

# Notice d'assemblage du Cube v1.0.5

## Avant-propos

Cette notice d'assemblage propose un parcours didactique comportant **6 étapes**. Chaque étape comporte une vérification du bon fonctionnement. Des vidéos sont disponibles sur le site web dans la partie **Notice**.

## L'application Android

L'application associé est disponible sous Android uniquement.

## Cube en extérieur

L'utilisation du Cube en extérieur est possible avec quelques limitations, le cube n'est pas étanche sur sa partie inférieure il faut donc qu'il reste sur son socle malgré les conditions météorologiques (vent, pluie, neige, grêle). Il peut être disposé sous un abri plutôt à l'ombre et pas directement sur le sol (cela augmente artificiellement la température).

## Historique des versions

**V1.0.0** Première version diffusée.

**V1.0.1** Amélioration de l'aide à la mise en route via l'application Android, création de la procédure de secours pour la configuration d'un cube (étape 1).

**V1.0.2** Amélioration de l'intégration de l'ESP8266 sur le circuit imprimé (étape 4).

**V1.0.3** Ajout de précisions pour le branchement des deux fils rouges sur le pôle positif de circuit TP4056 (étape 2).

**V1.0.4** Amélioration du principe de soudure sur le capteur de température & pression (étape 5).

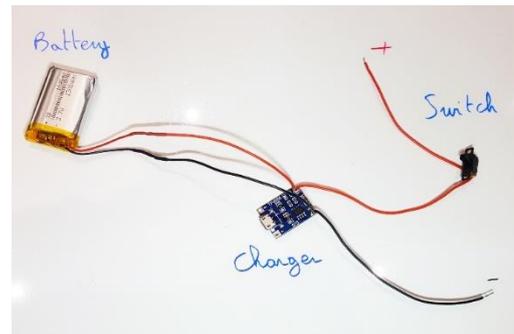
**V1.0.5** Nouvelle aide pour ajouter le cube par la procédure de secours (étape 1).

# Les 6 étapes d'assemblage en images

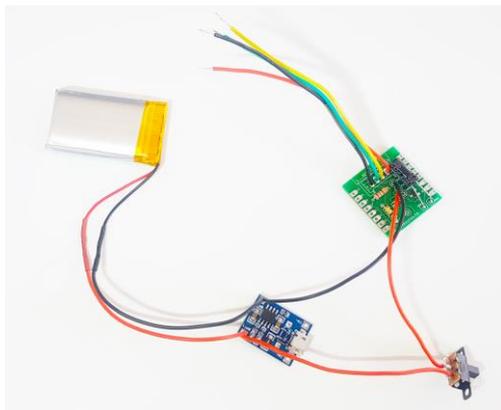
## Etape 1 Branchement et première mise en route



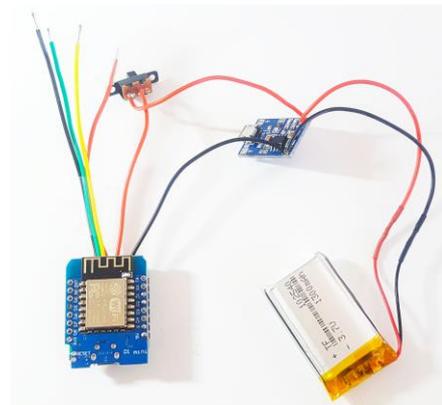
## Etape 2 Préparation de l'alimentation



## Etape 3 Assemblage du circuit principal



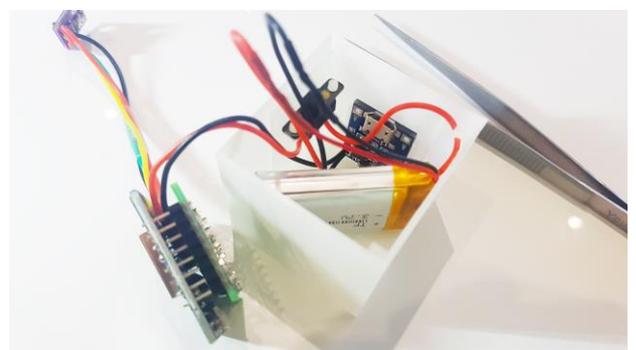
## Etape 4 Assemblage de l'ESP8266



## Etape 5 Soudure du capteur de température/pression



## Etape 6 Mise en place dans le boîtier



# Matériel nécessaire

Description	Commentaire	Prix indicatif
<input type="checkbox"/> Fer à souder 	Un fer thermo-régulé sera toujours mieux pour faire des soudures réussies notamment pour un débutant.	20€ à 100€
<input type="checkbox"/> Etain sans plomb 	Dans le cadre de l'enseignement l'étain sans plomb est obligatoire.	5€
<input type="checkbox"/> Pince coupante 		8€ à 10€
<input type="checkbox"/> Pince à dénuder 	Ce composant doit être de qualité afin avec notamment un réglage pour la dimension du fil à dénuder.	10€
<input type="checkbox"/> Une pince de précision 	Permet de tenir ou manipuler les composants.	5€
<input type="checkbox"/> Troisième main 	Cet élément est optionnel même s'il simplifie la tâche lors des soudures.	20€ à 30€
<input type="checkbox"/> Multimètre ou testeur de continuité 	Cet appareil n'est pas strictement nécessaire mais permet de vérifier les soudures et le câblage.	20€
<input type="checkbox"/> Câble USB 	Ce câble permettra le branchement à un ordinateur (facultatif) mais aussi le chargement de la batterie.	6€

# Etape 1

## Branchement et première mise en route

Composants	Matériel
1 Circuit ESP8266	1 câble USB

Branchez un câble d'alimentation USB sur le circuit ESP8266. Il s'agit d'une opération similaire à celle du chargement d'un smartphone. La LED bleue clignote lentement.

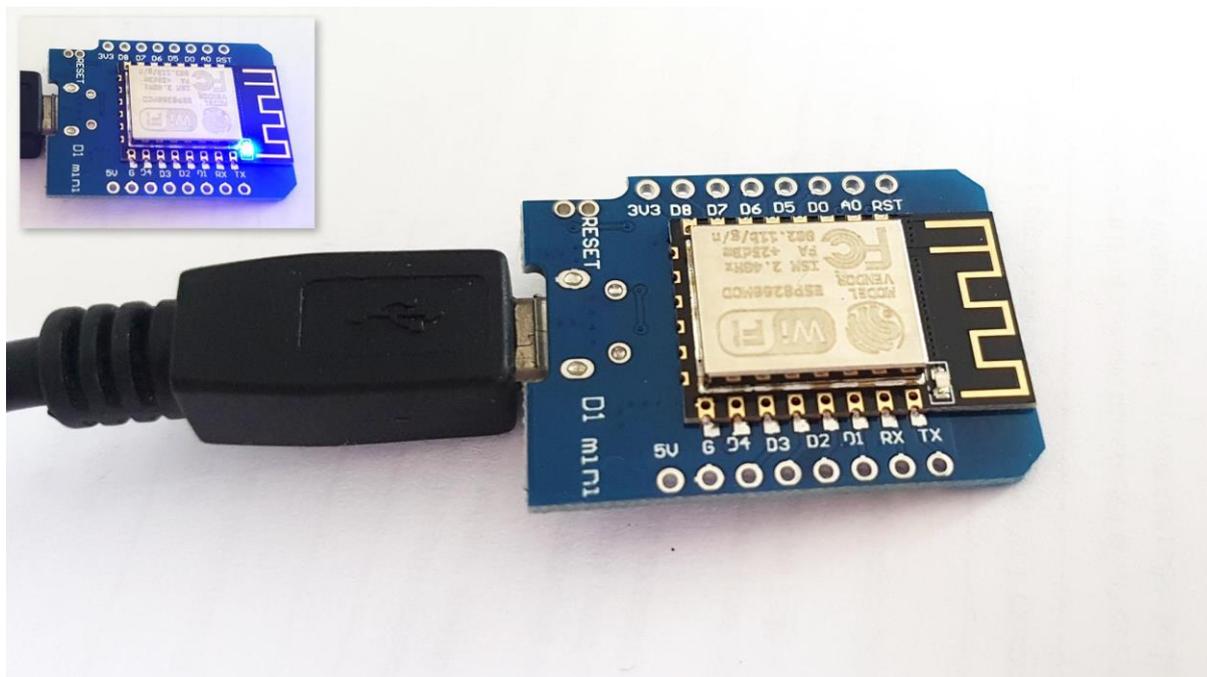


Figure 1 - Câble USB branché sur l'ESP8266

La LED bleue va clignoter lentement, cela signifie que le micro-contrôleur génère un réseau wifi nommé **lecubev4**. L'objectif maintenant est d'envoyer les identifiants (nom et mot de passe) de votre réseau Wifi. Pour cela vous allez utiliser l'application Android gratuite.

Recherchez **Cube Météo Wifi** sur le Play Store et installez l'application.

Voici les étapes d'installation de l'application (les écrans peuvent changer sur la forme en fonction de la version de votre système Android). Les zones d'intérêt sont surlignées par un rectangle rouge.

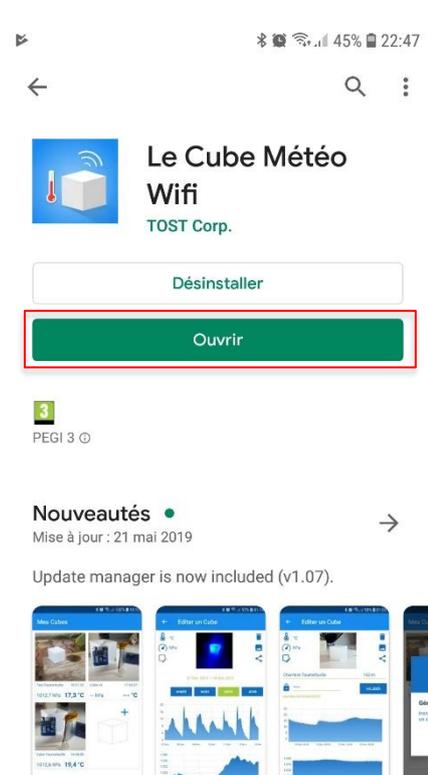
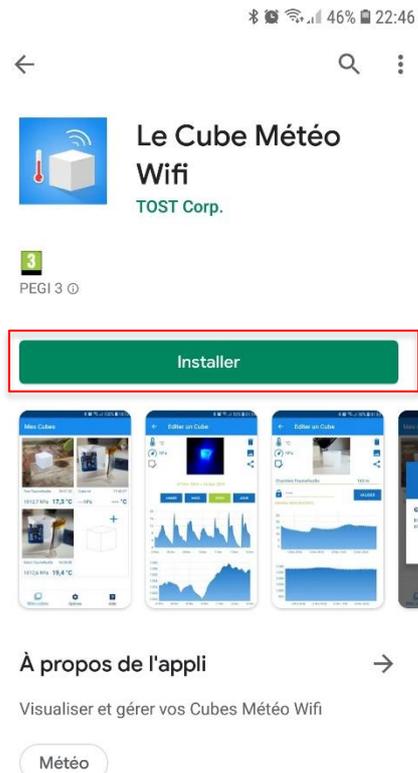
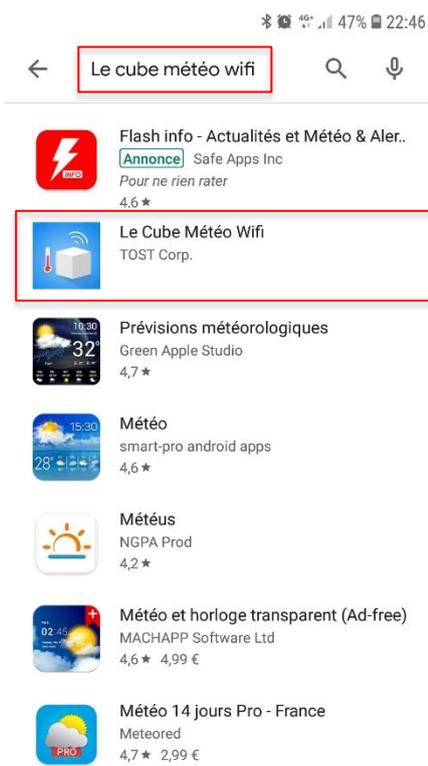
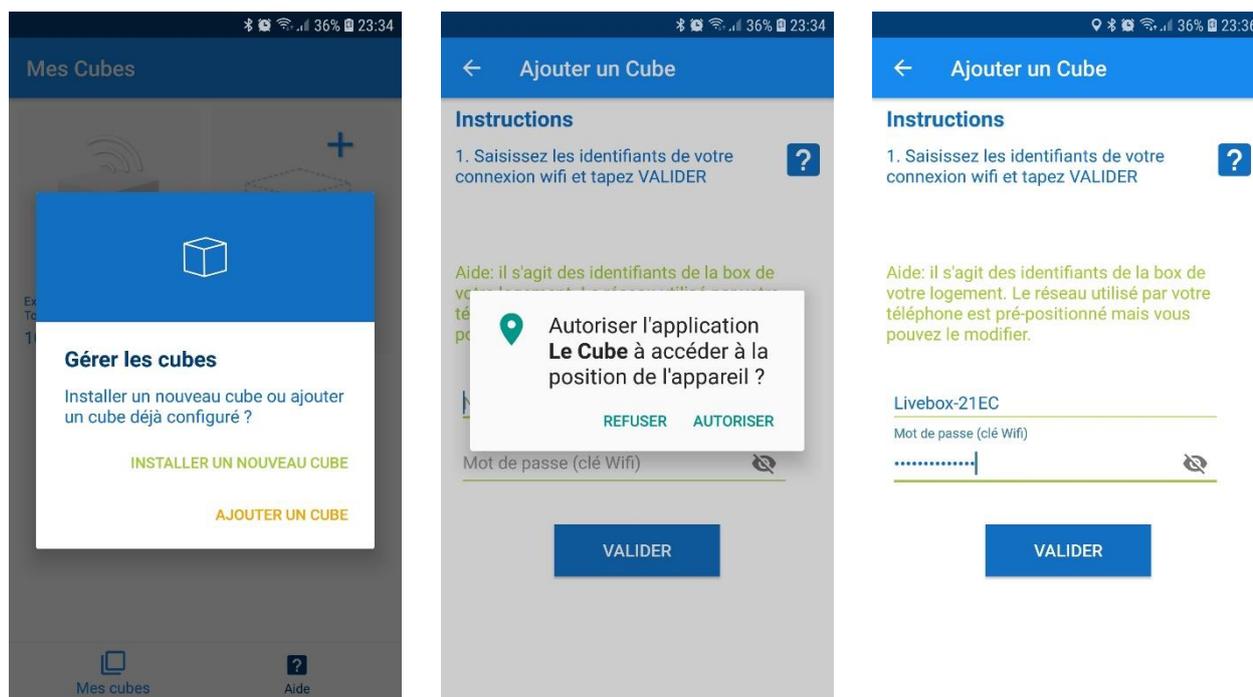


Figure 2 – Les étapes d'installation du Cube Météo Wifi

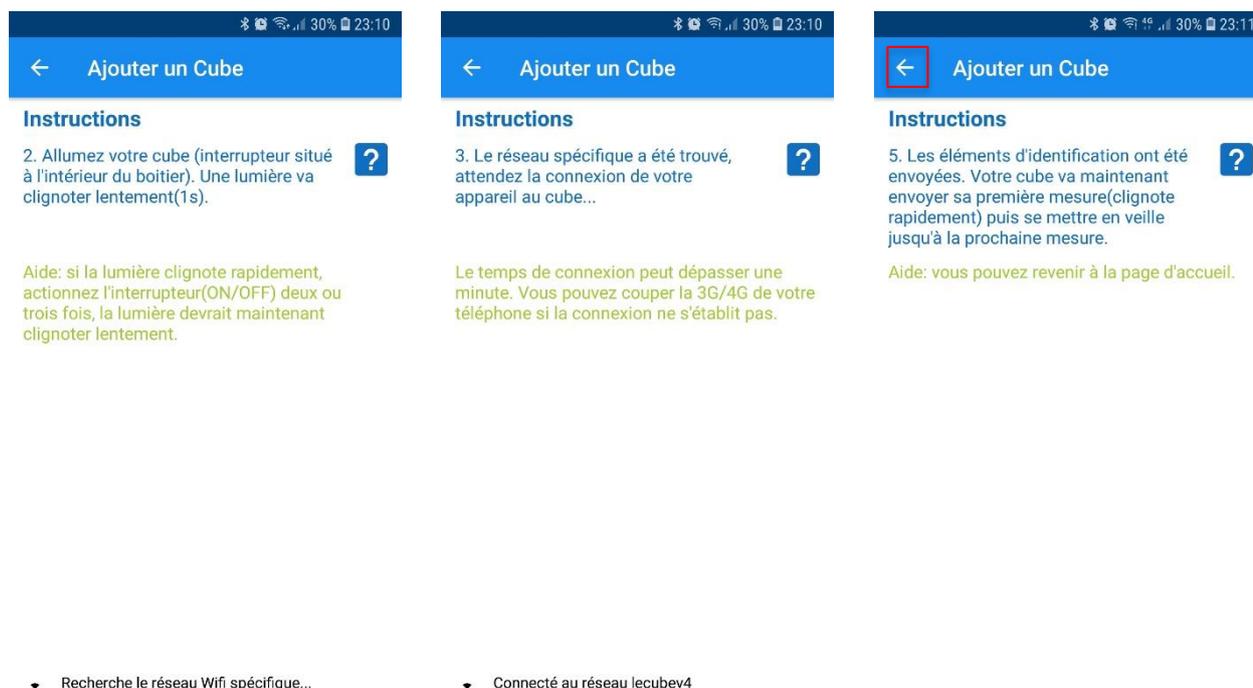
N'oubliez pas de mettre 5 étoiles si vous avez aimé !

Cliquez sur l'icône + pour ajouter votre Cube, puis **INSTALLER UN NOUVEAU CUBE**. Donnez l'autorisation pour la localisation de l'appareil (nécessaire pour l'activation du Wifi).



Les identifiants demandés sont ceux de la box Wifi de votre domicile (nom et mot de passe). En général le nom de votre réseau Wifi est détecté automatiquement.

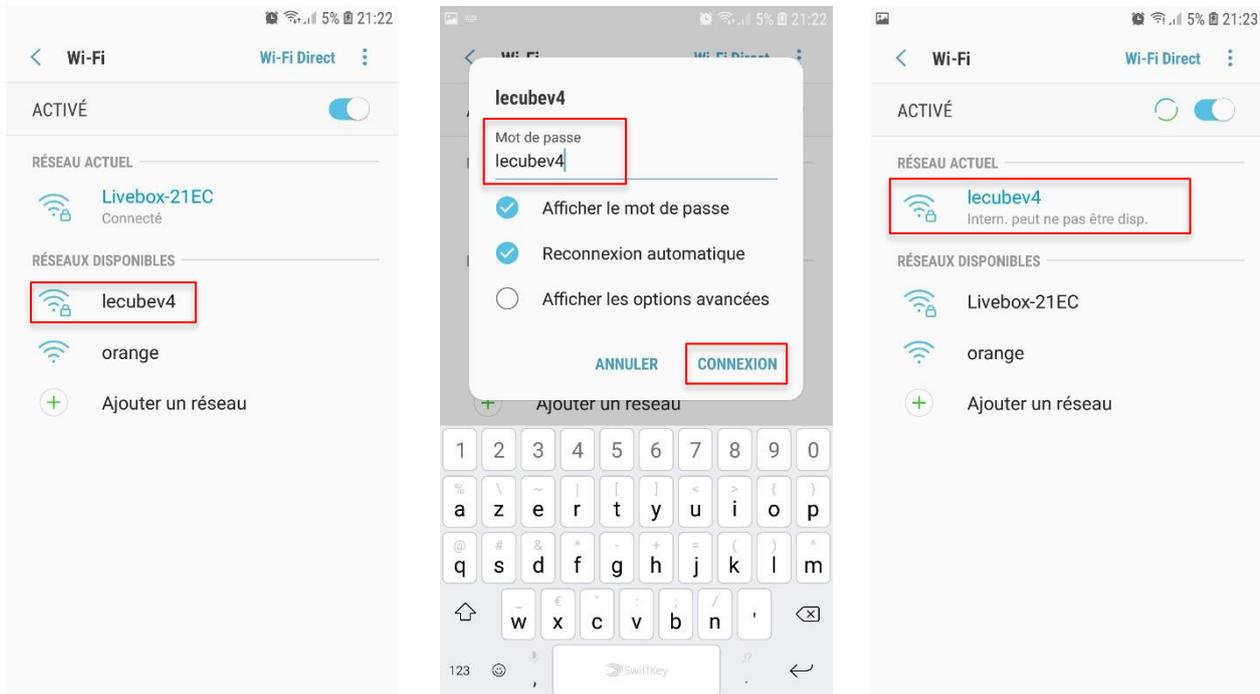
Ouvrir et fermer l'interrupteur plusieurs fois afin de mettre le cube en **mode serveur**. Il va alors clignoter lentement (toutes les deux secondes), cela signifie que le cube a créé un réseau wifi nommé **lecubev4** avec le mot de passe **lecubev4**. L'application va se connecter automatiquement au cube pour lui envoyer les identifiants wifi de votre box, voici les différentes étapes (l'étape 4 est très rapide et n'apparaît pas quand tout se passe bien). A l'étape 5, vous pouvez cliquer sur la flèche pour revenir à la page principale de l'application.



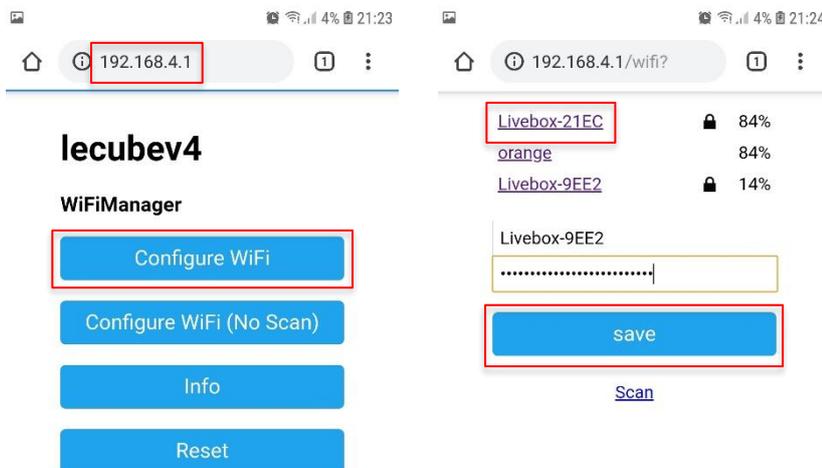
## La procédure de secours

Si la procédure précédente ne fonctionne pas, voici la procédure de secours. Comme dans la procédure classique, ouvrir et fermer l'interrupteur plusieurs fois afin de mettre le cube en **mode serveur**. Il va alors clignoter lentement (toutes les 2 secondes), cela signifie que le cube a créé un réseau wifi nommé **lecubev4**. Avec votre smartphone connectez-vous au réseau **lecubev4** avec le mot de passe lecubev4. Voici l'illustration de cette connexion.

**Note** : vous pouvez faire cette procédure depuis un ordinateur si vous préférez.



Ouvrez un navigateur web avec l'adresse **192.168.4.1** La liste des réseaux wifi apparait, sélectionnez votre réseau et ajoutez le mot de passe. Cliquez sur **save**.



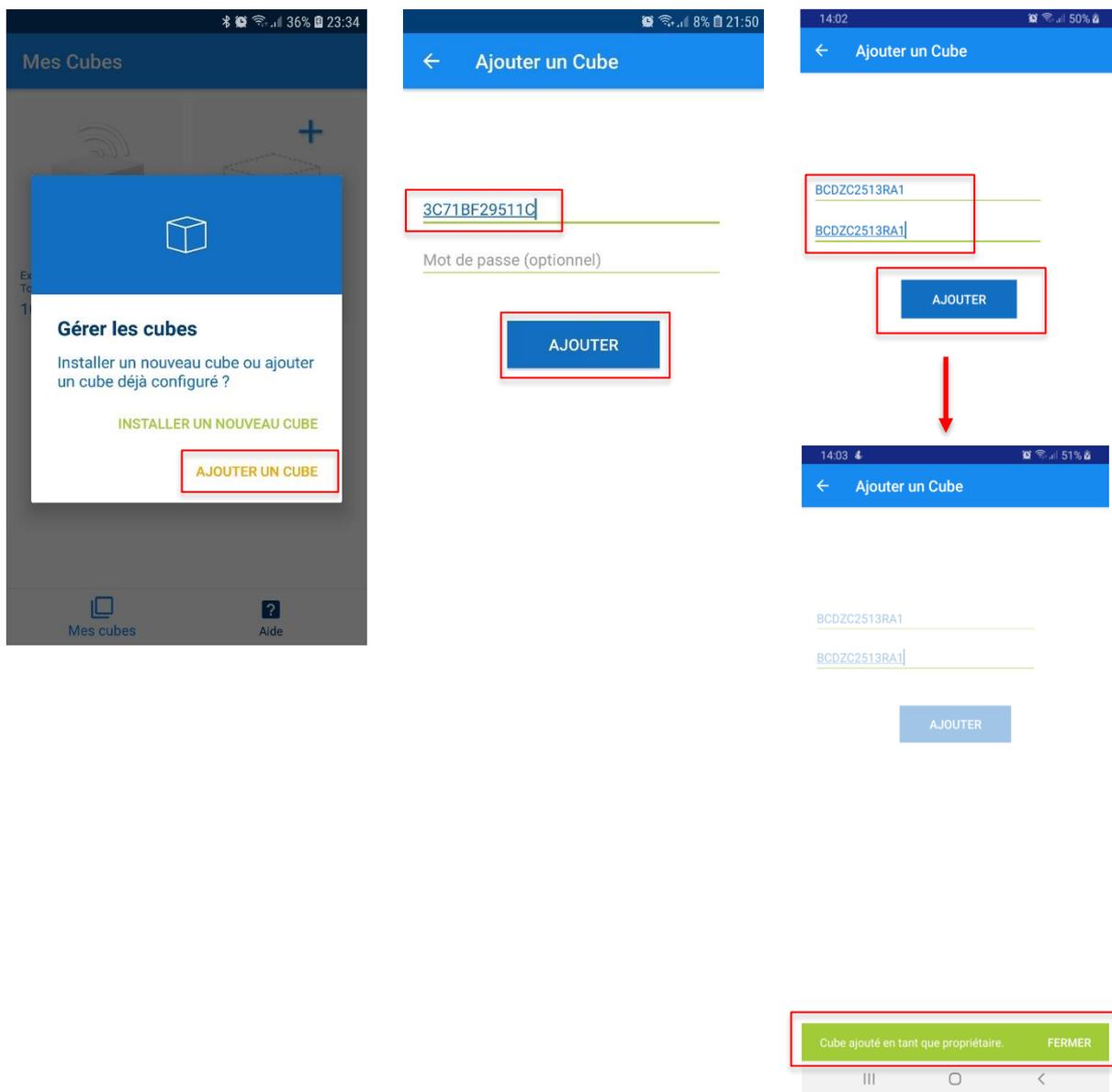
Le cube va clignoter rapidement puis s'arrêter, cela signifie que le cube a envoyé des informations via votre réseau wifi. Si ça ne fonctionne pas vérifiez le mot de passe de votre réseau wifi.

Votre Cube est opérationnel et connaît vos identifiants wifi. Ouvrez l'application, cliquez sur + pour ajouter un cube, sélectionnez AJOUTER UN CUBE puis saisissez le numéro d'identification (fourni lors de la livraison). Vous n'avez pas besoin de saisir un mot de passe. Après avoir ajouté le cube vous revenez automatiquement sur l'écran d'accueil de l'application.

Dans votre document de livraison

Numéro d'identification pour l'application  
**3C71BF29511C**

Voici les écrans auquel vous aurez accès pour « AJOUTER UN CUBE » dans l'application Android. Pour ajouter votre cube **en tant que propriétaire** (édition du nom, de l'altitude, ...), le mot de passe à saisir est le numéro d'identifiant. Si aucun mot de passe n'est donné vous avez le cube uniquement **en consultation**.



## Etape 2

### Préparation de l'alimentation

Composants	Matériel
1 Batterie	Fer à souder
3 fils rouges	Pince coupante, pince à dénuder
2 fils noirs	Etain
1 Circuit TP4056	3 <sup>ème</sup> main
2 gaines thermo-rétractables (1 rouge, 1 noire)	

L'alimentation est réalisée par une batterie Lithium Polymère (LiPo) de 3.7v. Cette batterie sera chargée au travers du composant TP4056. Un interrupteur doit être ajouté en bout de ligne.

Disposez la batterie (Battery), le TP4056 (Charger), l'interrupteur (Switch), les fils et les gaines thermo-rétractables.

La figure ci-dessous présente le résultat à obtenir à la fin de cette étape 2.

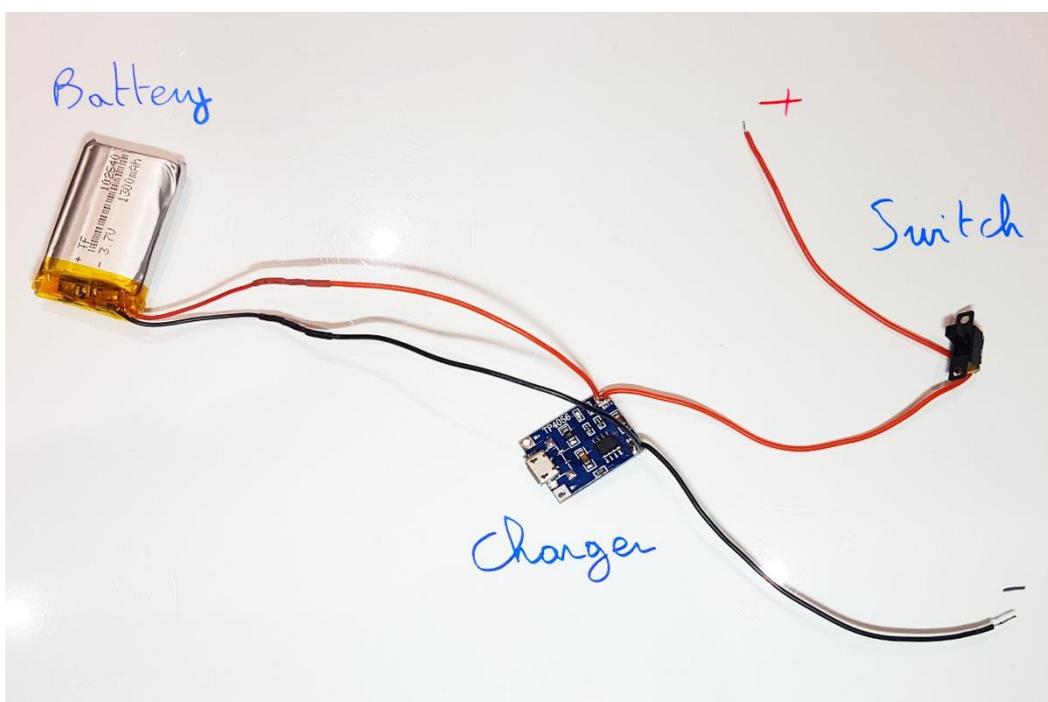
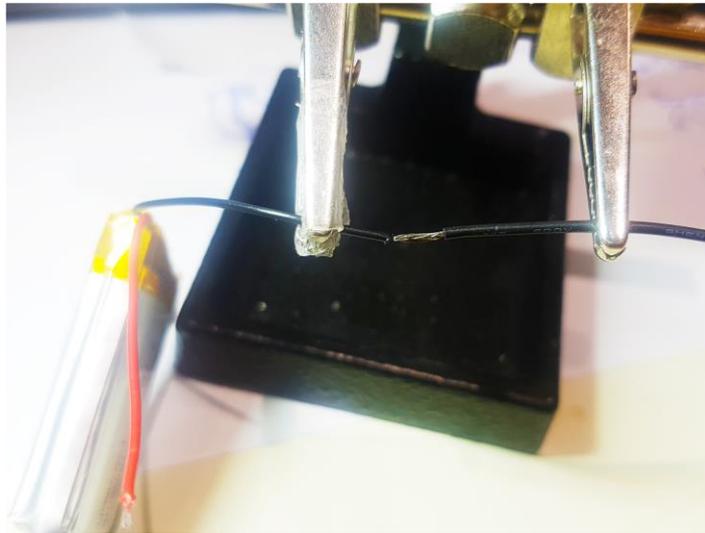


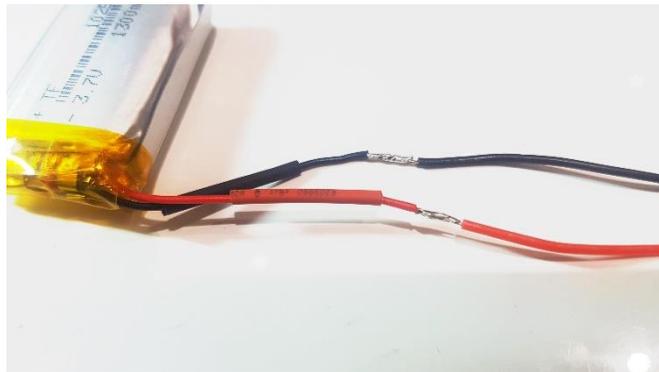
Figure 3 – Disposition des différents éléments de l'alimentation

Dénudez les 5 fils. Souder le fil rouge et le fils noir sur les fils de la batterie. Passez les deux gaines thermo-rétractables.



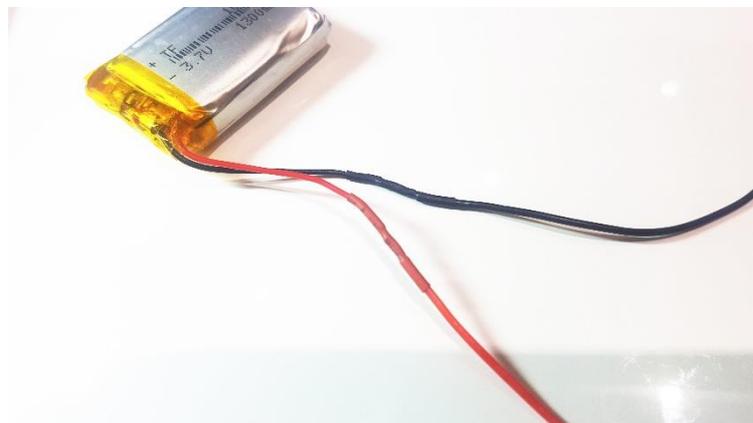
*Figure 4 – Une technique pour souder les deux fils*

Passez la gaine thermo-rétractable au niveau du fil rouge et du fil noir.



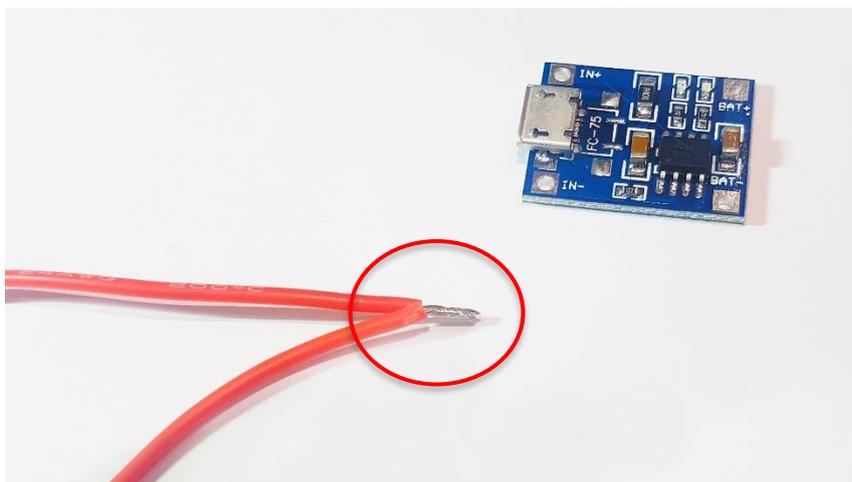
*Figure 5 – Les deux bornes de la batteries sont prolongées*

Pour serrer la gaine thermo-rétractable, vous pouvez utiliser, un briquet, un décapeur thermique, un séchoir ou un pistolet à air chaud, une allumette.



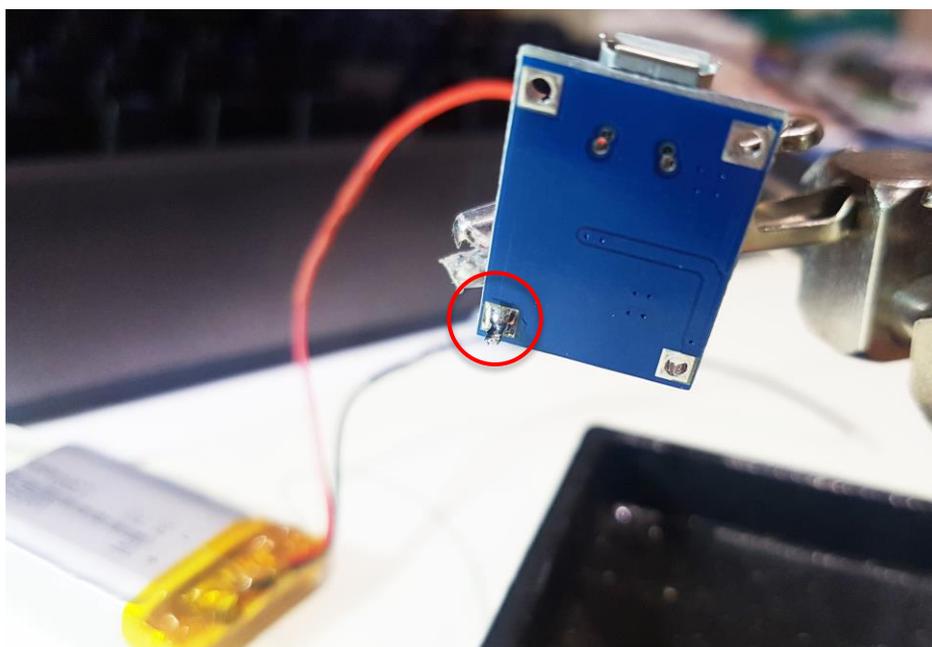
*Figure 6 – Résultat après chauffage de la gaine thermo-rétractable*

Raccorder le fil rouge issu du prolongement de la batterie avec un des  **fils rouges**  préalablement préparé. Les insérer dans la borne « **BAT+** » du circuit TP4056, le trou est un peu petit ce qui impose de joindre les deux fils **très serrés** (voir figure suivante).



*Figure 7 – Raccord des deux fils rouges*

Faire de même avec les fils **noirs** sur « **BAT-** ». Il est important de faire les soudures du côté du circuit sans composants. Voir la figure ci-dessous.

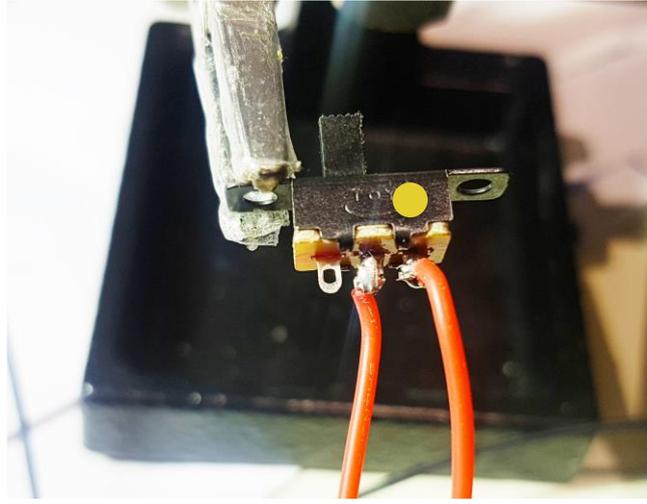


*Figure 8 – La soudure doit être réalisée du côté du circuit sans composant.*

Coupez à raz les deux fils sur le circuit TP4056.

Prenez le dernier **fil rouge** restant pour le souder sur la patte centrale de l'interrupteur. Pour finir, souder le **fil rouge** venant du circuit TP4056 sur une des deux pattes restantes.

Vous pouvez dessiner au feutre un point (voir **point doré** sur la figure ci-dessous) indiquant la position fermée de l'interrupteur (il sera du côté où les deux fils sont branchés).



*Figure 9 – Les deux soudures sur l'interrupteur. Ici l'interrupteur est ouvert. Le point a été tracé.*

### **TEST**

L'alimentation est maintenant prête. Vous pouvez tester le montage avec un multimètre branché sur le fil rouge et noir, la tension de sortie doit être supérieure à 3.7v lorsque l'interrupteur est fermé et rester à zéro interrupteur ouvert.

Note : pour les étapes suivantes laisser l'interrupteur ouvert afin d'éviter d'éventuels courts-circuits.

## Etape 3

### Assemblage du circuit principal

Composants	Matériel
Un condensateur	Fer à souder
2 résistances	Pince coupante, pince à dénuder
Un circuit imprimé	Etain
1 fil vert, 1 fil jaune, 1 fil rouge, 1 fil noir	3 <sup>ème</sup> main
L'alimentation préparée à l'étape 2	

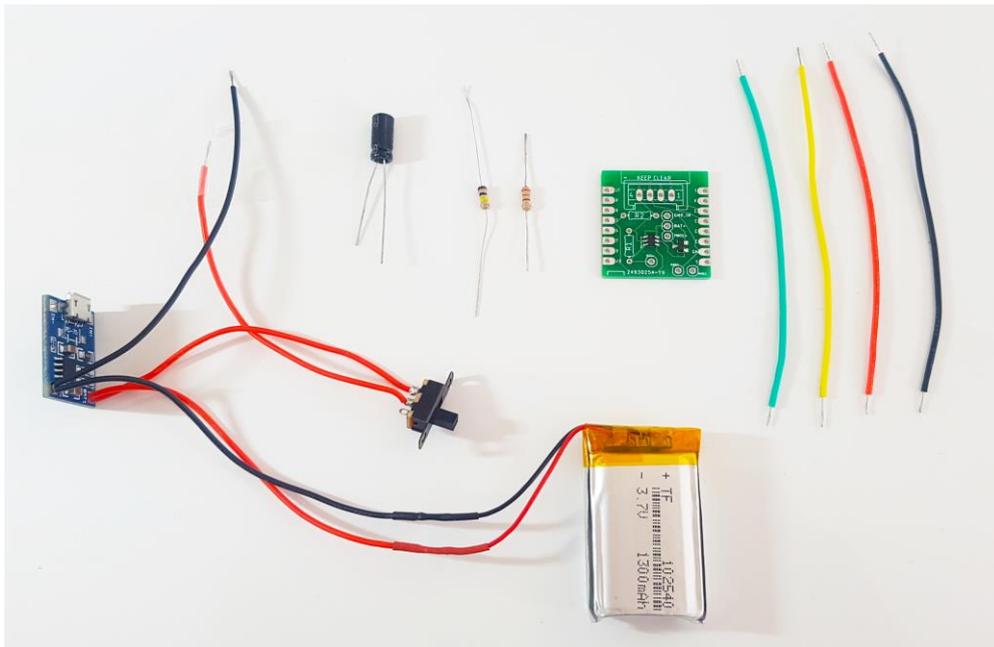


Figure 10 – Préparation des composants

Positionnez les deux résistances sur le circuit imprimé comme indiqué sur la figure suivante. Soudez à l'étain en s'aidant de la troisième main.

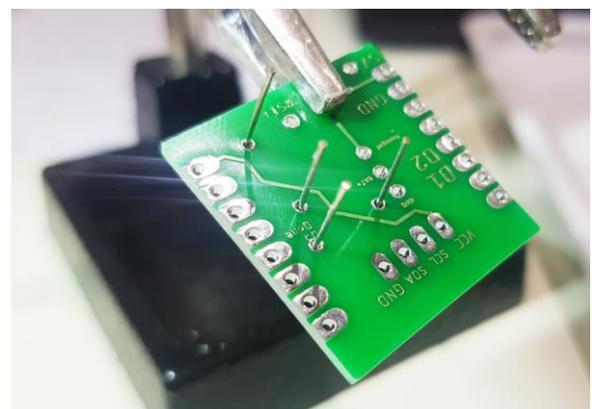
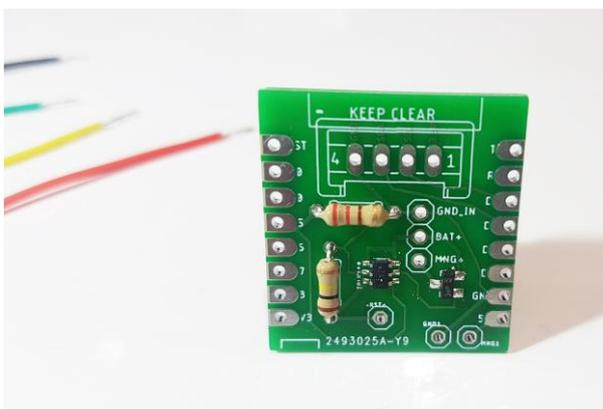
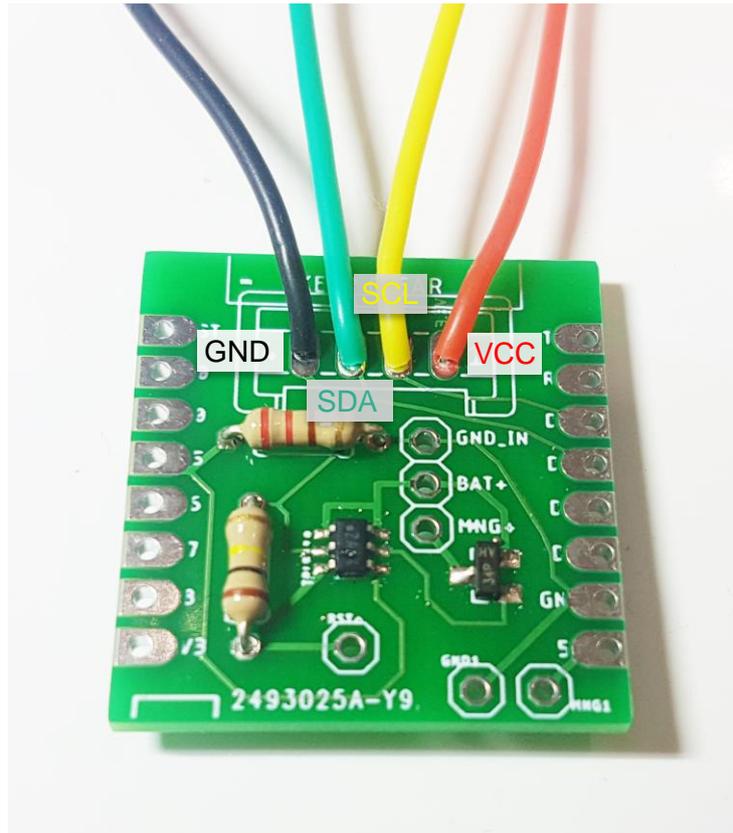


Figure 11 – Positionnement des deux résistances sur le circuit imprimé

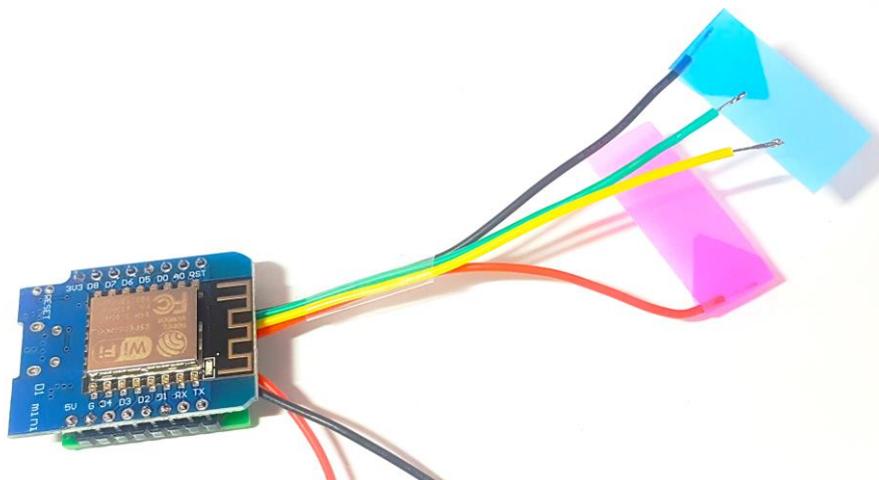
Il faut maintenant mettre en place les 4 fils colorés comme montré sur la figure ci-dessous en respectant l'ordre des couleurs. Soudez les 4 fils.



*Figure 12 – Les 4 fils connectés au capteur de température / pression*

Note : le capteur de température/pression sera soudé plus tard.

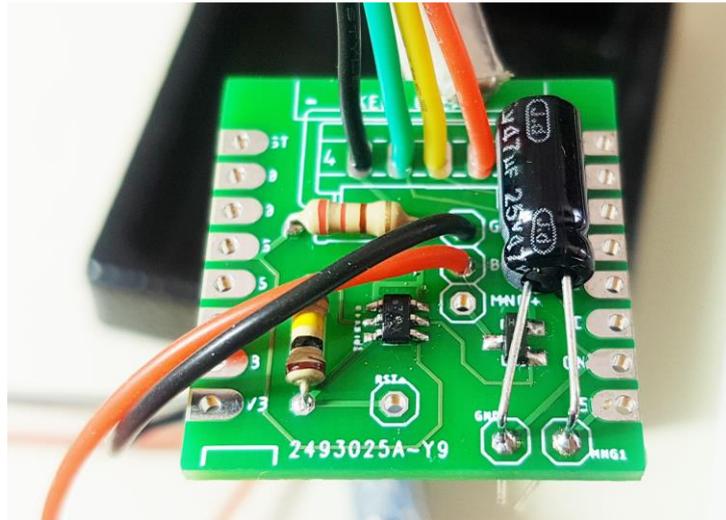
Il est plus prudent d'isoler, avec un adhésif, les deux fils d'alimentation (rouge et noir) du capteur de température et de pression.



*Figure 13 – Isolation des fils (rouge et noir) de l'alimentation du capteur de température / pression, la photo a été prise à la fin de l'étape 4, l'ESP8266 est déjà monté.*

Vous pouvez maintenant souder l'**alimentation du circuit** et le **condensateur** de régulation. Il est important de respecter la polarité lors du positionnement

- des fils rouge et noir de l'alimentation
- du condensateur (il est préférable de mettre les points de soudure sur le circuit côté composants). Sur la figure suivante, le pôle négatif du condensateur est à gauche.



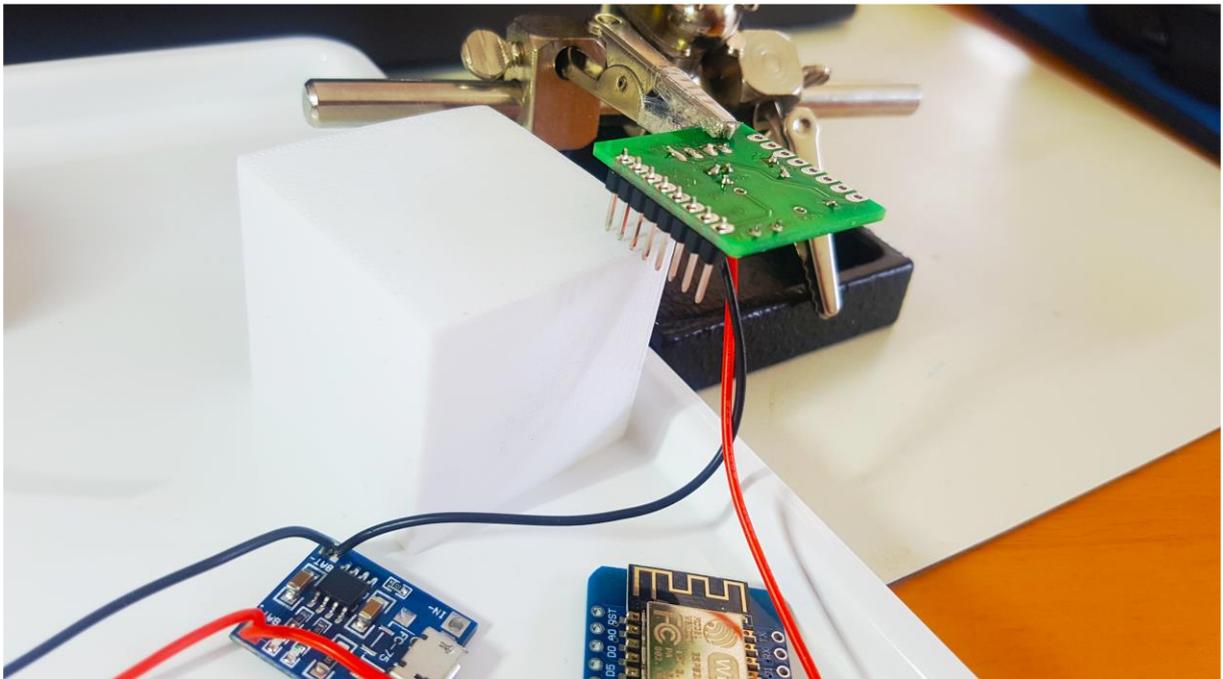
*Figure 14 – Les fils rouge et noir de l'alimentation et le condensateur*

## Etape 4

### Assemblage de l'ESP8266

Composants	Matériel
1 ESP8266	Fer à souder
2 connecteurs 8 pattes	Etain
Assemblage préparé à l'étape 3	3 <sup>ème</sup> main

Il faut souder les 2 connecteurs à 8 pattes. Pour avoir un écartement correct des pattes, voici une astuce qui permet de réaliser cette fixation. Il s'agit d'utiliser le boîtier du cube (en blanc sur la photo) comme support complémentaire à la troisième main.



*Figure 15 – Utiliser le boîtier du cube comme support*

Note : si vous avez un breadboard (plaque d'essai sans soudure) c'est plus simple en posant les deux connecteurs et l'ESP8266 puis en soudant les pattes.

Voici les points de soudure à réaliser :

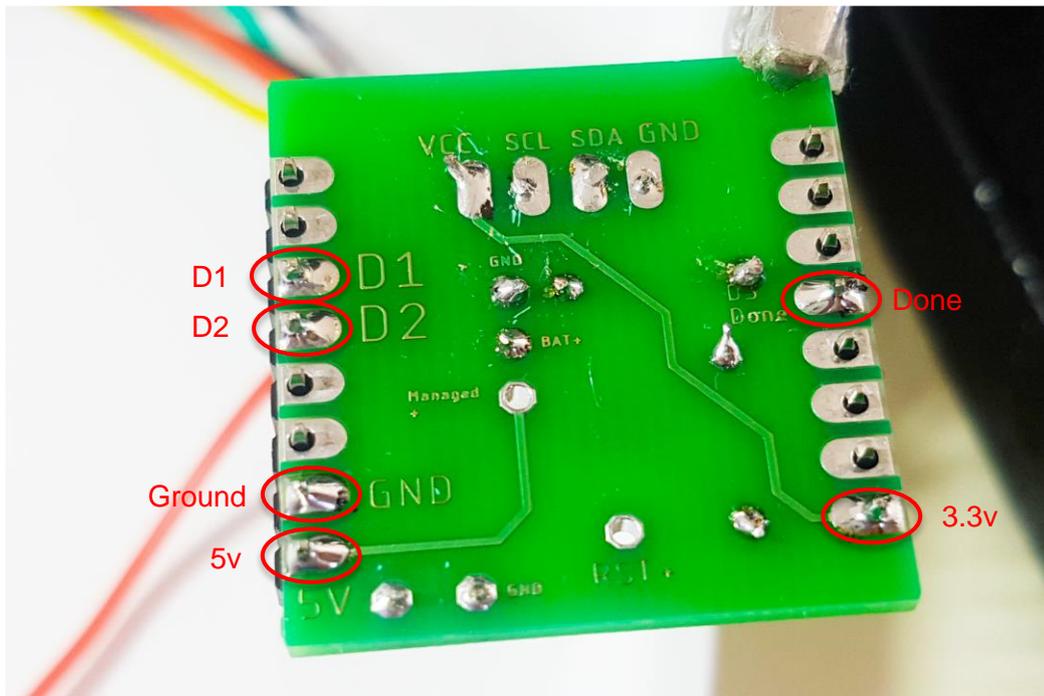


Figure 16 – Les points de soudure à réaliser

Vous allez maintenant souder l'ESP8266 présenté ci-dessous.

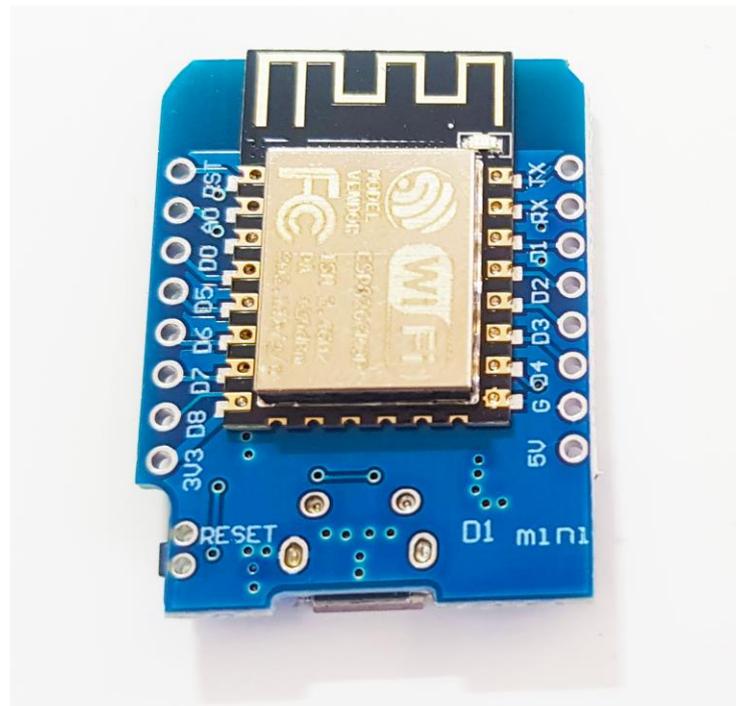
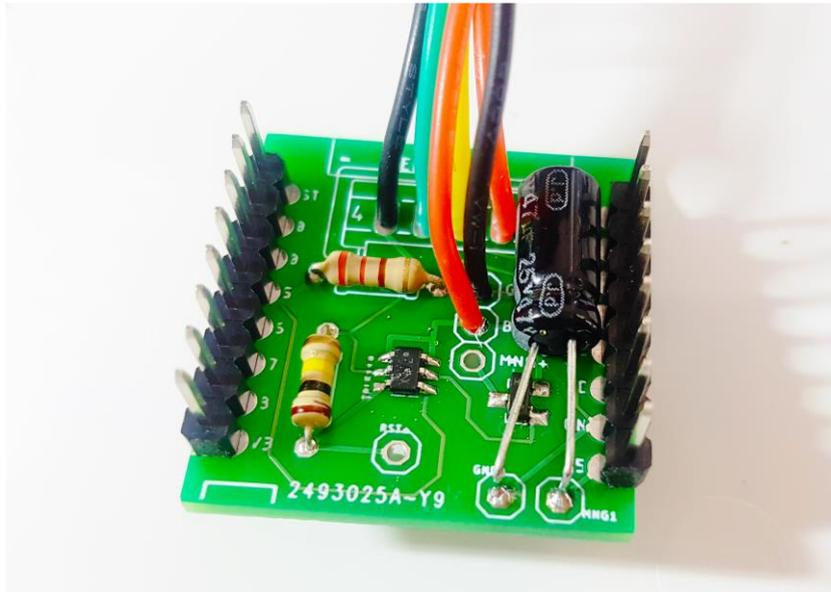


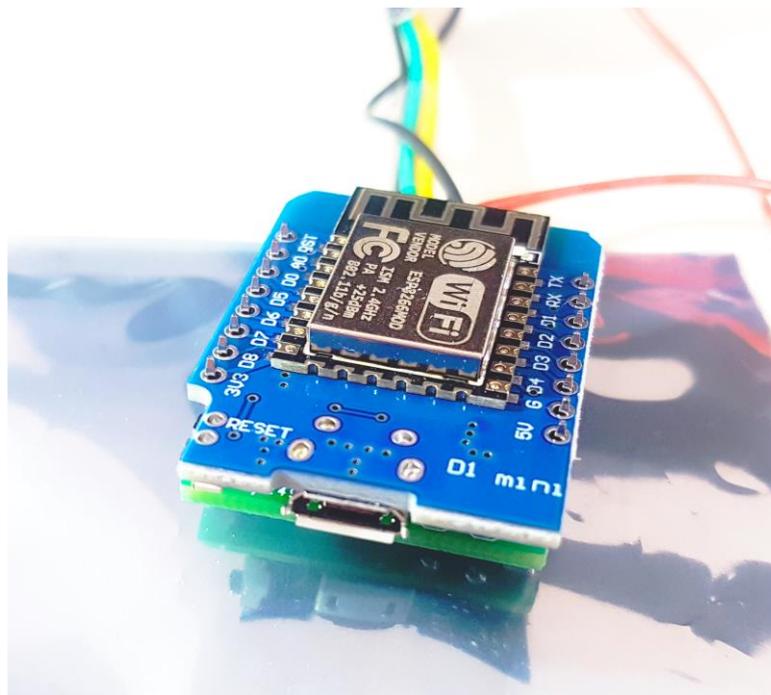
Figure 17 – L'ESP8266

**Retournez** le circuit imprimé, les fils sont disposés vers le haut et les deux pattes du condensateur vers le bas. Cette position est très importante pour ne pas souder l'ESP8266 à l'envers.



*Figure 18 – Le circuit est retourner pour laisser apparaître les deux connecteurs*

Positionnez l'ESP8266 avec le 5V en bas à droite, souder les pattes à gauche 3.3V et D5. A droite souder 5V, la masse (G), D1 et D2.



*Figure 19 – L'ESP8266 est positionné*

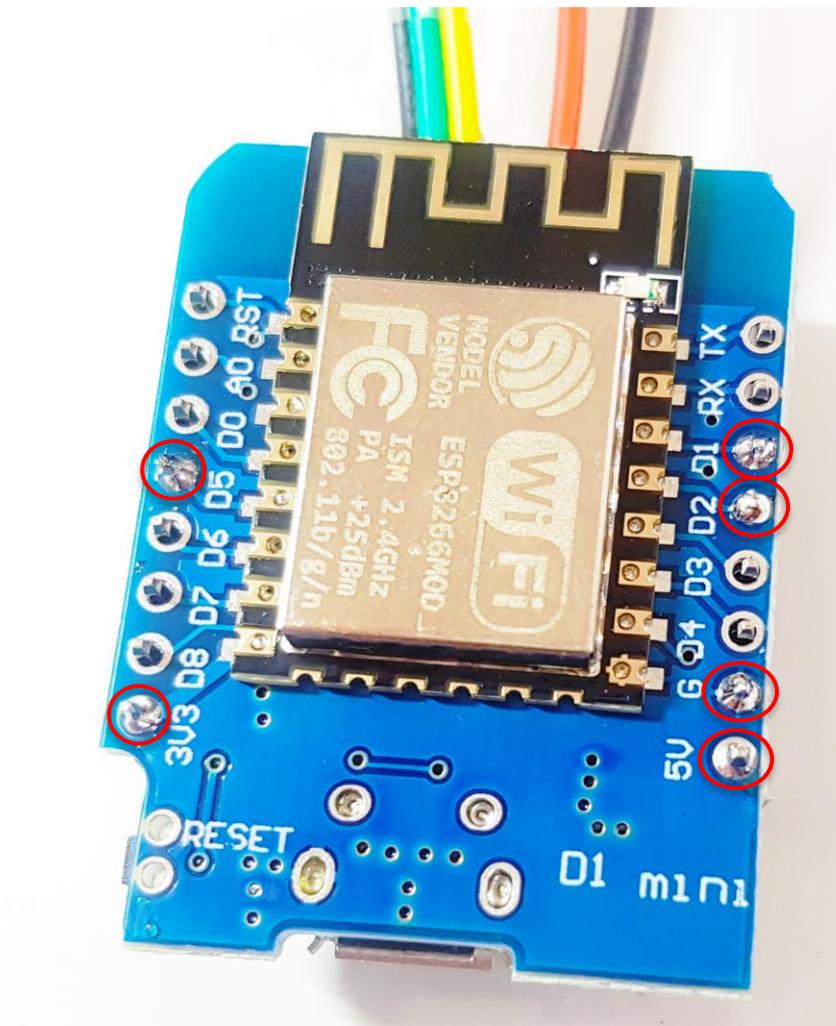


Figure 20 – Les 6 points de soudure à réaliser 5V, G, D2, D1, 3V3 et D5

Le résultat à obtenir côté ESP8266, les fils notamment qui iront alimenter le capteur de température et de pression sont encore vers le haut de la photo.

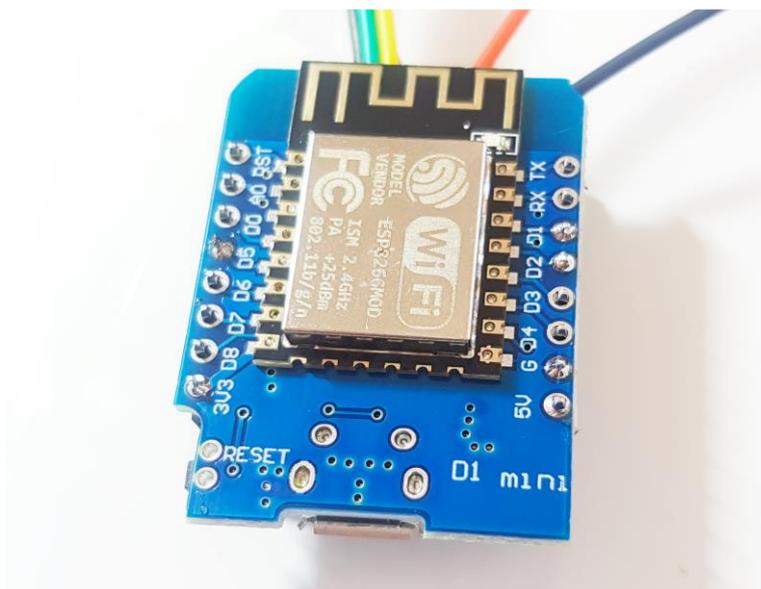


Figure 21 – L'ESP8266 est soudé sur le circuit principal

En cas d'erreur utilisez de la tresse à dessouder pour enlever les soudures.

## TEST

Utiliser le testeur de continuité d'un multimètre pour vérifier les soudures. Par exemple G (ground) vers les points de masse.

C'est le moment de tester l'assemblage avant de passer à la dernière étape. Activez l'interrupteur, la LED bleue va clignoter lentement pendant 4 à 5 secondes puis rapidement pendant 25 secondes. Le clignotement rapide indique que le capteur de température et de pression n'a pas été trouvé (ce qui est normal pour l'instant).

## Etape 5

### Soudure du capteur de température/pression

Composants	Matériel
1 petit fil rouge	Fer à souder
Le capteur de température/pression BMP 280	Etain
Assemblage préparé à l'étape 4 (circuit principal)	3 <sup>ème</sup> main

Pour finir, il faut souder le capteur de température/pression, pour cela il faudra respecter le code couleur notamment relier **SCL** au fil jaune et **SDA** au fil vert. Le fil rouge court permettra d'apporter l'alimentation de 3.3v de **SDO/CSB** à **VCC**.



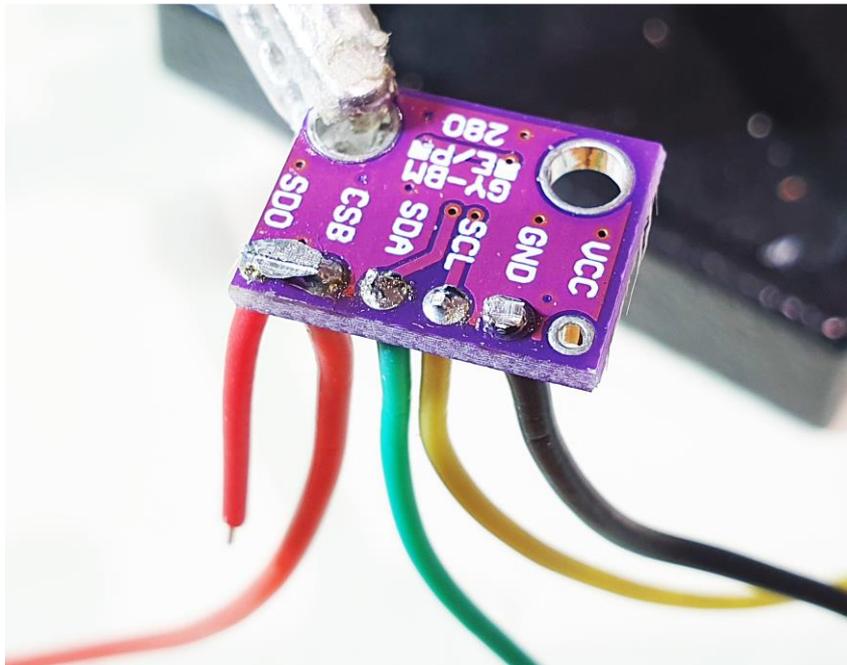
Figure 22 – Le fil rouge « court » et le capteur de température/pression

Dénuder le petit fil rouge. Il est préférable d'étamer le fil « long » rouge venant du circuit principal. Joindre les deux fils rouges dans **SDD** et **CSB** comme montré sur les photos ci-dessous.



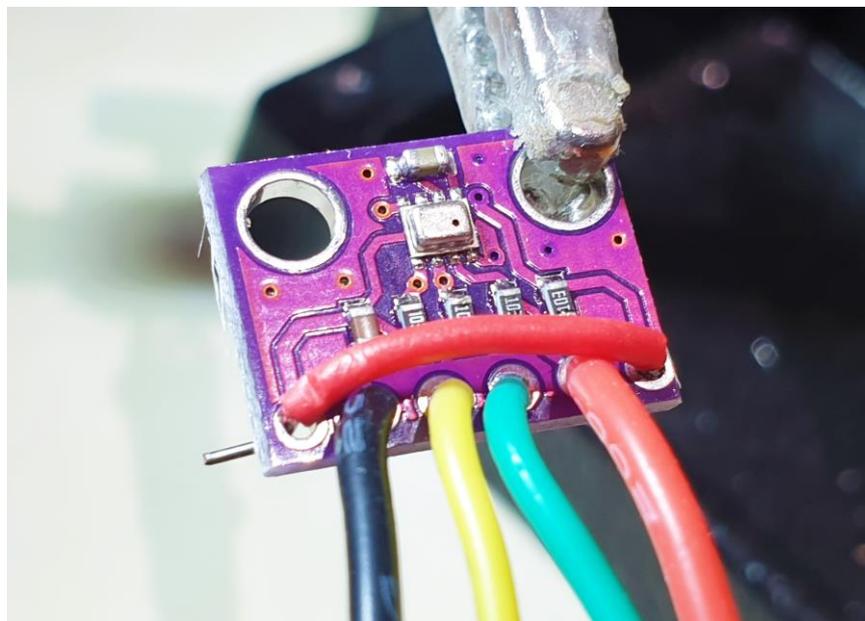
Figure 23 – Jonction des deux fils rouges (le long et le court)

Souder les 3 autres fils (venant du circuit principal) comme il suit : **vert > SDA**, **jaune > SCL**, **noir > GND**

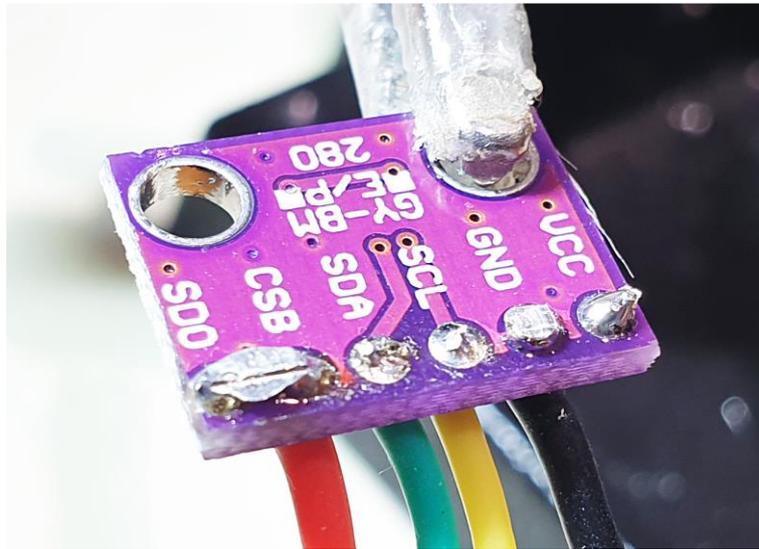


*Figure 24 – Le résultat de la soudure de l'ensemble des fils*

Pour finir, le fil rouge court va rejoindre le trou **VCC**.



*Figure 25 – Le fil court est inséré dans le dernier trou disponible VCC  
(sur cette photo le composant est retourné)*



*Figure 26 – Résultat après la dernière soudure sur VCC*

### **TEST 1**

Avec un testeur de continuité vérifier toutes les connexions, les fils rouges (SDD, CSB et VCC) et les 3 autres fils (SDA, SCL et GND), la connexion doit également être vérifiée entre capteur de température/pression et circuit principal. Cette étape est importante avant le branchement.

### **TEST 2**

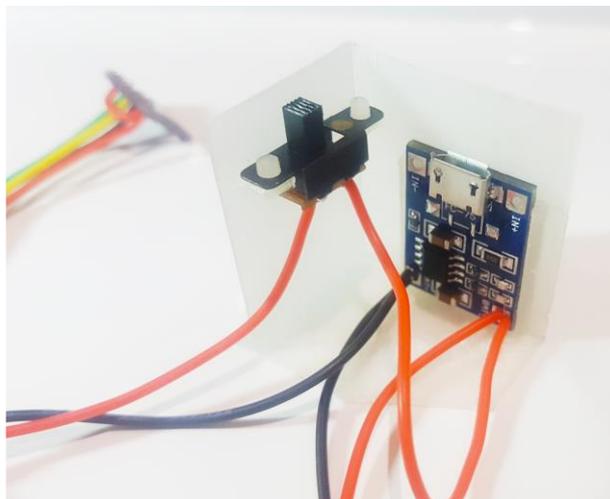
Ce dernier test permettra de vérifier le bon fonctionnement de votre cube. Activez l'interrupteur, la LED bleue va clignoter lentement pendant 4 à 5 secondes puis rapidement pendant 5 secondes. Au total le cube émet pendant environ 10 secondes. Vous pouvez alors ouvrir l'application Android et regarder la valeur de température et de pression.

## Etape 6

### Mise en place dans le boîtier

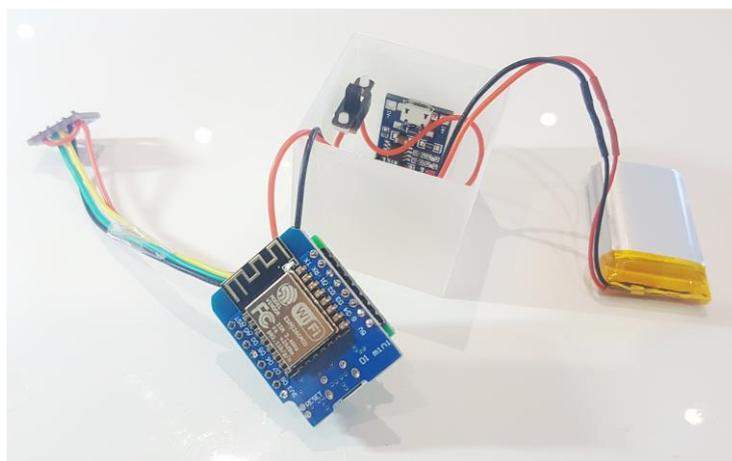
Composants	Matériel
Les 3 pièces imprimées en 3D	Pince de précision
Assemblage préparé à l'étape 5	

Positionnez l'interrupteur et le circuit chargeur dans le support comme montré ci-dessous.



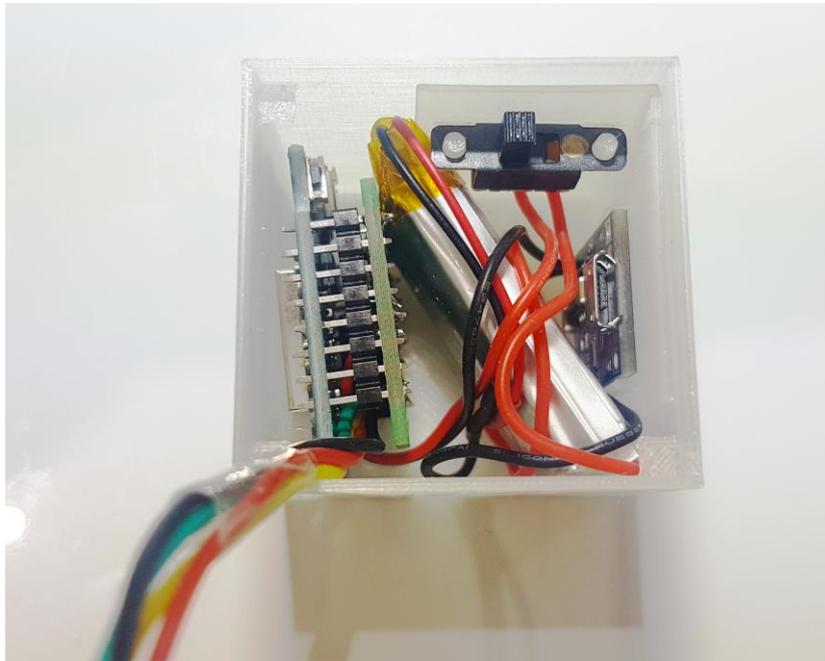
*Figure 27 – Position de l'interrupteur et du chargeur*

Insérez le support dans le boîtier.



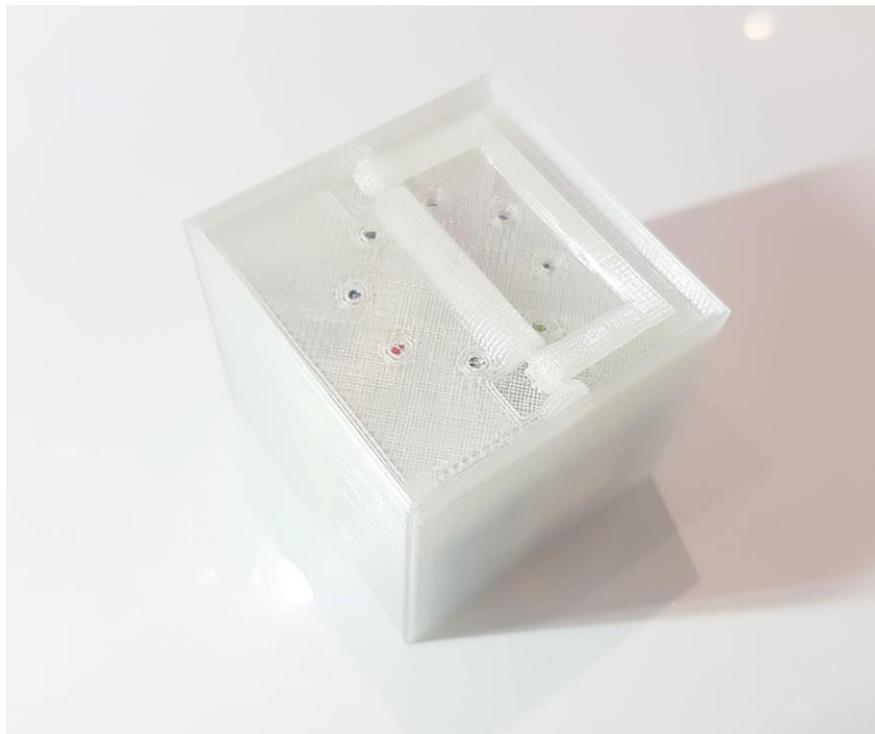
*Figure 28 – Le support est inséré dans le boîtier*

La manipulation suivante est un peu plus délicate et peut demander un peu plus de précision, il faut d'abord insérer la batterie puis le circuit principal. Poussez bien la batterie sur le support. Le circuit principal doit être inséré dans le sens montré par la figure suivante.



*Figure 29 – Insertion de la batterie puis du circuit principal*

Le couvercle est rectangulaire, il faut donc respecter l'orientation pour le positionner. Il n'est pas nécessaire de forcer.



*Figure 30 – Insertion de la batterie et du circuit principal*

Bravo c'est terminé !