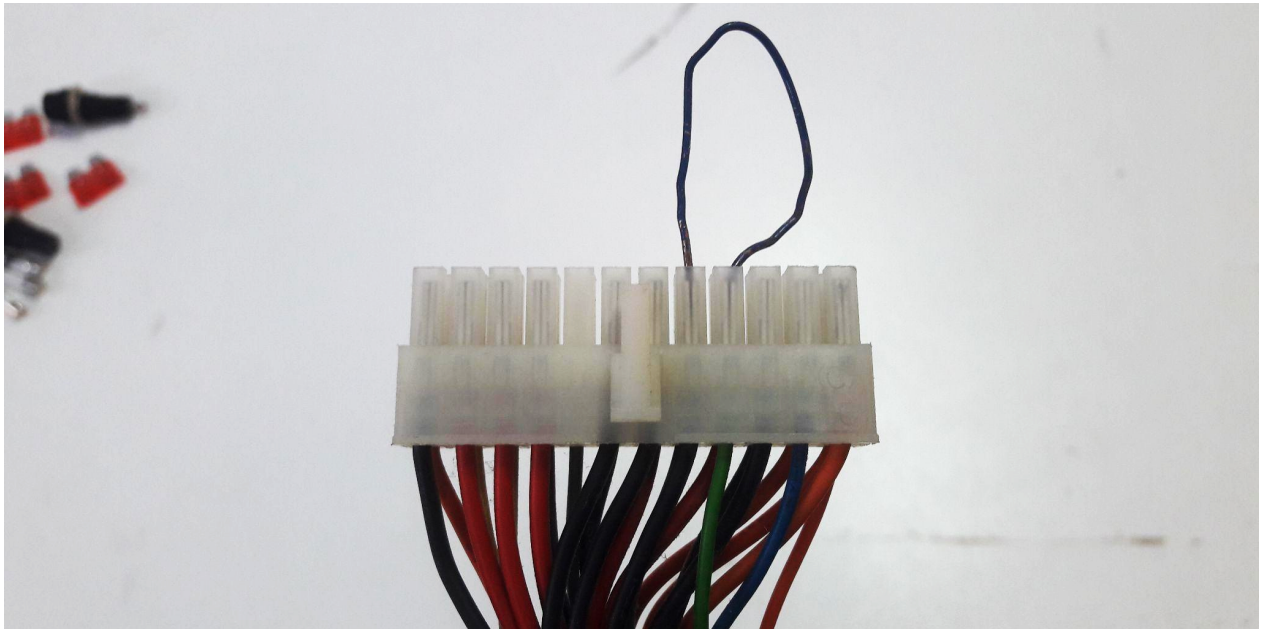
B> Démontez le couvercle via 4 vis (tournevis phillips n 2), prévoyez un petit aimant ou un petit récipient afin de mettre les vis dedan



Nettoyez l'intérieur des alim. avec un **souffleur** d'air, aspirateur, sèche-cheveux à froid, **pinceau** pour supprimer tout **court circuit potentiel (humidité + poussière = conducteur)**, ou blocage du ventilateur (risque de surchauffe de l'alim. après) [ou les **oeufs d'insectes** | **insectes** 🐛 🕷️ qui habitent l'hôtel ATXo 😊 depuis quelque temps (**matière organique = conducteur**) pour les ATX récupérés !]



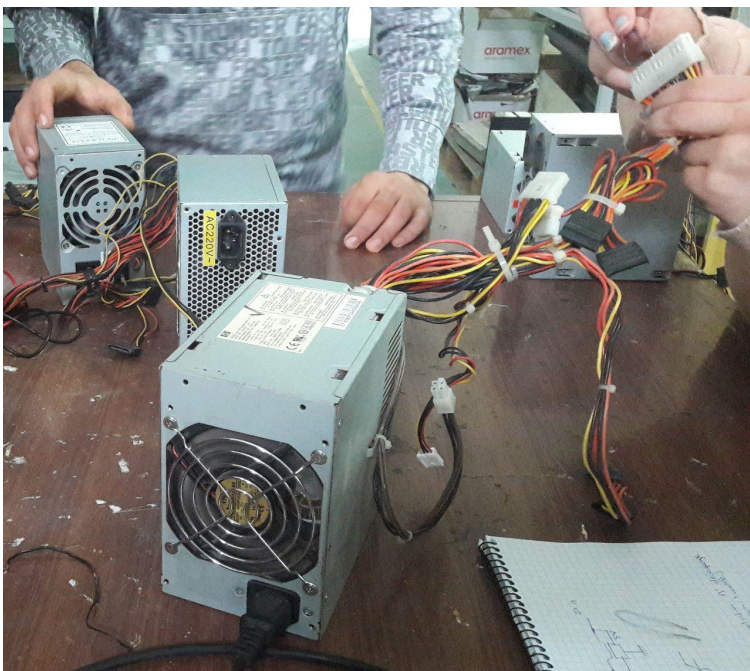
Shuntez le fil vert et n'importe quel noir pour demarrer l'ATX



Le fil vert est le PS ON de l'ATX, c'est l'entrée de la commande d'activation, ce fil active l'alimentation lorsqu'il est connecté au 0V.

Tous les courants dont l'intensité dépasse 30 milliampères par volt sont potentiellement mortels et vous appliqueront, dans le meilleur des cas, un choc électrique dont vous vous souviendrez douloureusement !

2.1. Test Avec Ventilateur >> TAV

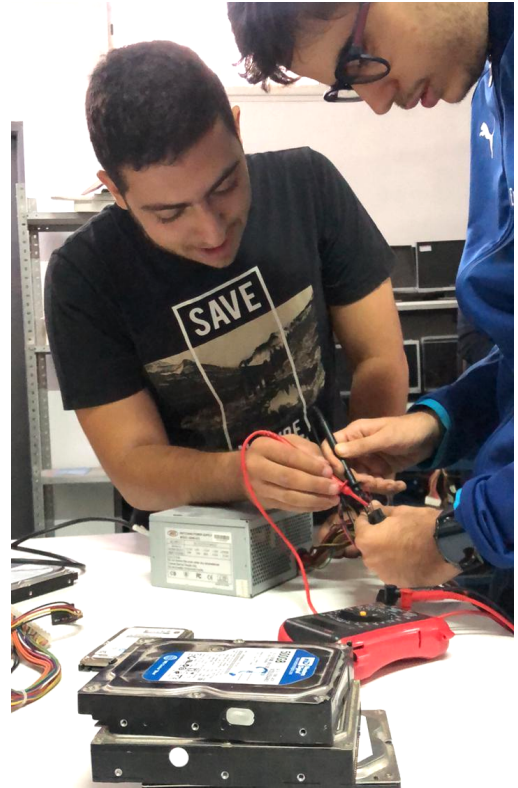


Avant toute intervention, vérifiez que le cordon d'alimentation secteur soit débranché de l'alimentation et de sa prise murale.

Avec une trombone ou un fil conducteur, liez les deux fils **vert** et **noir**, si le ventilateur tourne, après une remise de secteur, alors notre **ATX est fonctionnel** ✓, si non il faut tester avec la méthode 2.2

2.2. Test Avec Multimètre >> TAM

Si le ventil. **ne tourne pas**, ça nous mène vers le **scénario 1**: le **ventilo. est en panne ou bien débrancher ou bloqué**. D'où nous pouvons vérifier avec un multimètre sur les fils **jaunes** en mesurant **12V** avec un **fil noir (la masse, GND, 0V)** ou **5V** entre **rouge** et noir . Sinon avec un **disque dur** et **s'assurer qu'il tourne**. Le **scénario 2** alors, c'est l'**ATX qui est en panne** il faut chercher une autre **ou passer à l'étape 2.3 (optionnelle et nécessite un testeur 'Pro')**



2.3. Test Avec Power Supply Tester >> TAP



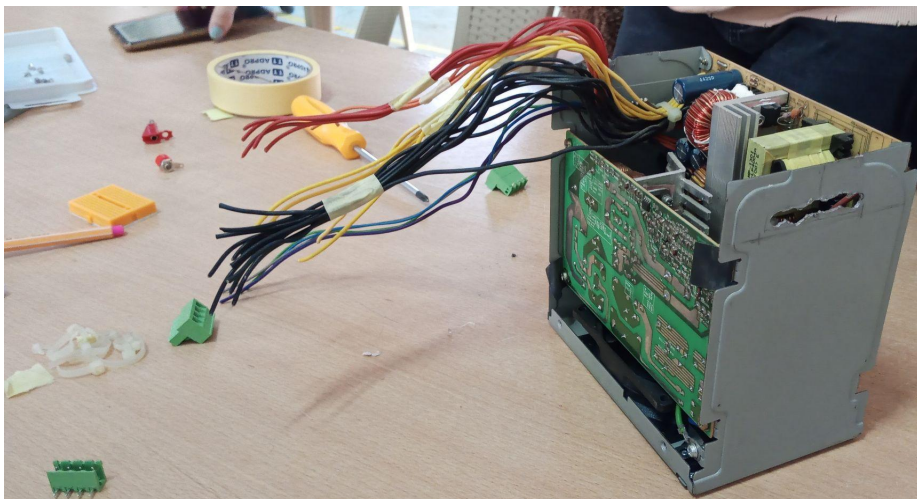
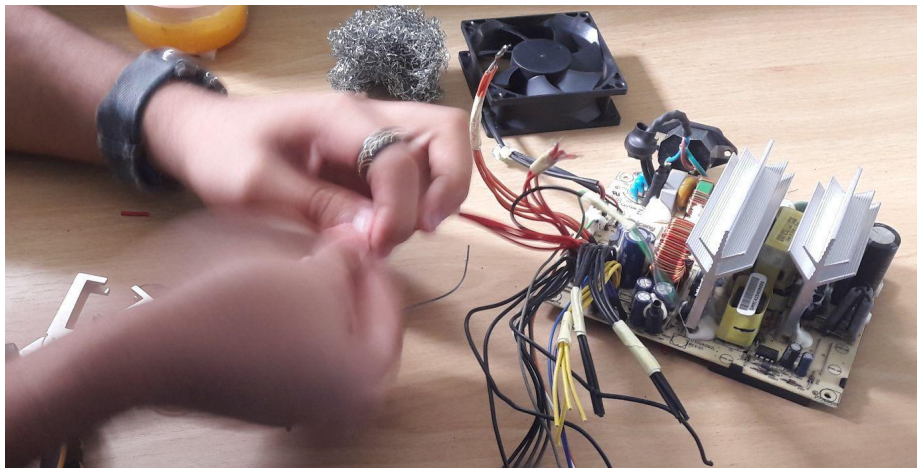
Si vous n'avez pas un **Power Supply Tester** zappez cette sous-étape.

Avec le **Power Supply Tester** vous pouvez tester plus rapidement les ATXs et s'assurer de la 'présence' de chaque valeur de sortie **-12V, 3V3, 5V** et **12V**

3. Groupez les fils de sortie par couleur (Etape 2)

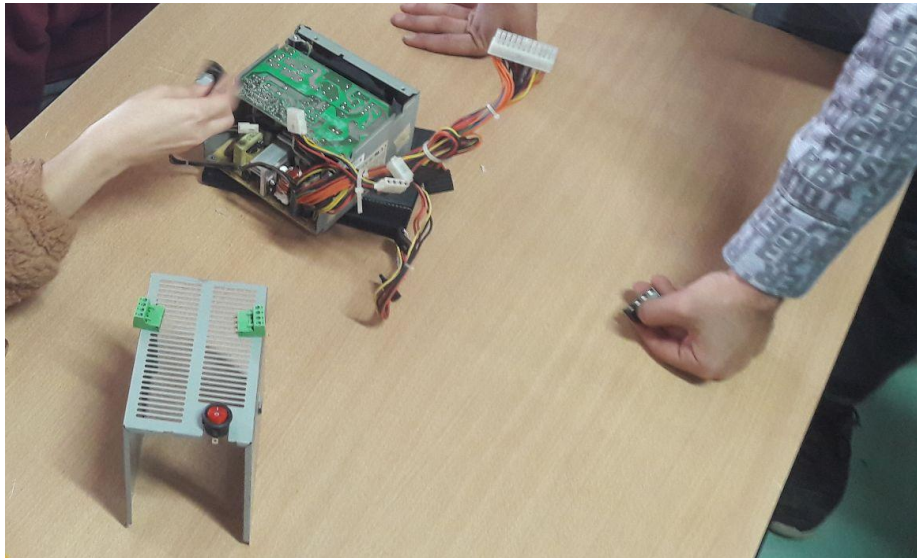
La plupart des boîtiers d'alimentation pour PC répondent à un code de couleurs standard permettant d'identifier la tension et la fonction des fils qui y sont connectés. Il se peut que vous trouviez des fils de couleurs non listées, comme le marron. Voici le code des couleurs des fils de sortie de l'alimentation :

rouge	sortie +5V	
jaune	sortie +12V	
bleu	sortie -12V	
orange	sortie +3V3	
blanc	sortie -5V; ce fil n'existe que sur les anciens boîtiers d'alimentation	
violet	sortie d'alimentation +5V de veille; c'est sur ce fil que nous contacterons la LED verte d'indication de mise en veille de l'alimentation	(5VSB)
noir	sortie de la masse électrique (0V)	
gris	sortie de l'indicateur d'activation, c'est sur ce fil que sera connectée la LED rouge vous indiquant que l'alimentation est active	(POWER GOOD)
vert	entrée de la commande d'activation, ce fil active l'alimentation lorsqu'il est connecté au 0V.	(PS ON)



4. Conception (Etape 3)

Dans cette étape chaque groupe choisit à sa manière les fiches (borniers, bananes, dominos) et leurs dispositions ainsi que le bouton marche arrêt et finalement les LEDs.



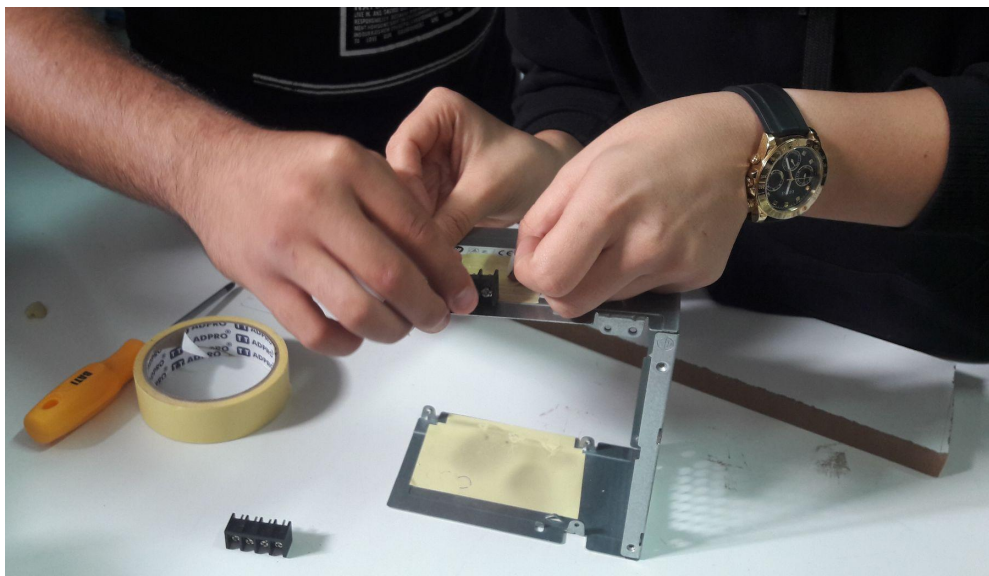
Conseil : afin de gagner du temps et d'énergie, vous pouvez placer un **interrupteur circulaire** dans le trou des sorties des fils.



Après la validation de la phase conception, l'équipe commence le marquage des points de perçage en utilisant le ruban adhésif.



Marquage de dominos PCB avec ruban de construction



4.1 Perçage ou découpage



Masque de protection obligatoire durant cette étape



En utilisant une perceuse électroportative, à colonne ou une chignole, il faut utiliser des mèches acier.

On commence par 3mm pour faciliter la pénétration dans la tôle de l'ATX, ensuite 5mm ou 8mm pour élargir les trous selon le type des fiches choisies.

Il est fortement recommandé de mettre la mèche perpendiculaire à la tôle pour éviter de la casser.

Ne pas oublier les planches martyres afin de protéger les tables.

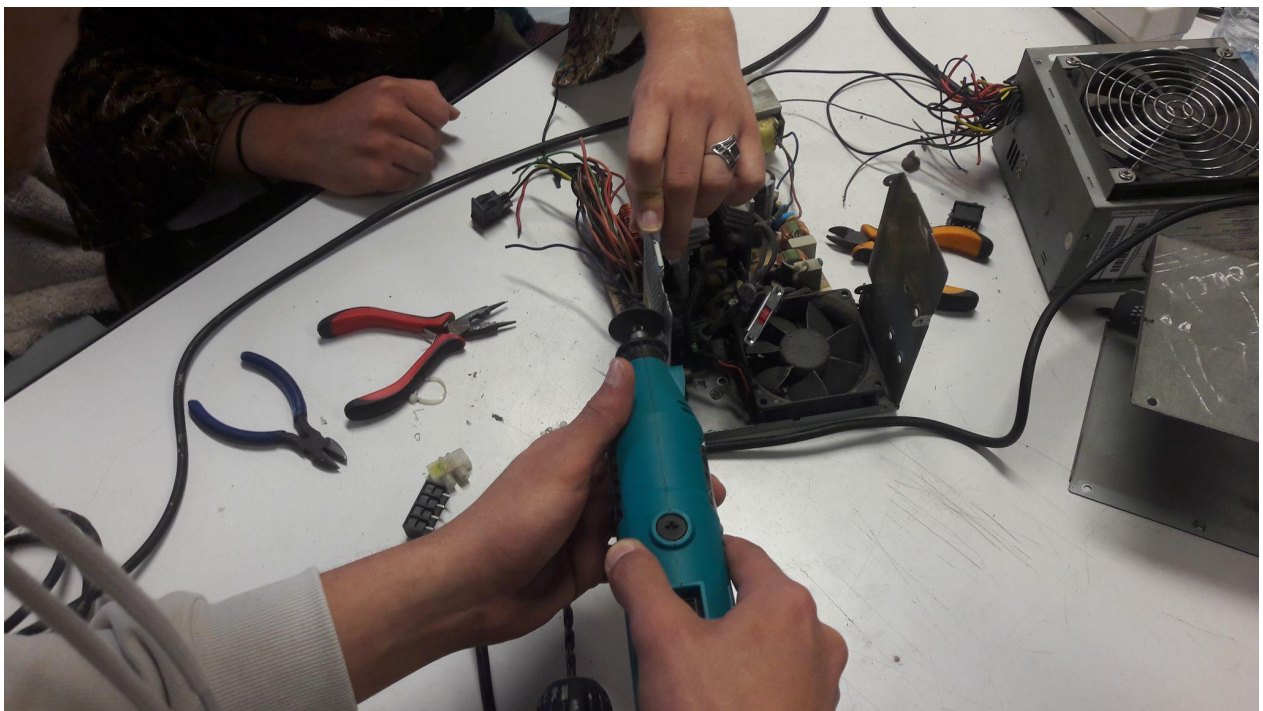


Les manipulations se font dans le **couvercle externe de la boîte ATX**, le démontage de PCB n'est nécessaire que si nous avons choisi de faire **les trous dans le socle de base**.

Si nous avons une **Dremel** nous pouvons faire une petite fenêtre afin d'insérer les fiches au lieu de faire des trous.

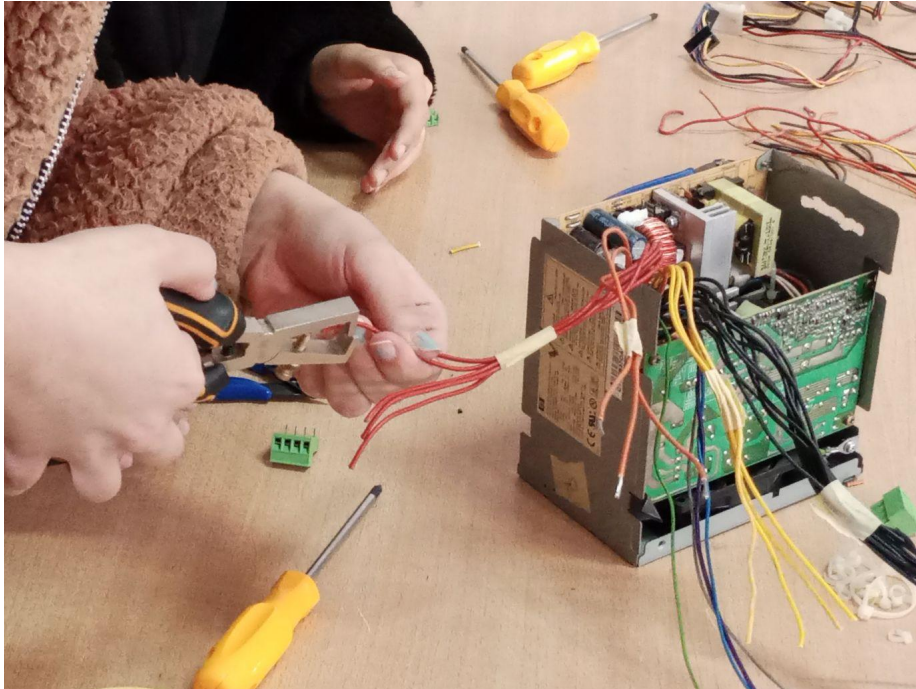


Elle nécessite plus de technicité et stabilité de maintien en comparant avec la perceuse vu l'outil est tournant sans un point de manutention



Ne ramassez pas les copeaux avec des mains non protégées

5. Soudure (Etape 4)

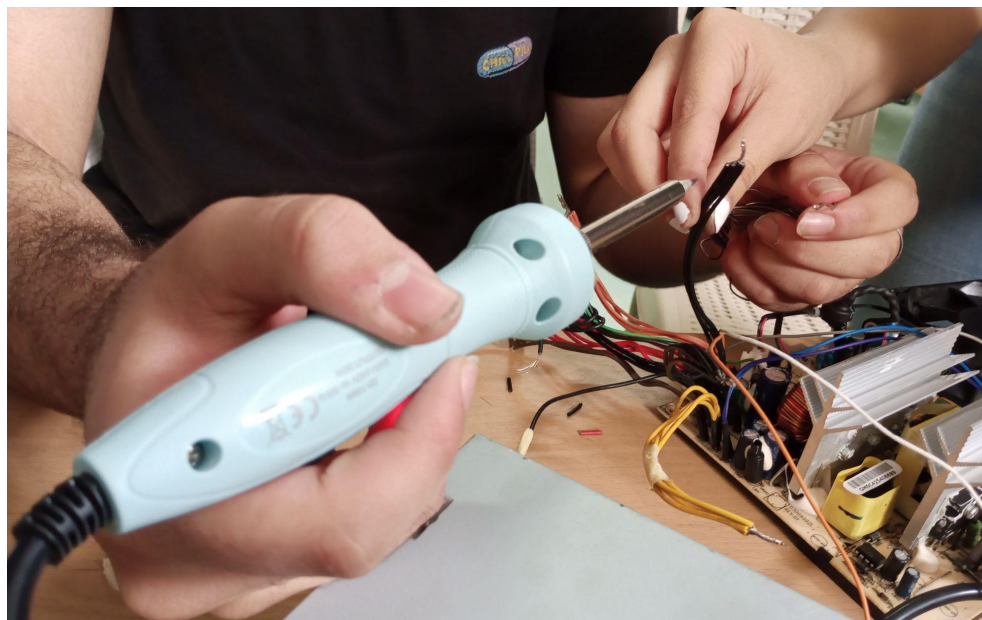


Après le nettoyage de la tôle, vous pouvez commencer par dénudage des fils (enlever la gaine isolante) par une pince spéciale dénudage ou un cutter ou une pince coupante.

Enlevez 10mm de long de la gaine pour faciliter l'étape de l'étamage et une bonne connexion avec les fiches.

L'opération d'étamage consiste à mettre de l'étain sur un fil conducteur afin de faciliter sa soudure après, par le biais d'un fer à souder.

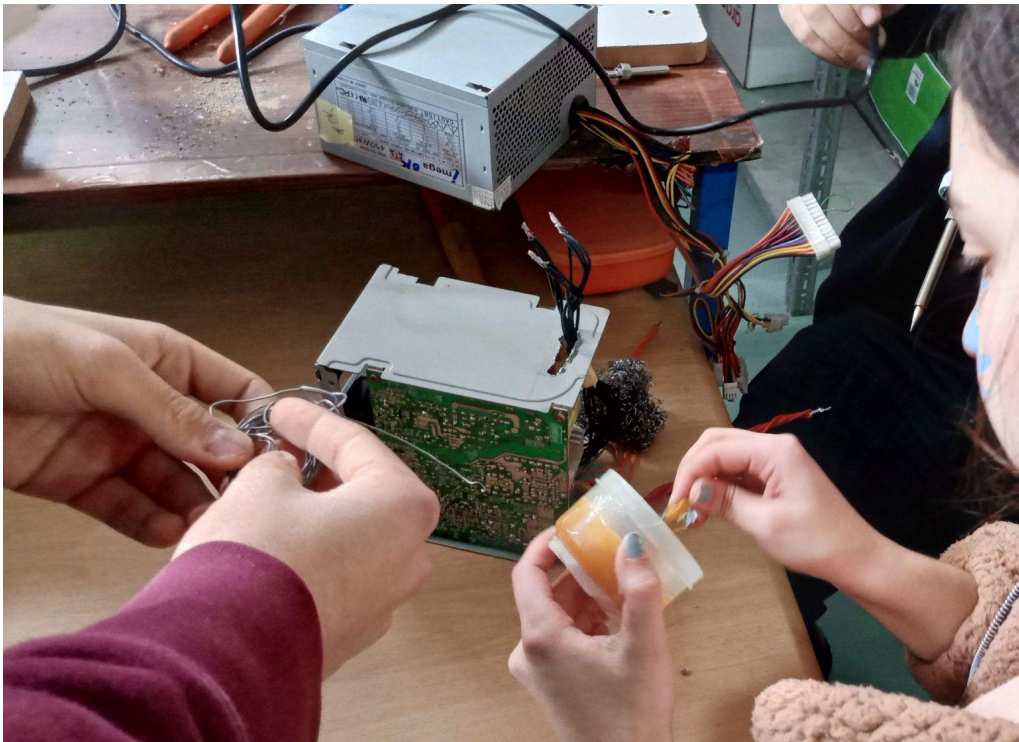
Pour les novices, cette opération se fait à l'aide d'un étai ou 3^{ème} main à l'aide d'une autre personne.



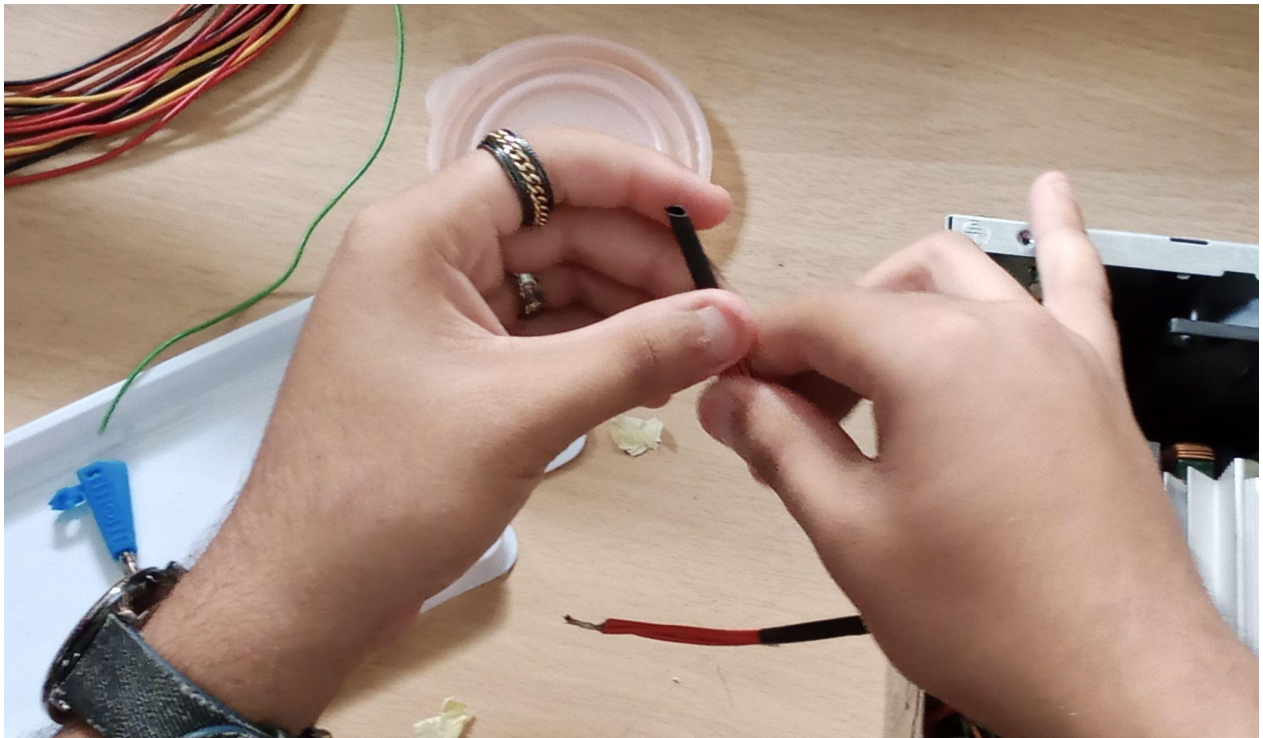
Afin de faire une bonne soudure, utilisez un Flux, c'est un catalyseur d'étain qui facilitera le process.

Apprenez à faire de la soudure à l'étain en suivant ces deux liens :

- [Comment bien souder, un tutoriel sur la soudure](#)
- [Tutoriel soudure](#)

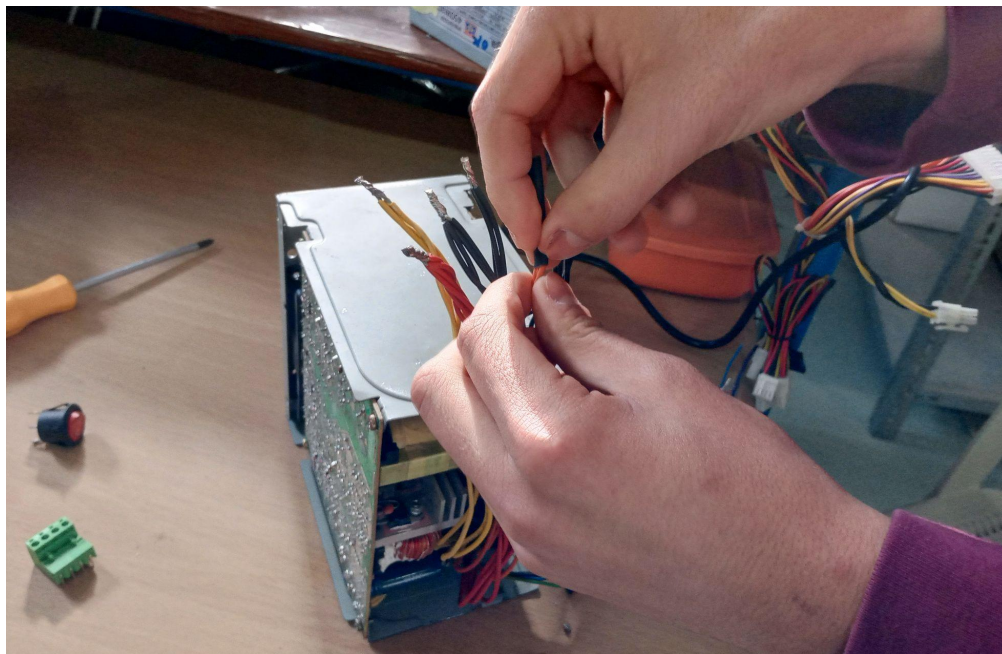


Une participante en train de mettre du flux sur les fils afin de faciliter leurs étamage

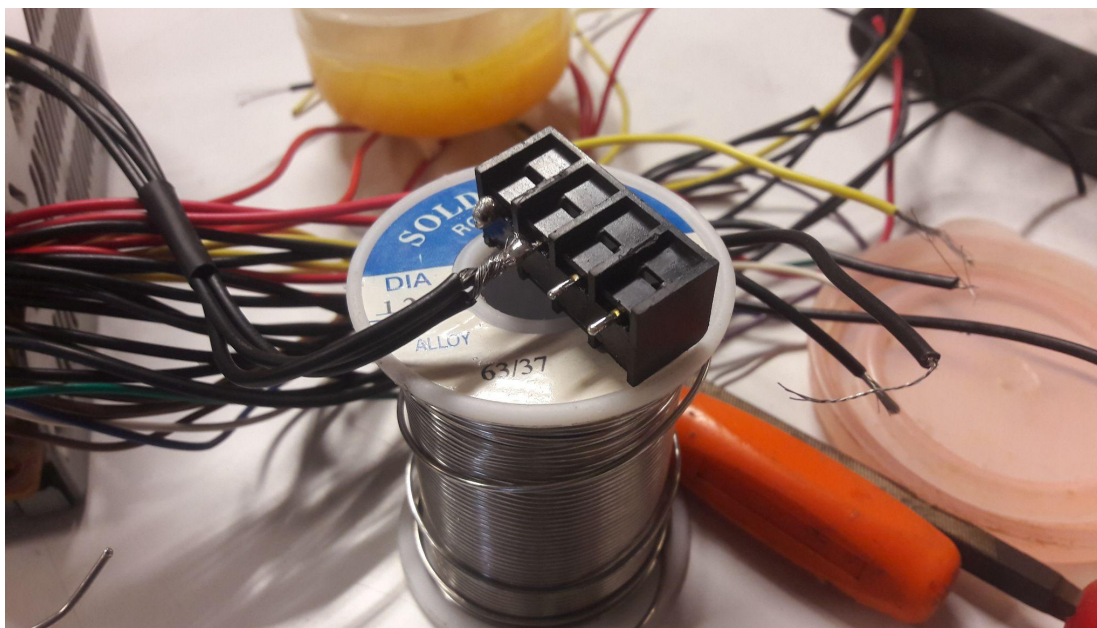


A ce stade et après l'étamage des fils, il est conseillé d'ajouter une gaine thermique, avant de souder les fiches, afin d'éviter tout court-circuit.

Afin de garder l'équilibre d'ampérage dans les fils, il faut que la somme des fils couleurs soit égale au fils noirs



Après l'insertion de la gaine, sortez les fils des trous ou via la fenêtre créée dans la tôle.

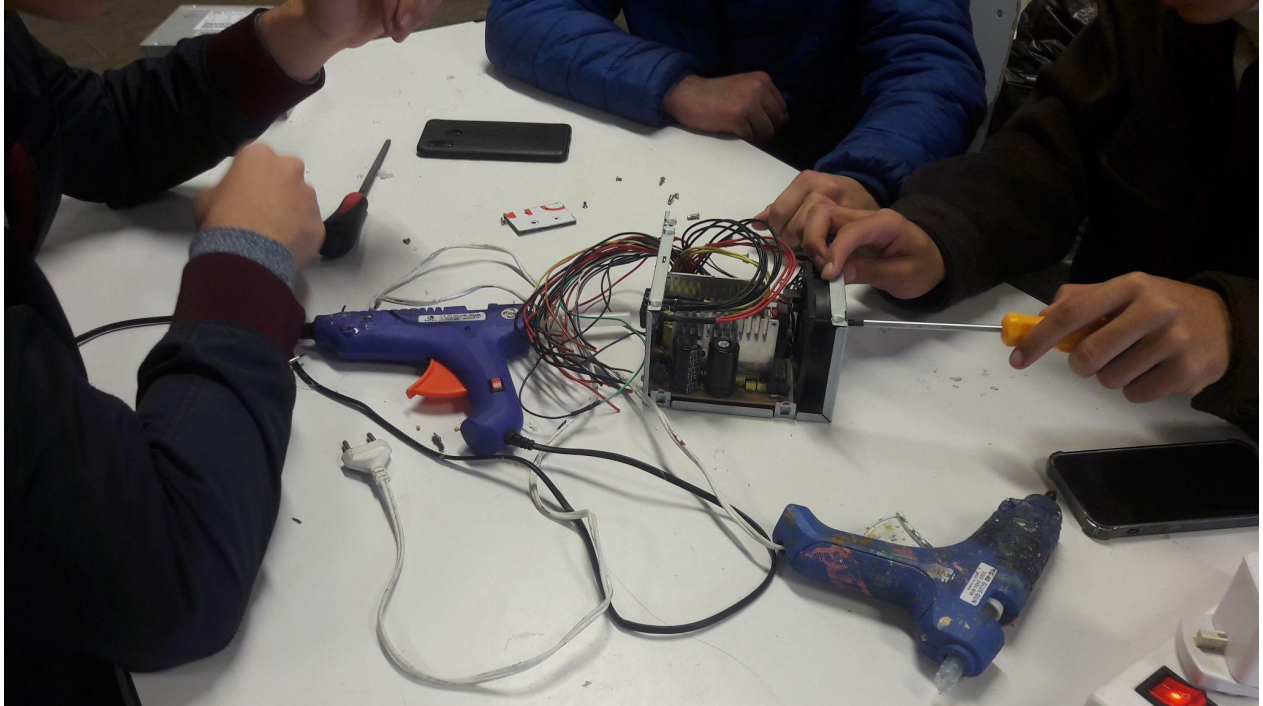


Passez une lime, du papier abrasif ou un cutter sur les pins des fiches en laissant des rayures afin de faciliter l'étamage et l'adhérence avec les fils après.

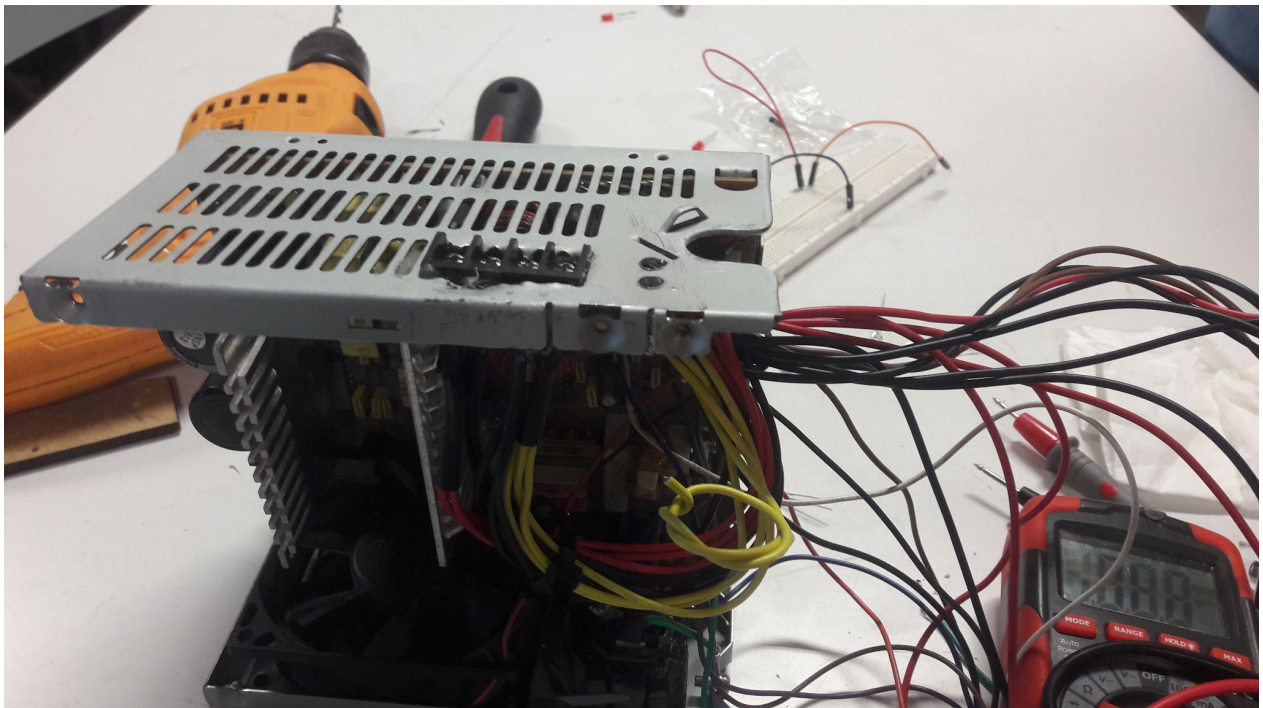
- Soudez dans le 1^{er} domino (respectivement) : PIN 1 >> **3x fils jaunes 12V**, PIN 2 >> **3x fils noir 0V**, PIN 3 >> **3x fils noir 0V**, PIN 4 >> **3x fils rouges 5V**
- Soudez dans le 2^{eme} domino (respectivement) : PIN 1 >> **1x fil bleu -12V**, PIN 2 >> **3x fils noir 0V**, PIN 3 >> **3x fils noir 0V**, PIN 4 >> **3x fils orange 3V3**



6. Fixation (Etape 5)



Rétracter la **gaine thermique** avec un briquet ou l'arrière de la fer à souder ensuite avec de la colle à chaud, ou avec des écrous (fiches bananes) fixer les fiches dans le boîtier. Mettez de la colle à l'intérieur de la boîte pour faire plus joli.



Soudez le fil **violet** à une **LED verte** via une résistance entre [330 - 670] Ohm. Pareil pour le fil **gris** mais avec une diode **LED rouge**.



A ce stade il nous reste que la soudure de l'interrupteur (ou sertir des cosses électriques) avec les fils **vert** et **noir** afin de demarrer et éteindre notre **alimentation de laboratoire** sans toucher la prise 220V.

Nettoyer le boîtier en le renversant et en frappant doucement par le pied d'un tournevis afin de faire tomber un copeau de tôle, ou d'éclaboussure d'étain. Assurez-vous qu'aucun fil ne touche la tôle, ou bloque le ventilateur, testez les connexions à l'aide d'un multimètre et rectifiez les tensions sur les fiches !

Résultats



Résultat 1 : Alimentation ATX, transformée par des '**chimistes**', Bouton marche arrêt, Domino de sortie **12V** | **5V** | **3V3** | **GND** (mono fiche >> 9x GND en une seule pin), 2x LED



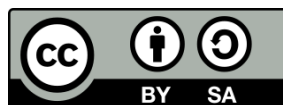
Résultat 2 : Alimentation ATX, transformée par le **club IEEE SMU**,

Domino de sortie **12V** **GND** **GND** **5V**

Domino de sortie **-12V** **GND** **GND** **3V3**

The end!

CC by SA **GreenLab** | El Space - Tunisie



Document signé Mortadha DAHMANI

mortadha.dahmani@gmail.com

le 18/12/2022