

# Guide de construction du Wheelson

## Introduction

## Le commencement

### Bienvenue au guide de construction du CircuitMess Wheelson !

En suivant ce guide de construction, vous apprendrez à assembler votre propre voiture autonome. Les voitures autonomes sont l'avenir et nous allons vous montrer comment elles fonctionnent. Avec Wheelson, vous découvrirez les micro-ordinateurs, la conduite autonome, la vision par ordinateur et bien d'autres choses encore.



### Catégorie d'âge

Comme il est indiqué sur la boîte, le Wheelson est conçu pour les personnes âgées d'au moins **11 ans**.

Certaines étapes de l'assemblage doivent être abordées avec précaution. N'hésitez pas à demander l'aide d'un adulte si vous avez besoin d'aide pour souder ou serrer les boulons plus tard dans le processus. C'est normal de demander de l'aide.

Mais ne vous inquiétez pas ! Nous allons procéder à l'assemblage étape par étape et vous donner quelques conseils utiles. Nous vous préviendrons s'il y a quelque chose d'important à garder à l'esprit pendant l'assemblage.

### Durée de l'assemblage

L'assemblage complet de votre Wheelson devrait vous prendre environ 4 heures.

Bien entendu, la durée de l'assemblage dépend de vos connaissances et de votre expérience préalables. Si vous n'avez pas encore d'expérience, ne vous inquiétez pas ! Il vous faudra juste un peu plus de temps pour vous mettre dans le bain et surmonter les difficultés du début.

## Compétences

Il n'est pas nécessaire d'avoir des compétences particulières avant de se salir les mains avec ce projet de bricolage.

L'objectif principal ici est de s'amuser et d'apprendre quelque chose de nouveau.

Alors accrochez-vous bien, lisez toutes les instructions et préparez-vous à vous amuser ! Il s'agit d'une excellente opportunité et de votre première étape dans votre grande carrière d'ingénieur.

## Apprendre avec Wheelson

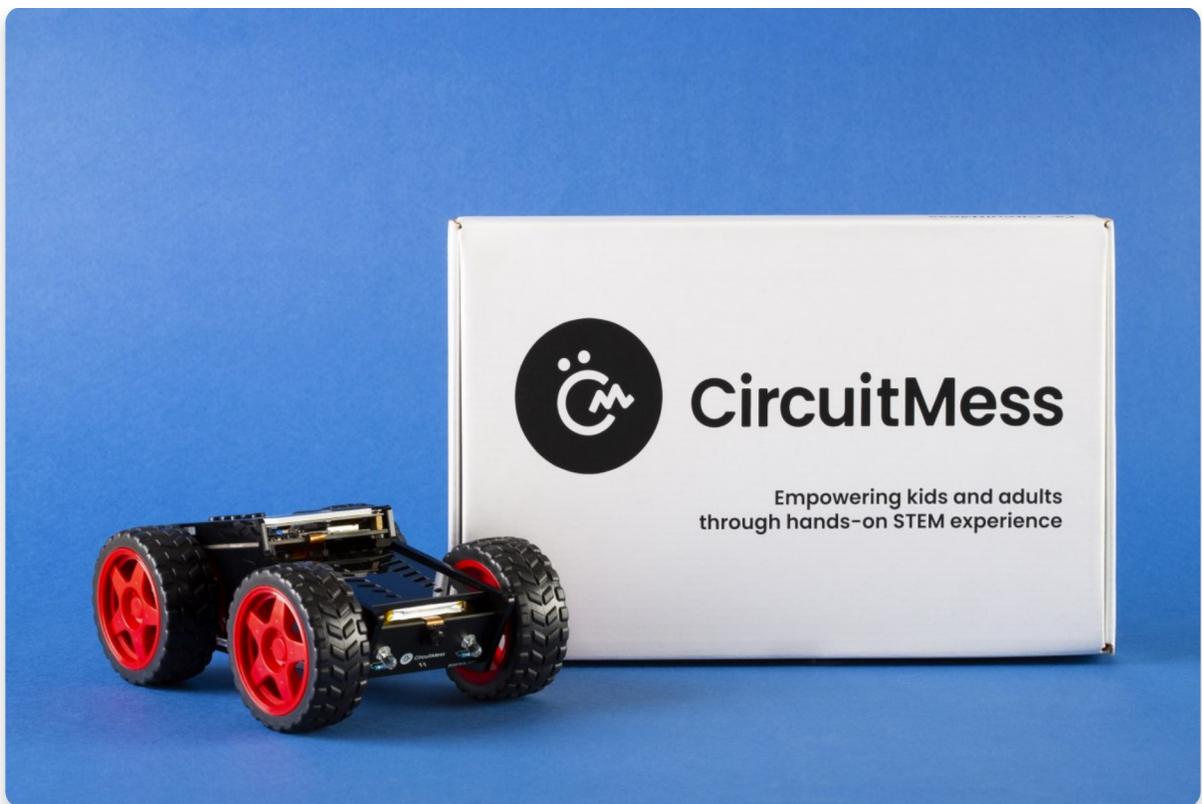
Comme nous l'avons mentionné précédemment, Wheelson vous enseignera quelques notions utiles en cours de route.

Voici ce que vous apprendrez :

1. Comment assembler un petit robot à 4 roues (c'est Wheelson !)
2. Comment contrôler un électromoteur à l'aide d'un micro-ordinateur
3. Comment fonctionne la vision par ordinateur
4. Comment calibrer la caméra de votre robot
5. Comment fonctionnent les voitures autonomes et comment elles se déplacent sur une route de manière autonome
6. Comment reconnaître et scanner un code QR à l'aide de la caméra de votre robot
7. Comment reconnaître différents objets simples à l'aide d'une caméra et d'algorithmes de traitement d'images
8. Ces ingénieurs de Tesla ne sont pas des magiciens fous

## Qu'est-ce qu'il y a dans la boîte ?

**Faisons connaissance avec tous les composants contenus dans la boîte !**



Ouvrez votre boîte Wheelson et vérifiez si vous avez tous les composants. Assurez-vous de poser le tout sur une surface propre où vous pourrez inspecter si tout est là selon la photo et la liste ci-dessous.

S'il manque quelque chose, veuillez nous contacter à l'adresse **[contact@circuitmess.com](mailto:contact@circuitmess.com)**. Envoyez-nous une photo de tout ce qui se trouvait dans la boîte, et nous vous contacterons dès que possible pour résoudre le problème !





1. Écrous en métal (x12)
2. Boulons moyens en métal (x3)
3. Petits boulons en métal (x3)
4. Grands boulons en métal (x8)
5. Câbles JST (x4)
6. Câble JST mâle/mâle

## Découvrez les outils

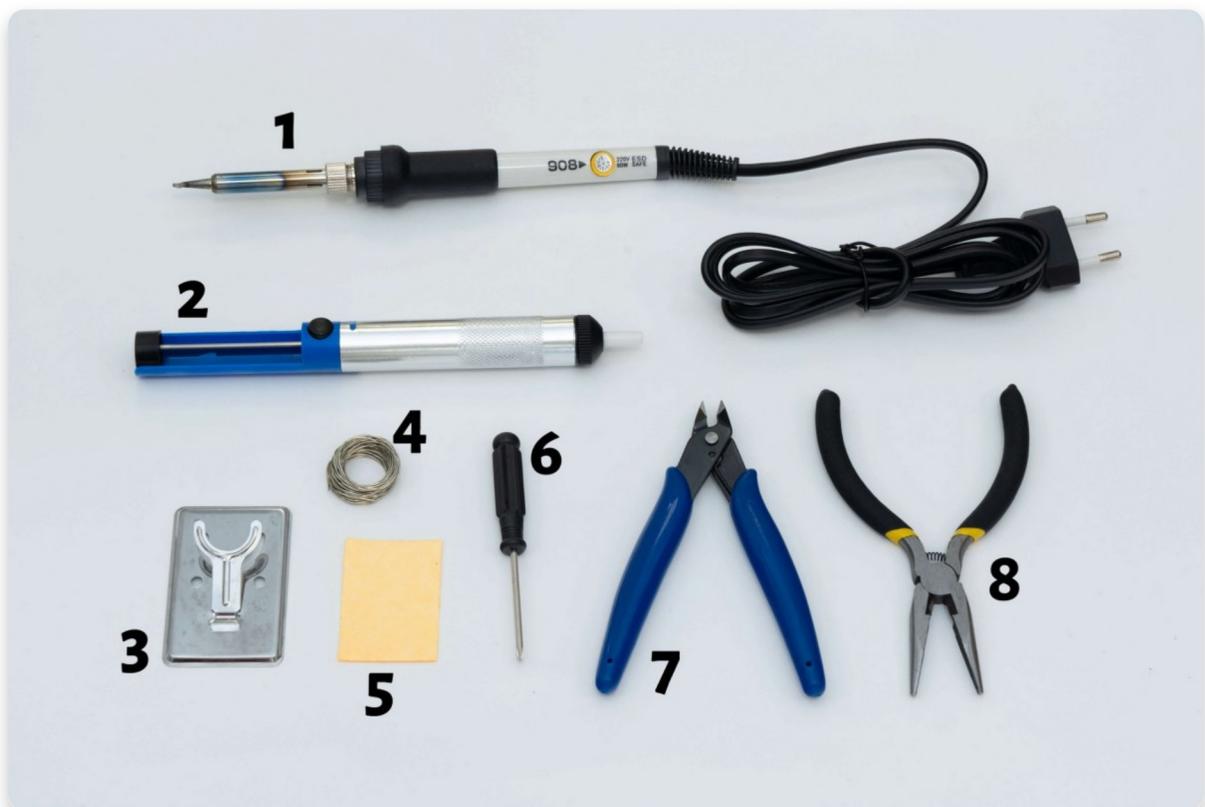
# Outils indispensables

Dans ce chapitre, nous allons vous expliquer de quels outils vous aurez besoin pour assembler votre Wheelson !

Si vous avez votre **Pack Outils CircuitMess** devant vous, vous devriez être prêt.

Si vous avez reçu le kit Wheelson sans le Pack Outils, c'est le bon moment pour emprunter certains des outils ou les acheter.

Les outils requis sont essentiels pour assembler, réparer ou modifier des appareils électroniques ! Ce sont les outils de base de tout fabricant/hacker /modificateur/électricien.



1. Fer à souder
2. **Outil de dessoudage sous vide (aspirateur de soudure)**
3. **Support du fer à souder**
4. **Un petit rouleau de soudure à la colophane**
5. **Éponge de nettoyage**
6. **Tournevis Phillips**
7. **Pince coupante diagonale**
8. **Pince à bec fin**

## 8. Pince à bec effilé

# Fer à Souder

Un fer à souder est l'outil le plus important de l'arsenal d'un fabricant.

Pour l'assemblage de Wheelsons, n'importe quel fer à souder d'entrée de gamme suffira.

Si vous avez l'intention de vous plonger dans le monde du bricolage, vous devriez peut-être envisager de vous procurer un poste à souder plus onéreux avec régulation de la température.

Il existe également de nombreux fers à souder avec des pointes interchangeables qui peuvent être particulièrement utiles pour travailler avec des composants beaucoup plus petits.

Vous trouverez les instructions sur la façon de souder et d'entretenir correctement votre fer à souder dans le chapitre suivant.



Le fer à souder du Pack Outils

### Éponge à souder



Cette petite pièce n'a l'air de rien jusqu'à ce qu'on la trempe dans de l'eau. Elle se transforme alors en une super éponge nettoyante pour la soudure ! Utilisez-la après avoir soudé quelques joints pour enlever l'excès de soudure sur la pointe de votre fer. Veillez à ce que l'éponge ne soit pas mouillée ou sèche - elle doit être humide.

## Pinces coupantes diagonales

Avec de telles pinces, vous pourrez couper les pattes des composants soudés et couper les fils !

Nous préférons le modèle illustré sur la photo (Plato, modèle 170), mais n'importe quel autre modèle fera l'affaire.

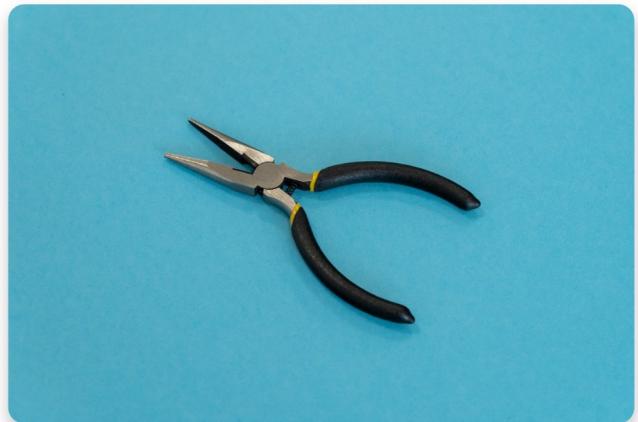


Pinces coupantes diagonales

## Pince à bec effilé

Vous aurez besoin de pinces comme celles-ci pour assembler le boîtier ou pour brancher des connecteurs délicats !

Elles sont généralement utiles pour effectuer des travaux de mécanique fine.



Pince à bec effilé

## Tournevis cruciforme standard

Vous aurez besoin de ce tournevis cruciforme (Phillips) pour assembler le boîtier.

Un tournevis cruciforme standard de 2,0 mm devrait faire l'affaire.



Tournevis cruciforme standard

## Outil de dessoudage sous vide (aspirateur de soudure)

Cet outil est utile pour nettoyer les erreurs de soudure, mais il n'est pas nécessaire pour l'assemblage.

Si vous prévoyez de faire du piratage, de la modification ou des réparations matérielles à l'avenir, il est toujours bon d'avoir cet outil.



Outil de dessoudage sous vide

## Outils supplémentaires utiles

### Aide de la troisième main avec la loupe

Ceci pourrait rendre votre expérience de la soudure un peu plus agréable, surtout lorsque vous réalisez des projets plus compliqués.



Un coup de main avec de nombreux outils supplémentaires

## Multimètre

Un multimètre peut être utilisé pour de nombreuses choses : tester des connexions délicates, mesurer la tension de la batterie, tester des résistances et des condensateurs, mesurer la consommation de courant, et bien plus.

C'est un outil utile lorsque vous essayez de comprendre ce qui ne va pas avec un kit électronique.



Multimètre

## Mèche à souder

Vous pouvez utiliser la mèche à souder avec l'outil de dessoudage sous vide pour nettoyer toute erreur de soudure. Il suffit de la mettre sur le joint mal soudé et d'appuyer dessus avec un fer à souder chaud, elle absorbera l'excès de soudure comme une éponge !

Utile pour réparer les joints de soudure lorsqu'ils ne sont pas facilement accessibles avec un aspirateur de soudure.



Mèche à souder

## Assemblage

### Introduction à la soudure

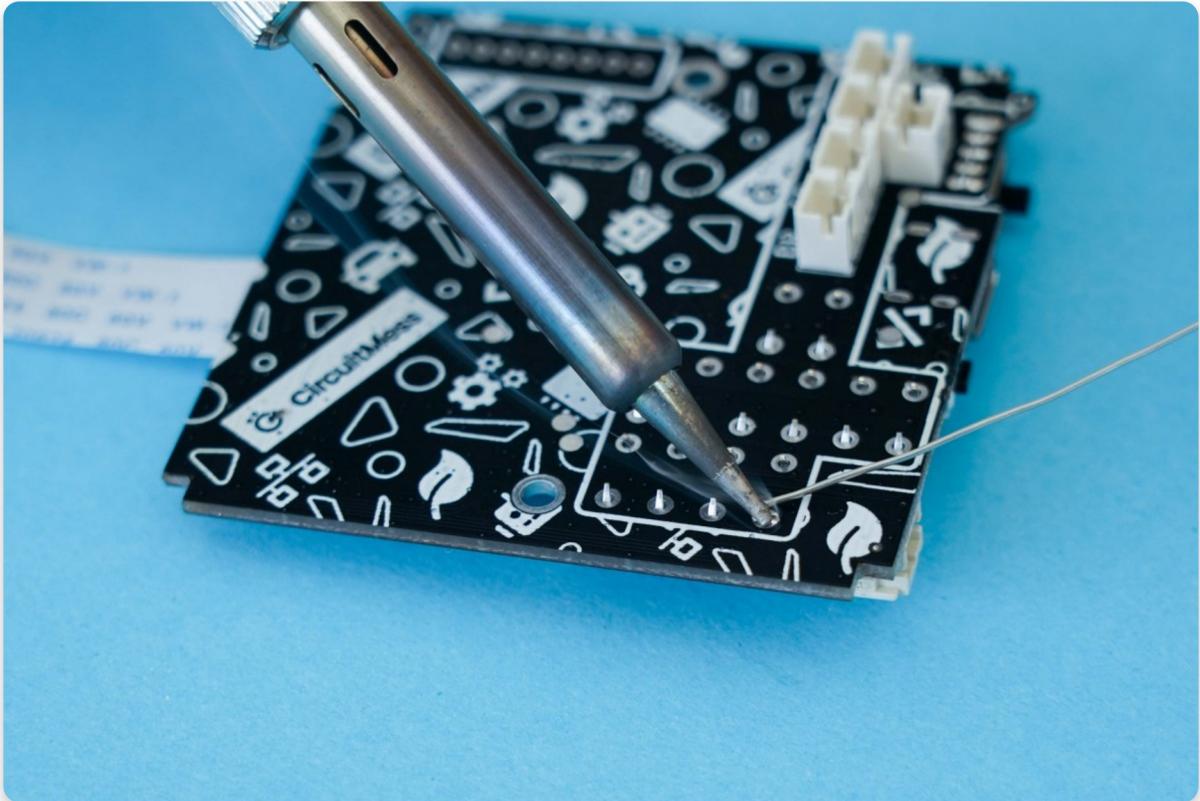
**La première chose que vous ferez dans le cadre du processus d'assemblage du Wheelson est la soudure !**

L'avez-vous déjà fait auparavant ? Si votre réponse est non, nous vous suggérons de consulter les quelques liens suivants où vous trouverez des tutoriels et des blogs utiles sur le soudage. Il ne vous faudra que 10 minutes pour vous mettre dans le bain et comprendre comment cela se passe. Voici les liens :

- [Adafruit's video tutorial featuring Collin Cunningham](#) – Un tutoriel avec Collin Cunningham, un gourou de l'électronique super charismatique.
- [Adafruit's standard soldering tutorial](#) – Un tutoriel vidéo formidable et

complet. Un ouvrage à lire absolument, même si vous savez souder. N'oubliez pas de consulter la section « erreurs courantes de soudage "common soldering mistakes" » à la fin.

- [Sparkfun's video soldering tutorial](#) – Un autre tutoriel vidéo de bonne facture sur la soudure.
- [Sparkfun's standard soldering tutorial](#) – Un tutoriel détaillé réalisé par Sparkfun.



Un peu de chaleur + un peu de soudure = une connexion !

**Il existe plusieurs règles de soudage que tout le monde, quel que soit son niveau de compétence, doit respecter en permanence.**

1. **N'inhalez jamais la poussière et les fumées qui peuvent être produites par le fer à souder !** Elles peuvent être dangereuses, ne les inhalez donc pas.
2. **Ne touchez jamais la pointe du fer à souder !** Même si le fer à souder est éteint ou complètement déconnecté de la source d'alimentation, il est toujours possible qu'il soit très chaud et, par conséquent, qu'il provoque une douleur très inconfortable s'il est touché. Tenez-le toujours éloigné de vos mains. Si vous avez fini d'utiliser le fer à souder, débranchez-le de la source d'alimentation et laissez-le refroidir pendant au moins cinq minutes avant de le remettre dans sa boîte.
3. **Nettoyez le fer à souder !** L'éponge est votre meilleure amie pendant la soudure. Veillez à l'utiliser souvent et à nettoyer votre fer à souder si vous souhaitez avoir une expérience de soudure facile et simple. Tenez délicatement une partie de l'éponge d'une main et essuyez la pointe du fer à souder sur l'autre partie de l'éponge pour enlever le surplus de soudure. Répétez l'opération jusqu'à ce que la pointe du fer à souder soit bien propre et débarrassée de la vieille soudure.
4. **Vérifiez vos joints de soudure deux fois (au moins) !** La plupart des dysfonctionnements dans le monde de l'électronique sont dus à de

mauvaises soudures. Que ce soit votre premier ou votre 100e projet de soudure, assurez-vous de toujours inspecter vos soudures plusieurs fois avant de passer à l'étape suivante.

5. **Gardez le fer à souder sur son support lorsque vous ne l'utilisez pas.**
6. **Sachez quelle quantité de soudure est nécessaire !** Assurez-vous de mettre juste assez de soudure, ni trop, ni trop peu, car les deux peuvent entraîner un dysfonctionnement de l'appareil.
7. **Ne laissez pas de soudure résiduelle sur la carte !** La soudure ne doit se trouver que sur les parties où les broches sont connectées à la carte. Tout le reste doit être propre. Les petits morceaux de soudure partout sur la carte sont à proscrire !

**Maintenant, revoyez ces règles plusieurs fois pour ne pas les oublier !**

Si vous suivez ces règles, votre expérience de la soudure devrait être facile à vivre.

## Utilisation du fer à souder

Le fer à souder est très facile à utiliser, mais seulement s'il est utilisé correctement.

Si vous avez acheté le Pack Outils CircuitMess avec votre kit Wheelson, vous disposez d'un fer à souder blanc avec un régulateur de température.

Vous vous souvenez des règles mentionnées précédemment ? Bien ! Passons maintenant en revue les instructions d'utilisation du fer à souder...

## Instructions pour le fer à souder



## Étape 1

Installez votre fer à souder de manière à ce qu'il repose sur son support - comme indiqué sur la photo. Ensuite, branchez-le sur une prise électrique.



## Étape 2

Réglez la température sur **250°** en tournant le régulateur. Il y a une petite flèche noire à côté de la roue du régulateur, assurez-vous qu'elle pointe vers la bonne température, comme sur la photo.

Votre fer à souder est maintenant prêt à l'emploi, mais laissez-le chauffer une minute ou deux. Le moyen le plus sûr de le laisser chauffer est de le laisser sur le support pendant que vous attendez !



Réglez la température à 250°

## Étape 3

Une fois que vous avez terminé la soudure (ne vous inquiétez pas, nous vous ferons savoir quand ce moment sera venu), vous débranchez le fer de la prise de courant pour l'éteindre.

Veuillez utiliser le support du fer à souder chaque fois que vous n'utilisez pas le fer à souder afin de vous assurer que vous ne brûlez pas la surface ou le circuit imprimé !

**Assurez-vous de ne pas toucher la pointe du fer à souder pendant au moins cinq minutes après l'avoir éteint.**

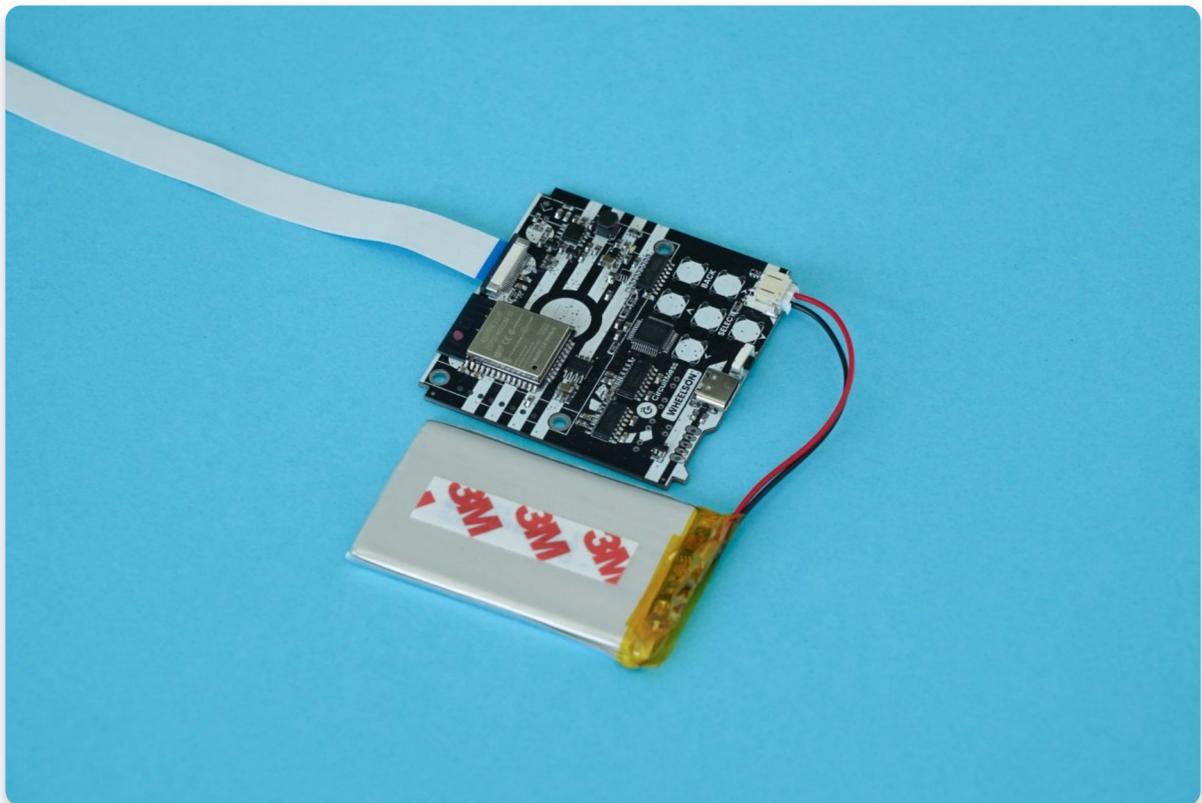


# Chapitre 1 – Soudure des composants

Maintenant que vous savez comment souder, mettons-le à l'épreuve. Etes-vous prêt ?

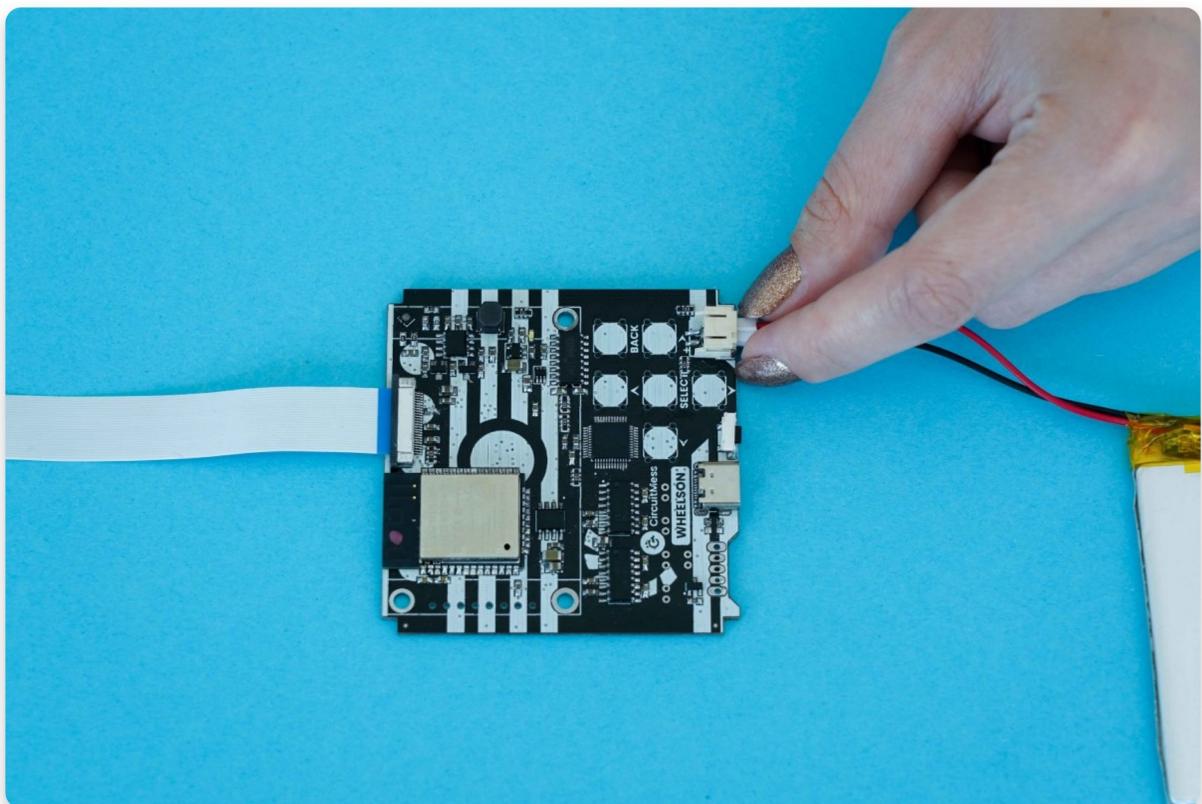
# Première partie – Souder les composants

Commençons ! Voici les pièces nécessaires pour cette étape - la carte principale avec la batterie Li-Po connectée.



La première chose que vous devez faire est de **débrancher la batterie Li-Po de la carte**. Pour ce faire, tirez sur le connecteur en plastique blanc situé à l'extrémité des câbles ROUGE et NOIR jusqu'à ce que la batterie se déconnecte. **Assurez-vous de ne pas tirer sur le fil lui-même mais plutôt sur le connecteur blanc.**

Il s'agit d'une étape cruciale qui doit être effectuée avant toute soudure !

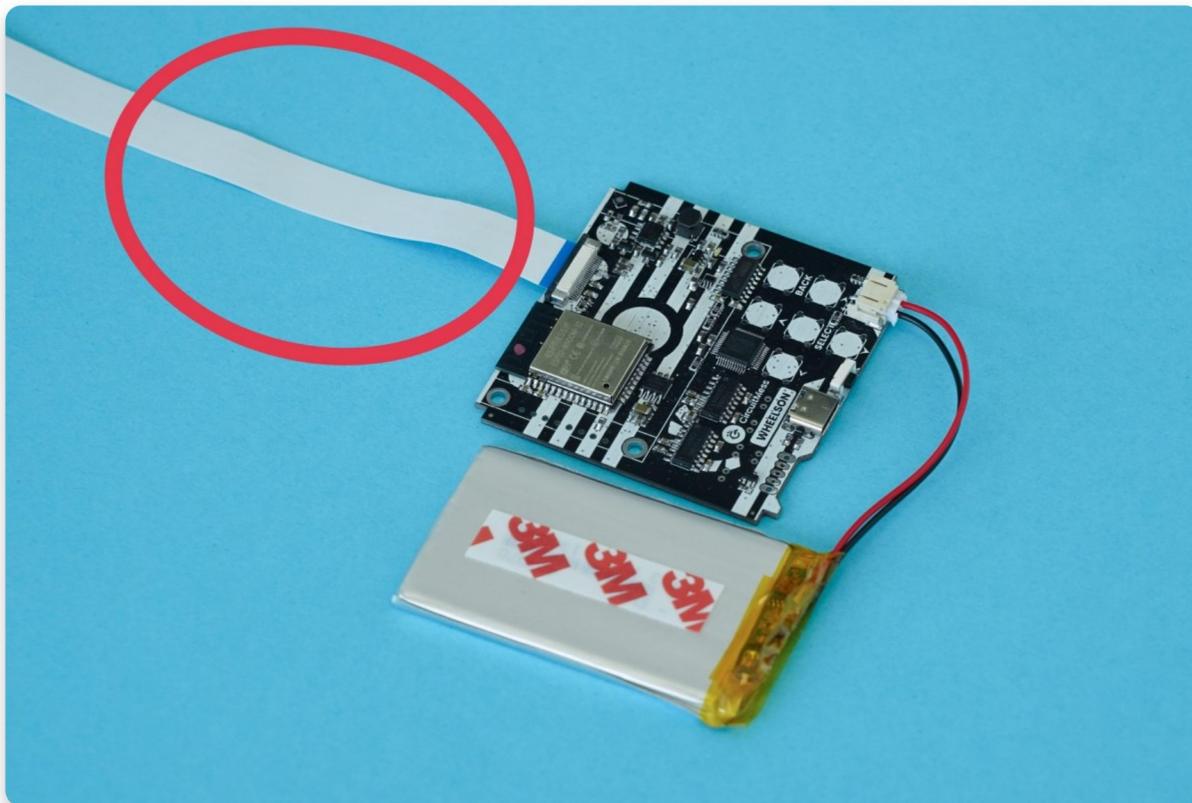


Débrancher la batterie Li-Po de la carte



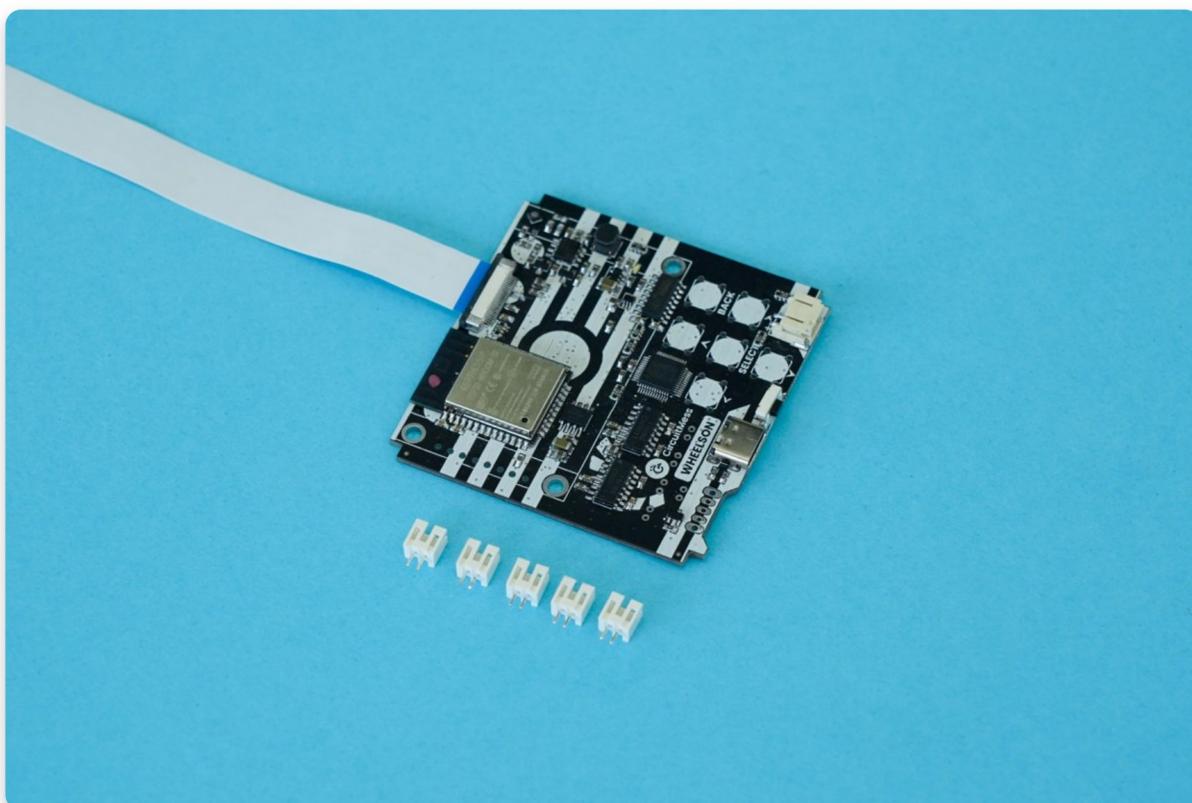
Ne sautez pas cette étape, vous devez débrancher la batterie avant de commencer le processus de soudure.

Vous verrez que la carte principale comporte un câble au bout duquel se trouve une caméra. Ce câble est très délicat, alors faites attention lorsque vous soudez et manipulez la carte pour ne pas l'endommager !

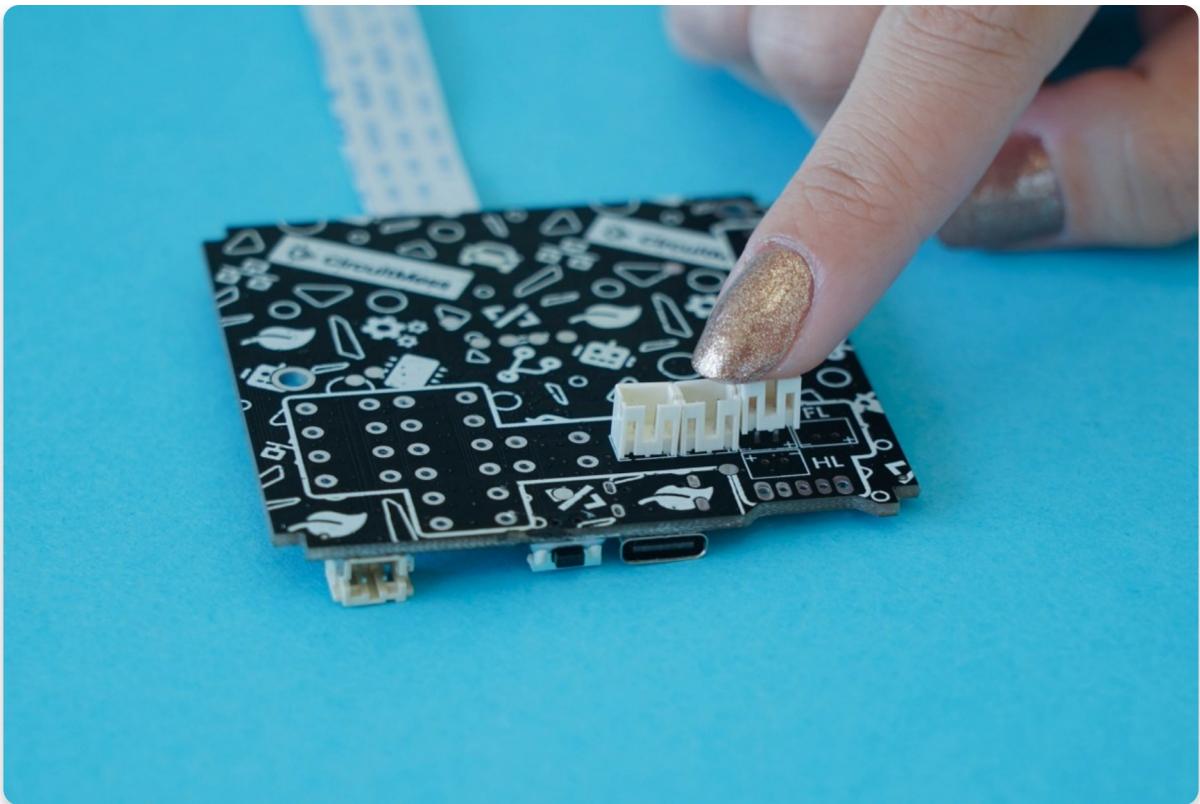


**Soyez doux avec ce câble !**

Maintenant que vous avez débranché la batterie, nous pouvons passer à l'étape suivante. Voici ce dont vous aurez besoin - la carte principale et 5 connecteurs blancs, appelés "connecteurs JST".



Retournez la carte, en faisant attention à ne pas faire de mouvements brusques avec le câble de la caméra qui pend de la carte, et positionnez les 5 connecteurs JST sur la carte comme suit



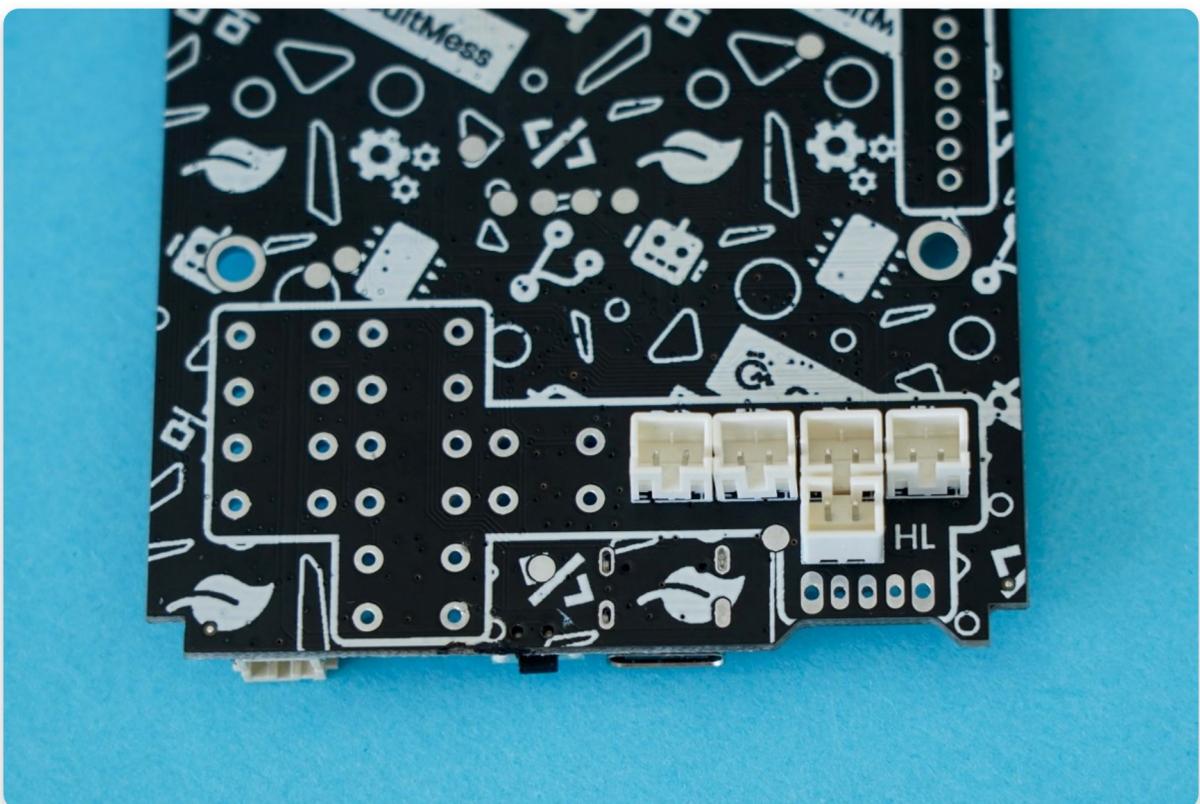
### Insérez les connecteurs JST

Il est important que les connecteurs JST soient insérés dans le bon sens.

Vous verrez qu'un côté du connecteur JST a des trous. Assurez-vous que **ces trous ne sont pas orientés vers la caméra et le connecteur de la caméra de l'autre côté de la carte !** Placez quatre connecteurs JST l'un à côté de l'autre sur la carte de cette manière.

Le cinquième et dernier connecteur JST doit être placé dans la direction opposée, les trous étant orientés vers la caméra, le connecteur de la caméra et les autres connecteurs.

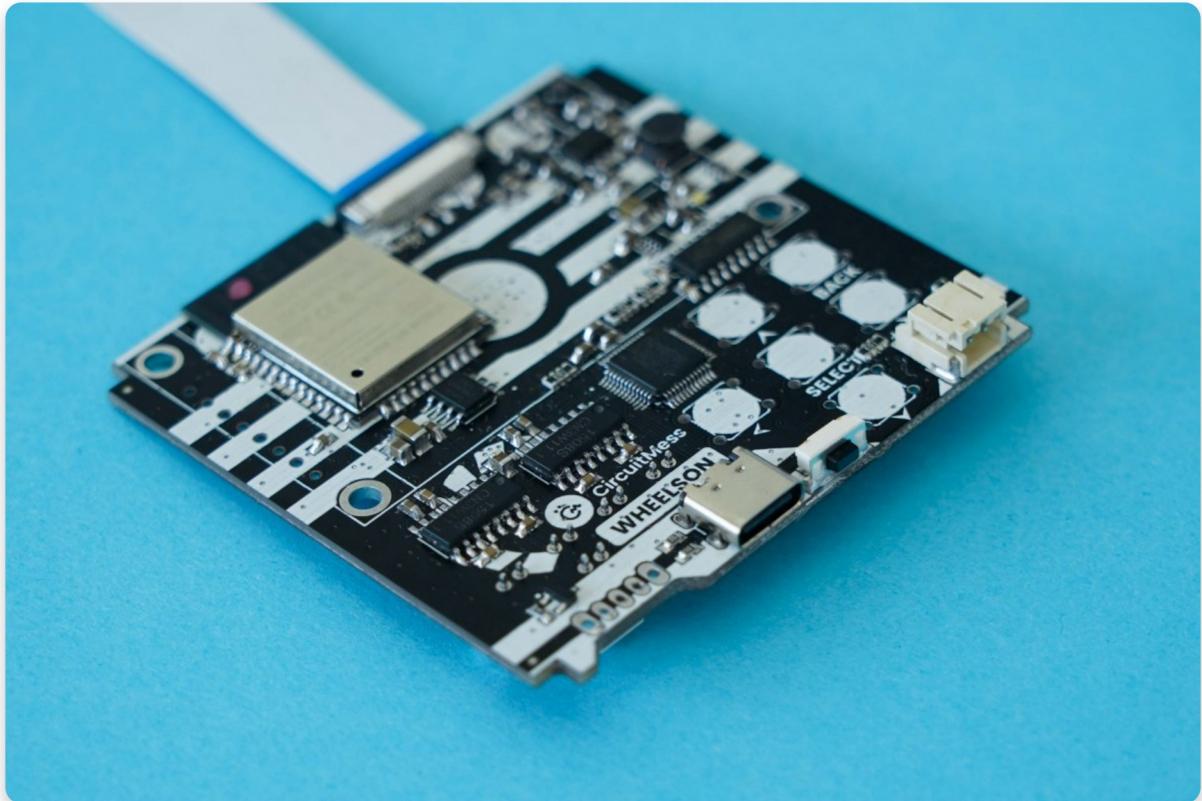
Voici une photo de la façon dont ils doivent être placés :



Vos connecteurs JST doivent être positionnés sur la carte comme ceci

Ensuite, retournez la carte - en vous assurant qu'aucun des connecteurs ne tombe - et vérifiez les broches.

Vous verrez où les broches des connecteurs dépassent de la carte à côté du logo Wheelson de CircuitMess. Il y a dix connexions à souder au total que vous devez faire ici.

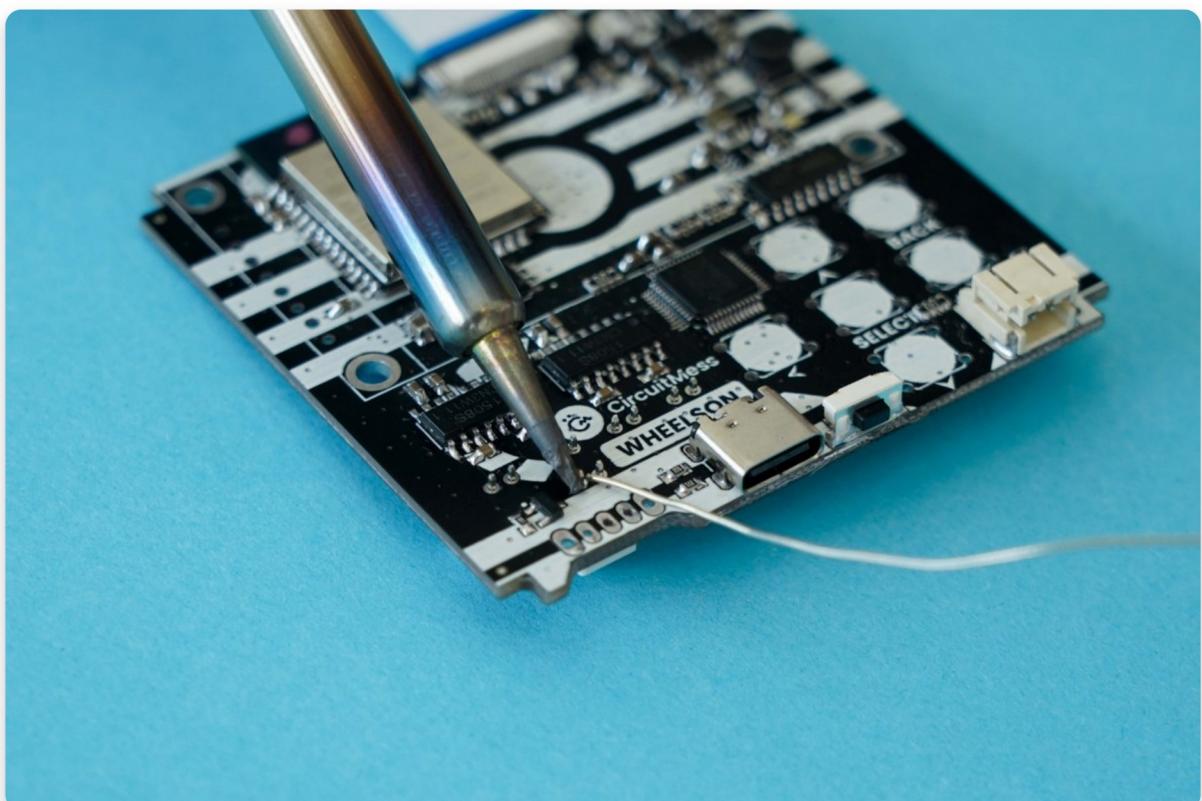


**Retournez la carte et préparez-vous à souder la première broche**

Il est temps de souder la première broche !

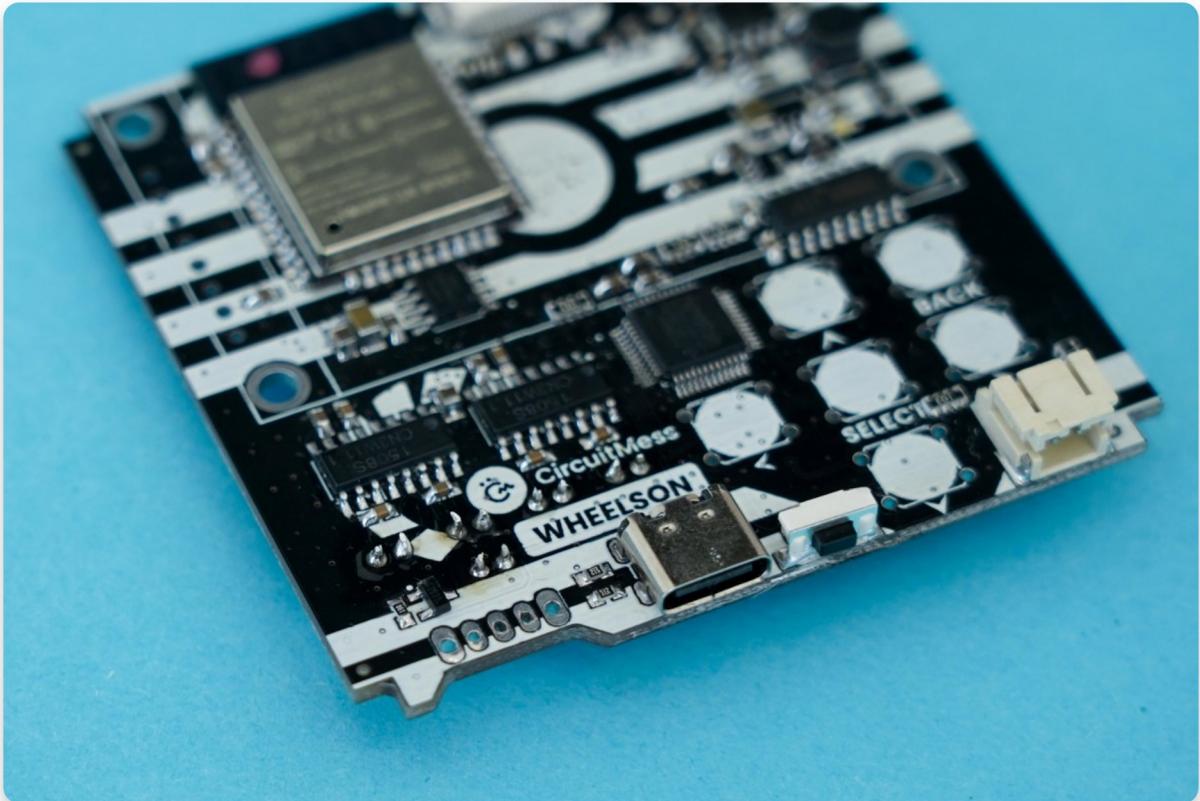
Tout d'abord, placez soigneusement le fer à souder sur la première broche de façon à ce qu'il touche à la fois la broche et la petite zone plaquée autour du trou par lequel la broche passe.

Laissez-le ainsi pendant 5 à 10 secondes, pour qu'il chauffe, puis appliquez la pointe de la soudure sur la broche/le plot. La soudure doit fondre facilement et s'étaler uniformément autour du joint.



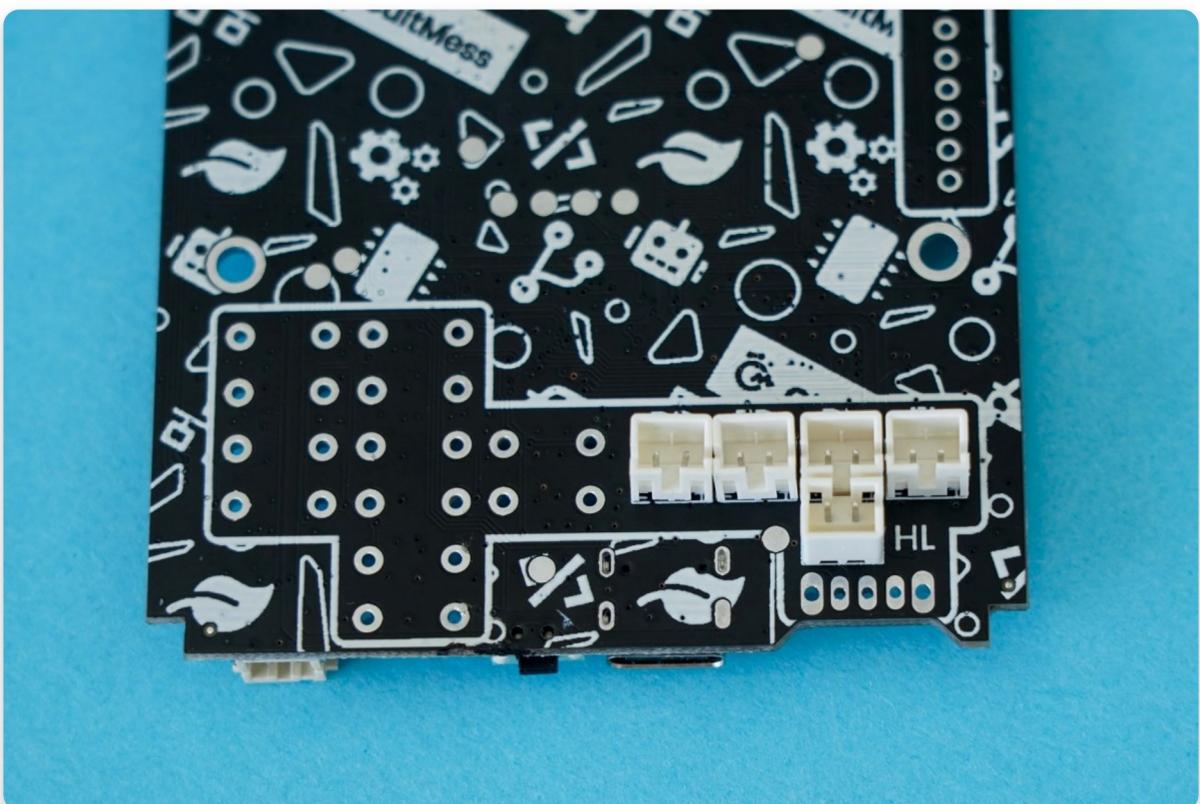
## Établir la première connexion

Répétez ce processus neuf fois de plus jusqu'à ce que les dix broches soient soudées sur la carte.



Voici à quoi doivent ressembler vos connexions de soudure

Une fois la soudure terminée, retournez la carte pour vérifier que tous les connecteurs sont bien connectés à la carte.



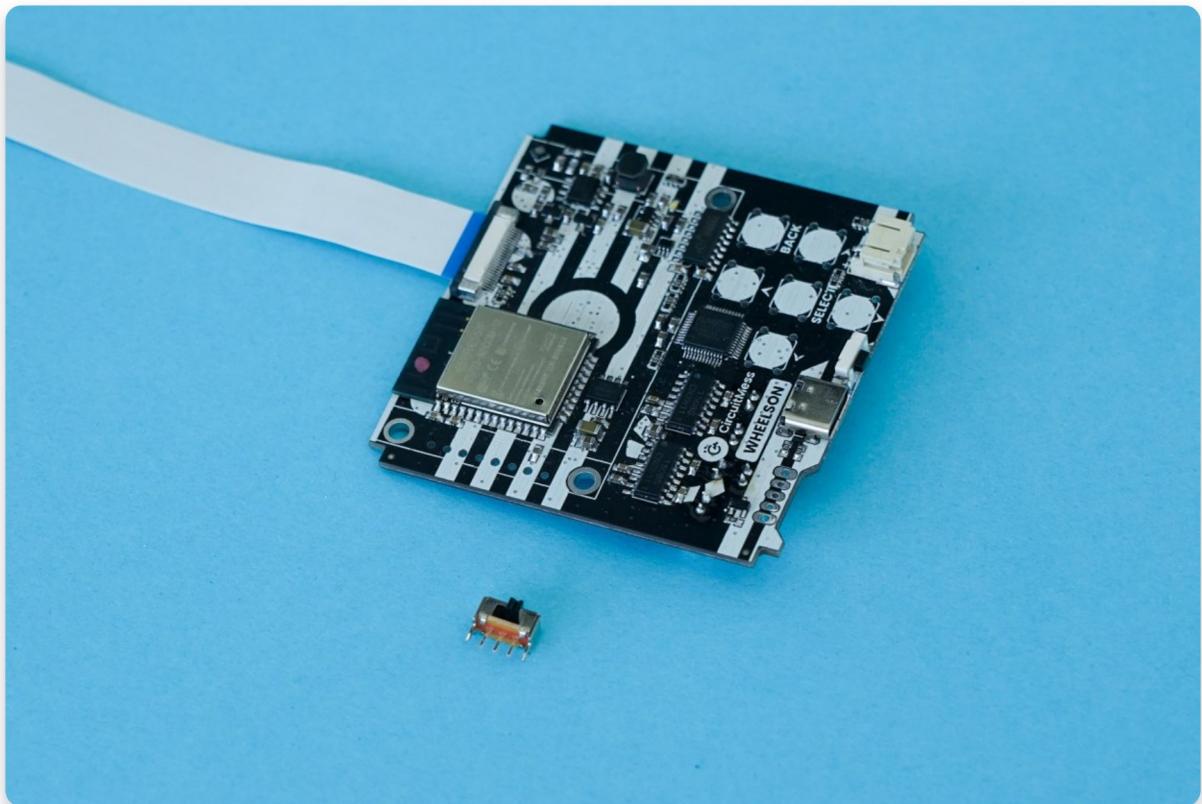
Excellent travail ! Vous avez soudé les premiers composants sur la carte.

## Deuxième partie - Soudure du bouton de l'interrupteur

Dans cette étape, vous allez souder le bouton de l'interrupteur sur la carte. Ce

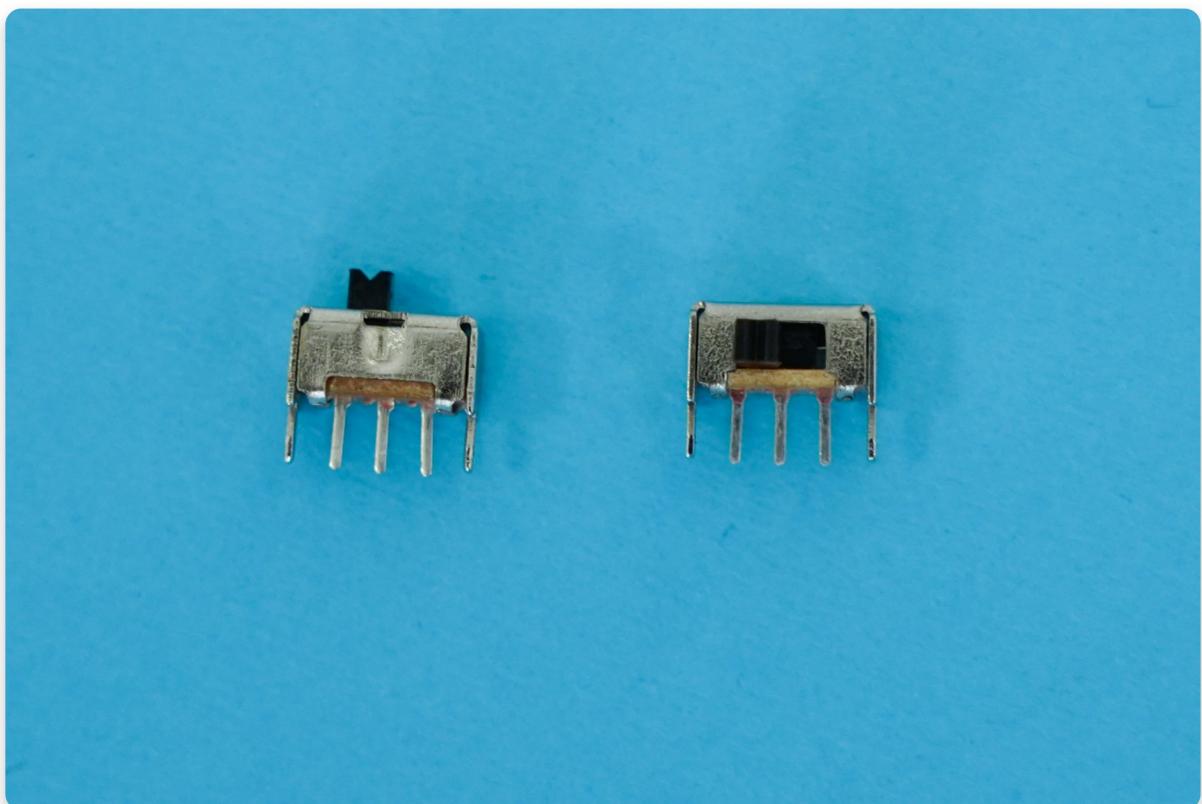
bouton sera utilisé pour allumer ou éteindre Wheelson. Voici les composants dont vous aurez besoin :

- Carte de circuit imprimé principale
- Bouton de l'interrupteur



Carte de circuit imprimé et bouton de l'interrupteur

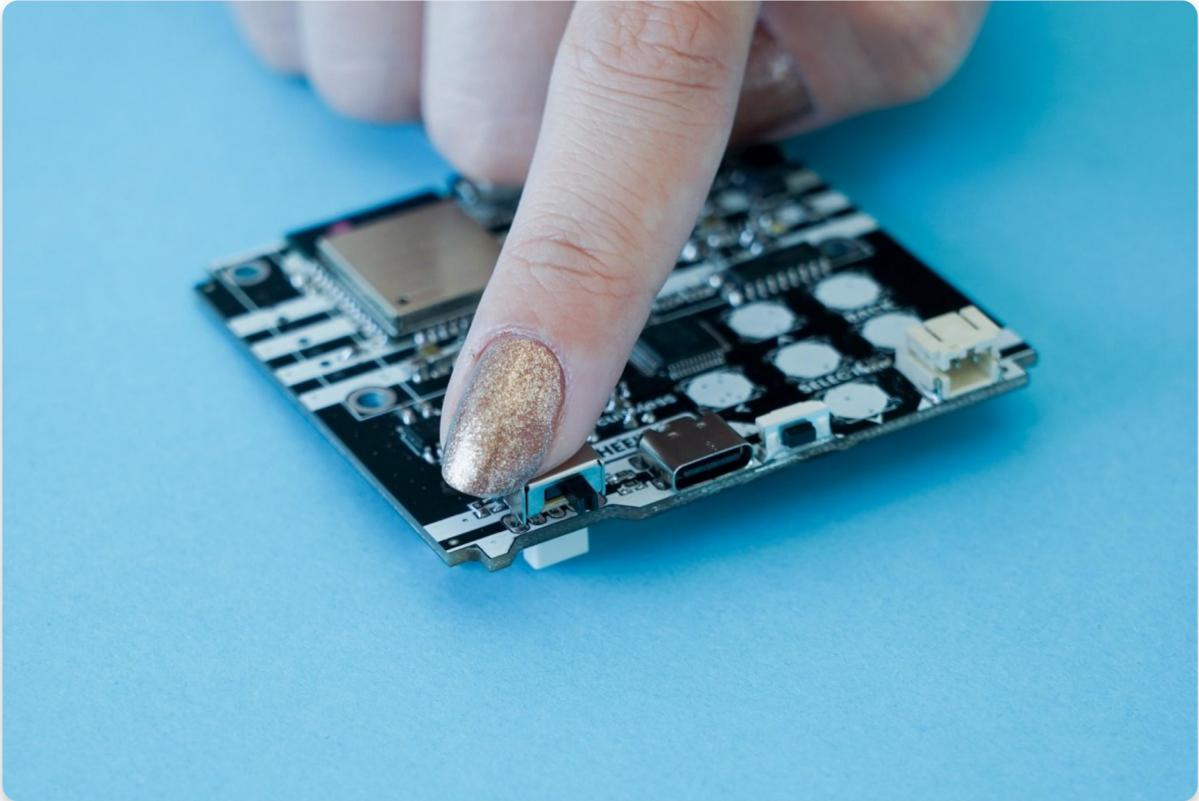
**Une petite remarque :** vous pouvez obtenir l'une des **deux versions du bouton interrupteur**. Une version a l'interrupteur sur le dessus, et l'autre a l'interrupteur sur le côté. Quelle que soit la version du bouton interrupteur que vous choisissiez, les deux fonctionnent parfaitement.



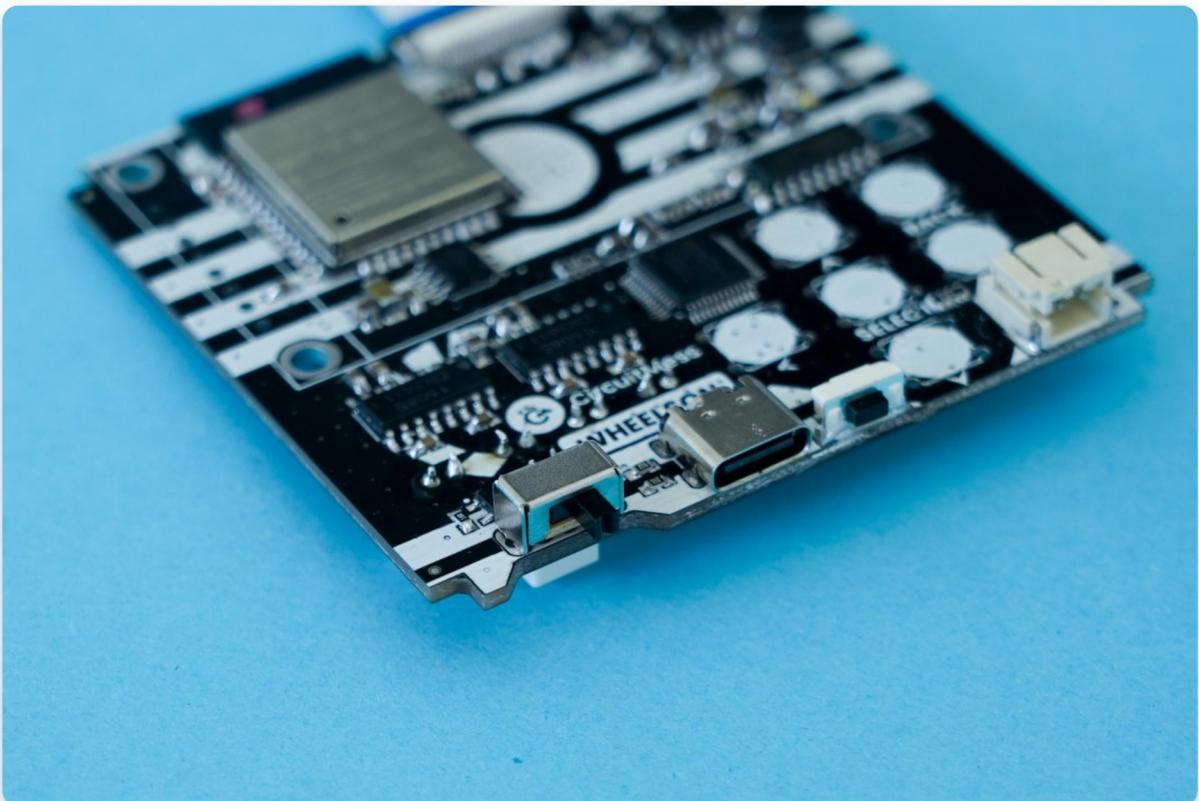
Les deux versions du bouton interrupteur.

Nous devons maintenant trouver sa place sur la carte.

Tout d'abord, trouvez le logo CircuitMess Wheelson sur la carte. À gauche du logo, tout près du bas de la carte, il doit y avoir cinq trous. C'est là que vous devez placer votre interrupteur. Assurez-vous de l'enfoncer à fond.



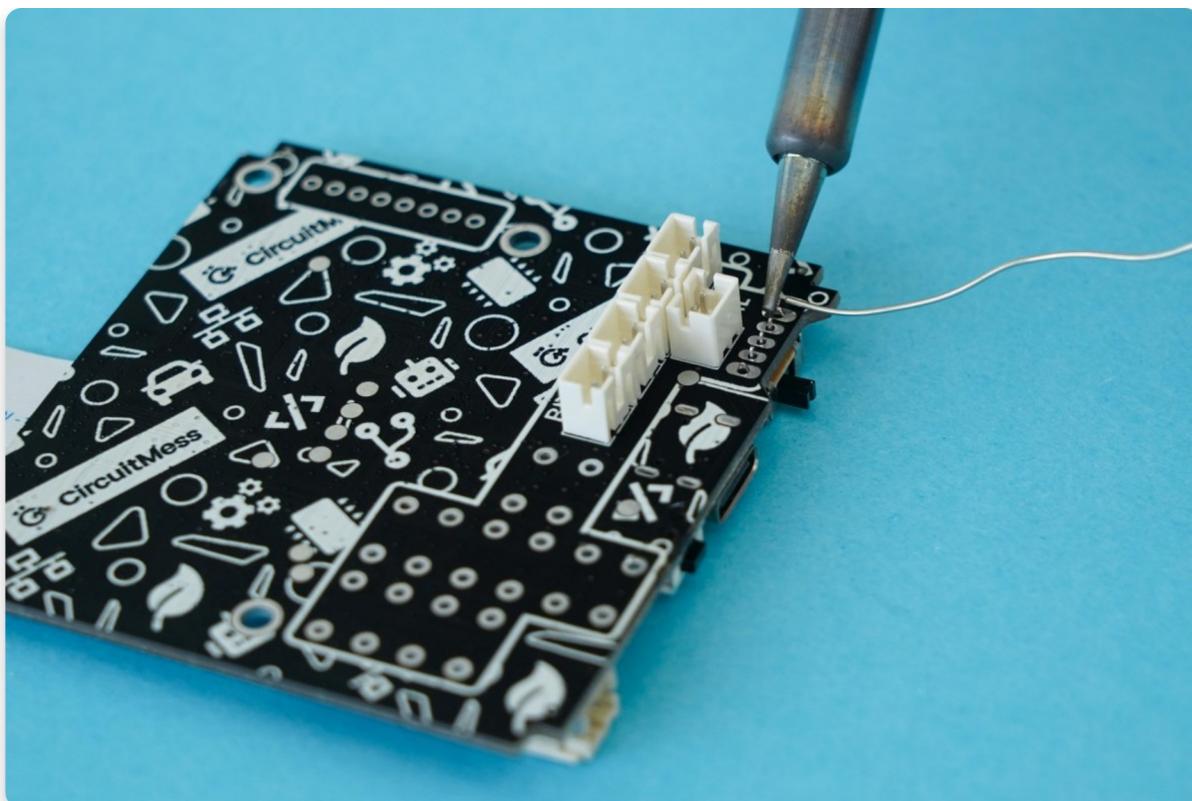
**Enfoncez le bouton de l'interrupteur dans les trous de la carte**



**Voici à quoi doit ressembler le bouton de l'interrupteur après son insertion**

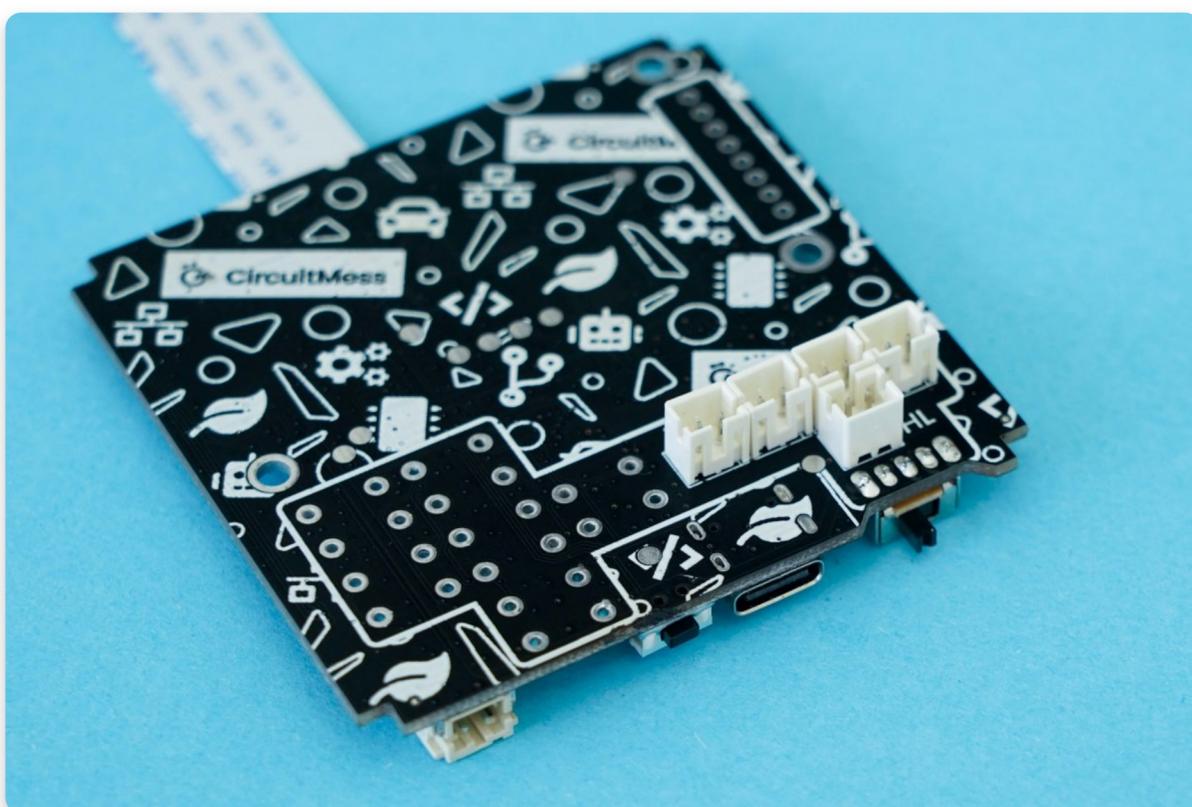
Après avoir inséré l'interrupteur, il est temps de le connecter à la carte. Préparez-vous à faire d'autres soudures !

Retournez la carte et commencez par souder la première broche. Répétez la procédure pour le reste des broches.



Soudure du bouton de l'interrupteur sur la carte

Vérifiez que les cinq broches ont été soudées correctement sur la carte.



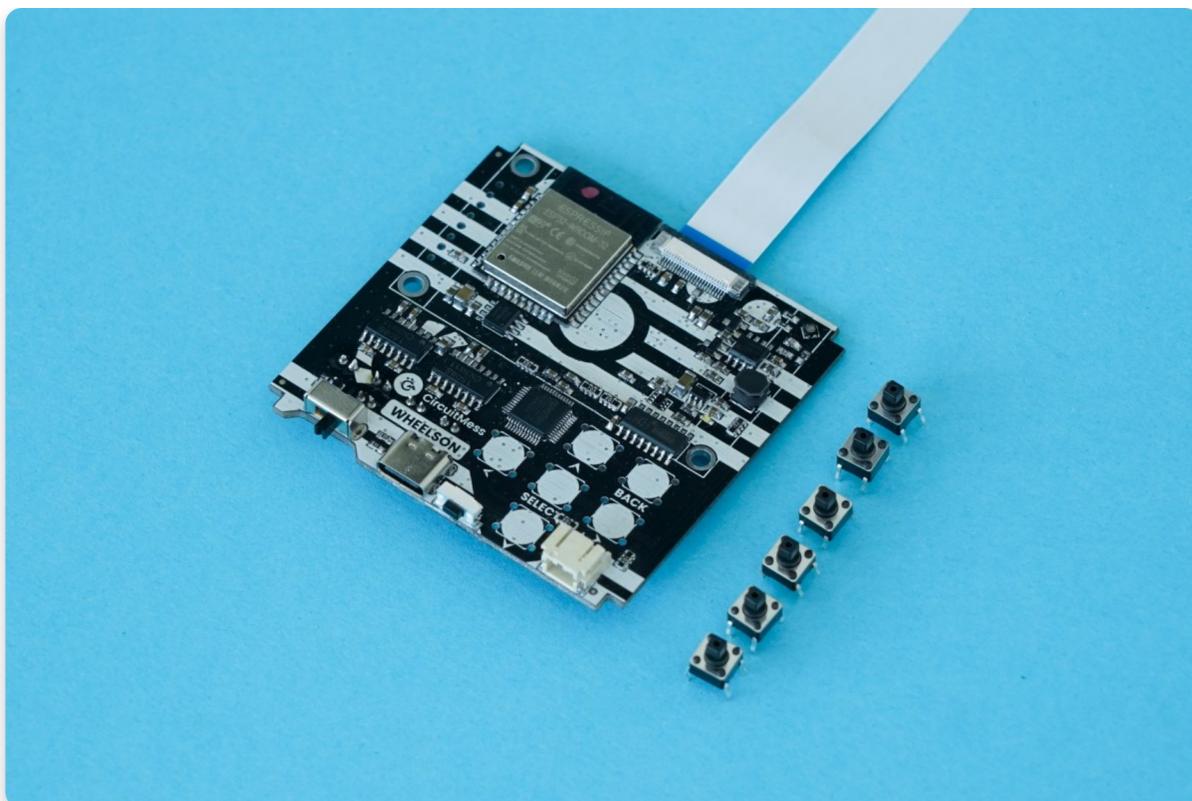
Voici à quoi doivent ressembler les connexions à souder

Génial ! Un autre composant est maintenant soudé à la carte. Plutôt cool, n'est-ce pas ?

## Troisième partie – Soudure des boutons

Passons maintenant à la soudure des boutons sur la carte. Voici les composants dont vous aurez besoin pour cette étape :

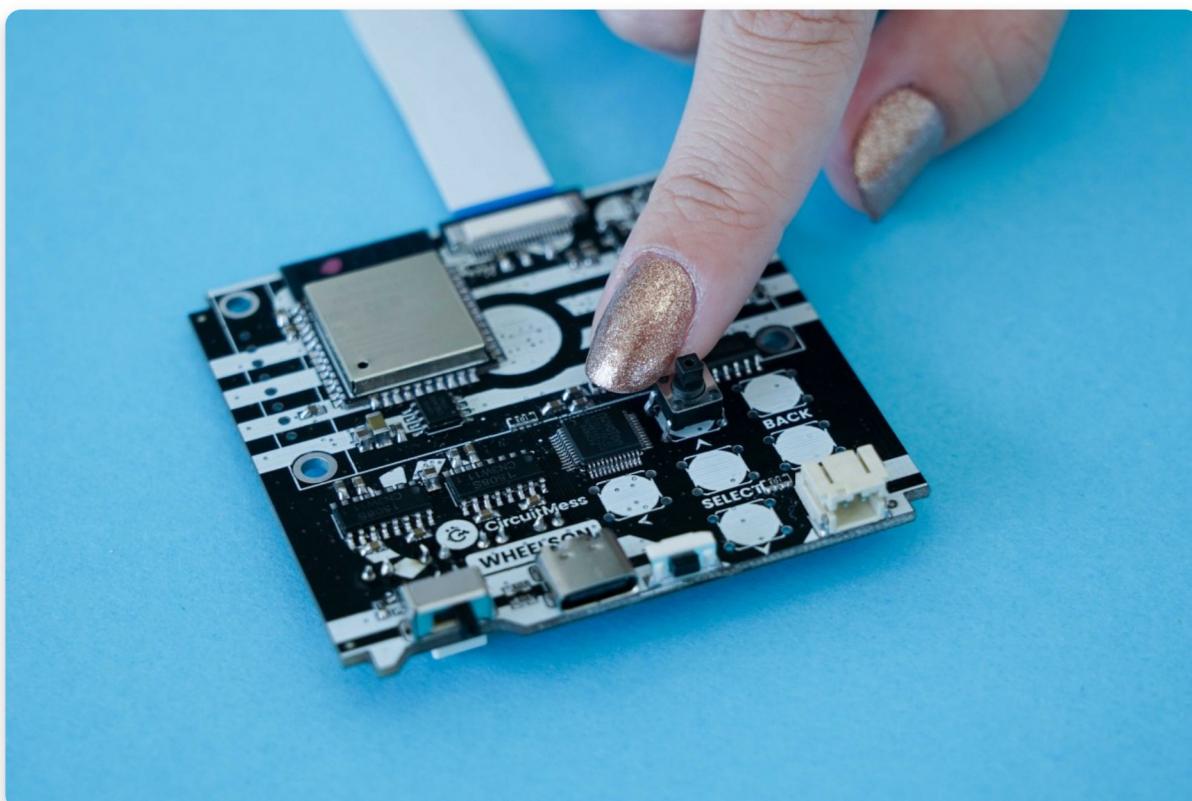
- La carte principale
- Six boutons-poussoirs



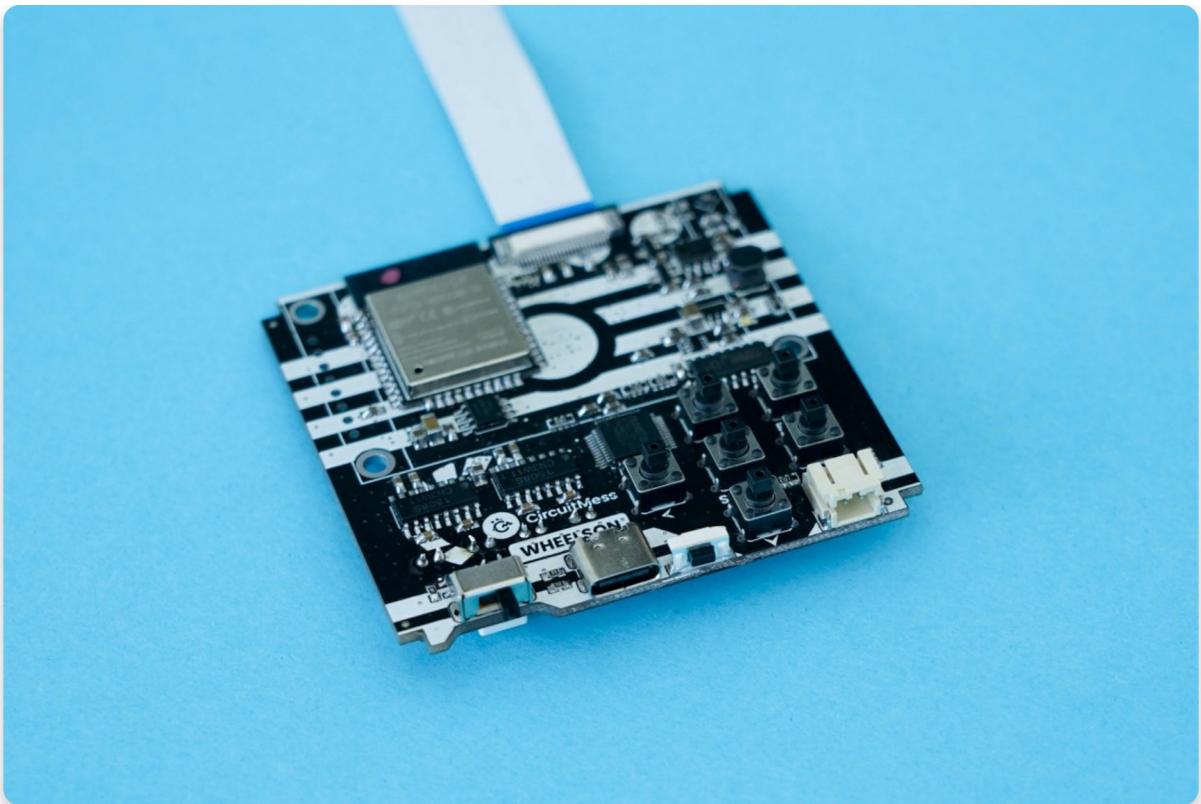
La carte de circuit imprimé et les six boutons-poussoirs

Il est temps de trouver où vont les boutons-poussoirs. Utilisons à nouveau le logo de CircuitMess Wheelson comme point d'orientation. Vous verrez six cercles blancs sur le côté droit du logo. droite du logo - c'est là que se trouvent les boutons-poussoirs.

Attention, les broches des boutons-poussoirs ont la forme d'un rectangle, alors assurez-vous de les ajuster en conséquence. Veillez également à ce que les broches traversent entièrement la carte. Il se peut que vous deviez appuyer un peu plus fort pour qu'elles traversent entièrement la carte et restent à plat.



Insérez les boutons-poussoirs

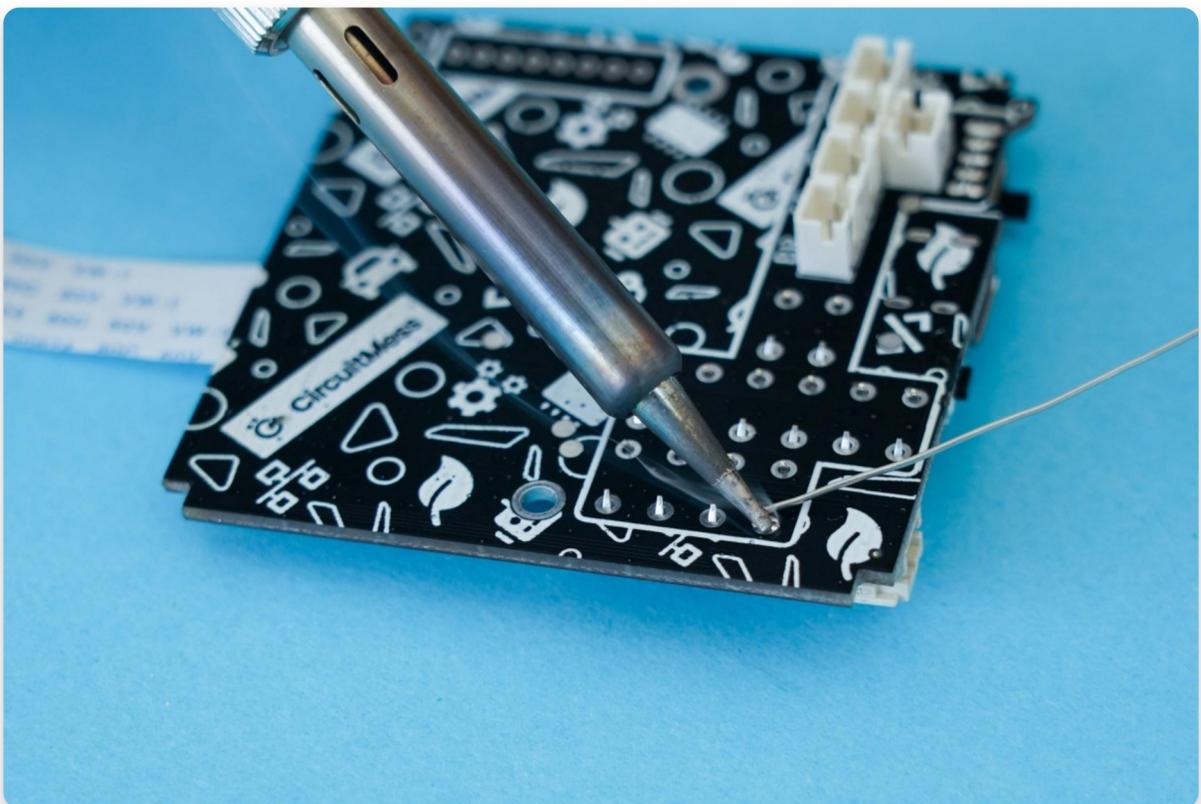


**Insérez les six boutons-poussoirs**

Faisons un peu plus de soudure ! Retournez la carte et soudez les boutons-poussoirs à la carte.

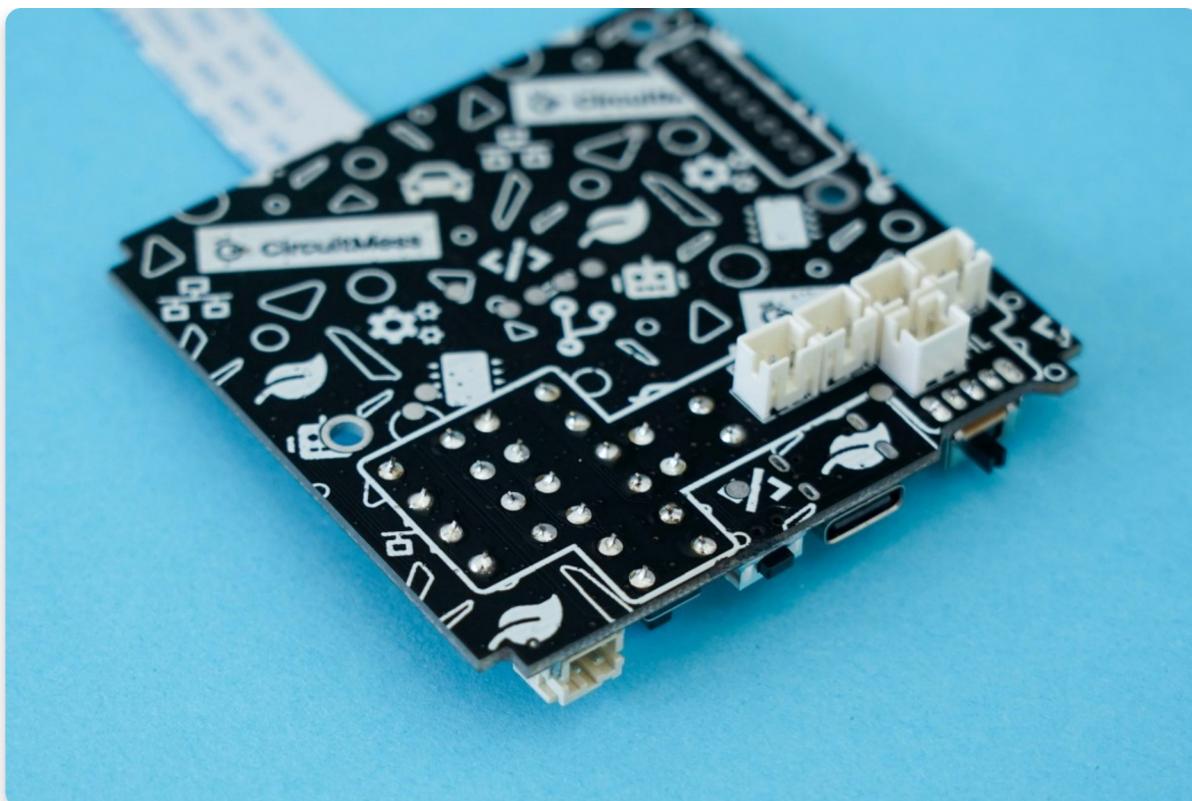
Il y a pas mal de connexions à souder ici, prenez votre temps.

Assurez-vous que tous les boutons sont bien à plat, vous devrez peut-être appuyer plusieurs fois sur les boutons pour vous assurer qu'ils sont bien en place.



**Soudez les boutons-poussoirs**

Vérifiez que toutes les broches ont été soudées à la carte. Voici à quoi doivent ressembler les connexions :



Boutons-poussoirs soudés à la carte

## Troisième partie – Mise en place des capuchons de boutons

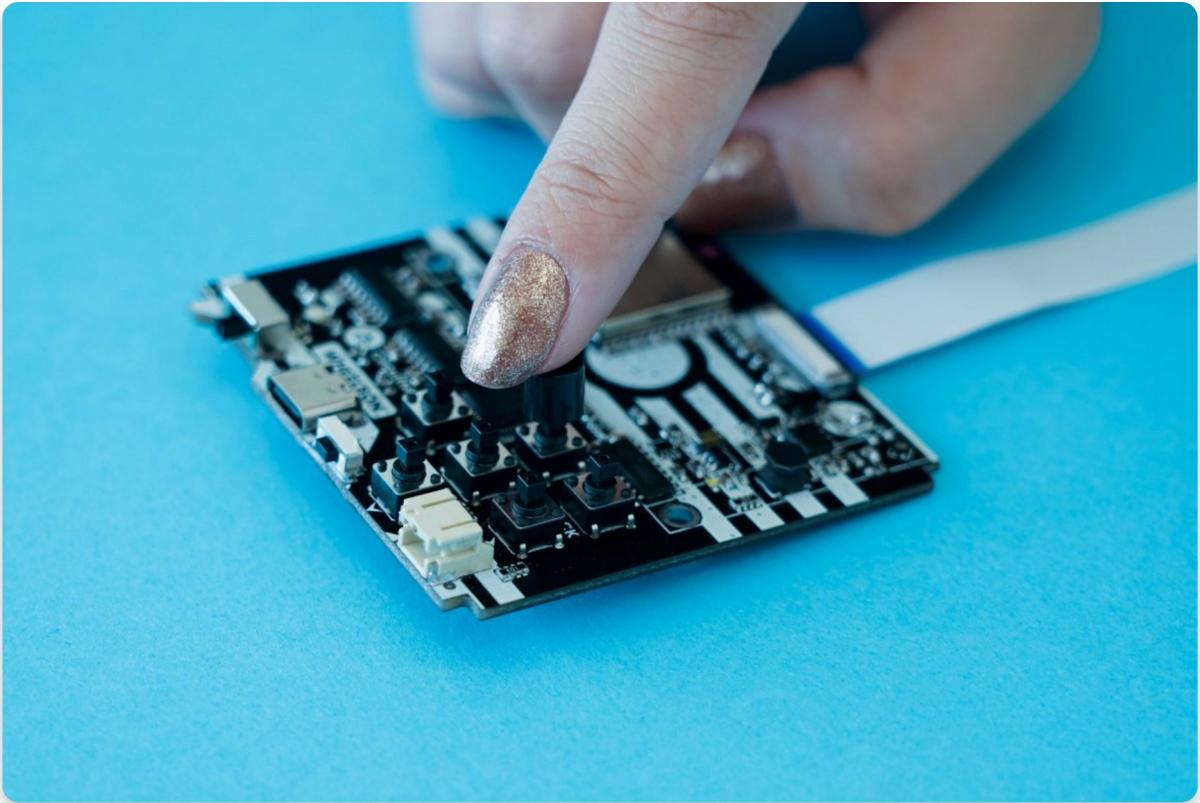
Les boutons sont plutôt petits et ne sont pas les plus confortables à presser. Nous avons donc inclus des capuchons de boutons plus confortables qui résoudront ce problème. Il est temps de les ajouter. Voici ce dont vous avez besoin :

- La carte principale
- Six capuchons de boutons



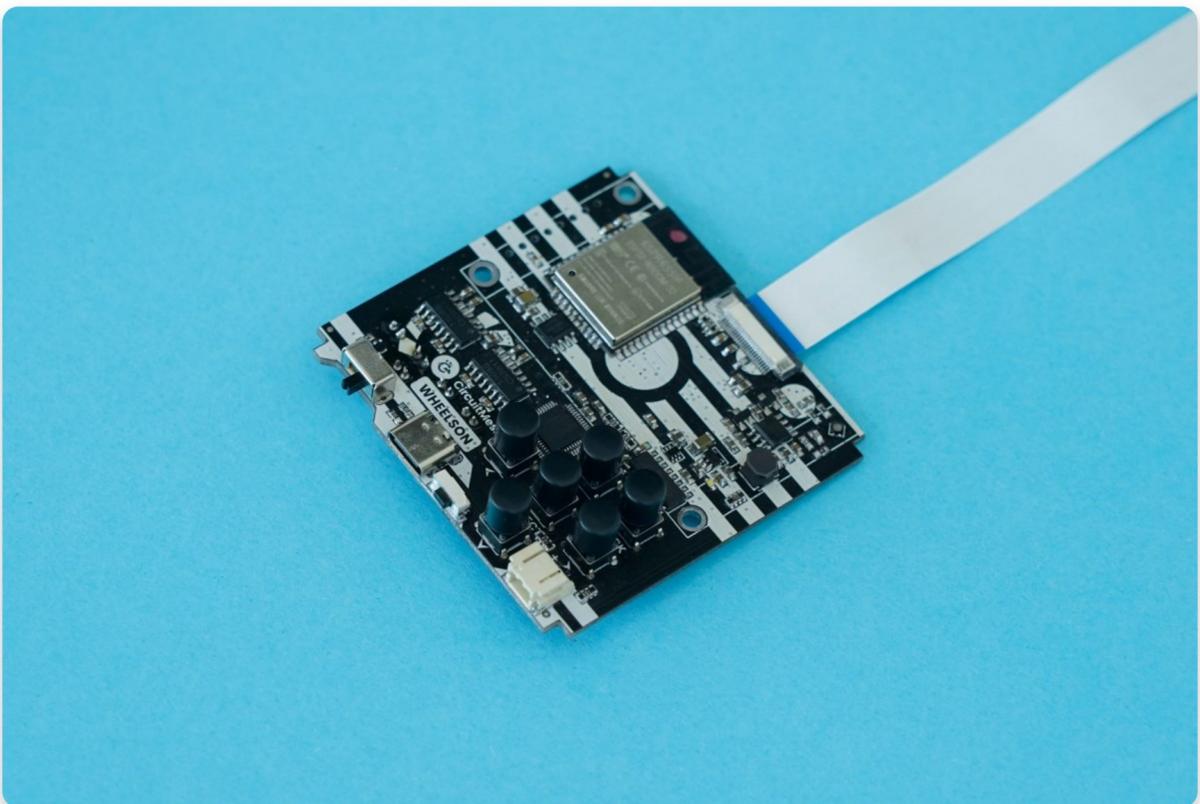
La carte principale et les six capuchons de boutons

Comme sur la photo ci-dessous, placez les capuchons sur le bouton-poussoir et poussez jusqu'à ce que vous entendiez un *clic*.



Poussez le capuchon du bouton jusqu'à ce que vous entendiez un clic

Répétez ce processus pour les cinq autres boutons/capuchons. Voici à quoi doit ressembler votre carte avec tous les capuchons de boutons en place :



Vous vous débrouillez très bien ! Prêt pour l'étape suivante ?

## Étape 5 – Soudure de l'écran

La soudure de l'écran est une étape assez importante, il faut donc la traiter avec soin.

**Vous remarquerez une petite couche de protection sur le dessus de l'écran, que vous pouvez enlever en tirant sur la petite languette verte. Mais ne le faites pas tout de suite ! Cela permet simplement de protéger l'écran pendant toute la durée de la soudure.**

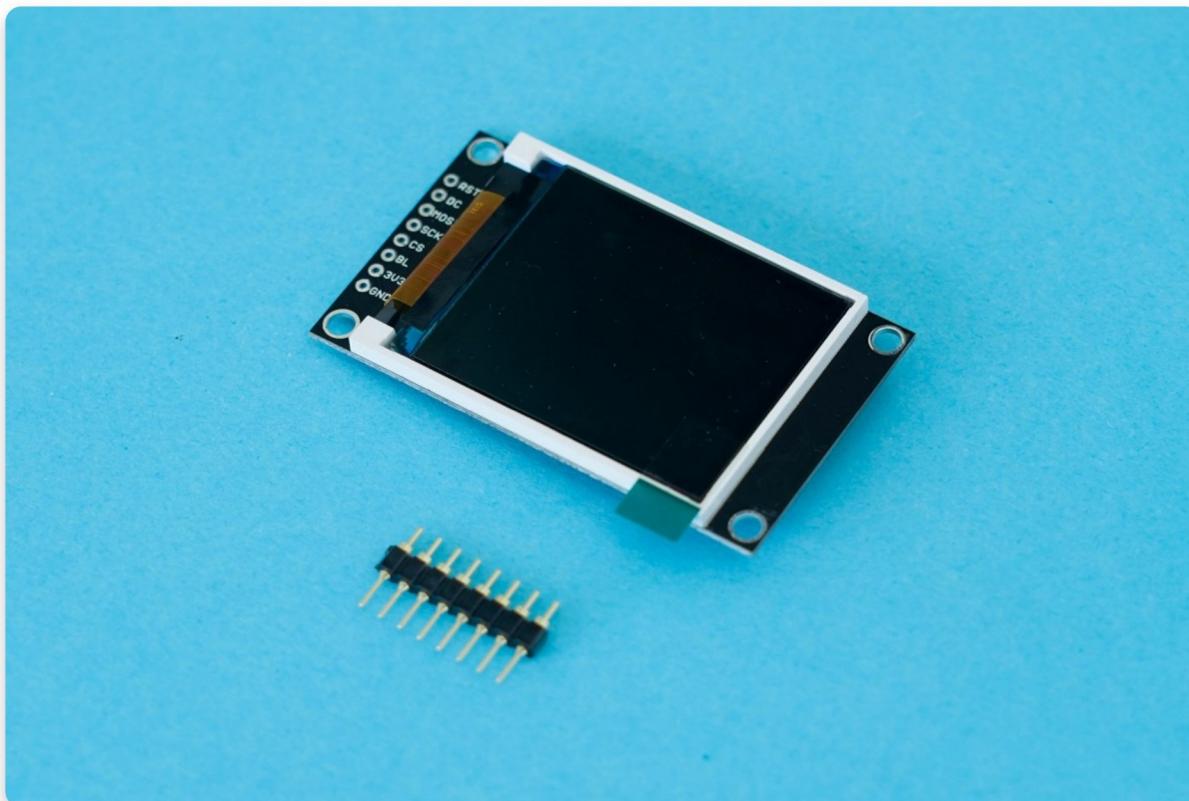
Une fois la soudure terminée, vous pouvez l'enlever, ce qui fera briller votre écran.

Tout fonctionnera aussi bien si le protecteur reste en place, alors ne vous en faites pas trop. Commençons tout de suite !

Pour commencer, vous aurez besoin des pièces suivantes :

- L'écran
- Les broches de l'en-tête.

Regardez l'image ci-dessous pour voir à quoi elles ressemblent :

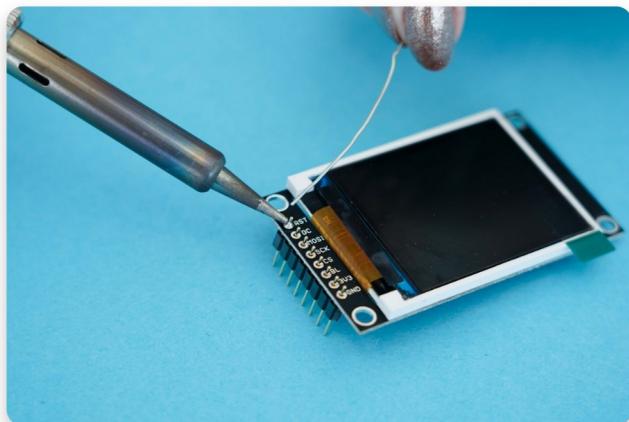


Insérez les broches dans la carte avec l'écran.

Faites attention à la façon dont vous insérez les broches d'en-tête car les parties supérieure et inférieure sont légèrement différentes. **La partie que vous voulez insérer dans l'écran est le côté le plus court (dans l'image ci-dessus, ce sera la partie supérieure des broches de l'en-tête).**

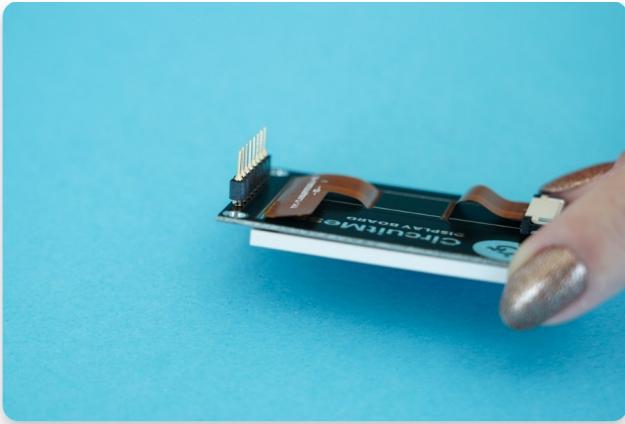
## C'est le moment de souder ! Maintenant, soyez indulgent avec nous, c'est important.

Les broches doivent être soudées **perpendiculairement** à l'écran. Il y a une astuce utile que vous pouvez utiliser pour cela, alors continuez à lire.



**1) Soudez juste la première broche d'une rangée de têtes**

Soudez la première broche



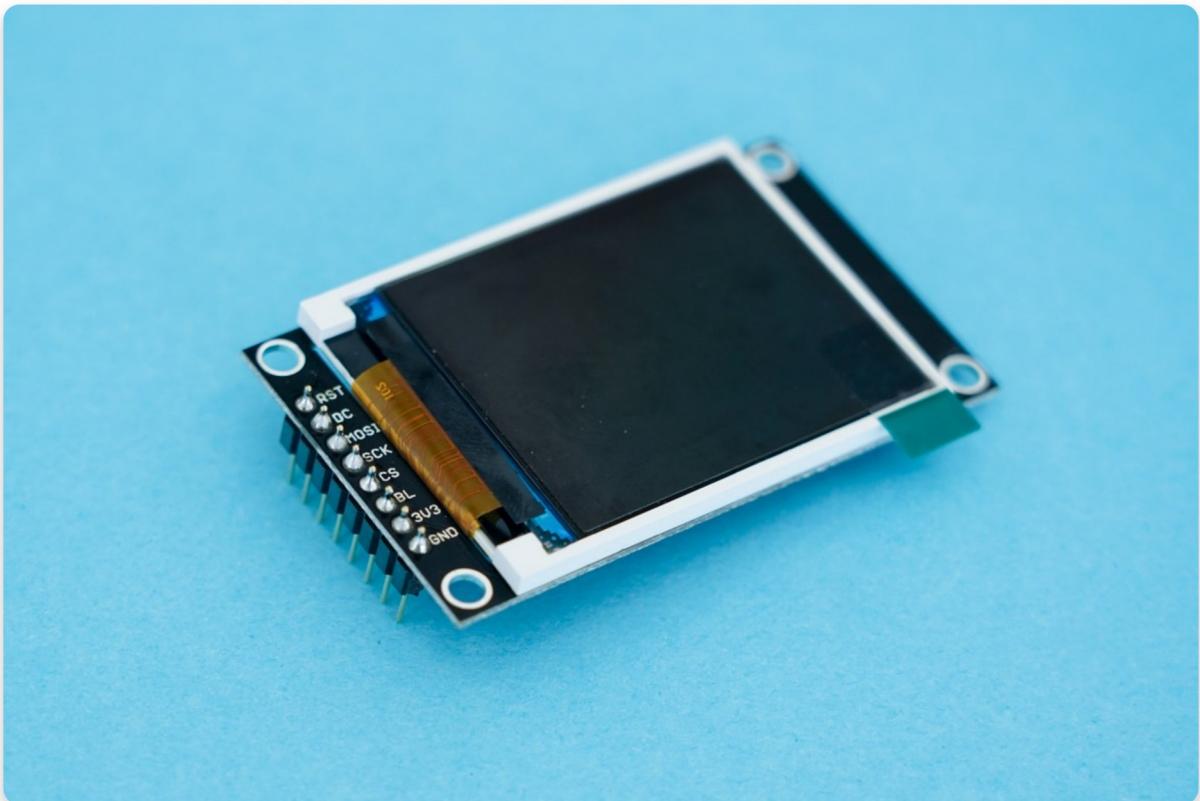
**2) Lorsque la première broche est soudée, vérifiez si la broche de tête est perpendiculaire à la carte**



**3) Si la tête est légèrement de travers et doit être ajustée, faites fondre la soudure et inclinez les têtes avec vos doigts.**

**(Attention à ne pas vous brûler ! Lorsque vous faites cela, assurez-vous de ne pas toucher la broche que vous avez soudée/réchauffée car elle sera chaude !)**

Lorsque vous êtes sûr que l'embase des broches est perpendiculaire, continuez à souder toutes les autres broches, comme sur la photo ci-dessous.



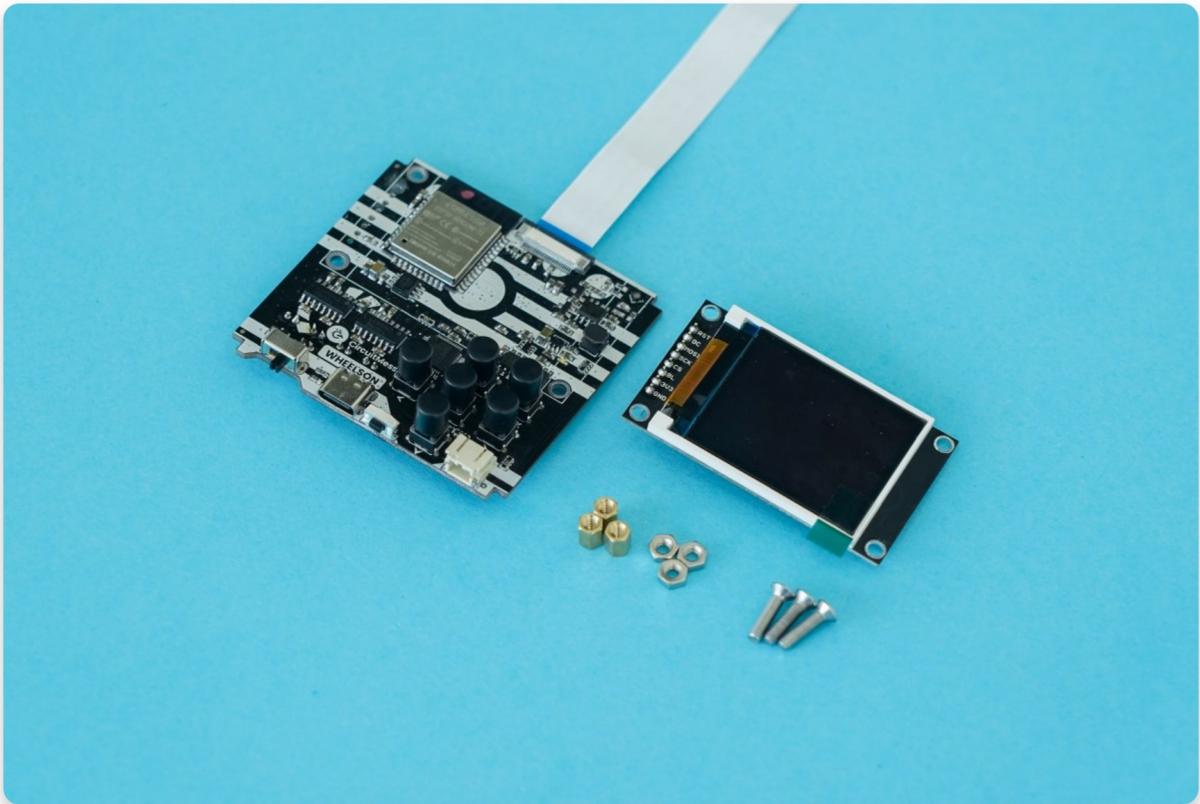
Toutes les broches sont soudées

Vous avez maintenant soudé avec succès les broches de l'en-tête qui reliera l'écran à la carte principale. Excellent travail !

Nous allons maintenant passer à la connexion de l'écran à la carte mère. Voici ce dont vous avez besoin pour cette étape :

- La carte mère
- Le tableau d'affichage
- Trois entretoises en laiton

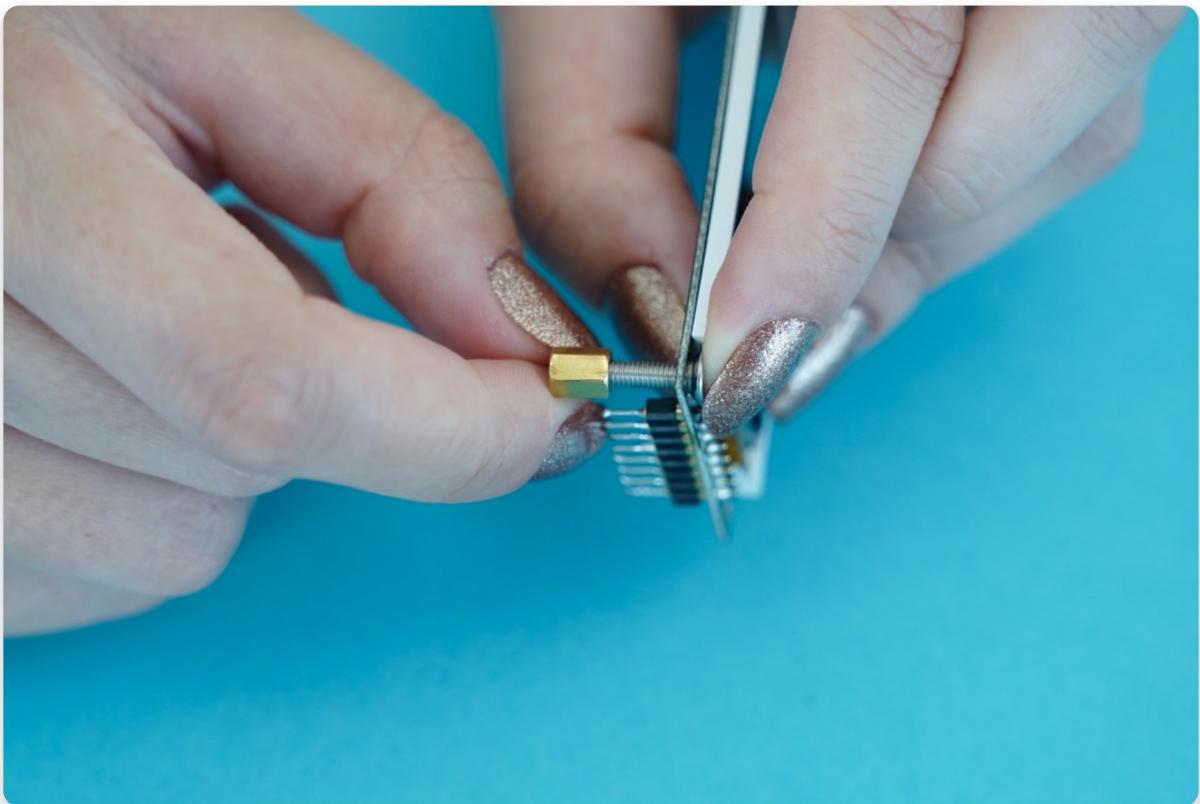
- Trois écrous en métal
- Trois boulons en métal



Les composants dont vous avez besoin

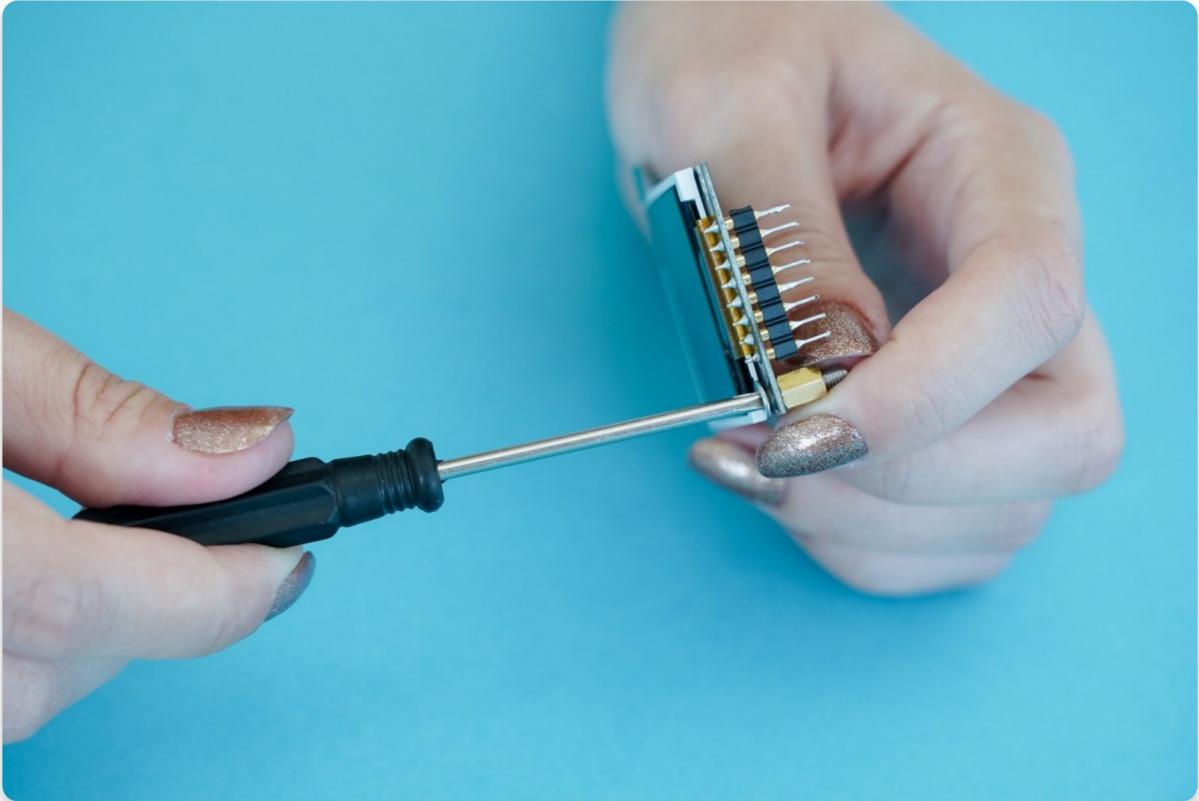
Prenez le tableau d'affichage (écran) et tournez-le de manière à ce que l'écran soit face à vous. Commencez par insérer des boulons en métal de taille moyenne dans le trou supérieur gauche du tableau d'affichage.

Prenez une entretoise en laiton doré et placez-la sur le côté opposé du tableau d'affichage et vissez le boulon en même temps afin que l'entretoise et le boulon soient bien fixés ! Vous pouvez le faire à la main, mais n'hésitez pas à demander l'aide d'un adulte pour t'assurer que le boulon est bien serré.



Vissez l'entretoise en laiton sur l'extrémité du boulon en métal

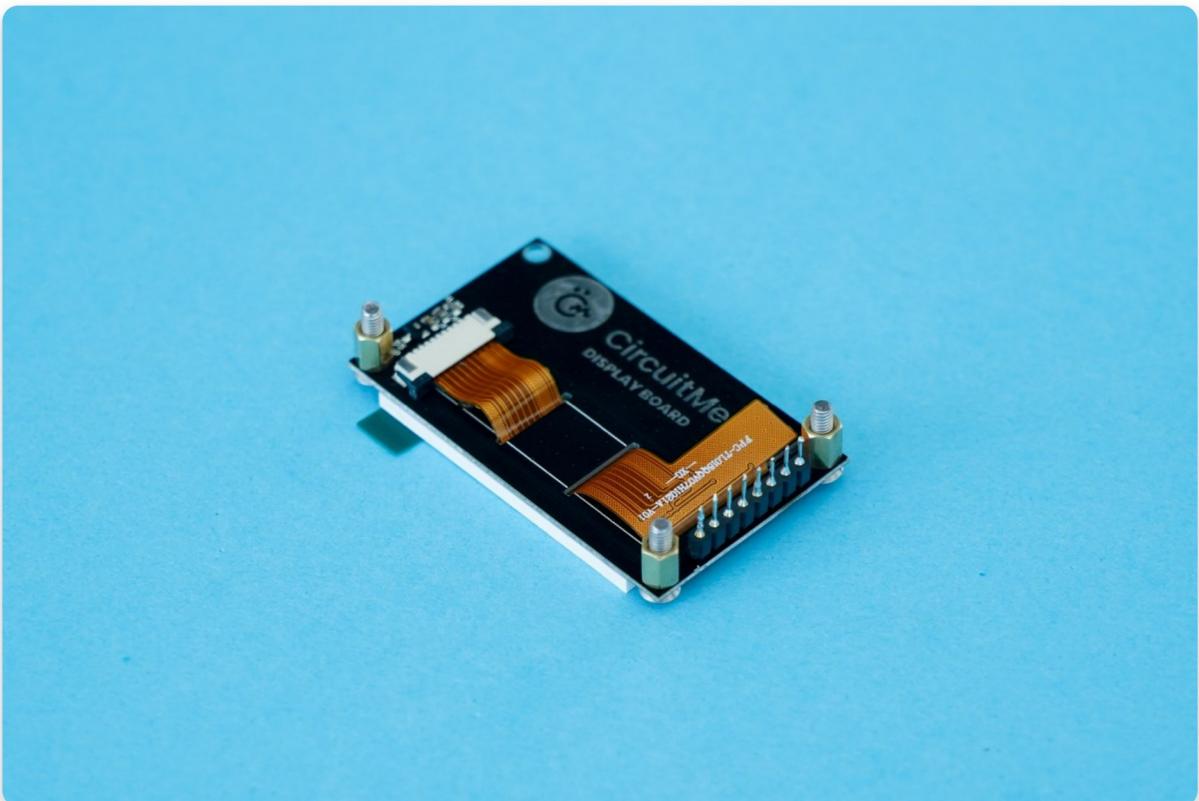
Nous ne voulons pas que l'écran bouge ou glisse, alors vérifions à nouveau que le boulon est bien serré sur l'entretoise en laiton ! À l'aide d'un petit tournevis cruciforme, tournez le boulon en métal jusqu'à ce qu'il soit solidement fixé au tableau d'affichage.



Serrez le boulon

Répétez les mêmes étapes pour les coins inférieurs gauche et droit. Fixez un grand boulon en métal et une entretoise dorée par coin, en vous assurant qu'ils sont suffisamment serrés.

Lorsque vous regardez le tableau de l'arrière, le coin supérieur gauche doit rester vide.



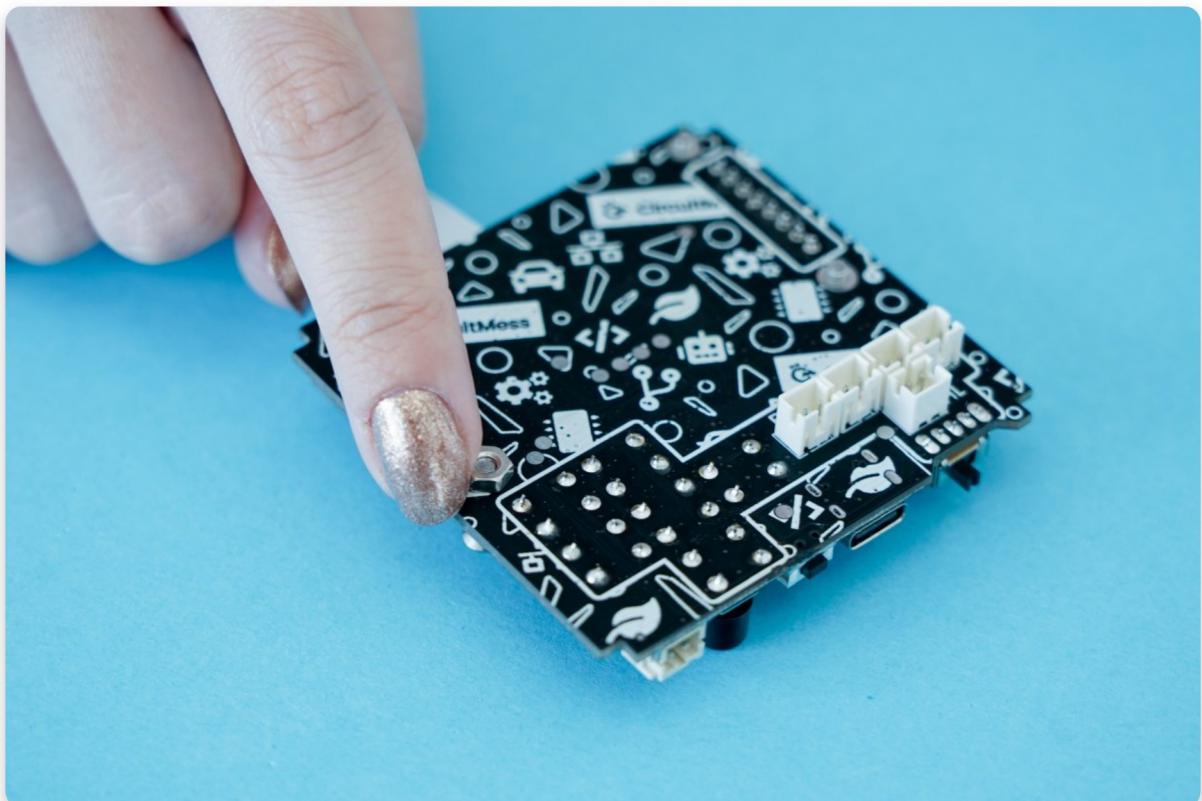
Vous pouvez maintenant placer l'écran sur la carte. Assurez-vous de placer l'écran sur le dessus de la carte principale, comme indiqué sur la photo ci-dessous (de sorte que les broches aillent sur le côté gauche de la carte).



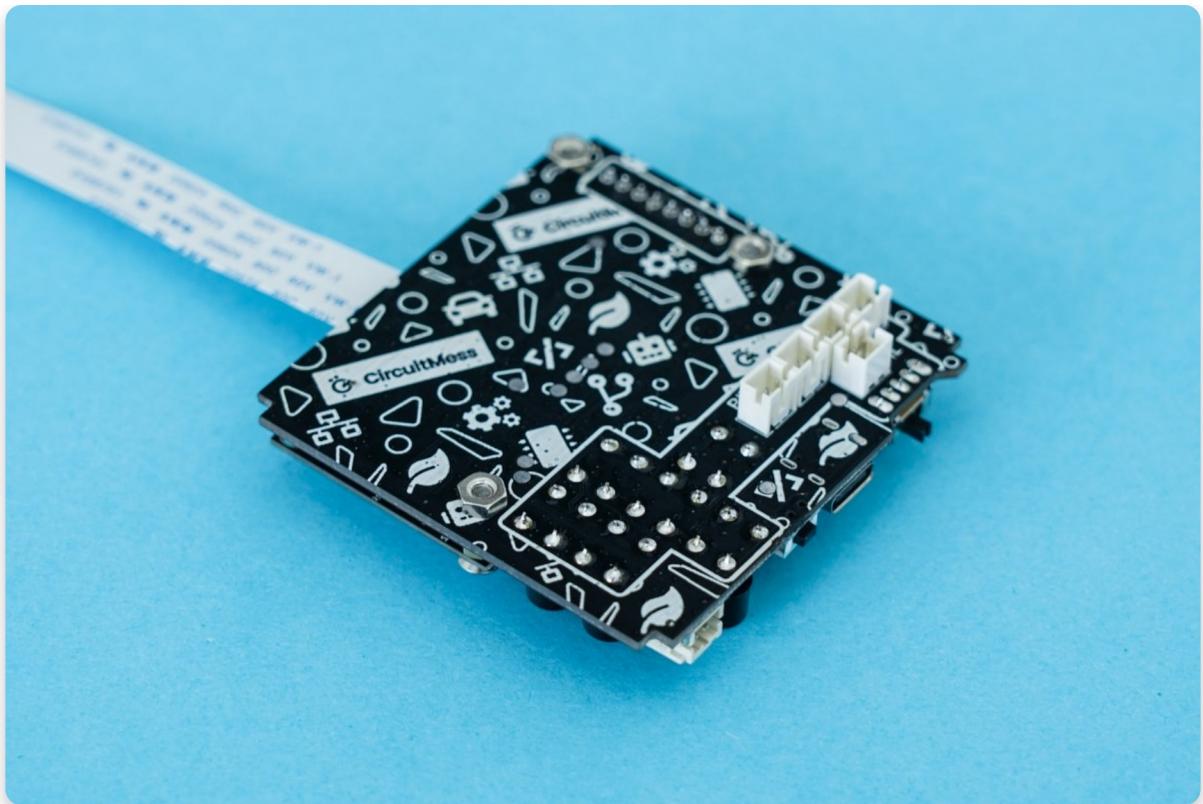
Serrons et fixons l'écran à la carte.

Tournez la carte principale à l'envers tout en tenant l'écran pour qu'il ne tombe pas. Prenez un écrou en métal et placez-le sur la partie inférieure du boulon qui dépasse. Serrez-le avec vos doigts pour qu'il maintienne l'écran en place.

Répétez l'opération pour les trois boulons.



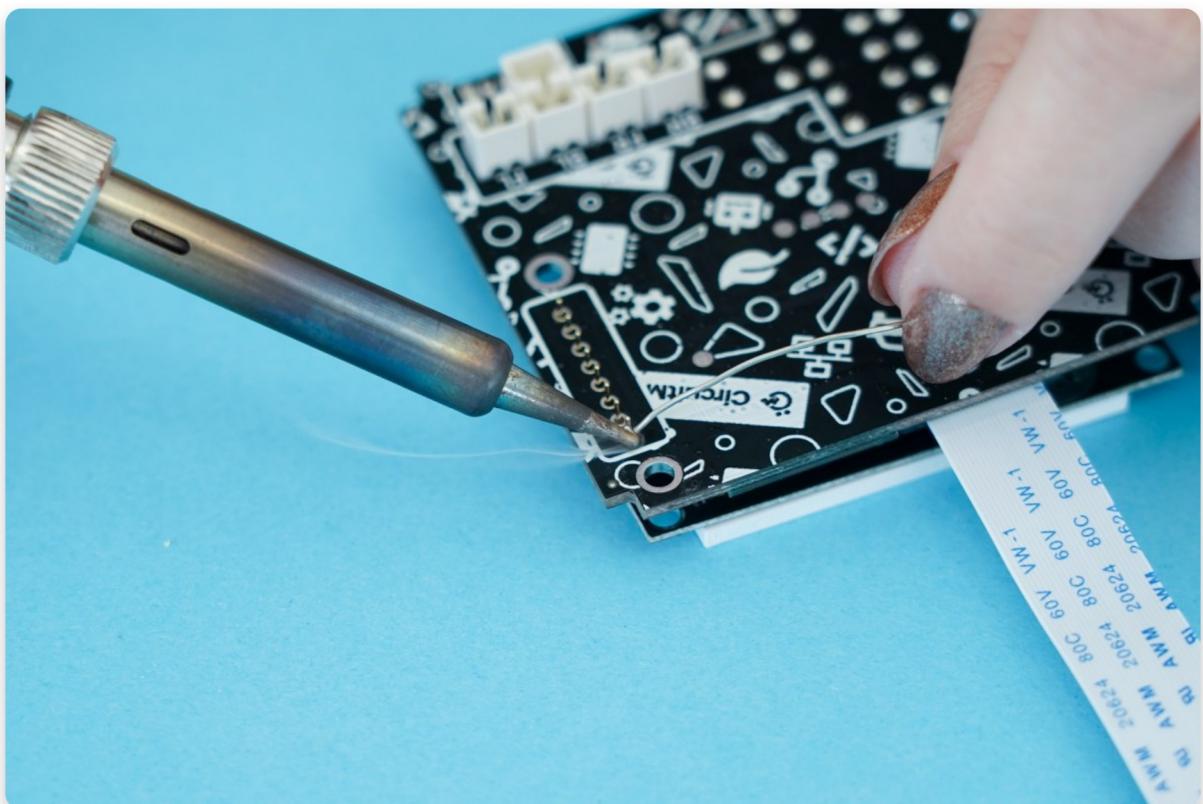
Serrez l'écrou de manière à ce qu'il maintienne l'écran en place



Répétez l'opération jusqu'à ce que les trois boulons soient serrés

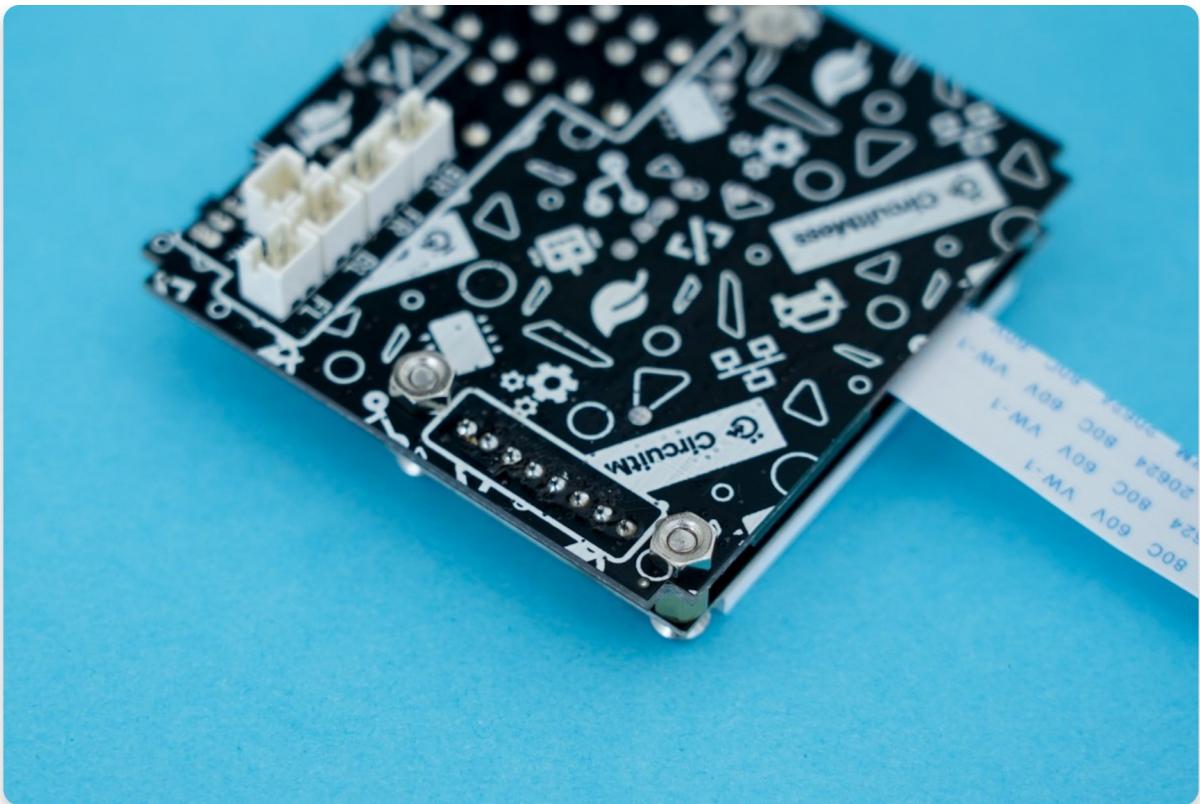
Très bien, tout le monde, il est temps de souder l'écran à la carte !

En vous assurant que la carte est à l'envers, trouvez les broches qui vont connecter l'écran. Elles sont situées entre les deux entretoises inférieures que vous venez de serrer à l'étape précédente.



Soudez les broches pour connecter l'écran

Soudez les 8 broches en place jusqu'à ce qu'elles ressemblent à ceci :



Toutes les broches sont soudées

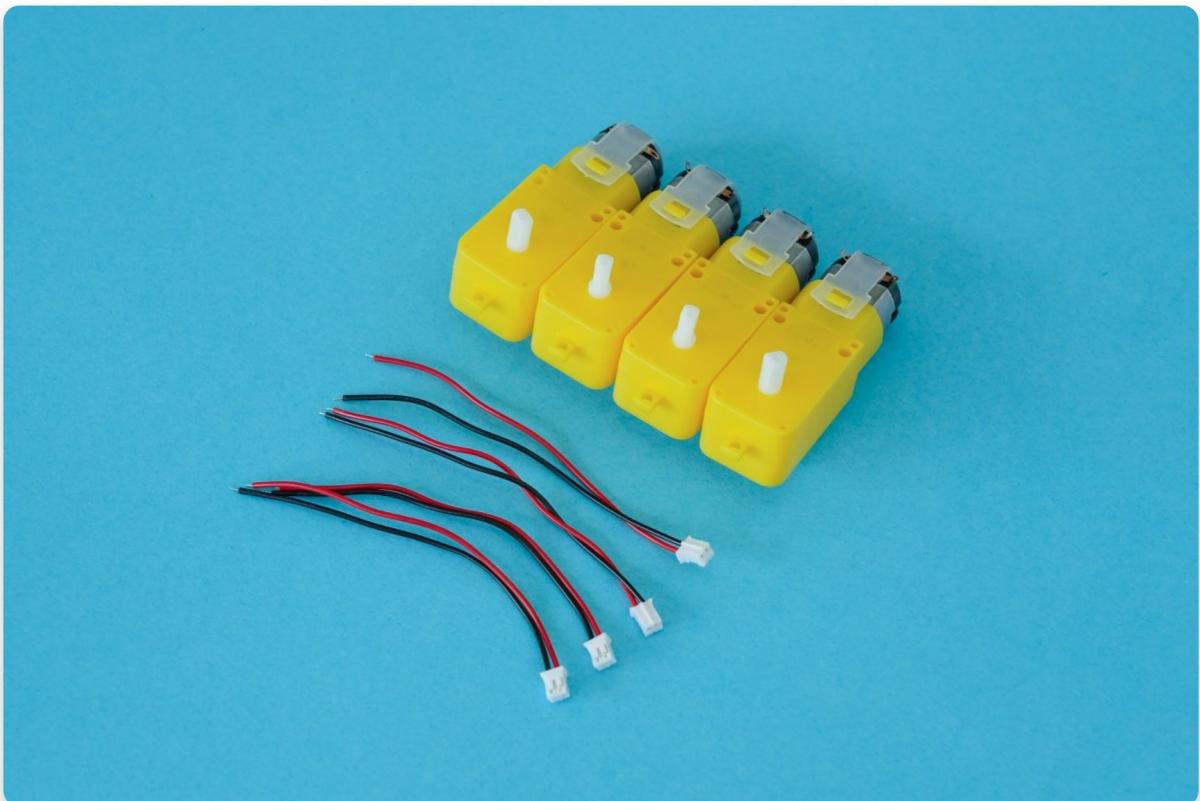
## Sixième étape – Soudure des électromoteurs

Comment tenez-vous le coup ? Si vous en avez besoin, n'hésitez pas à faire une petite pause – vous le méritez.

Lorsque vous serez prêt, nous passerons à la connexion des électromoteurs à la carte.

Voici les composants dont vous aurez besoin pour cela :

- Quatre électromoteurs
- Quatre câbles JST

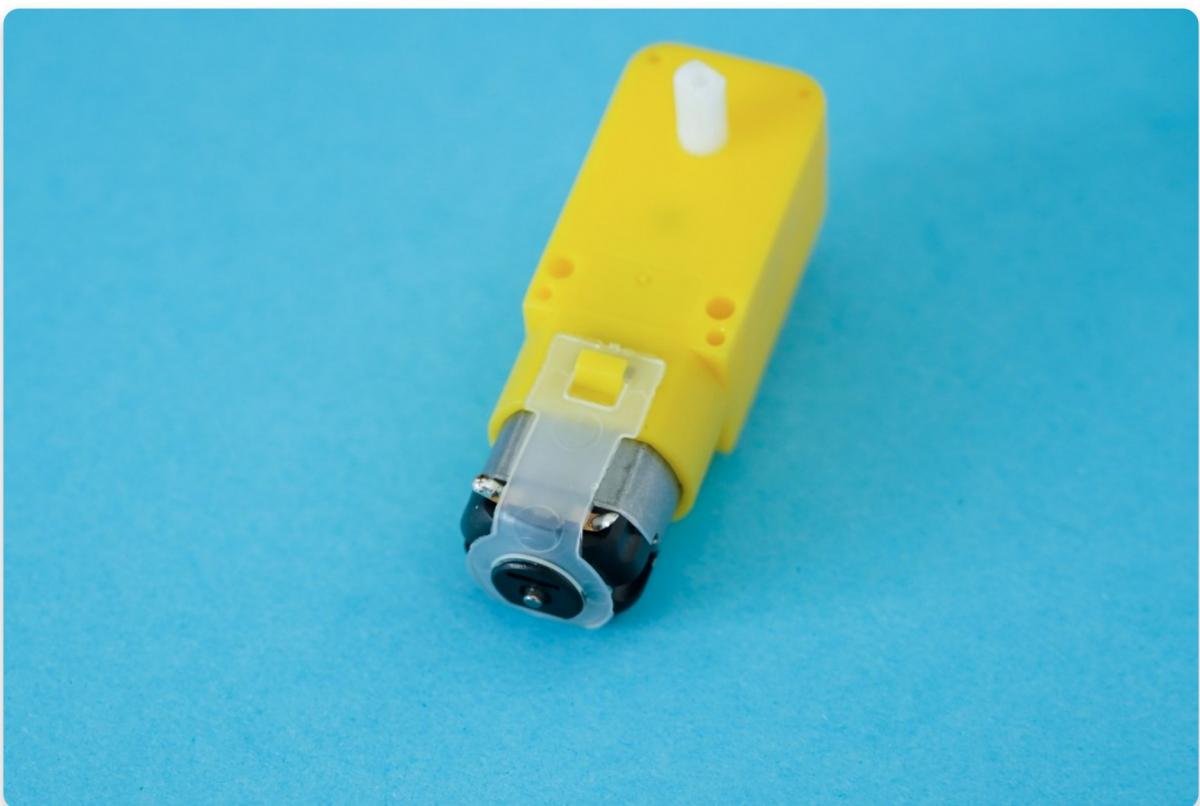


Prenez l'un des électromoteurs. Vous verrez ici que chaque moteur comporte deux petites pièces en métal avec un trou en bas. Nous devons mettre de la soudure dans le trou pour le remplir.

Utilisez votre fer à souder et de la soudure, faites fondre une quantité généreuse de soudure dans le trou. Répétez cette opération pour les quatre électromoteurs.



Mettez une bonne quantité de soudure dans le trou



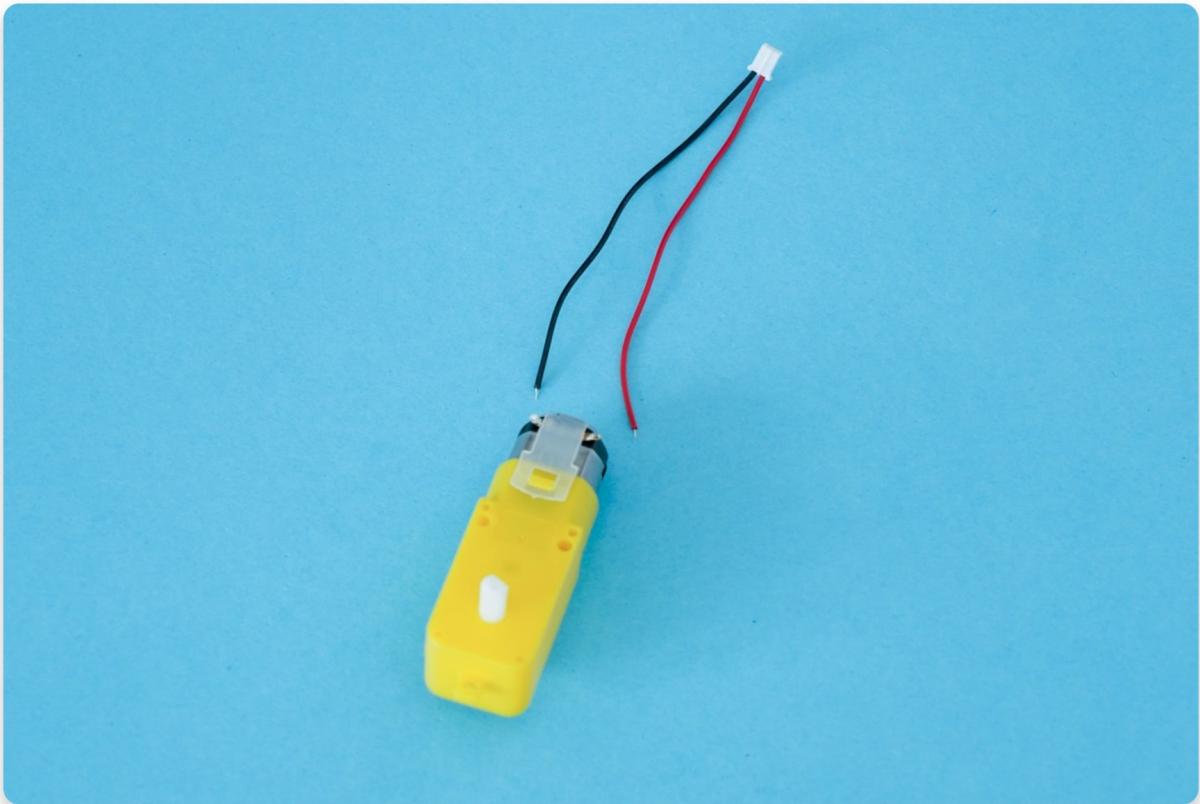
Trous remplis de soudure

Connectons maintenant les câbles JST aux électromoteurs. Vous remarquerez qu'**un câble est de couleur rouge (positif) et l'autre noir (négatif)**. C'est pour que vous sachiez quel câble va sur quel côté.

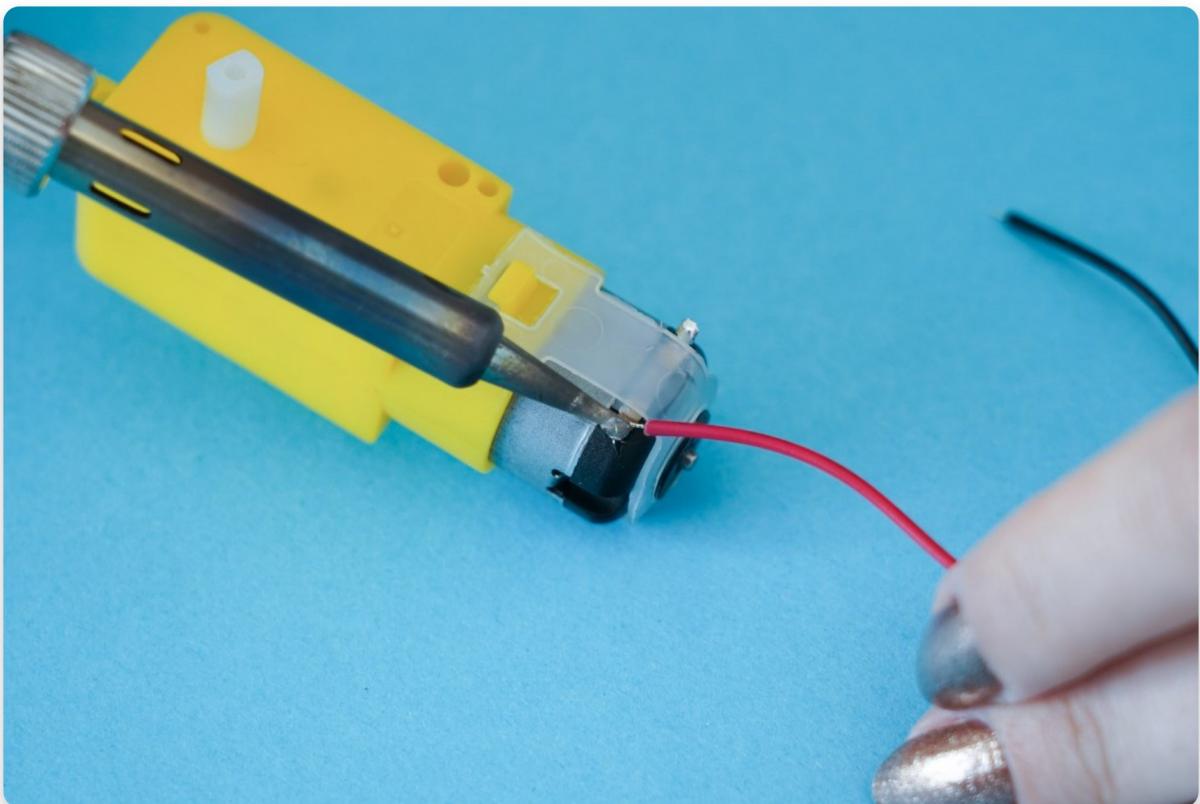
Veillez à connecter le bon câble au bon côté. Voici une astuce pour y parvenir :

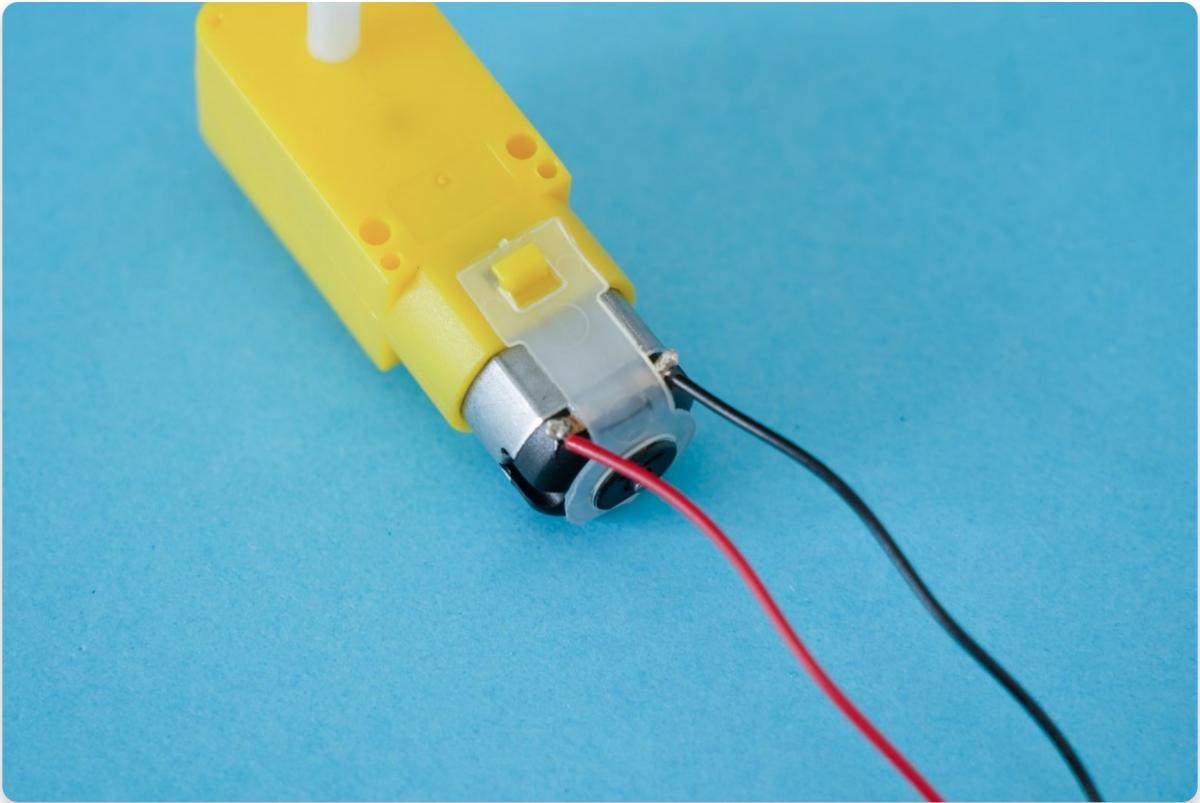
- Tournez l'électromoteur de façon à ce que le tube en plastique blanc soit sur le dessus et que la partie inférieure en métal soit face à vous - voir la photo ci-dessous.

- Soudez le **fil rouge** sur le **côté gauche** et le fil noir sur le **côté droit de l'électromoteur**.



Vous allez souder ces fils dans les trous que vous venez de remplir de soudure. À l'aide de votre fer à souder, faites fondre la soudure et collez simplement le bout du fil dans le trou.





Connectez le fil rouge au côté gauche de l'électromoteur et le noir au côté droit.

Répétez cette étape pour les trois autres moteurs.

## Septième étape – Souder la carte de la caméra et des phares

Beau travail jusqu'à présent ! Il est temps de souder les composants de la caméra et de la carte des phares. Voici les composants dont vous aurez besoin :

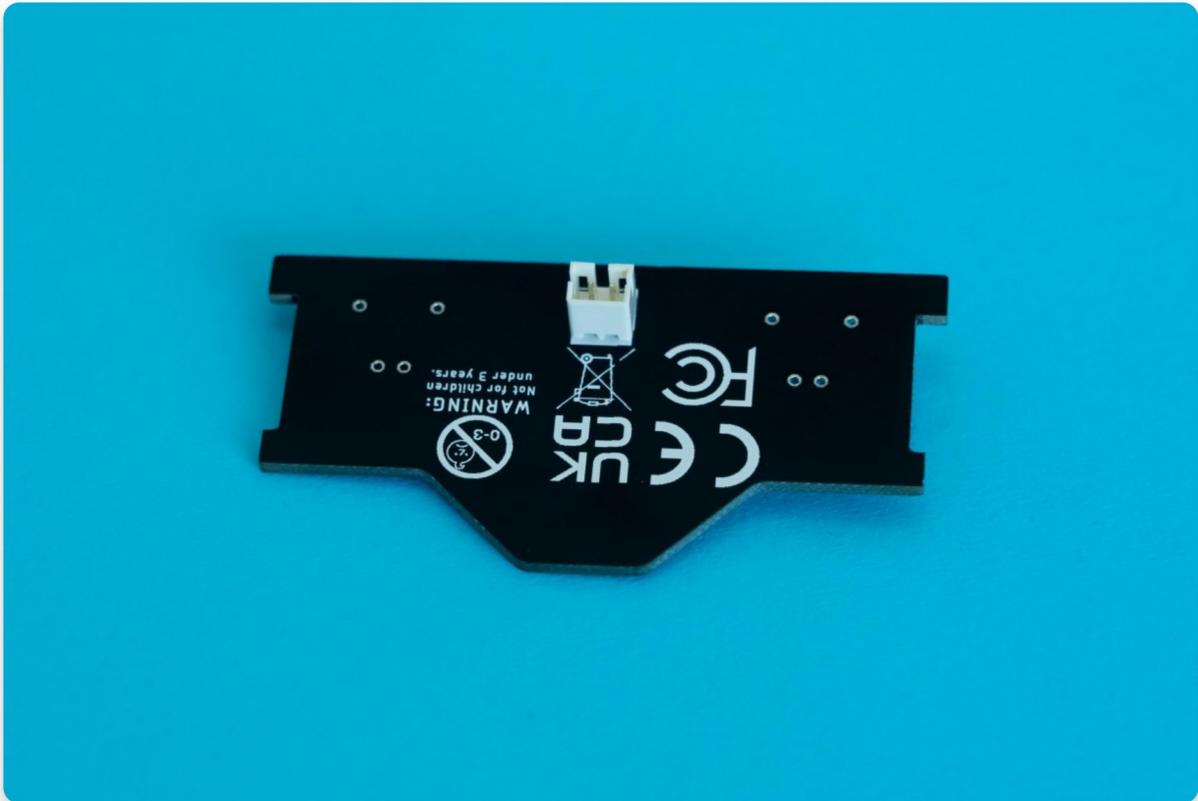
- Carte de la caméra et des phares
- Deux résistances
- Deux LEDs
- Un connecteur JST



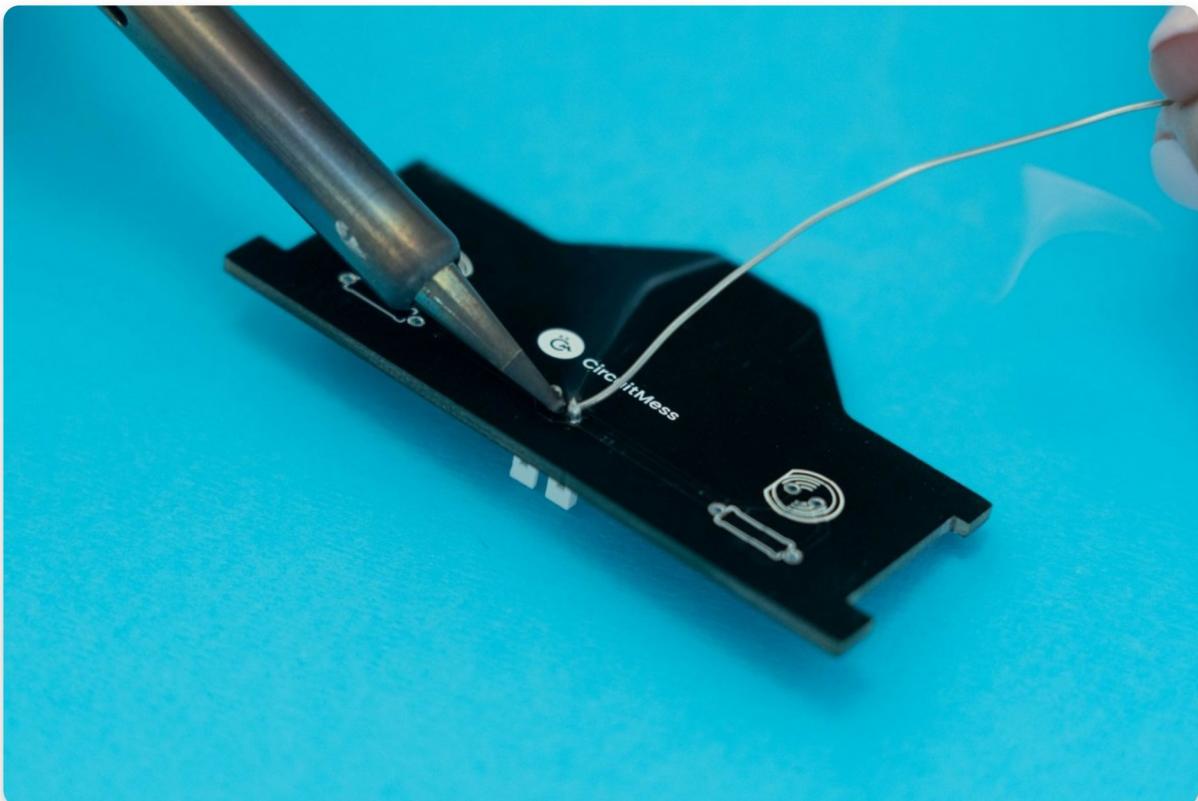
Tout d'abord, retournez la carte et insérez le connecteur JST dans les deux trous

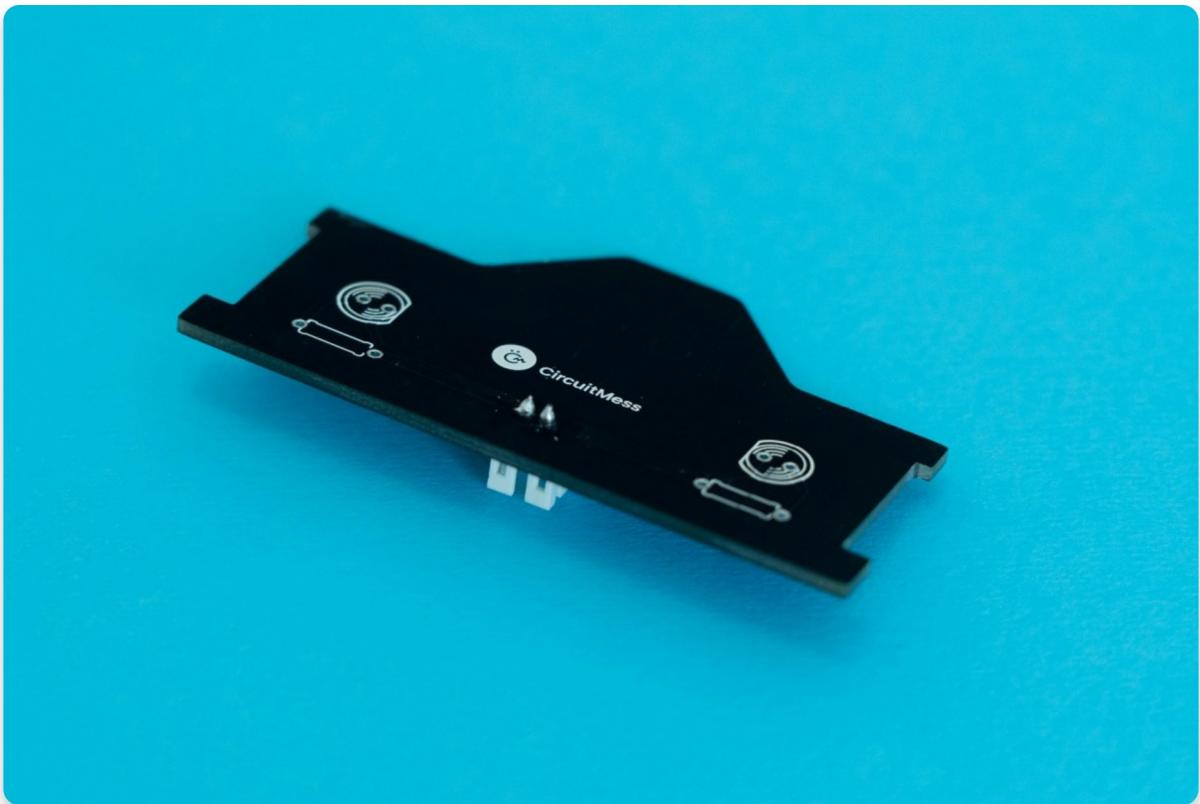
situés à l'arrière. Encore une fois, cherchez la partie du connecteur qui comporte des trous et assurez-vous de le tourner de manière à ce qu'il soit opposé à la partie angulaire du haut de la carte.

Utilisez la photo ci-dessous comme référence :



Retournez la carte - en vous assurant que le connecteur ne tombe pas - et soudez les deux broches à la carte.





Broches soudées à la carte

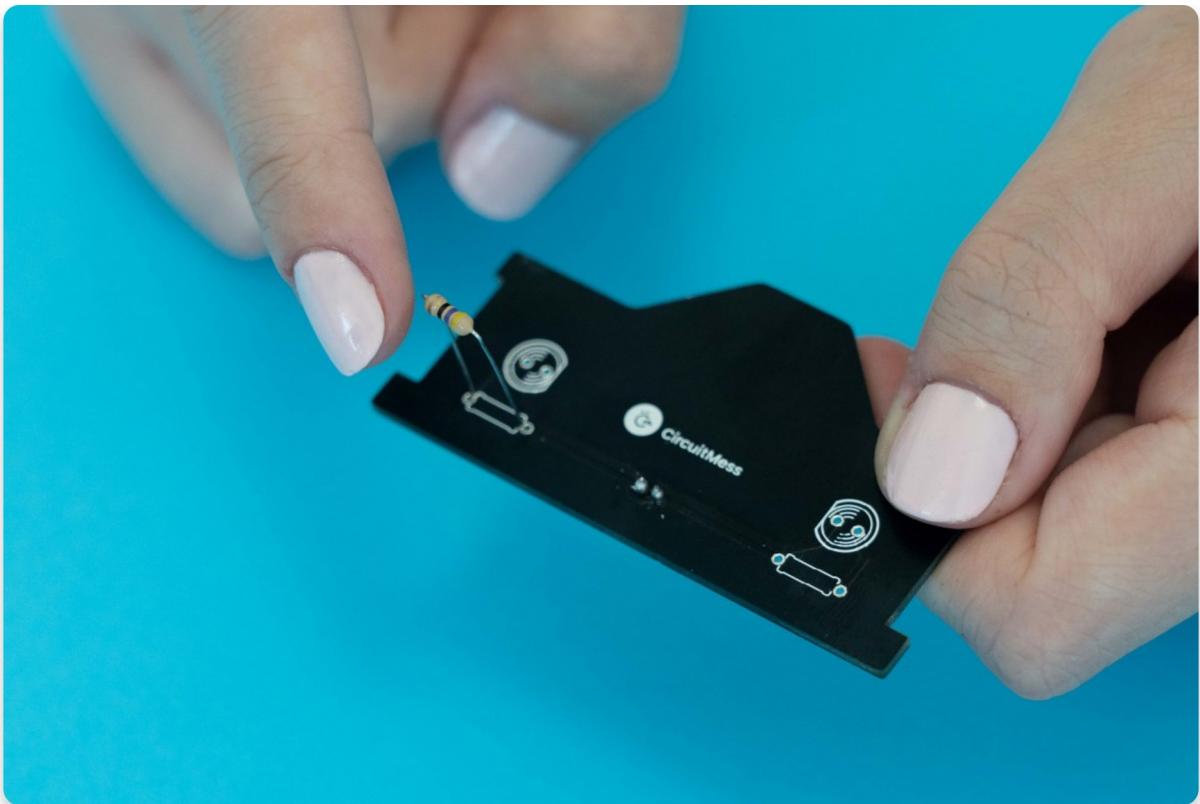
Maintenant, prenez l'une des résistances et pliez-la pour qu'elle s'insère dans les deux trous situés à l'avant de la carte. Il y a un moyen rapide de le faire :

1. Pincez les résistances avec votre pouce et votre index.
2. Avec l'autre main, pliez les deux broches dans la même direction.
3. Assurez-vous que chaque côté de la résistance est plié à un angle de 90 degrés.

Les deux trous dans lesquels elle doit passer se trouvent de part et d'autre de la carte, à l'avant de celle-ci - voir les photos ci-dessous pour référence !

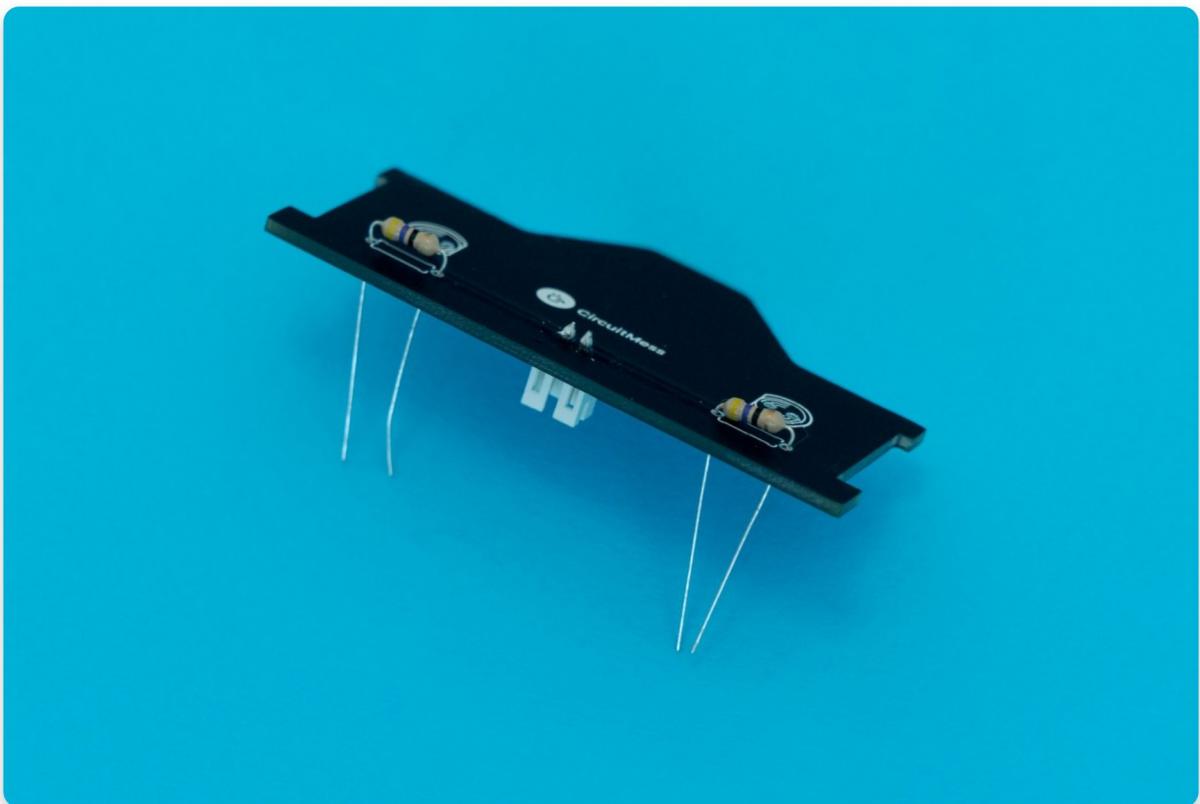


Plier la résistance



Montez la résistance sur la carte

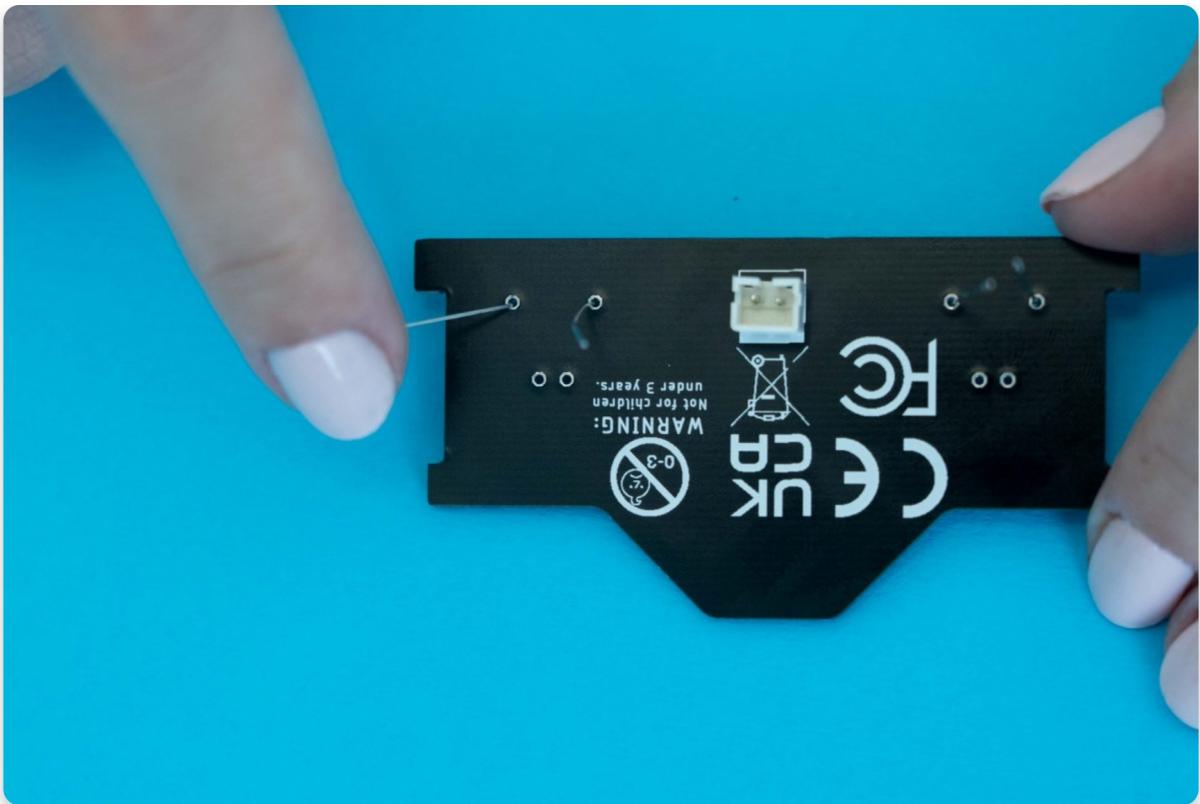
Répétez le même processus pour la deuxième résistance.



Les deux résistances insérées à travers la carte

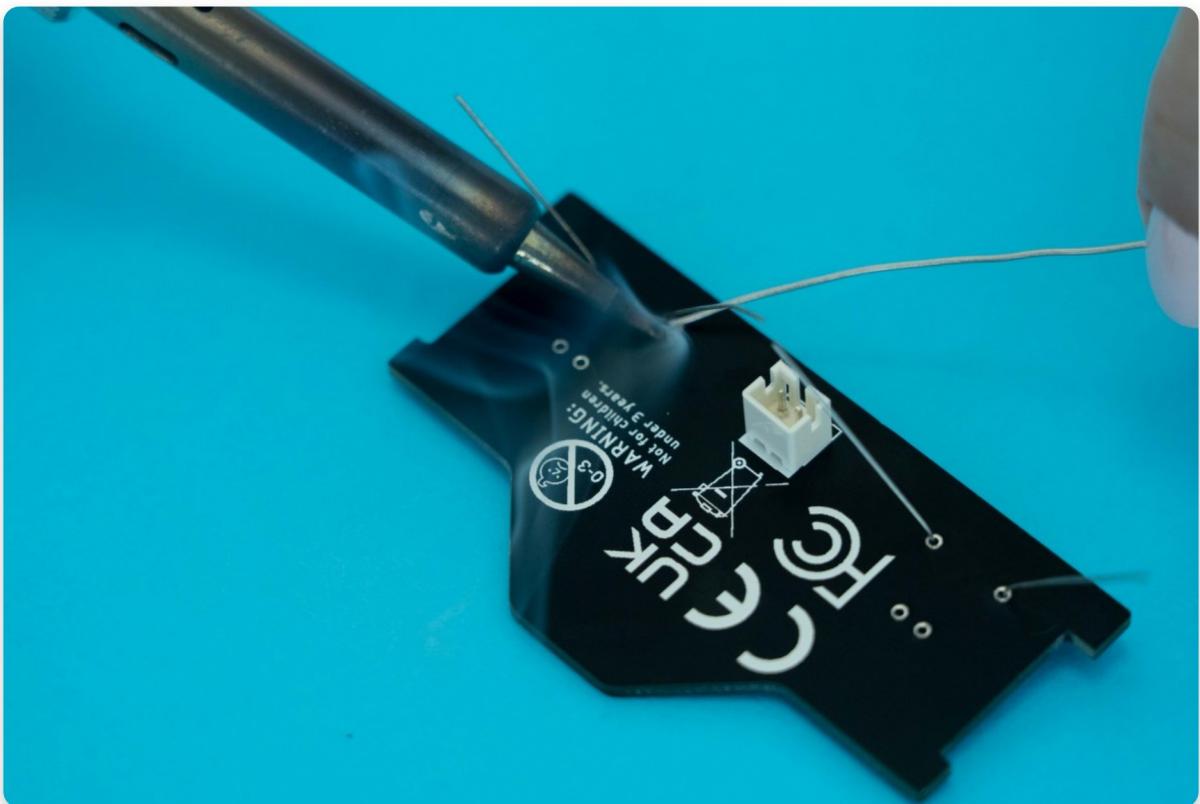
Ok, soudons les résistances à la carte maintenant !

Voici un conseil de pro : pliez les broches des résistances vers l'extérieur, comme indiqué ci-dessous, afin qu'elles ne tombent pas ou ne se déplacent pas lorsque vous soudez.



Pliez les broches des résistances vers l'extérieur

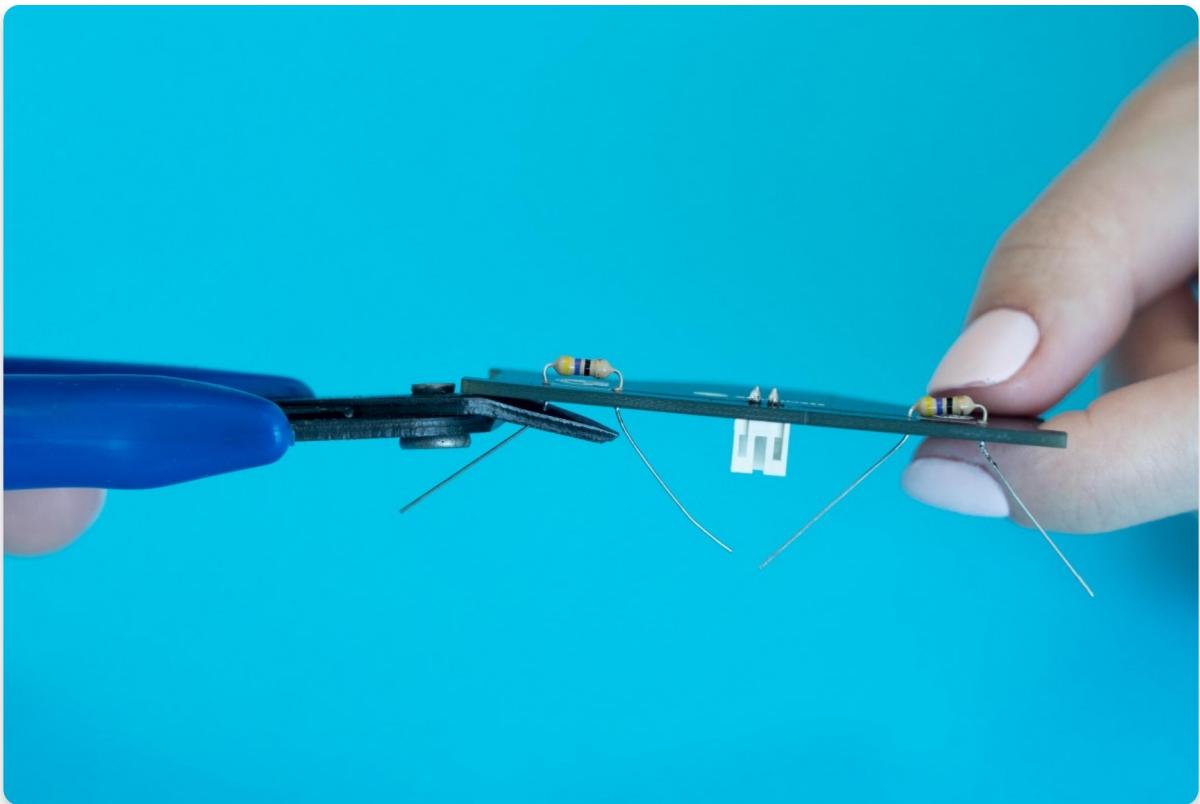
Soudez les deux résistances à la carte.



Une fois les résistances soudées sur la carte, il est temps de couper les broches en excès. Prenez vos pinces coupantes diagonales et coupez l'excédent.



Tournez la carte de manière à ce que les fils soient éloignés de votre visage et de vos yeux. Assurez-vous de ne pas rayer le circuit imprimé, car cela pourrait causer des problèmes à l'avenir.



**Tournez la carte loin de votre visage et de vos yeux et coupez l'excédent.**

Nous allons maintenant connecter les deux LED blanches à la carte. Tout d'abord, prenez l'une des LED blanches.

Il est important de noter comment vous insérez la LED dans la carte. Prenez donc le temps d'inspecter la LED en premier lieu !

Vous verrez qu'une des pattes de la LED est plus courte que l'autre, et si vous regardez de près, vous remarquerez qu'un côté de la LED est plat alors que l'autre est arrondi.



**LED Blanche**

Maintenant, jetez un coup d'œil à votre tableau. Vous verrez que l'illustration du cercle sur le tableau a suivi ce même principe. Un côté du cercle est rond tandis

que l'autre a un bord droit. Cela devrait vous donner une idée de la manière de placer correctement votre LED.

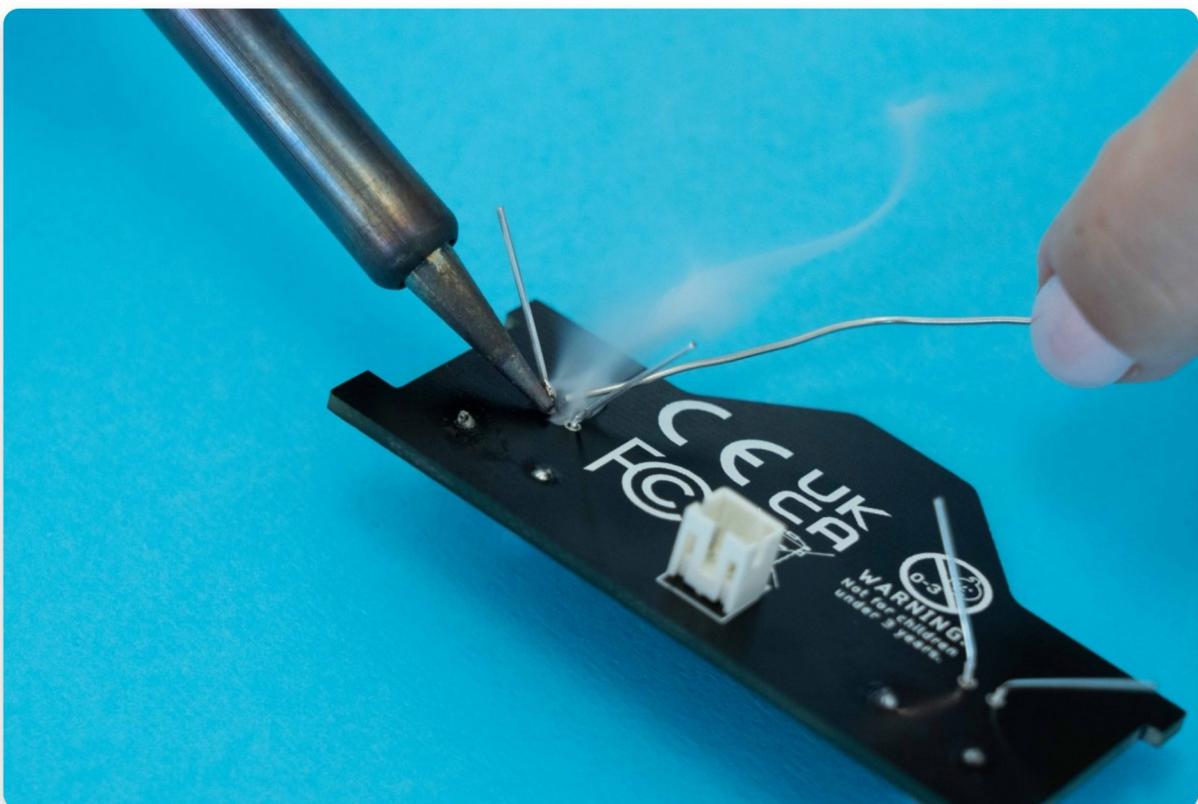
Le bord plat de la LED doit être aligné avec le bord plat dessiné sur la carte. Une autre référence que vous pouvez utiliser est que la branche la plus courte de la LED doit passer par le trou juste à côté du bord droit.



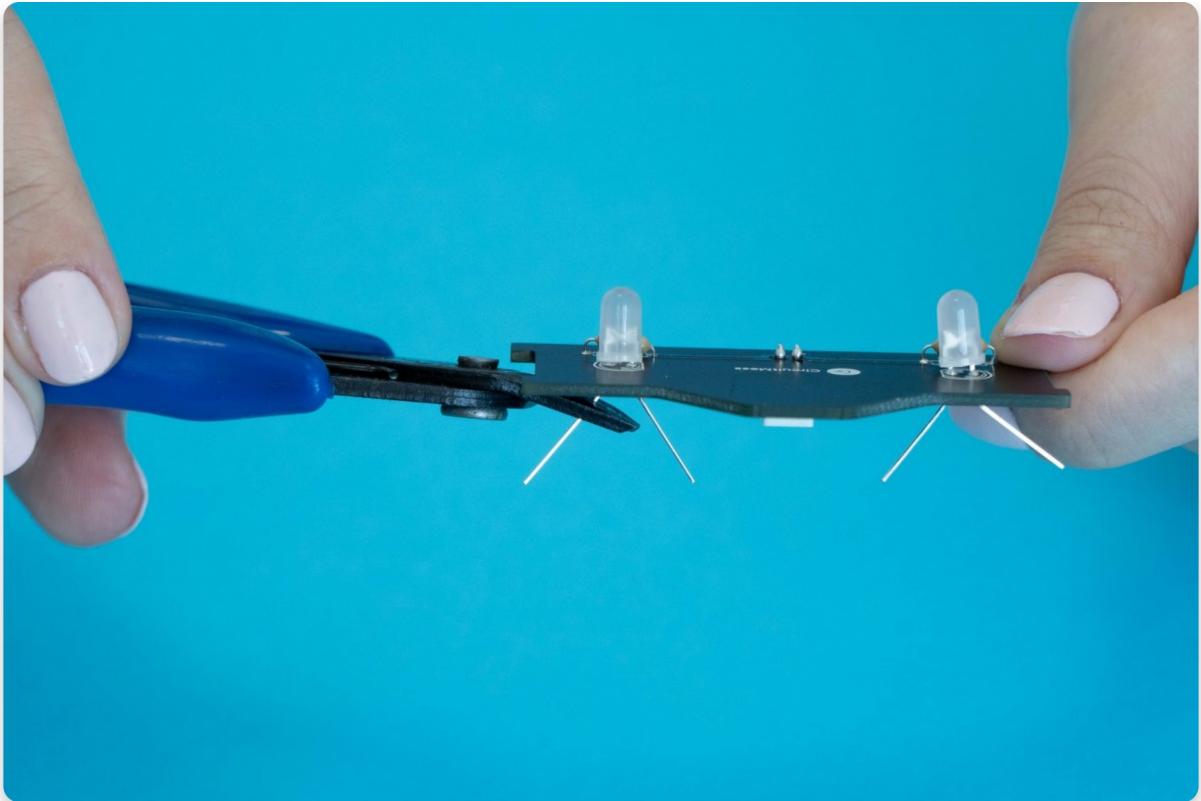
Insérez les LEDs

Vous pouvez utiliser la même astuce que précédemment et plier les broches de la LED pour qu'elle ne tombe pas pendant que vous placez la seconde LED.

Très bien, tout le monde, c'est la dernière fois que vous allez utiliser votre fer à souder dans ce projet. Il est temps de souder les LEDs au tableau !



Une fois les LED soudées, coupez les fils en excès à l'aide d'une pince coupante diagonale. Veillez à **couper loin de votre visage et de vos yeux.**



Vous avez maintenant réussi à souder les LED sur le circuit imprimé.



LEDs soudées à la carte

### Rappelez-vous



Nous espérons que vous avez passé un bon moment à souder les composants. Malheureusement, vous allez devoir éteindre votre fer à souder maintenant ! Mais il y a des étapes amusantes à venir et nous n'avons pas encore fini ! et nous n'avons pas encore tout à fait fini ! Éteignez votre fer à souder en le débranchant de la prise de courant. Laissez-le sur le support du fer à souder pendant au moins cinq minutes, pour qu'il refroidisse avant de le ranger. Prêt à continuer ?

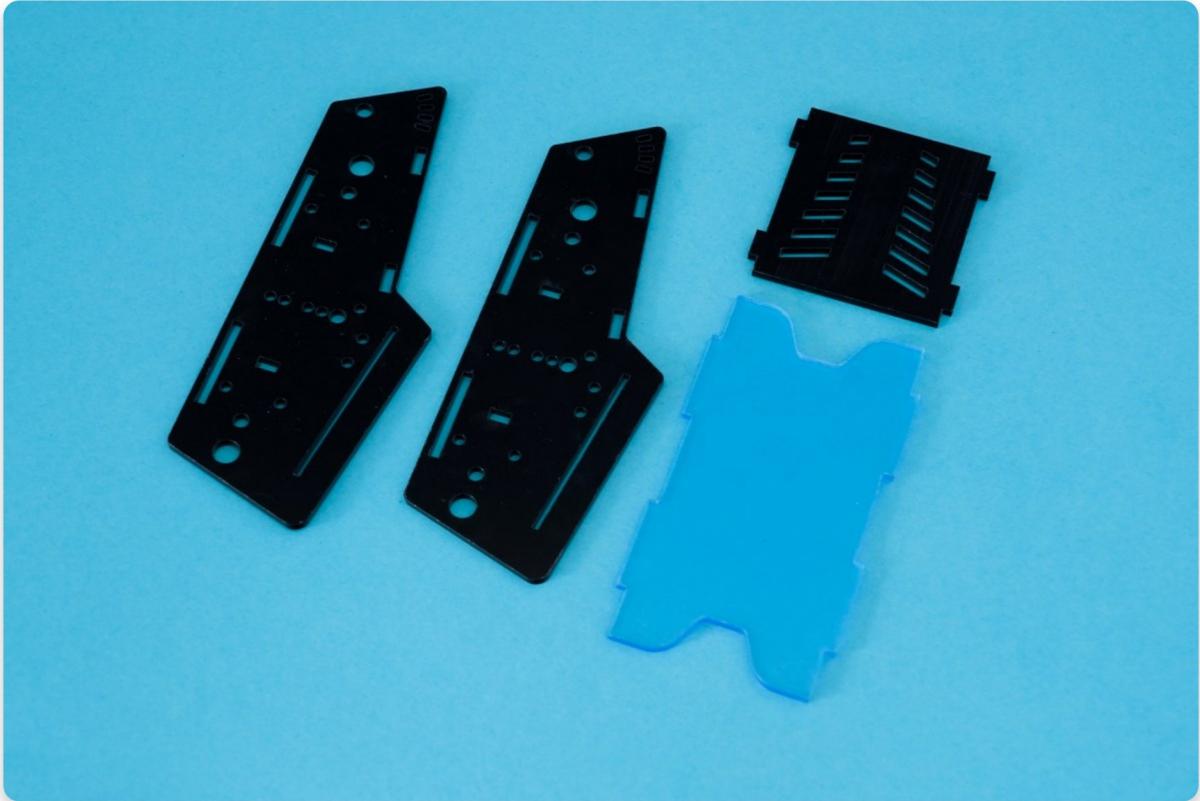
## Chapitre deux - Assemblage

**Dans ce chapitre, nous allons vous expliquer comment assembler les boîtiers.**

C'est peut-être la partie la plus satisfaisante de tout le processus ! Décollage des couches de protection.

Chaque boîtier en acrylique est recouvert d'une couche protectrice sur les deux faces, qu'il faut retirer ; même les boîtiers noirs sont recouverts d'une couche protectrice.

Le boîtier en acrylique transparent n'est pas encore transparent, mais il le sera dès que vous aurez retiré la couche de protection bleue.



Toutes les couches de boîtier.

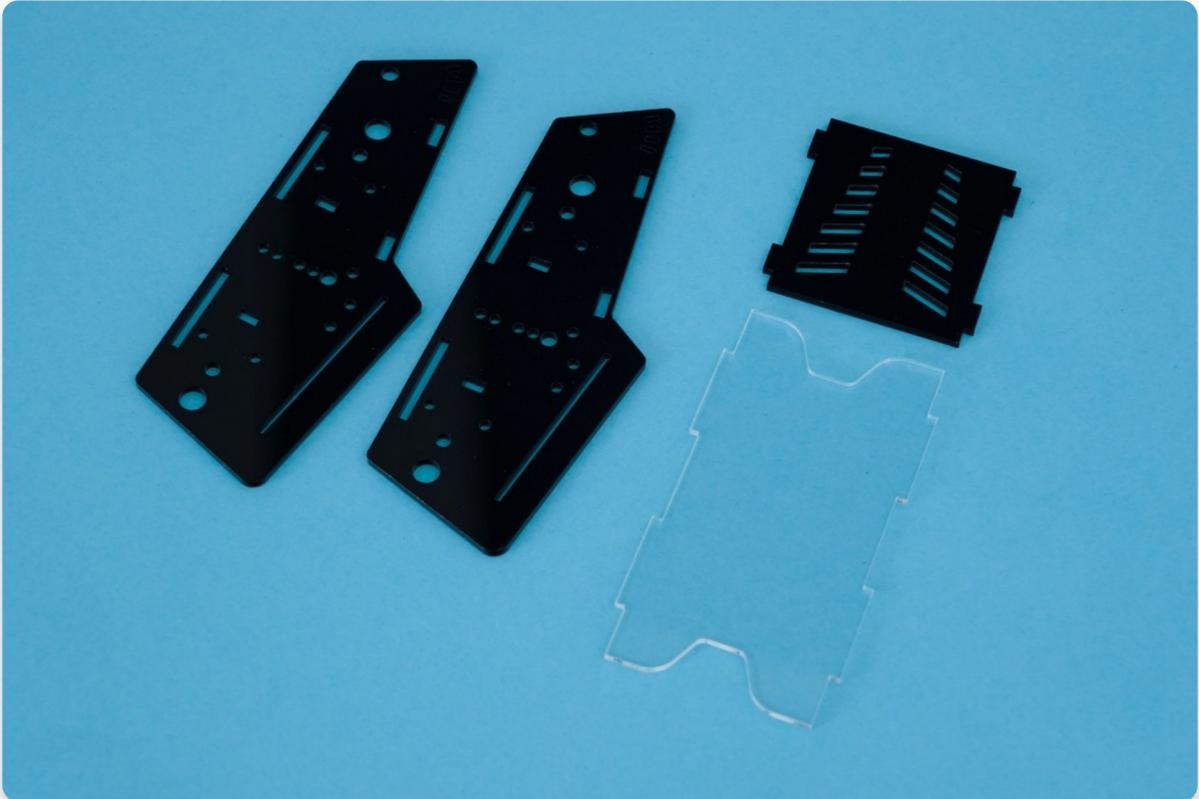


Retirez la couche de protection des deux côtés de tous les panneaux du boîtier.

## Rappelez-vous



Retirez la couche de protection des deux côtés du boîtier en acrylique. Même les boîtiers noirs sont recouverts d'une couche de protection !

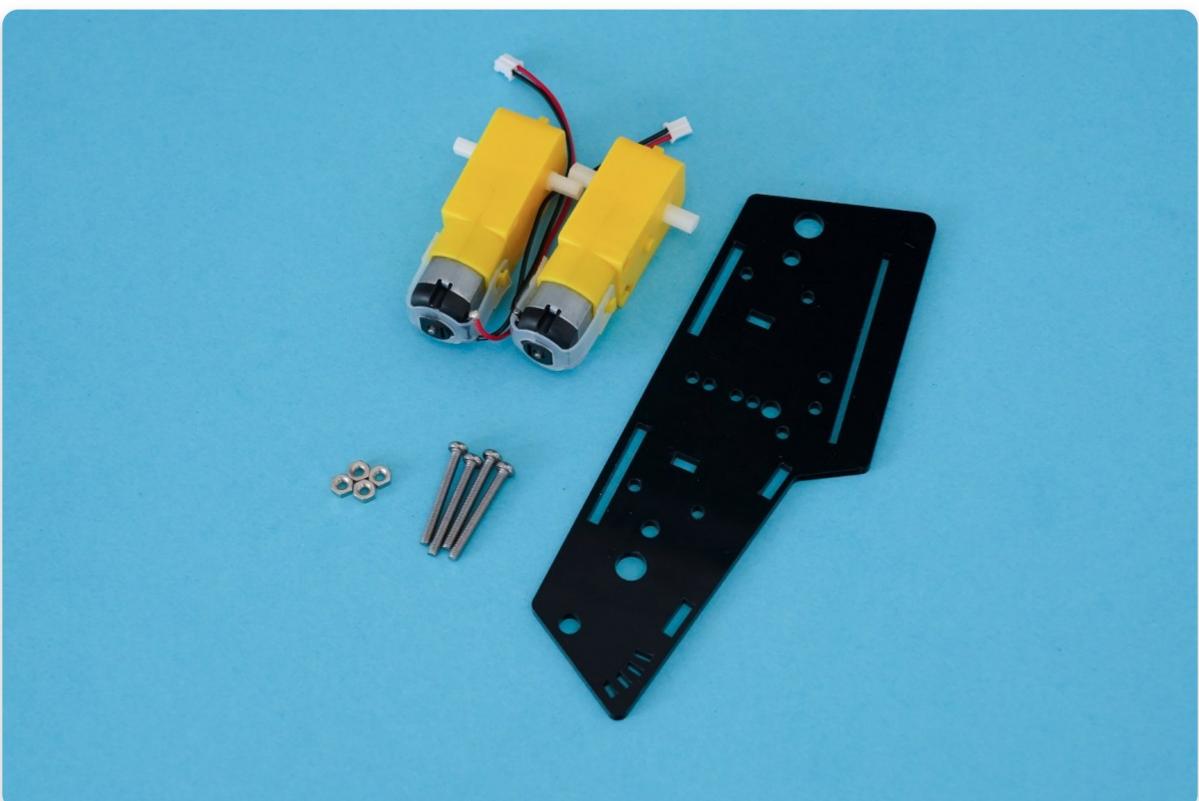


Voici à quoi doivent ressembler vos boîtiers après avoir retiré la couche protectrice.

## Première étape – Fixation des électromoteurs

Commençons par fixer les deux premiers électromoteurs au boîtier du Wheelson. Voici les composants dont vous aurez besoin pour cela :

- Deux électromoteurs
- Quatre grands boulons en métal
- Quatre écrous en métal
- Un long boîtier en acrylique noir



Vous remarquerez que le boîtier en acrylique noir est percé de trous partout. Cherchez les deux plus gros trous circulaires à chaque extrémité du boîtier. Ensuite, prenez l'un de vos électromoteurs.

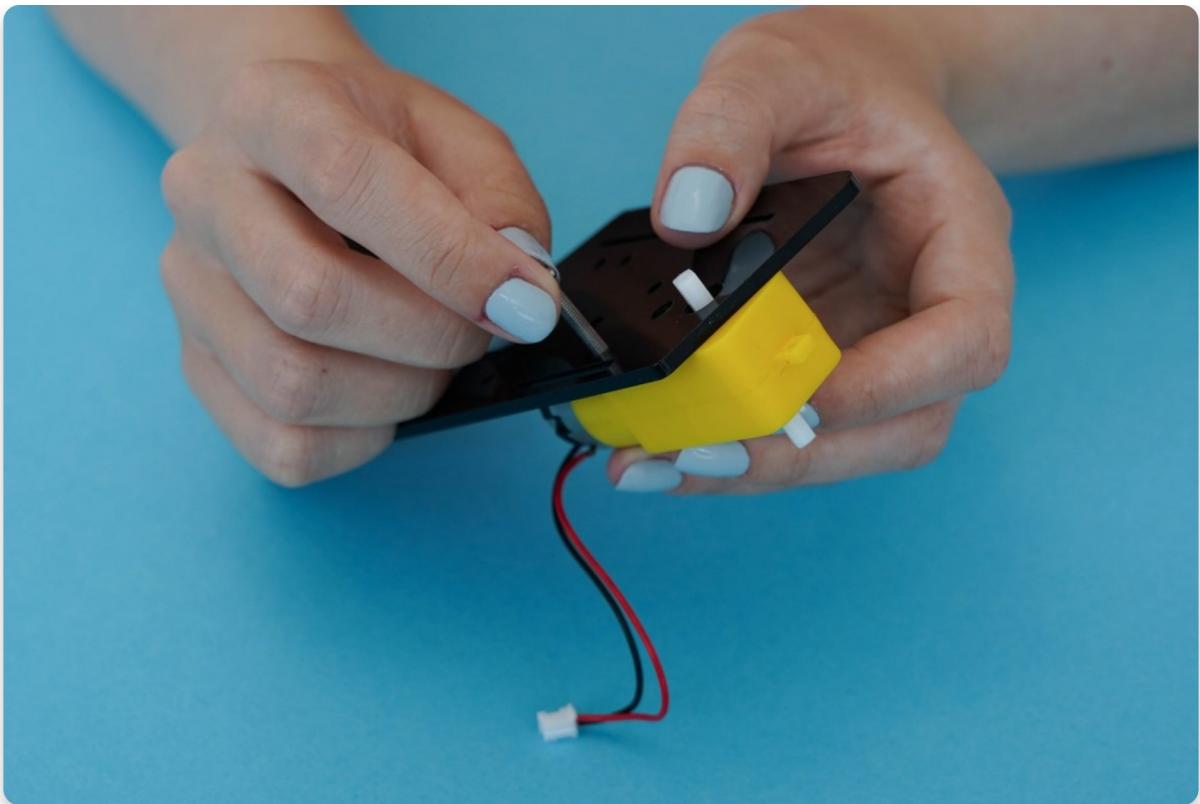
Regardez de plus près l'électromoteur et vous verrez qu'un de ses côtés présente une bosse jaune. **Utilisez la photo ci-dessous comme référence.**

En utilisant cette photo, alignez le tube en plastique blanc dans le plus gros trou et alignez la bosse dans le plus petit trou juste au-dessus du plus gros. C'est un peu confus, mais regardez les photos ci-dessous pour avoir une référence visuelle sur la façon de procéder.



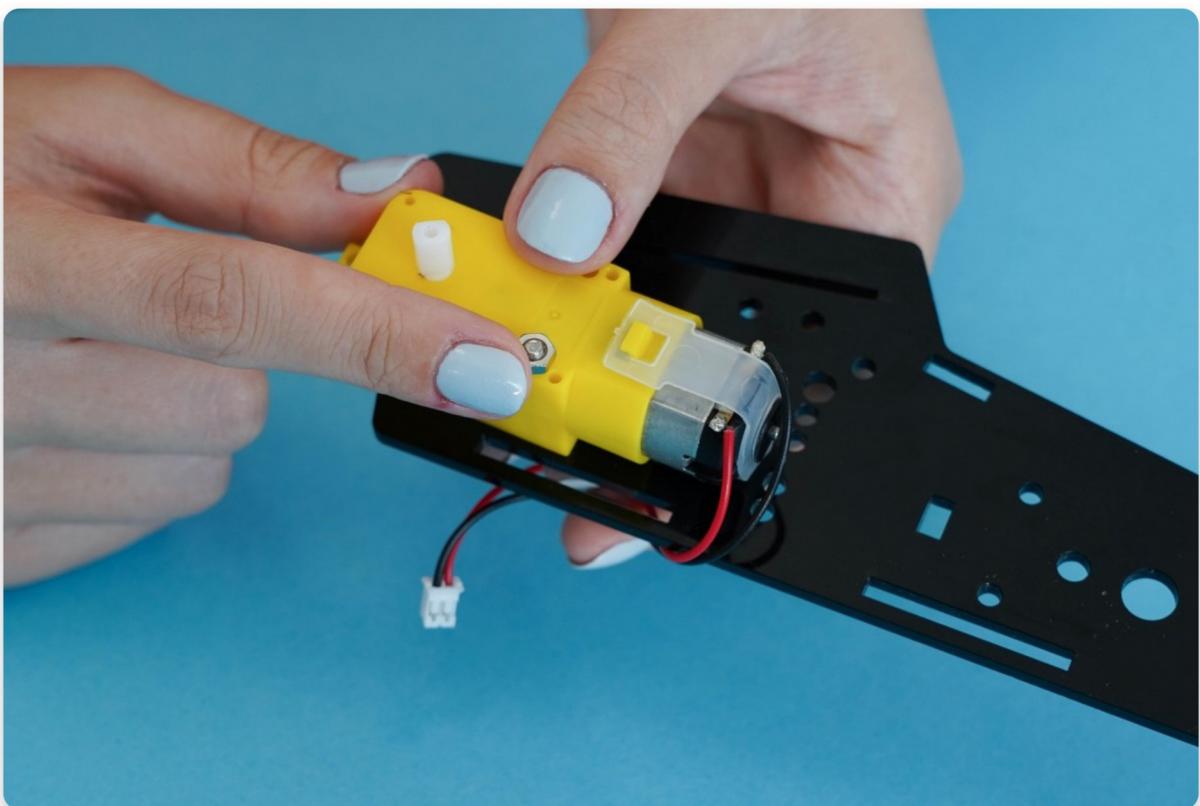
Aligner l'électromoteur avec le boîtier.

Tout en maintenant l'électromoteur en place, saisissez l'un des grands boulons en métal. Il y a deux trous sur la partie inférieure de l'électromoteur, alors insérez le boulon en métal dans l'un de ces trous. Ces boulons fixeront les moteurs en place.



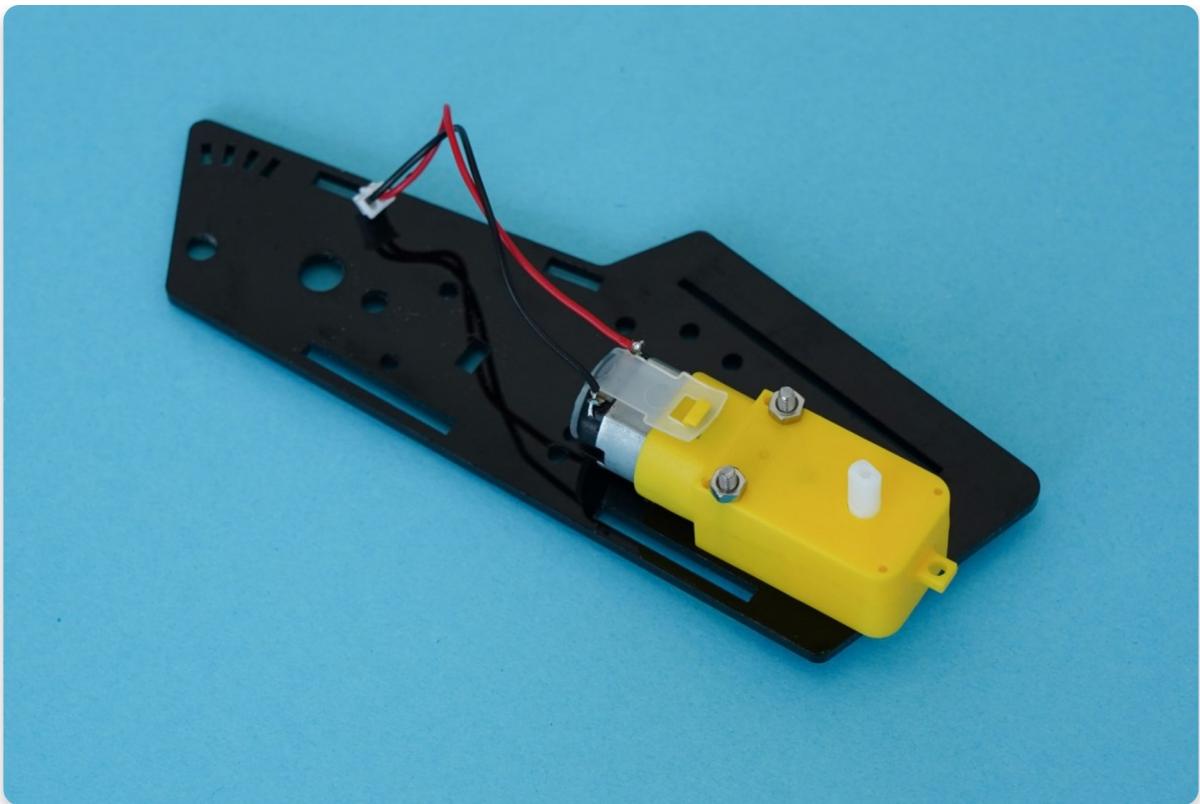
**Insérez le boulon en métal.**

Utilisez un écrou en métal pour fixer le moteur en place sur le côté opposé du boîtier. Vous pouvez utiliser votre doigt pour tourner l'écrou et le serrer.



**Faites tourner l'écrou en métal sur le boulon en métal.**

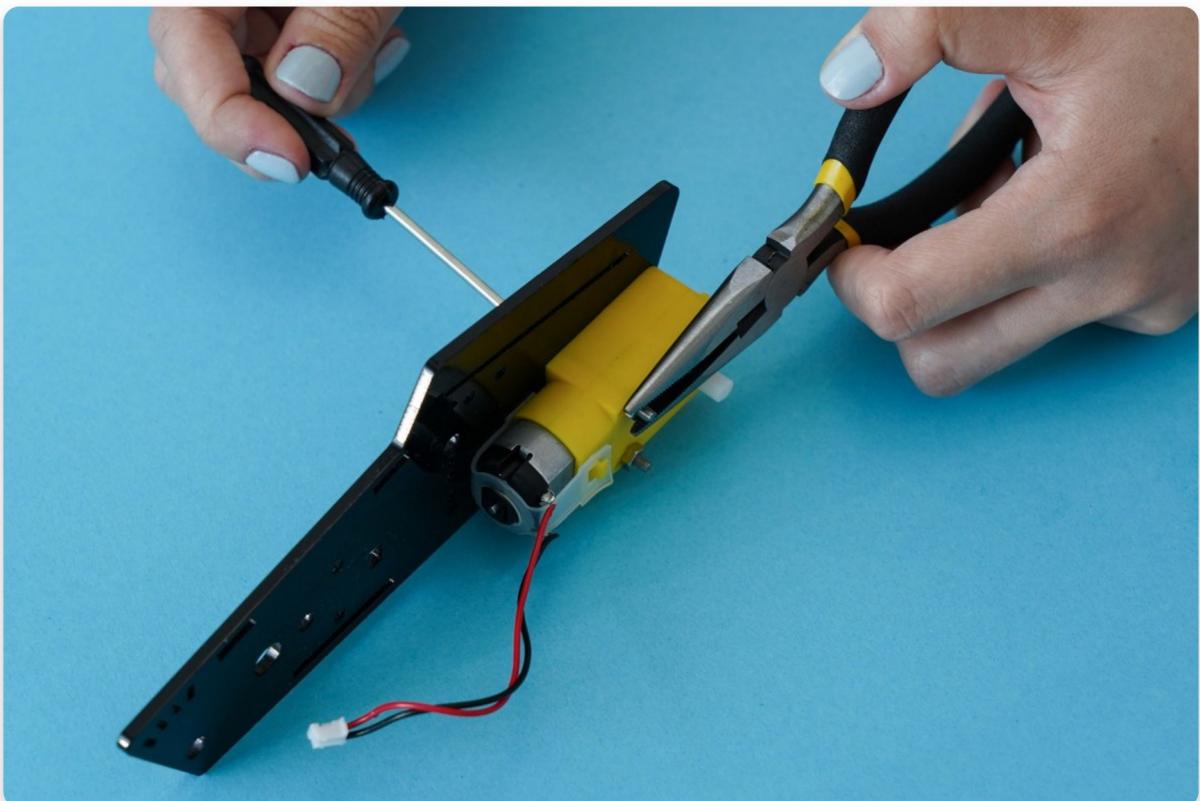
Répétez cette étape avec le deuxième boulon en métal et l'écrou. Cela devrait ressembler à ceci :



Une vue de l'électromoteur fixé au boîtier.

Comme l'électromoteur sera relié aux roues de Wheelson, nous devons nous assurer qu'il est bien vissé. Ainsi, à l'aide d'un tournevis cruciforme et d'une pince à bec effilé, nous allons serrer les boulons pour éviter tout mouvement indésirable.

Utilisez la pince à bec effilé pour maintenir l'écrou en place pendant que vous utilisez le tournevis pour serrer l'écrou. Si vous avez besoin d'une paire de mains supplémentaire, vous pouvez toujours demander de l'aide.

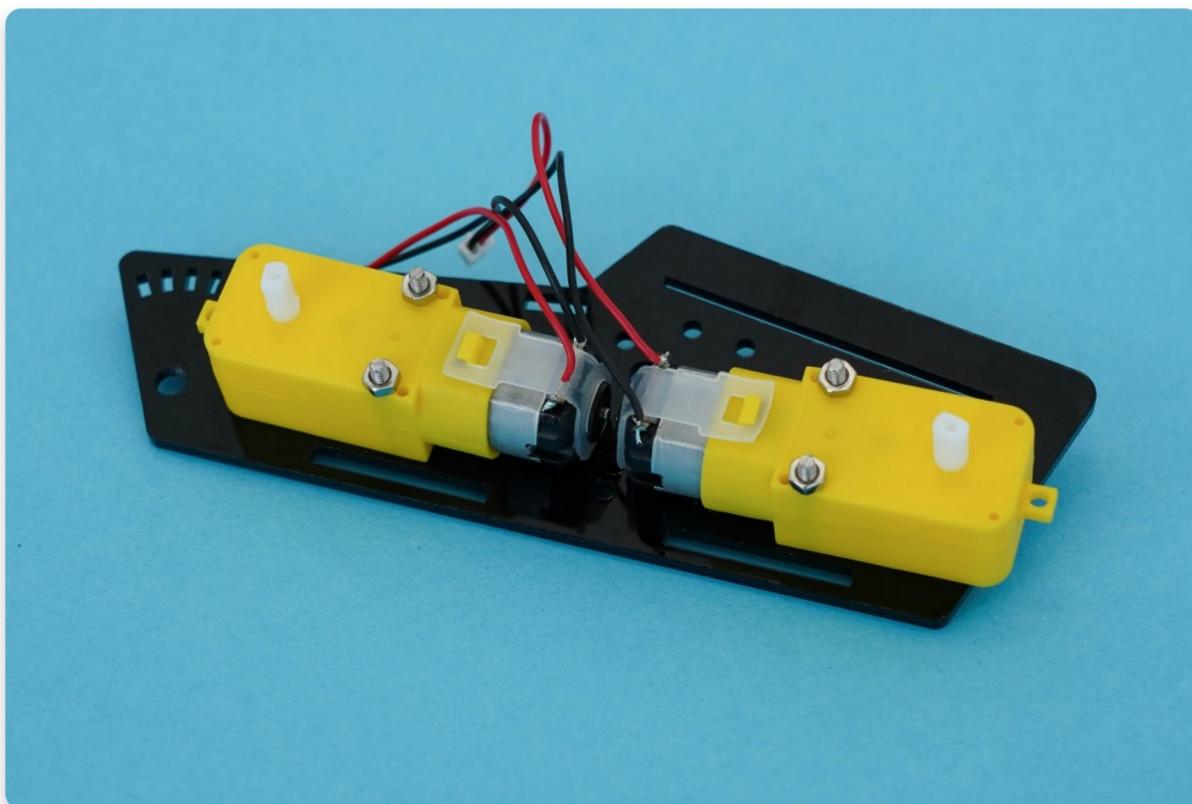


Assurez-vous que le boulon est serré à fond, sinon les roues pourraient bouger inutilement.

Répétez la même étape pour le deuxième électromoteur sur le côté étroit du

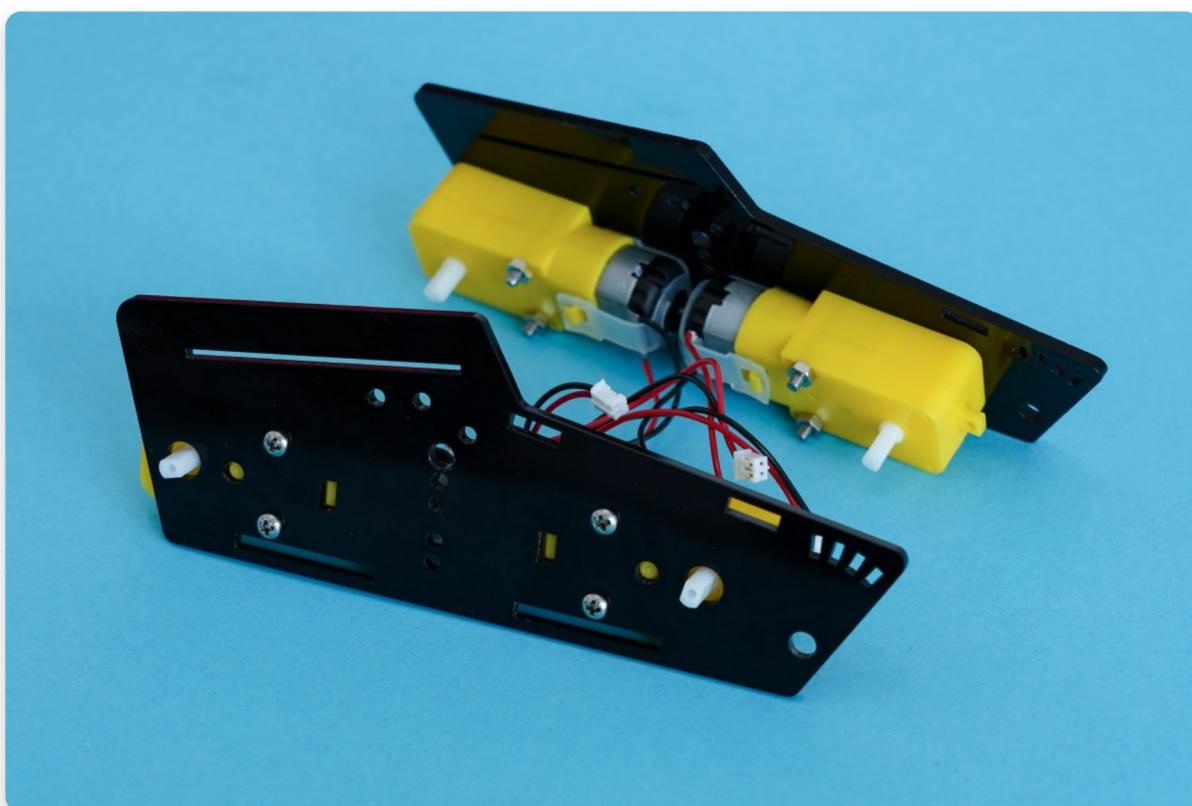
boîtier.

Voici à quoi doit ressembler le panneau latéral avec deux électromoteurs attachés.



Prenez maintenant le deuxième boîtier noir en acrylique et répétez les mêmes étapes. Veillez à fixer les électromoteurs sur le **bon côté et opposé, du boîtier en acrylique.**

Voici un conseil sur la façon de le faire. Alignez les deux boîtiers en acrylique de manière à ce que les parties supérieures les plus larges des boîtiers se fassent face, comme indiqué ci-dessous. Ensuite, fixez les électromoteurs de façon à ce qu'ils se trouvent à l'intérieur des deux boîtiers. Utilisez la photo ci-dessous comme référence.



Les quatre électromoteurs sont fixés et correctement alignés.

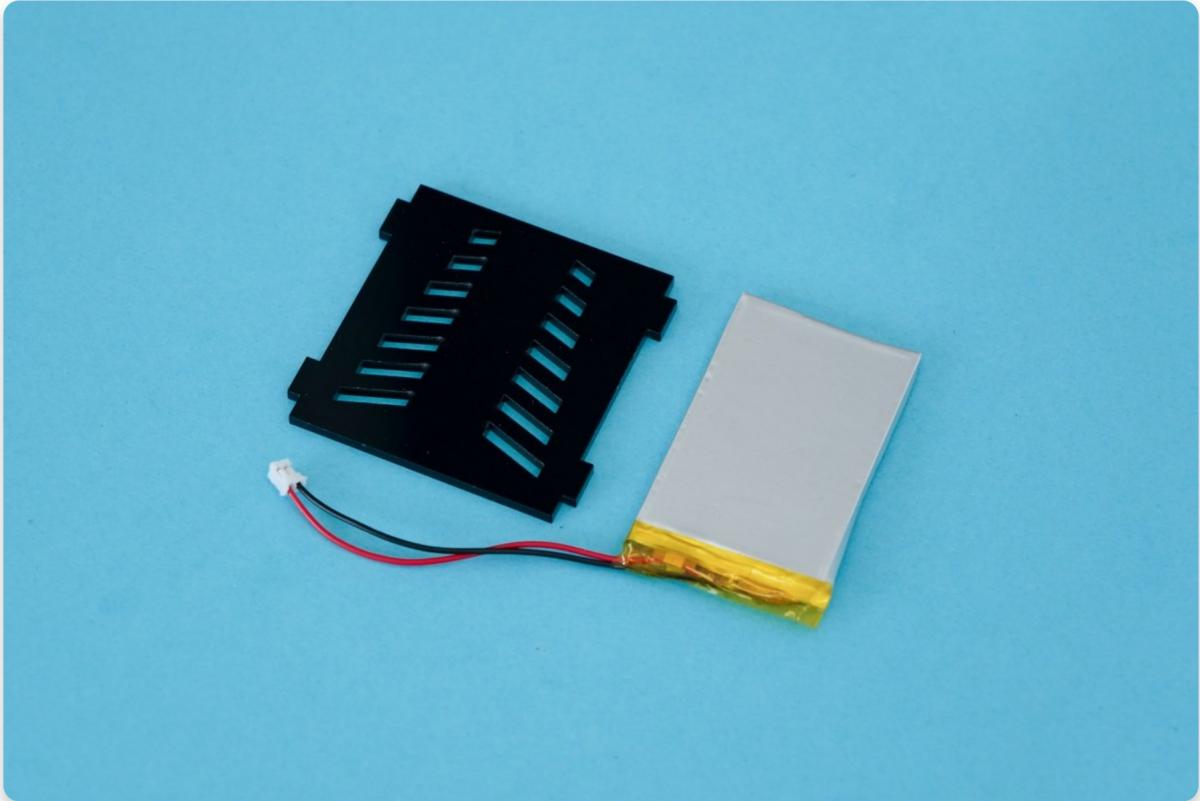
## Deuxième étape – Fixation de la batterie au

## boîtier

Vous vous souvenez de la batterie que nous avons déconnectée au tout début ? Il est maintenant temps de la connecter au boîtier. Voici ce dont vous aurez besoin :

- La batterie que nous avons déconnectée plus tôt
- La plaque acrylique avant

Consultez les photos ci-dessous pour voir à quoi ressemble chaque pièce.

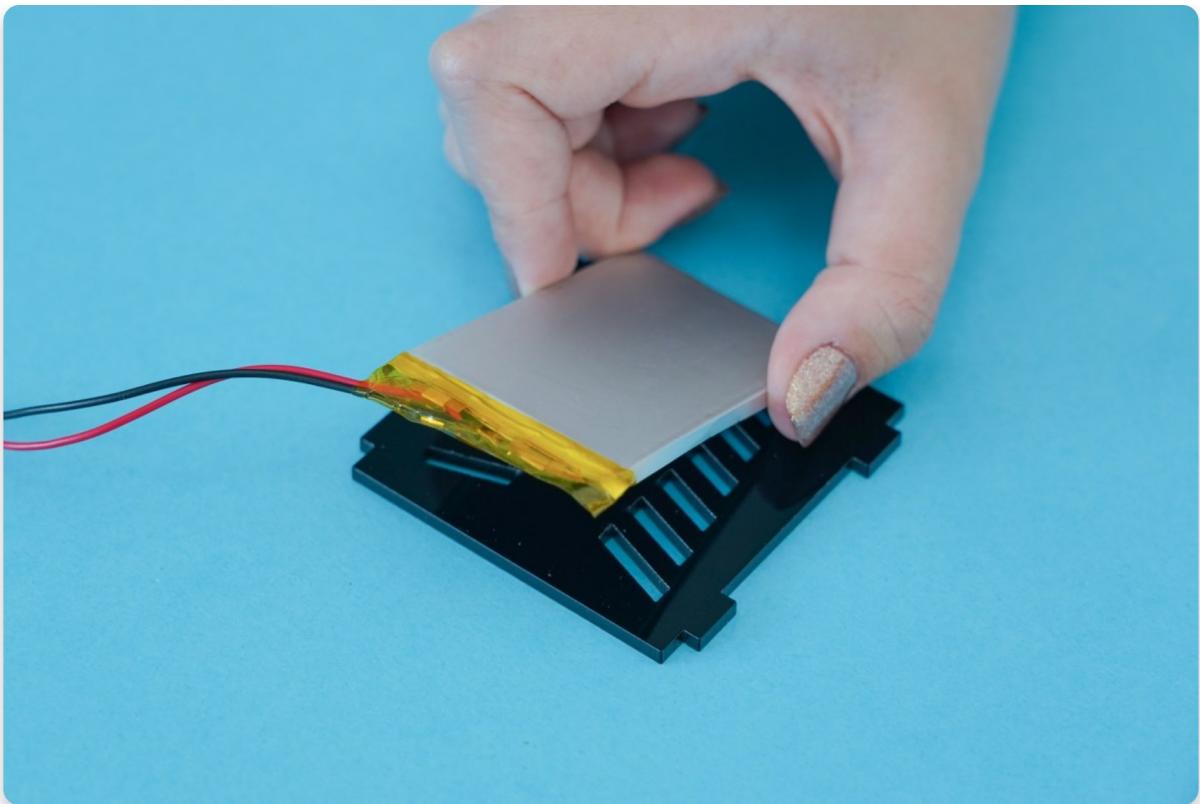


Petit boîtier noir en acrylique et batterie Li-Po

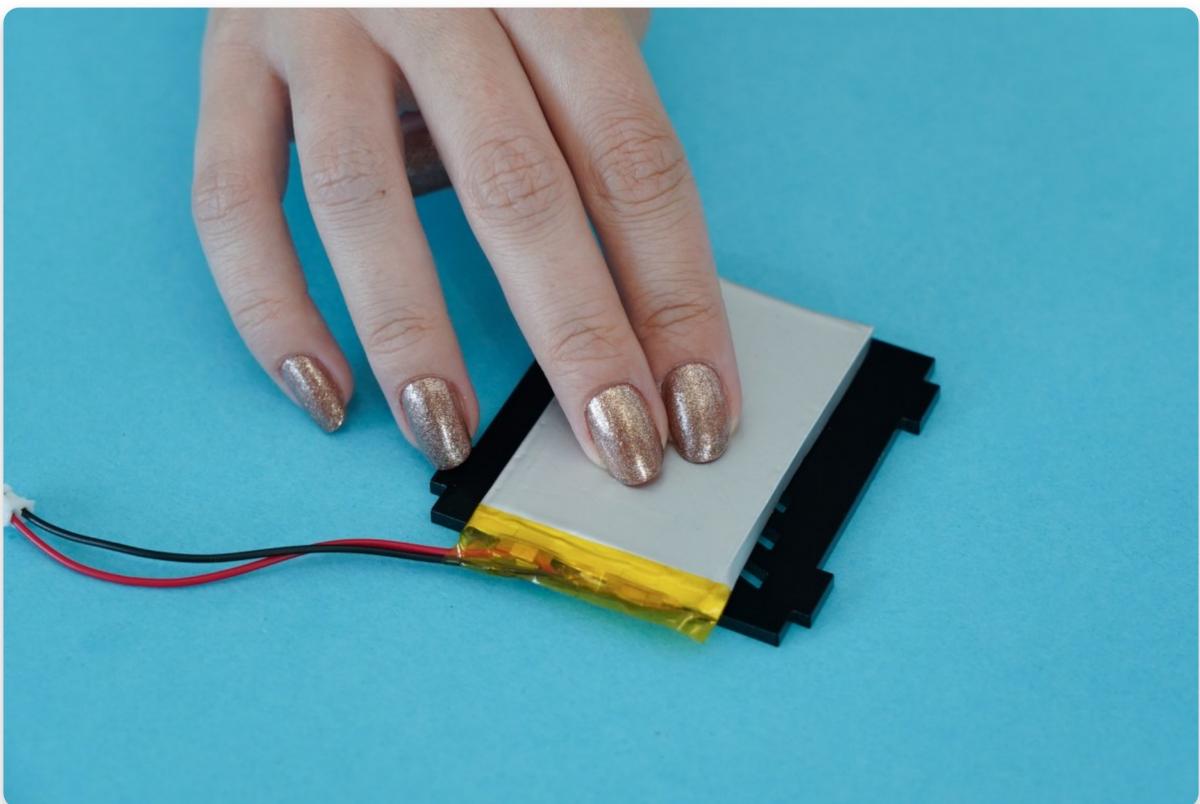
Retournez la batterie Li-Po et enlevez la couche protectrice de l'autocollant.



Alignez la batterie au milieu du boîtier noir en acrylique et appuyez fermement pour la mettre en place. Consultez les photos ci-dessous si vous n'êtes pas sûr.



Alignez la batterie avec le milieu du boîtier.



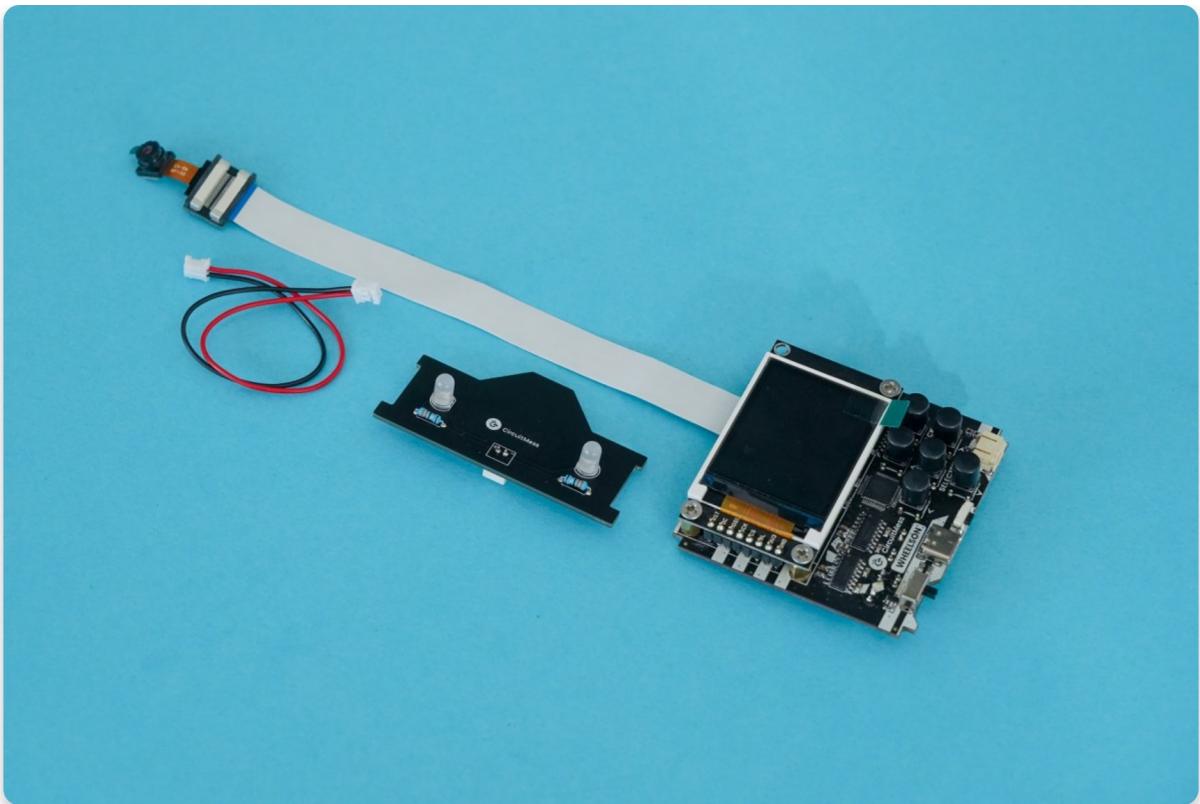
Assurez-vous que la batterie est bien fixée en la pressant en place.

### Étape 3 - Connexion de la carte principale à la carte de la caméra et des phares

Connectons la carte principale à la carte de la caméra et des phares. Prenez ces composants :

1. Carte principale
2. Carte de la caméra et des phares
3. Câble JST mâle à mâle

Si vous n'êtes pas sûr de l'une des pièces, vérifiez la photo ci-dessous.

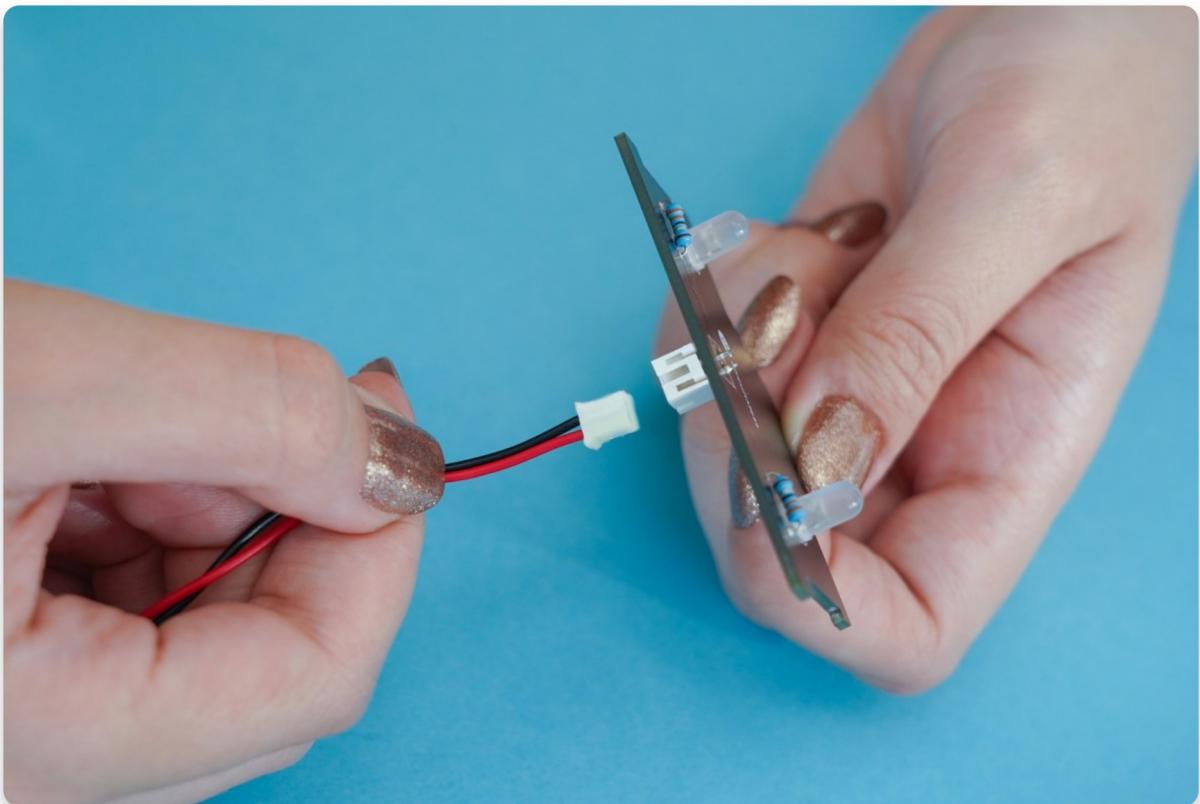


Prenez le câble JST mâle à mâle et insérez-le dans le connecteur JST à l'arrière de la caméra et de la carte des phares.

### Assurez-vous de l'enfoncer à fond !



S'il ne s'enfonce pas du premier coup, vérifiez que vous le branchez dans le bon sens - vous devrez peut-être tourner le câble et réessayer.

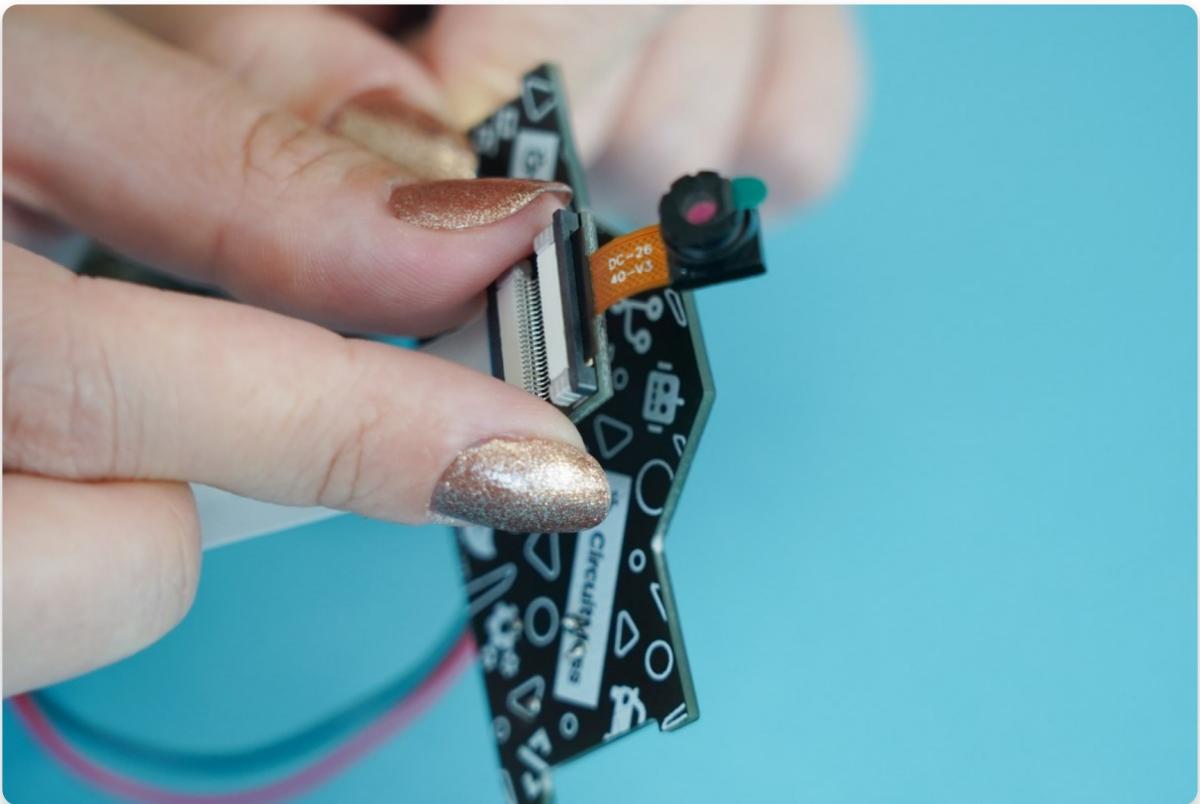


Connecter le câble JST avec le connecteur JST.

Ensuite, trouvez la caméra au bout du long câble blanc qui est connecté à la carte principale. Trouvez ensuite l'autocollant au dos de la petite carte juste en dessous de la caméra. Décollez le support pour révéler la partie collante ; cela nous permettra de le coller sur la caméra et la carte des phares !



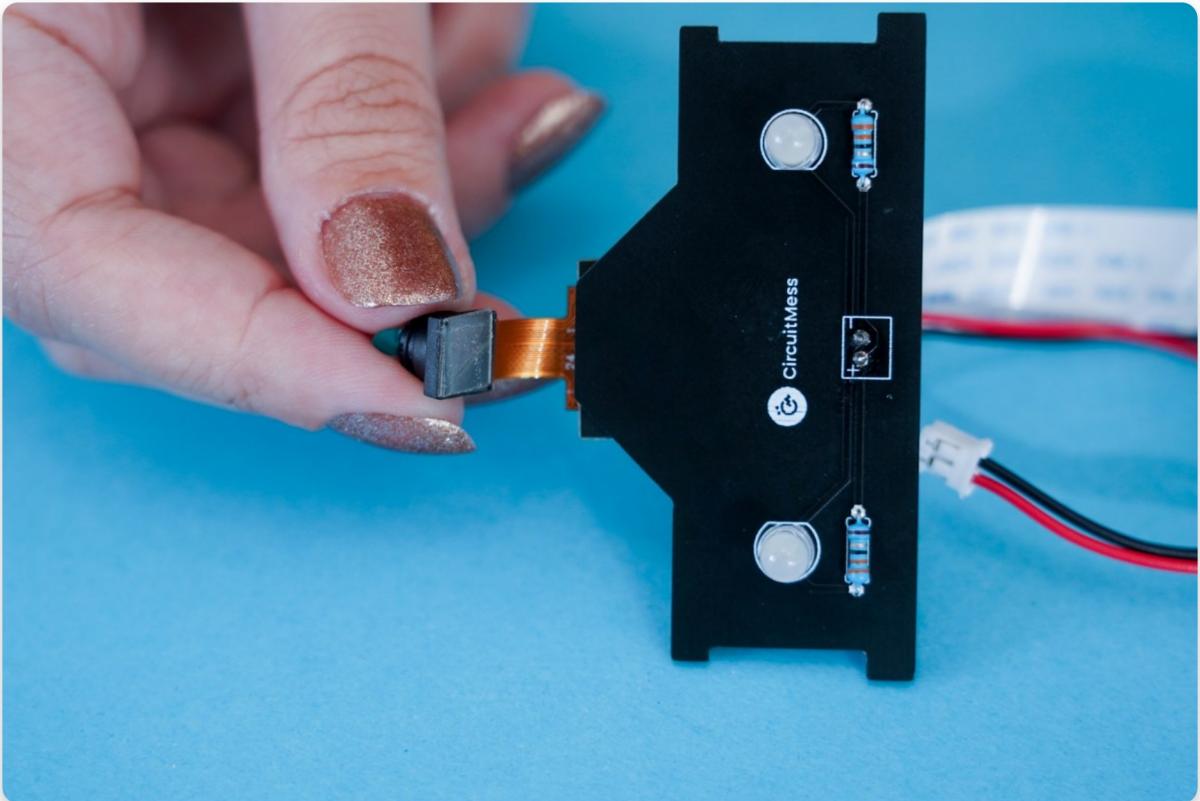
Prenez la planche de la caméra et des phares et tournez-la à l'envers. Ensuite, collez la petite planche de la caméra sur la partie la plus courte de la planche de la caméra et des phares, comme indiqué sur la photo :



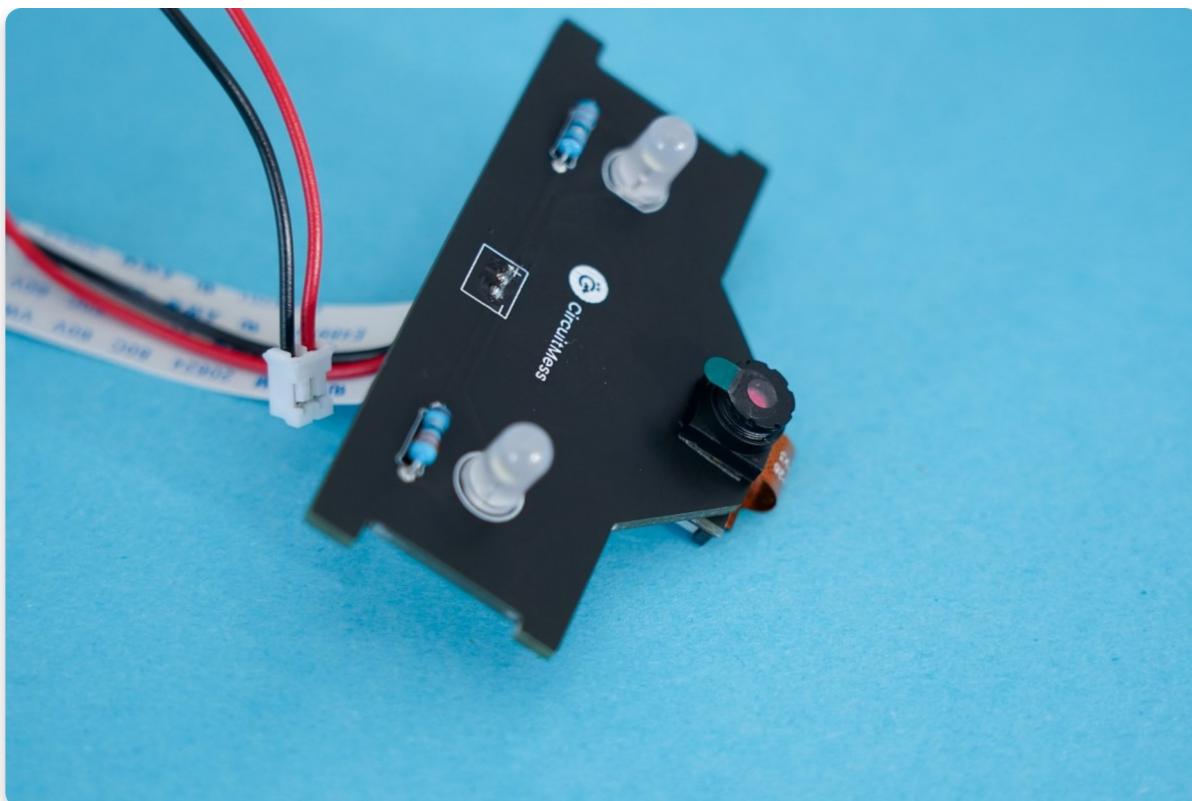
Ensuite, enlevez l'étiquette au dos de la caméra.



Collez la caméra à l'avant de la carte. Assurez-vous de garder la caméra au centre !



Voici à quoi cela devrait ressembler :



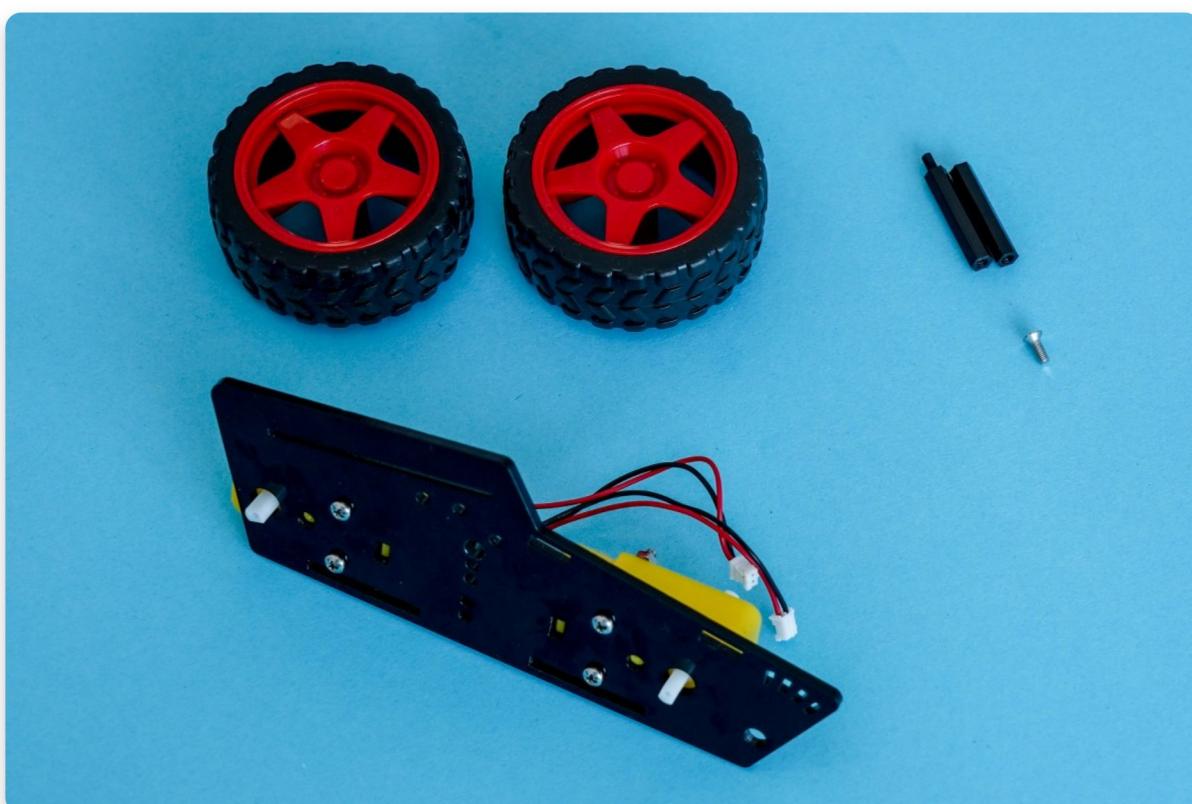
Caméra collée à la carte.

## Quatrième étape - Connecter les deux premières roues

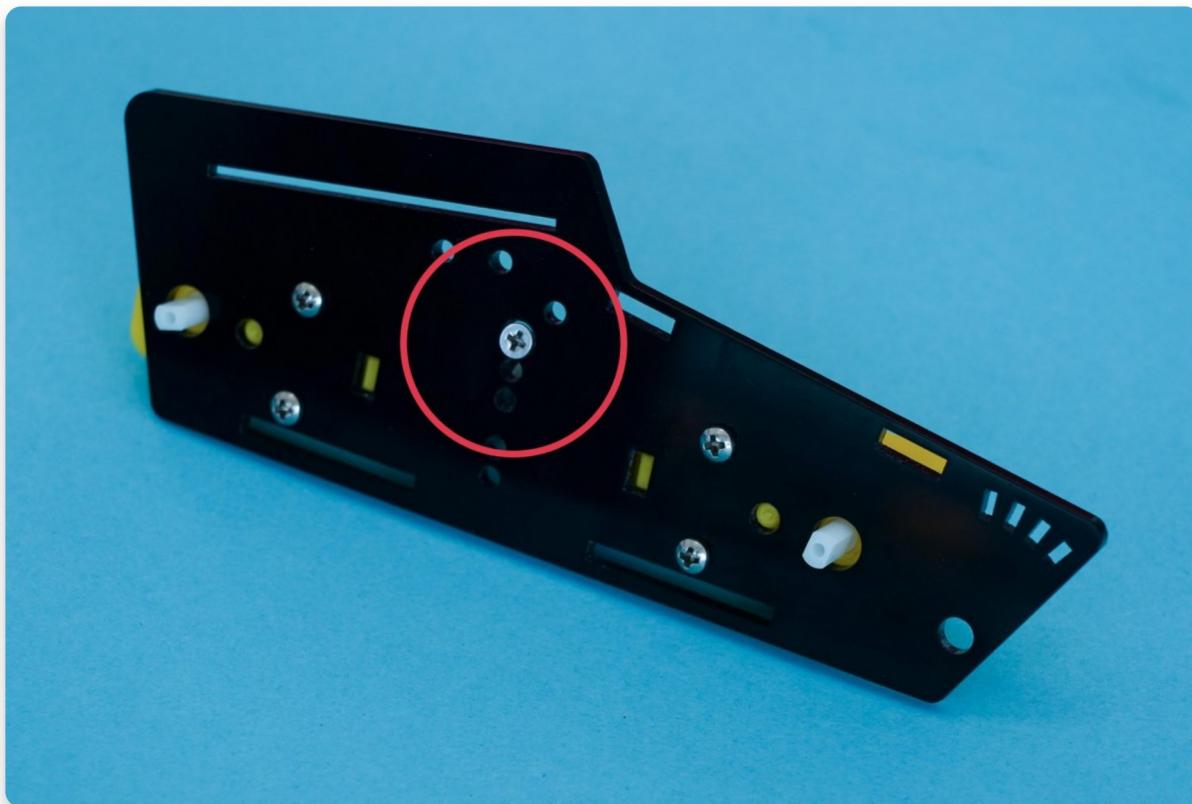
Ok, je suis excité maintenant ! Nous approchons de la fin. Nous allons connecter les deux premières roues aux électromoteurs. Vous aurez besoin de ces composants :

- Deux roues
- Un grand boîtier noir en acrylique sur lequel sont fixés les électromoteurs
- Un petit boulon en métal
- Deux entretoises en nylon

Si vous n'êtes pas sûr de ce à quoi ils ressemblent, jetez un coup d'œil ci-dessous !



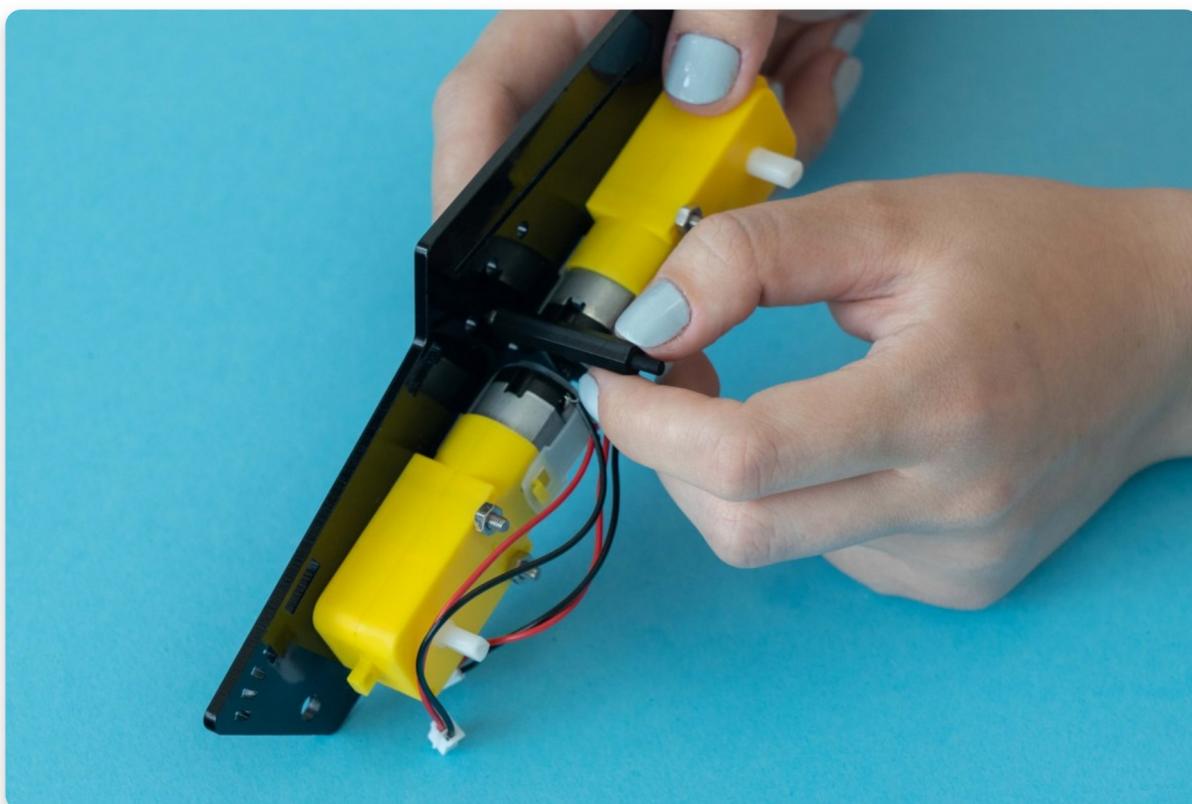
Commencez par insérer le petit boulon en métal dans le trou du boîtier, du côté opposé aux moteurs.



**Insérez le boulon en métal dans le boîtier.**

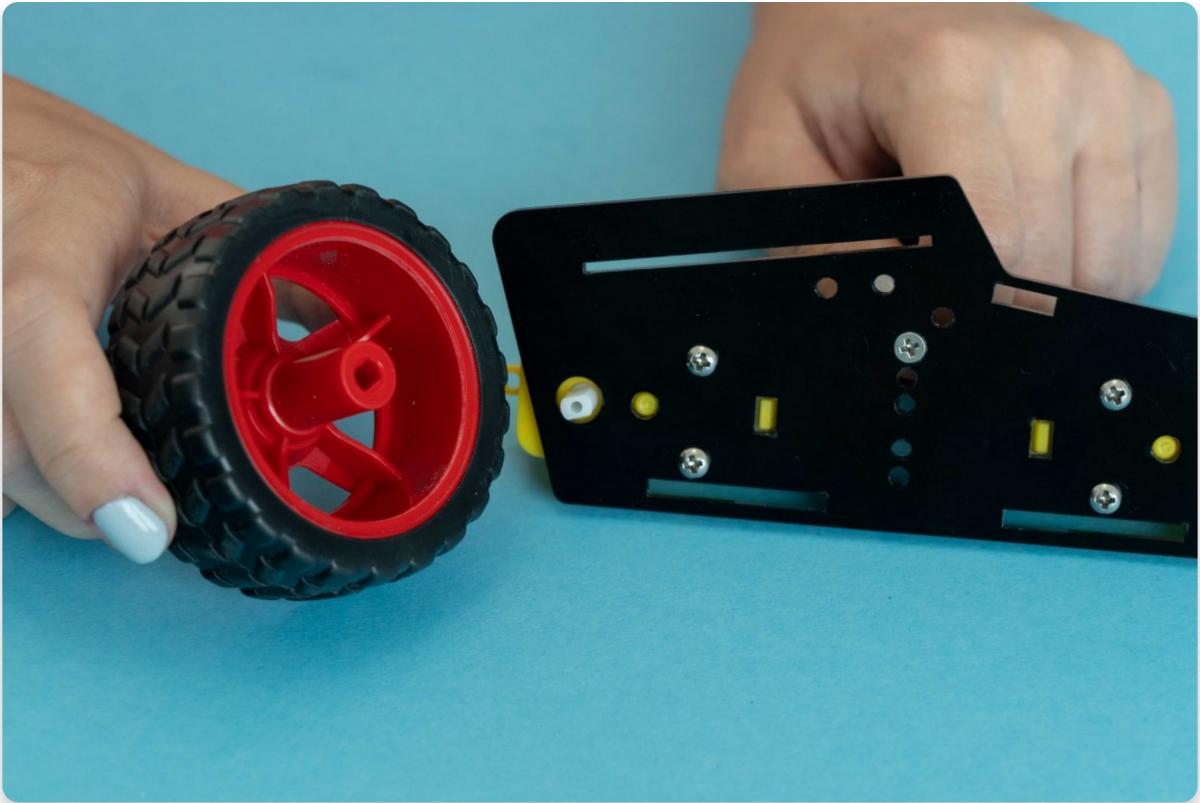
Ensuite, prenez l'entretoise en nylon qui a une fine partie en plastique qui dépasse d'une extrémité. Vissez-la sur le boulon que vous venez d'insérer. Vous pouvez utiliser votre main pour faire tourner l'entretoise sur le boulon.

Prenez ensuite l'autre entretoise en nylon noir et vissez-la jusqu'à ce qu'elle soit serrée sur l'entretoise que nous avons précédemment reliée au boulon en métal.



Il est temps de fixer les roues maintenant. Prenez l'une des roues et le boîtier auquel nous venons de connecter l'entretoise en nylon.

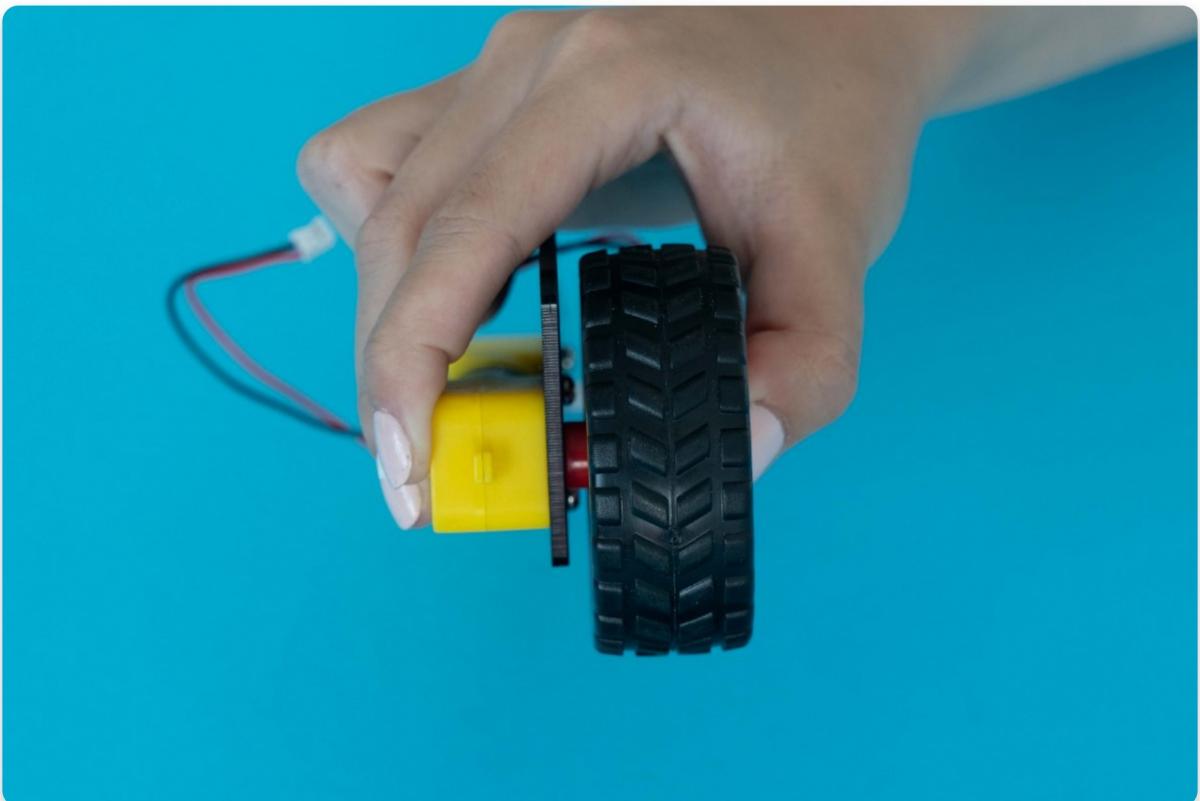
Vous remarquerez que le tube en plastique blanc de l'électromoteur a la même forme que la roue. Assurez-vous d'aligner la roue avec ce tube et poussez-la en place. C'est aussi simple que ça !



**Poussez la roue en place.**

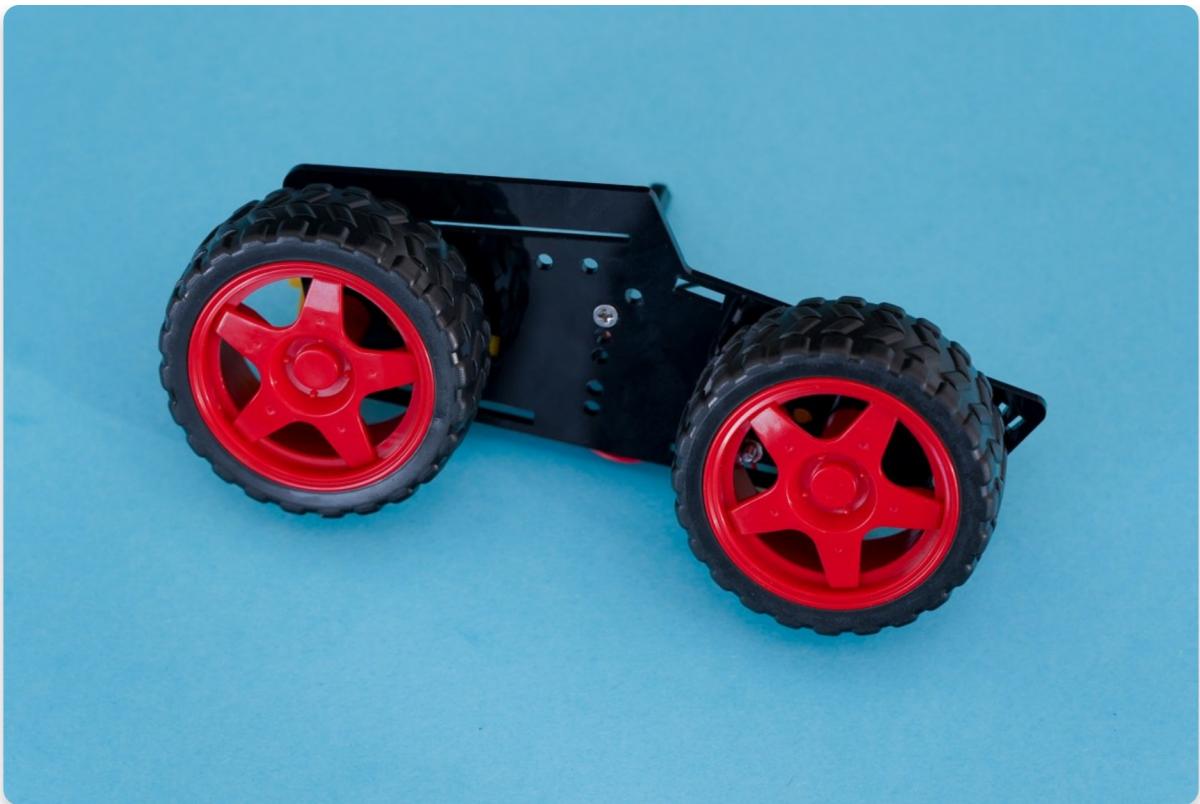
Assurez-vous de bien enfoncer la roue jusqu'au bout. Vous serez ainsi sûr que vos roues sont bien placées et qu'elles ne bougeront pas.

Il ne doit plus y avoir d'espace entre le boîtier en acrylique et la roue - poussez-la au maximum. Utilisez la photo ci-dessous comme référence :



**Poussez la roue au maximum**

Répétez le même processus pour connecter la deuxième roue.



Roues connectées au boîtier.

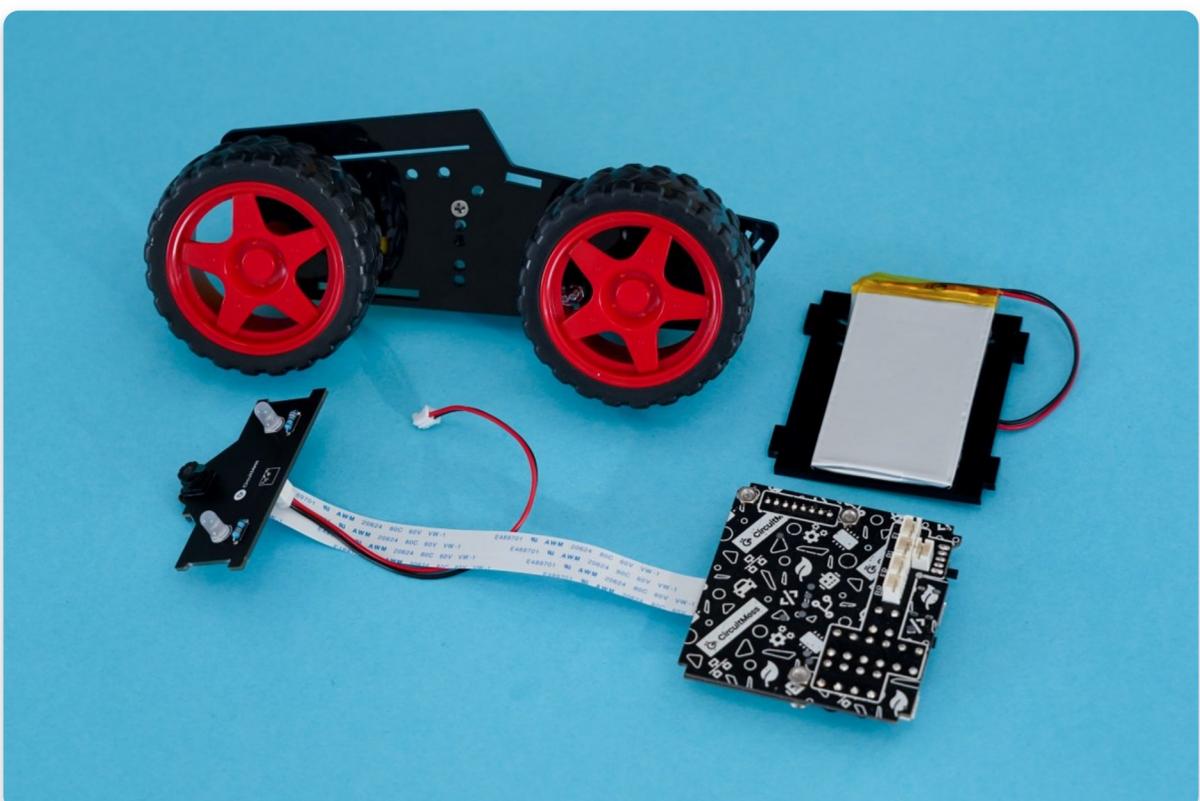
Vous n'avez pas à connecter les deux autres roues pour le moment. Nous te ferons savoir quand il sera temps de le faire.

## Cinquième étape - Connexion des pièces

Le Wheelson commence lentement à prendre forme ! Assemblons les dernières pièces. Voici ce dont vous aurez besoin :

- Le boîtier avec les roues attachées
- La carte principale connectée à la caméra et à la carte des phares
- Le boîtier avec la batterie Li-Po connectée

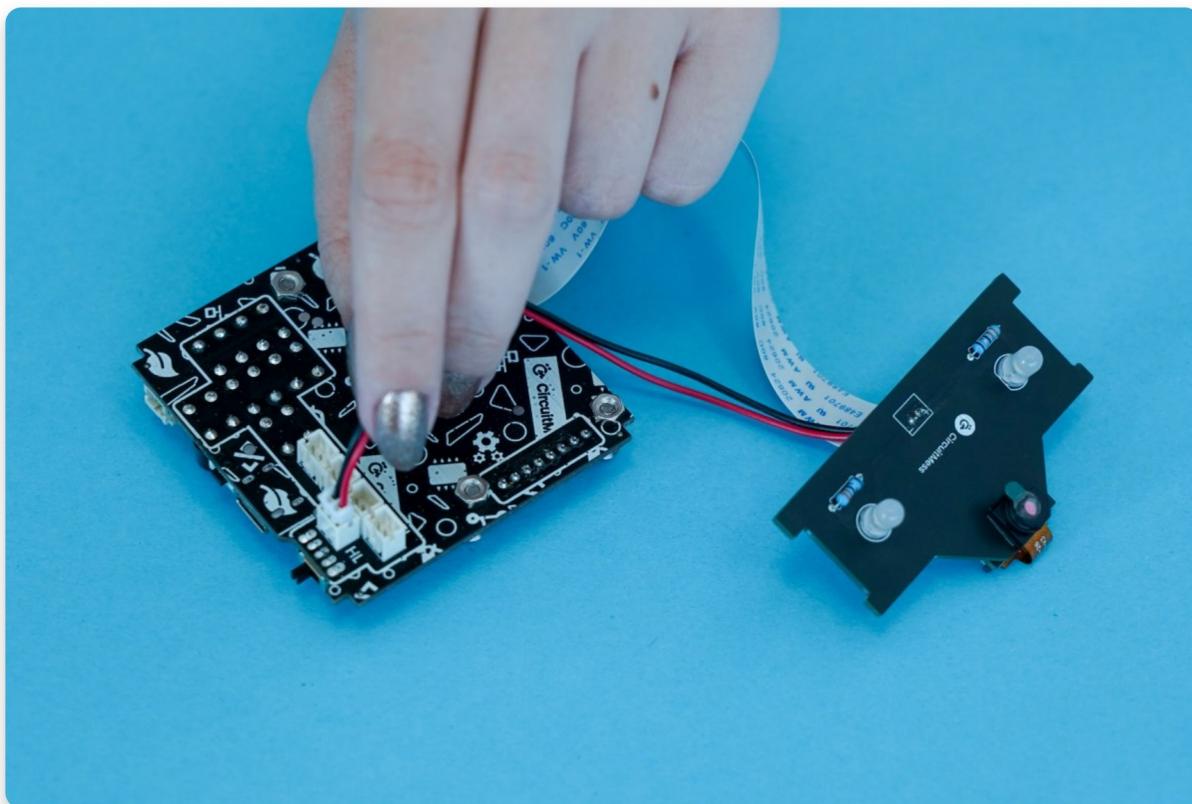
Vous n'êtes pas sûr ? Regardez la photo ci-dessous.



La première étape consiste à connecter la caméra et la carte des phares à la

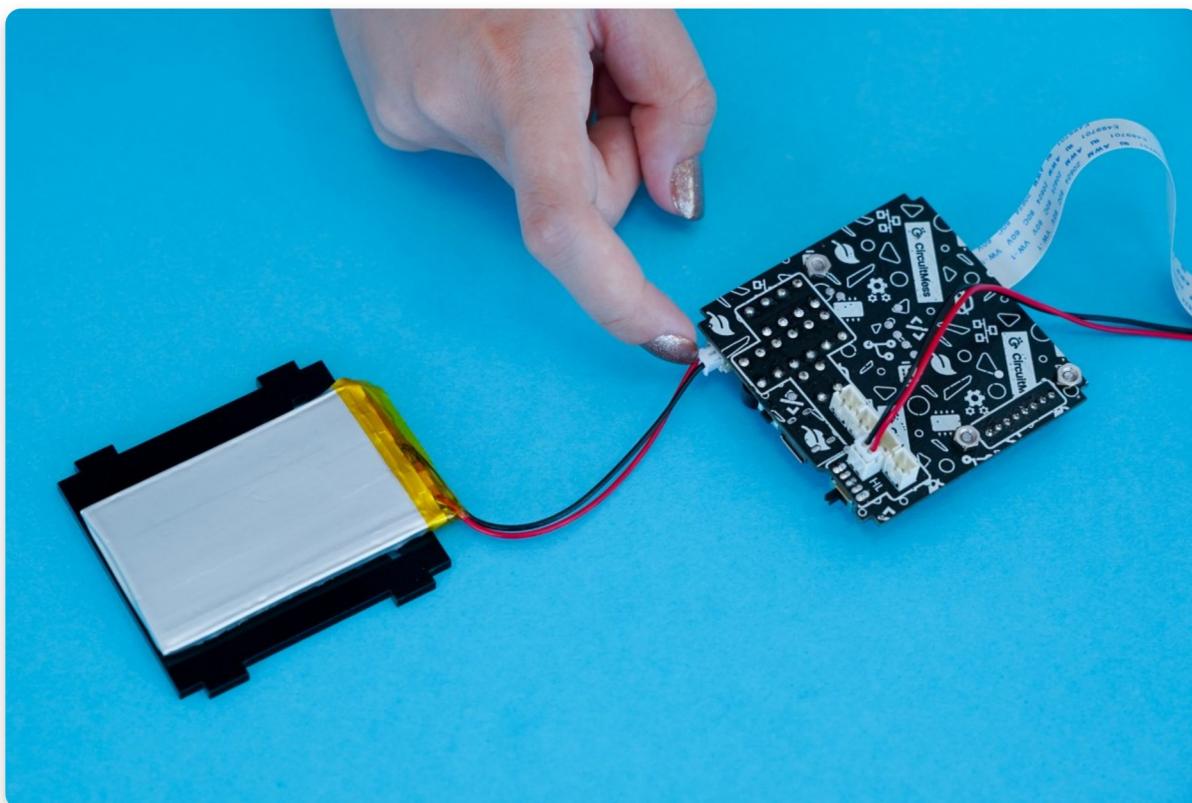
carte principale. Tournez la carte principale à l'envers (pour que les connecteurs JST soient tournés vers le haut) et prenez le câble JST mâle à mâle qui est connecté à la caméra et à la carte des phares.

Vous verrez qu'il y a des lettres à côté de chaque connecteur JST sur la carte principale. Trouvez le connecteur JST qui a '**HL**' (**pour phares**) écrit à côté de lui. C'est là que vous devez insérer le câble.



Insérez le câble JST

Ensuite, prenez le boîtier avec la batterie Li-Po. Connectez-le à la carte principale, comme indiqué sur la photo ci-dessous :



Connexion de la batterie avec la carte principale.

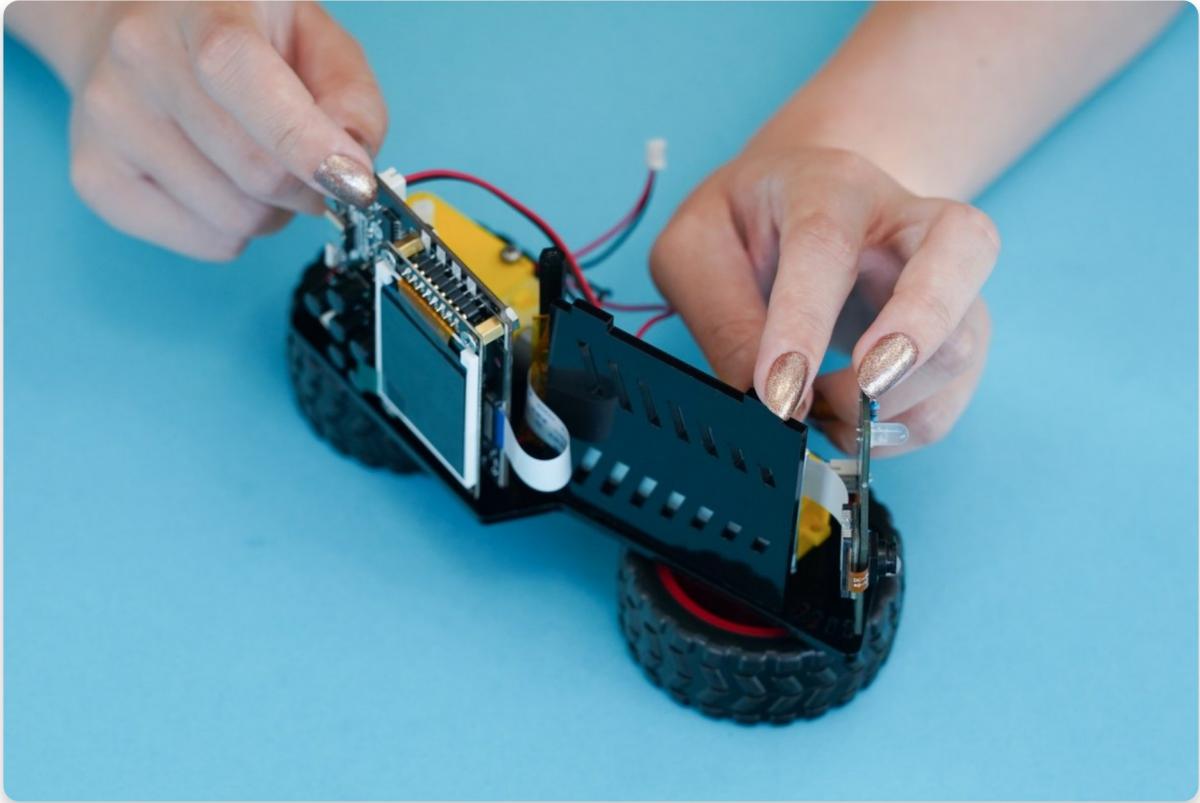
Placez maintenant le grand boîtier noir en acrylique avec les roues connectées,

sur une surface plane avec les roues placées sur la surface.

Ensuite, prenez toutes les pièces que vous venez de connecter ; la carte principale, la carte de la caméra et des phares, et le boîtier avec la batterie Li-Po collée dessus et préparez-vous à les assembler.

Vous verrez que le grand boîtier noir en acrylique a des trous dans lesquels ces pièces s'insèrent, comme un puzzle !

Ceci étant dit, insérez les cartes et les boîtiers dans leurs emplacements désignés. Utilisez la photo ci-dessous comme référence :



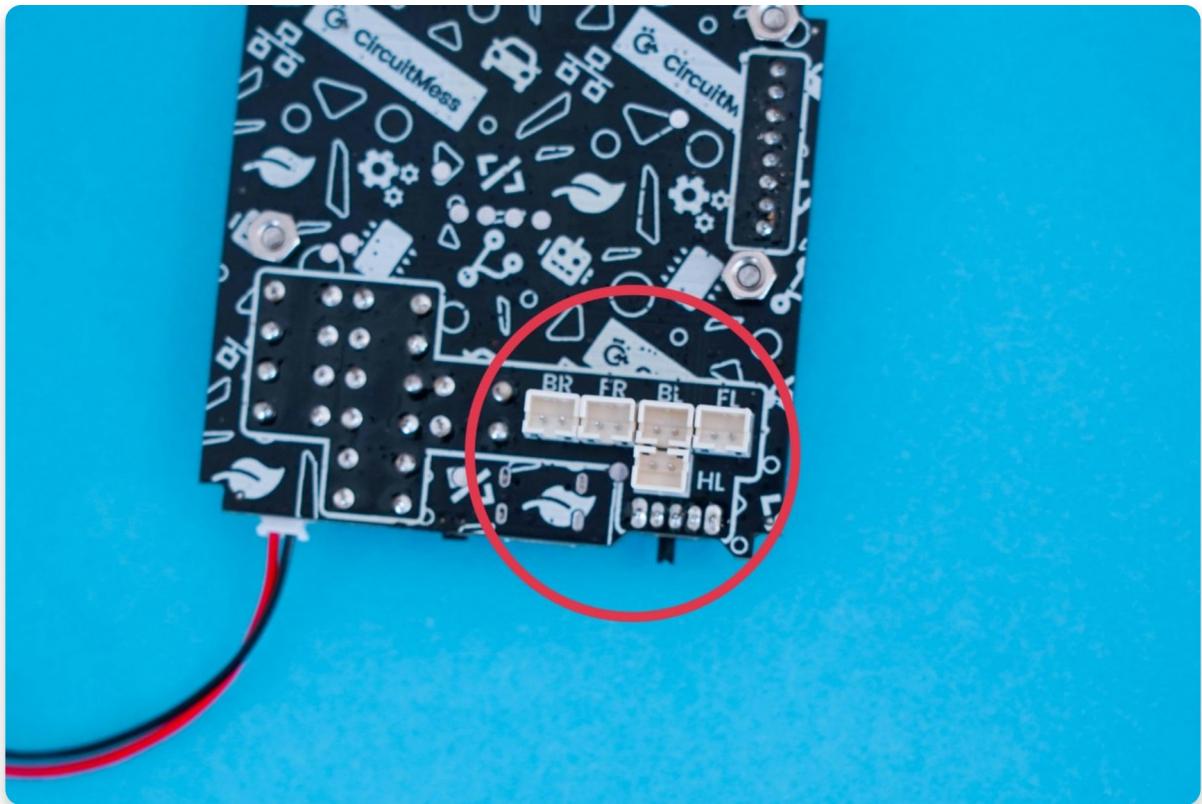
Insérez les pièces dans le panneau latéral et poussez-les en place

Vous vous en sortez bien ! Dans cette étape, nous allons connecter les électromoteurs à la carte principale. Cette partie peut être un peu compliquée mais si vous suivez nos instructions à la lettre, tout devrait bien se passer.

Vous vous souvenez que nous avons mentionné que chaque **connecteur JST a des lettres écrites à côté de lui sur la carte ?** Ces lettres vous aideront à identifier comment connecter les bons électromoteurs avec les bons connecteurs JST.

Voici ce qu'elles signifient :

1. **BR = arrière droit**
2. **FR = avant droit**
3. **BL = arrière gauche**
4. **BR = avant droit**

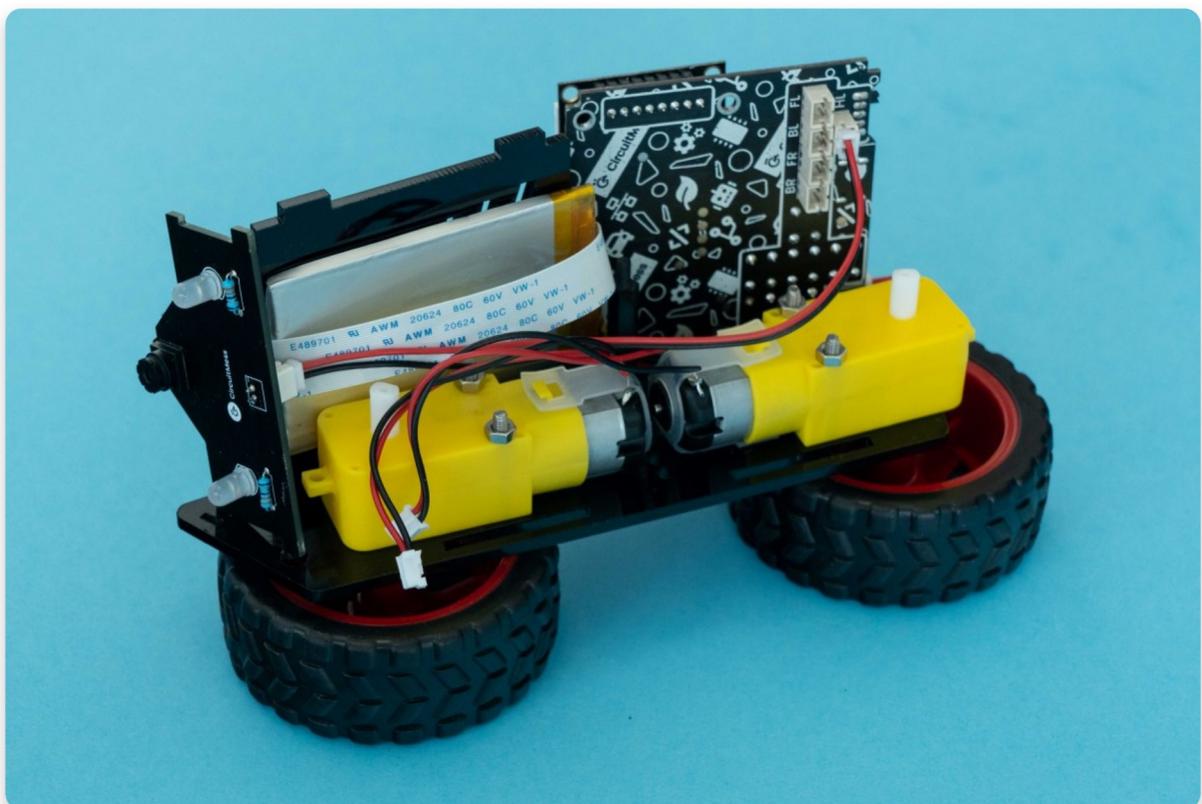


Lettres sur la carte

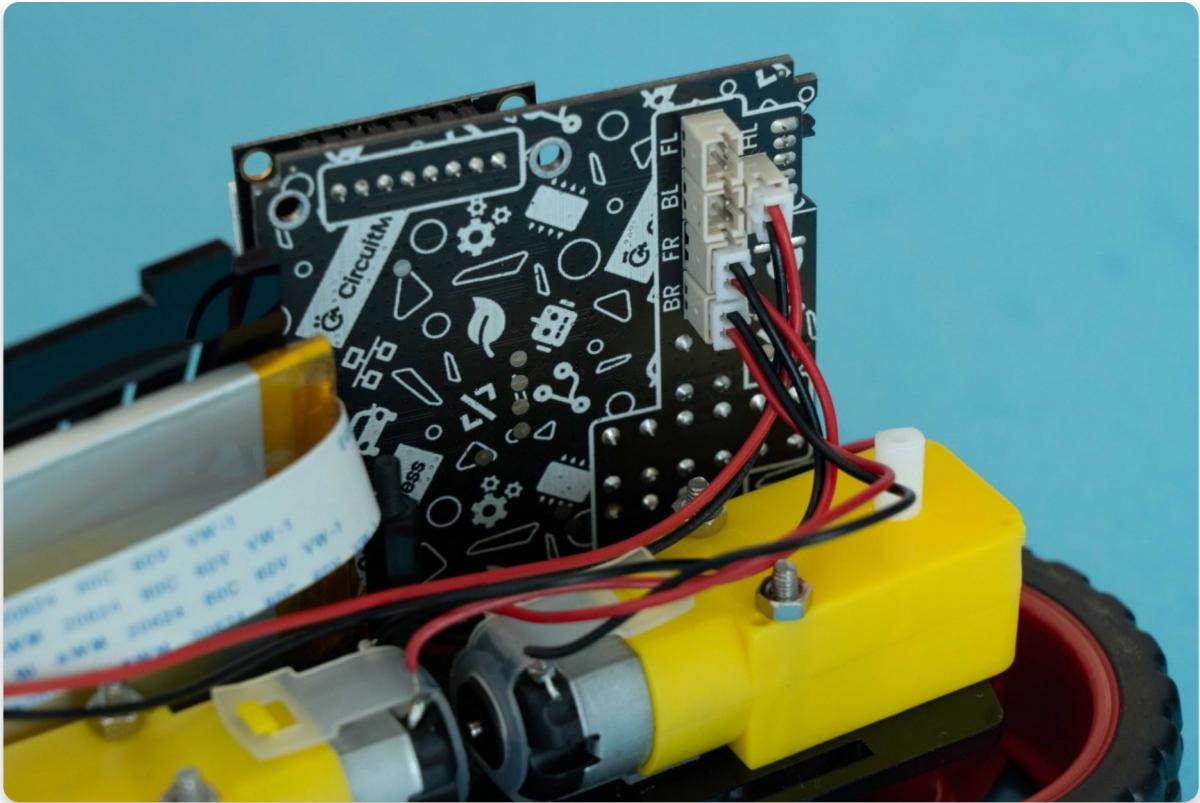
Lorsque vous regardez le Wheelson depuis le haut, le boîtier sur lequel sont fixées les roues se trouve sur le côté droit du Wheelson.

- Cela signifie que le premier moteur (à gauche sur la photo ci-dessous) doit être connecté au connecteur avant droit du Wheelson.
- Le deuxième moteur (à droite sur la photo ci-dessous) doit être connecté au connecteur arrière droit du Wheelson.

Nous allons maintenant connecter les électromoteurs avant et arrière droit de Wheelson avec la carte principale.

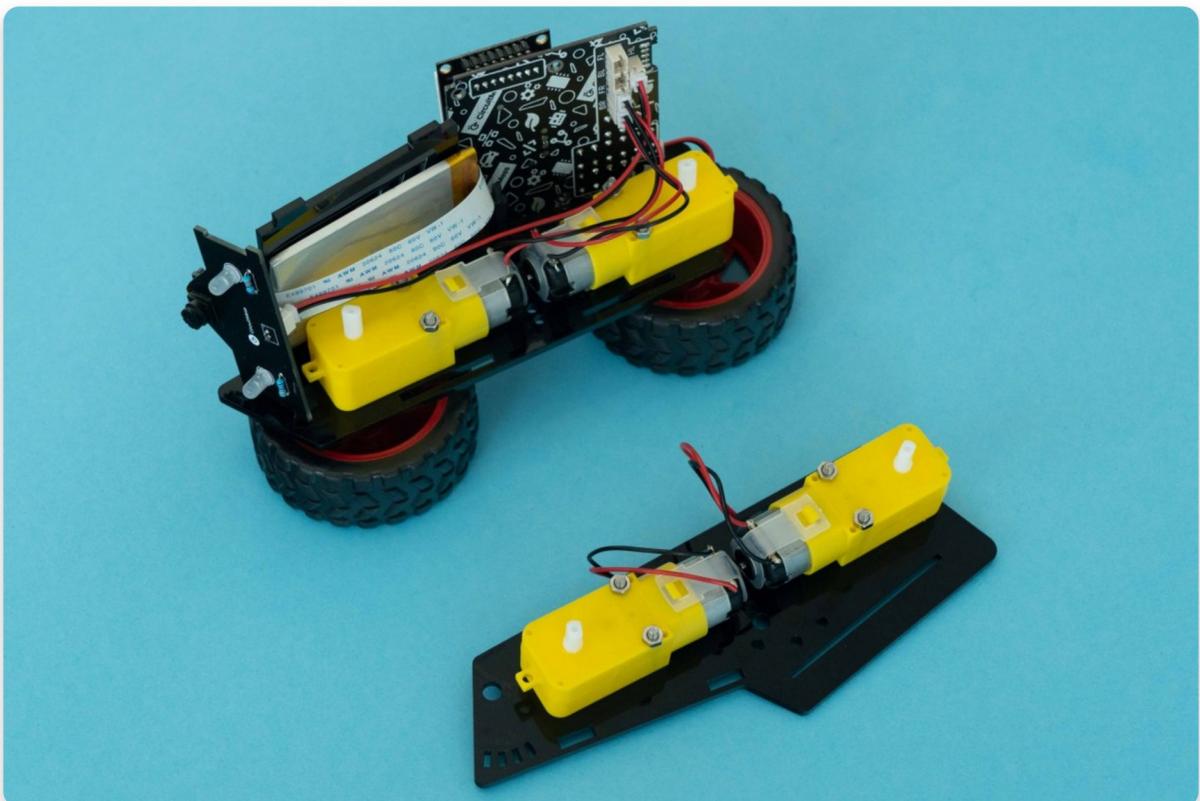


Prenez le **câble JST connecté à l'électromoteur à l'avant** et connectez-le au **connecteur JST étiqueté 'FR' (avant droit)**. Ensuite, prenez l'**autre câble JST** et connectez-le au **connecteur marqué 'BR' (arrière droit)**.



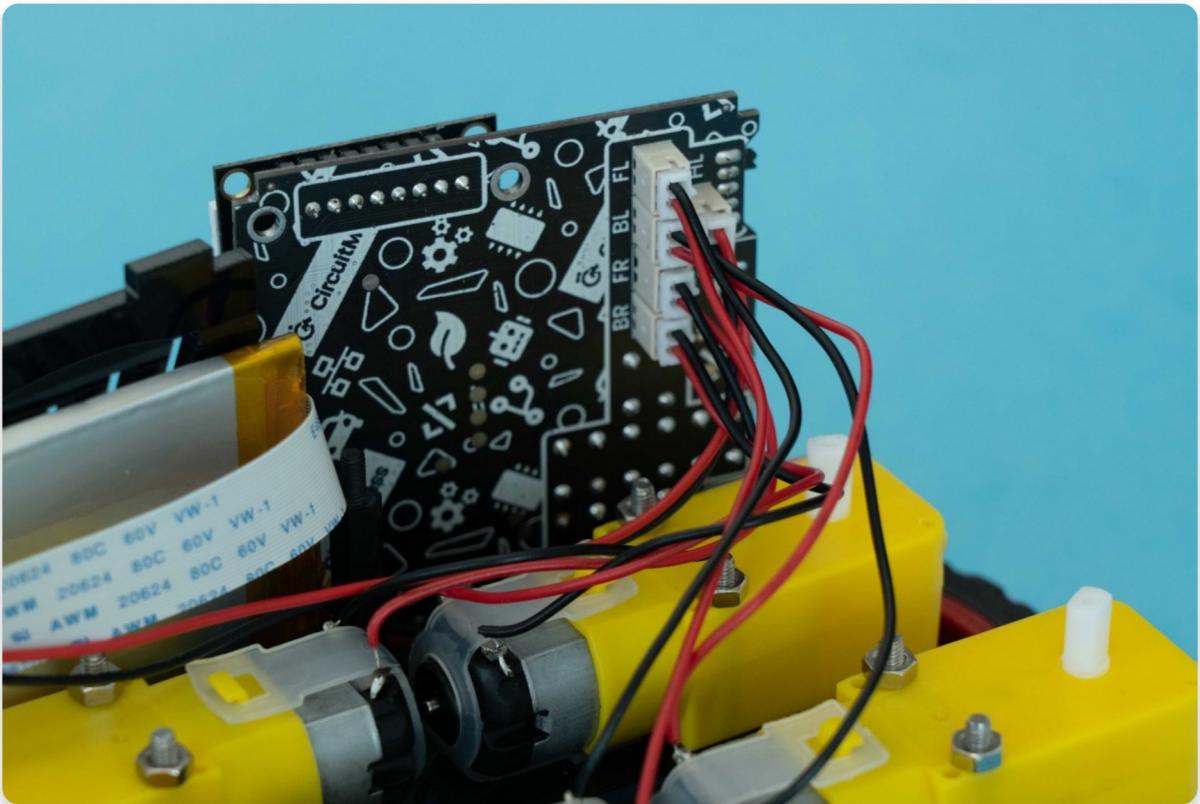
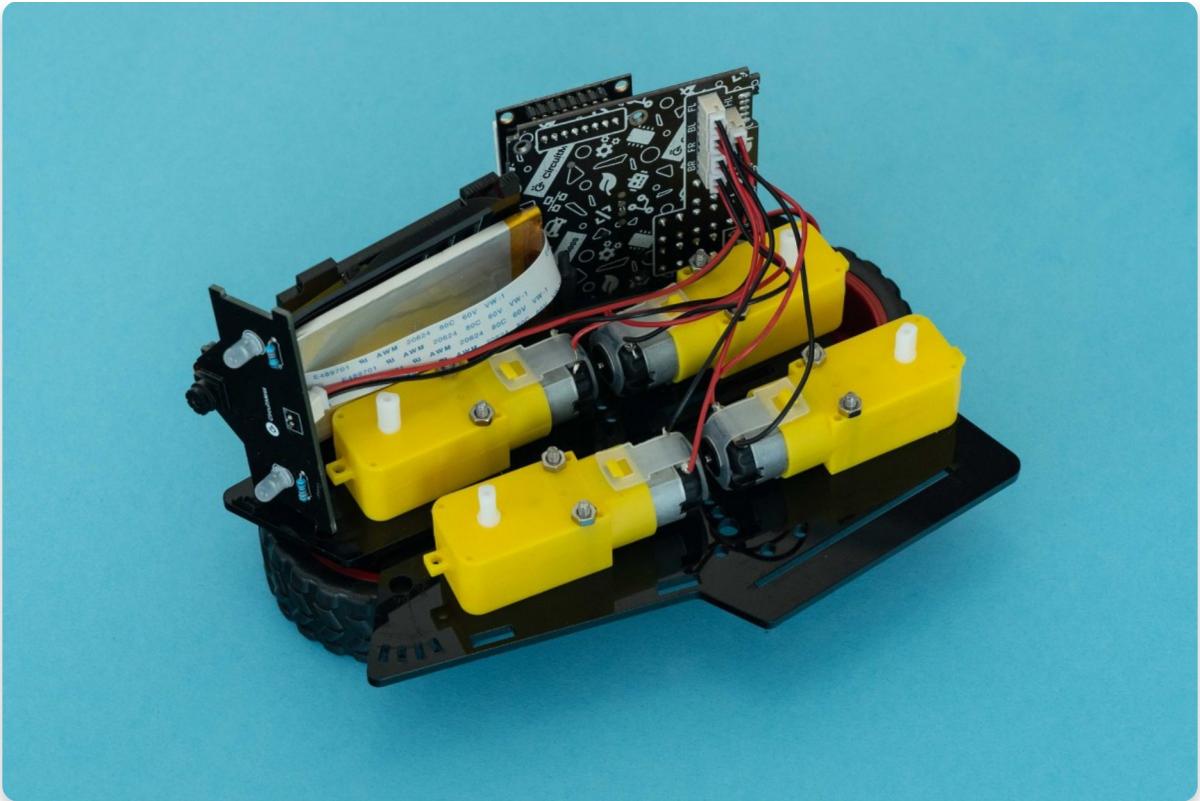
Connectons les deux autres électromoteurs.

Nous avons connecté les électromoteurs du côté droit de Wheelson, il est maintenant temps de connecter ceux de sa gauche ! Attrapez l'autre panneau latéral restant.



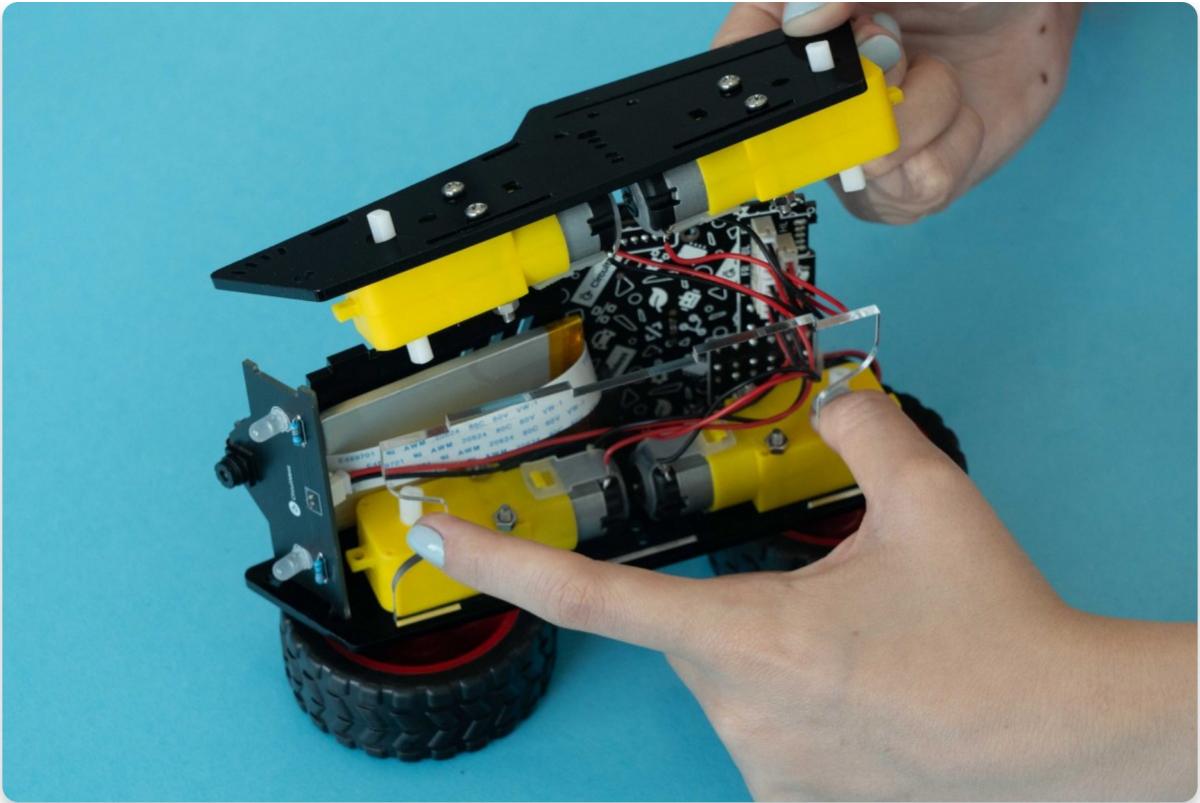
Prenez le câble JST connecté à l'électromoteur à l'avant et connectez-le au **connecteur JST étiqueté 'FL' (avant gauche)**. Ensuite, prenez l'autre câble JST et connectez-le au **connecteur marqué 'BL' (arrière gauche)**.

Voici à quoi cela doit ressembler.



Un regard plus attentif sur les connexions.

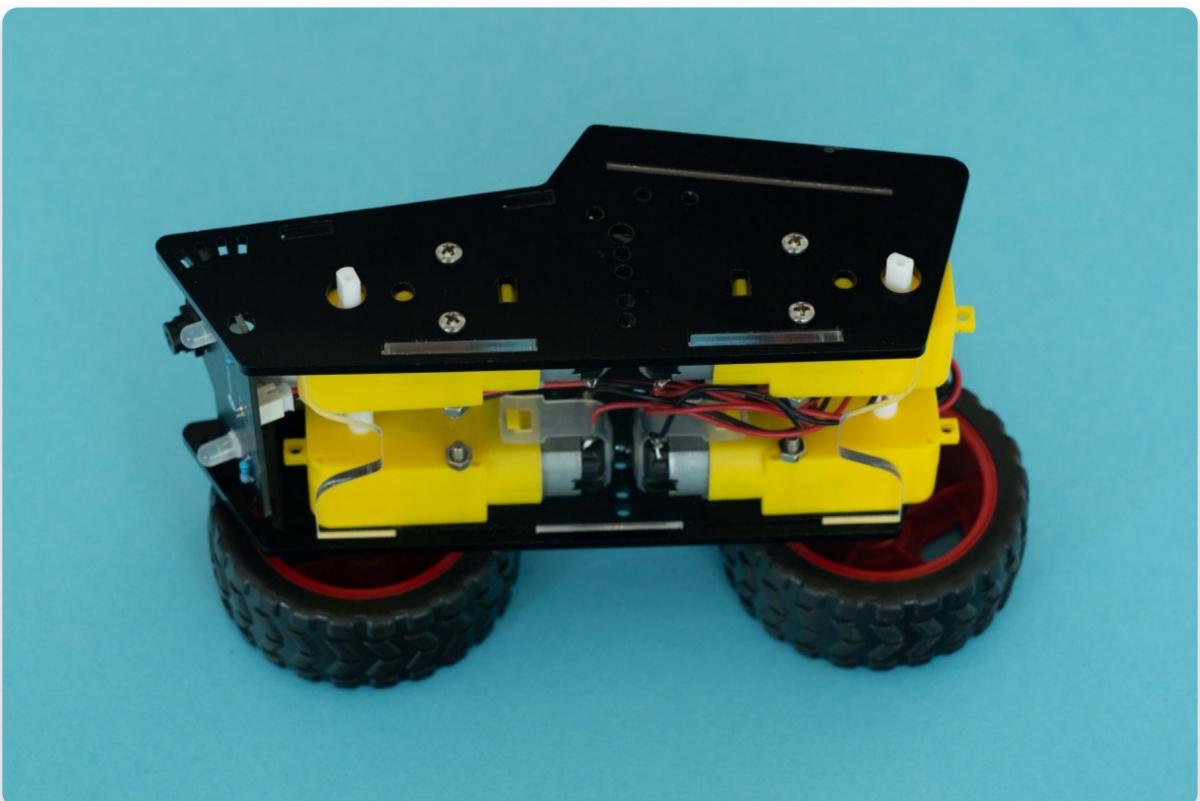
Félicitations ! Vous avez fini avec toutes les parties délicates. La seule chose qui reste maintenant est d'assembler Wheelson dans sa forme finale. Je suis tellement impatient !



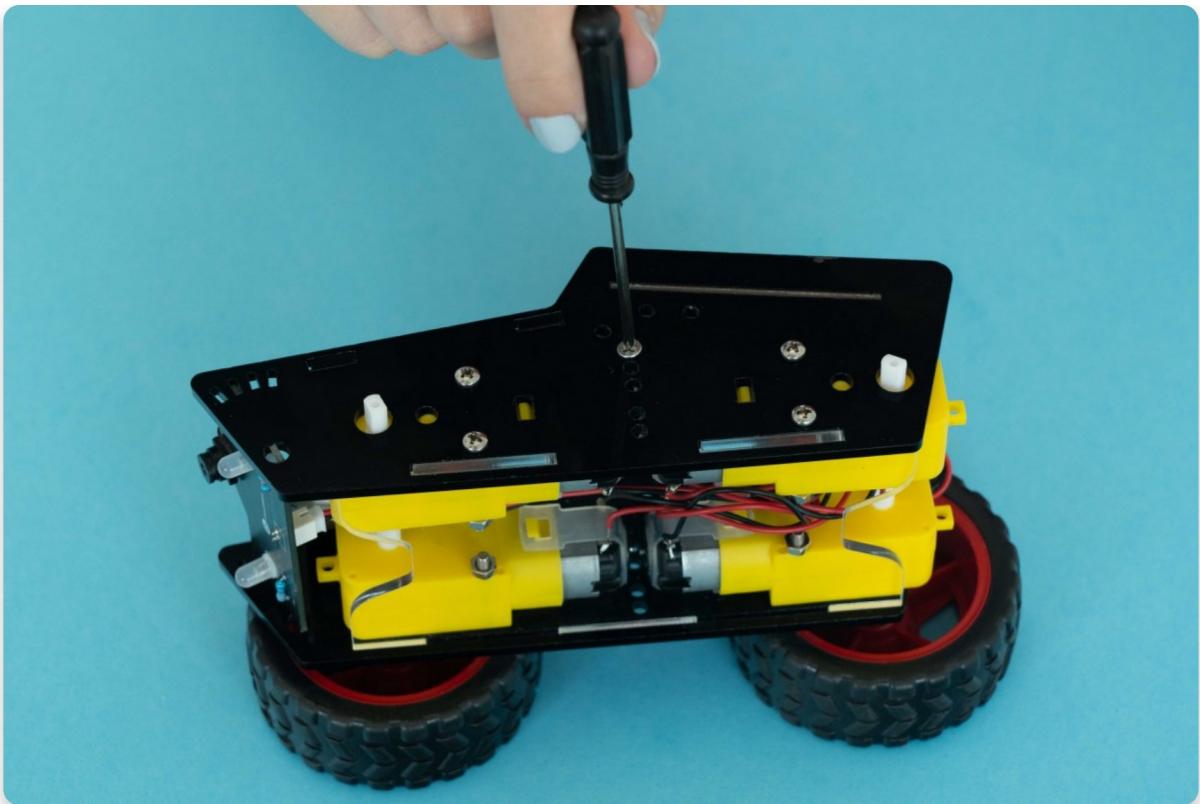
Prenez le boîtier en acrylique transparent et placez-le juste sous les électromoteurs. Vous verrez deux fentes au bas des panneaux latéraux qui s'adapteront parfaitement au boîtier - c'est là que le boîtier transparent doit aller.

Ensuite, prenez le boîtier du côté gauche de Wheelson et placez-le sur le dessus, de sorte que toutes les cartes et pièces s'emboîtent comme un puzzle. Cela peut demander quelques manipulations, alors soyez patient jusqu'à ce que tout se mette en place.

Voici à quoi cela devrait ressembler :



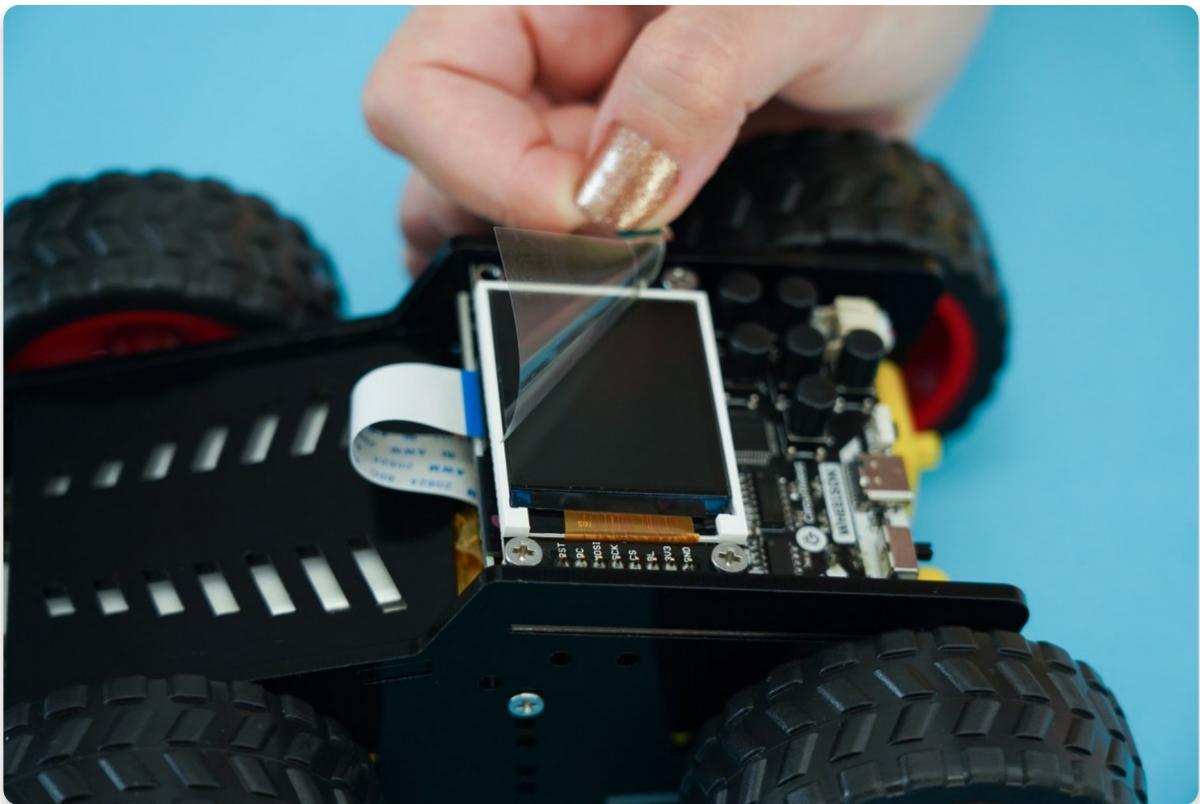
Fixons tout en place maintenant ! Prenez le dernier petit boulon en métal et placez-le dans le trou aligné avec l'entretoise en nylon noir que nous avons connecté au boîtier précédemment. Serrez-le en place à l'aide d'un tournevis.



Nous arrivons à la dernière étape du processus d'assemblage : la fixation des deux autres roues. Répétez le même processus que précédemment : alignez les roues avec les tubes en plastique blanc et poussez jusqu'à ce que vous entendiez un clic.



Maintenant, il ne reste plus qu'une chose à faire. Retirer la couche protectrice de l'écran et de l'appareil photo. La partie amusante !



Retirer la couche protectrice de l'écran.



Retirez la couche protectrice de la caméra.

Et voilà, vous avez atteint la fin du guide de construction. Votre Wheelson est maintenant entièrement assemblé et prêt à être utilisé !

### Rappelez-vous !



Assurez-vous d'avoir éteint votre fer à souder ! Débranchez-le de la source d'alimentation, placez-le sur le support du fer à souder et laissez-le refroidir pendant au moins 5 minutes avant de le ranger dans votre boîte à outils.

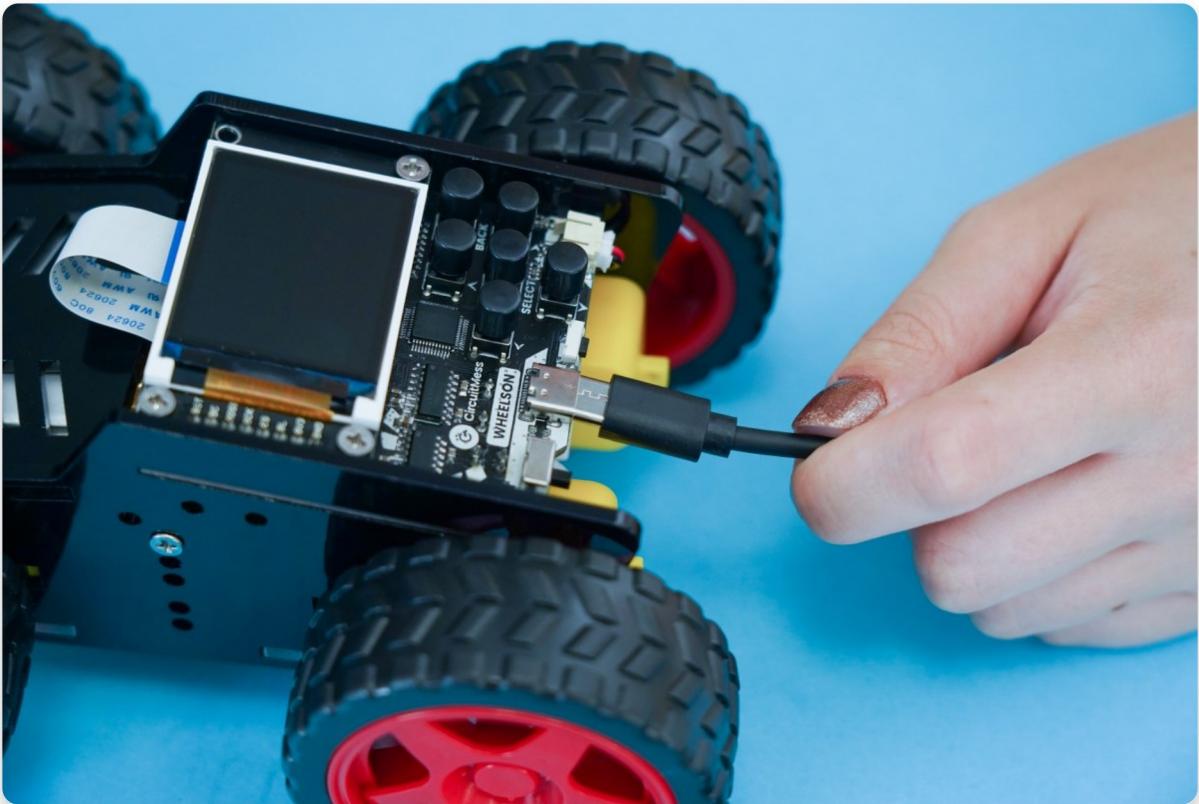
Quelle est la prochaine étape ?

## Comment charger le Wheelson

**Vous avez fait un travail formidable en assemblant votre Wheelson et en mettant tous les composants ensemble ! Découvrons maintenant comment charger la batterie du Wheelson.**

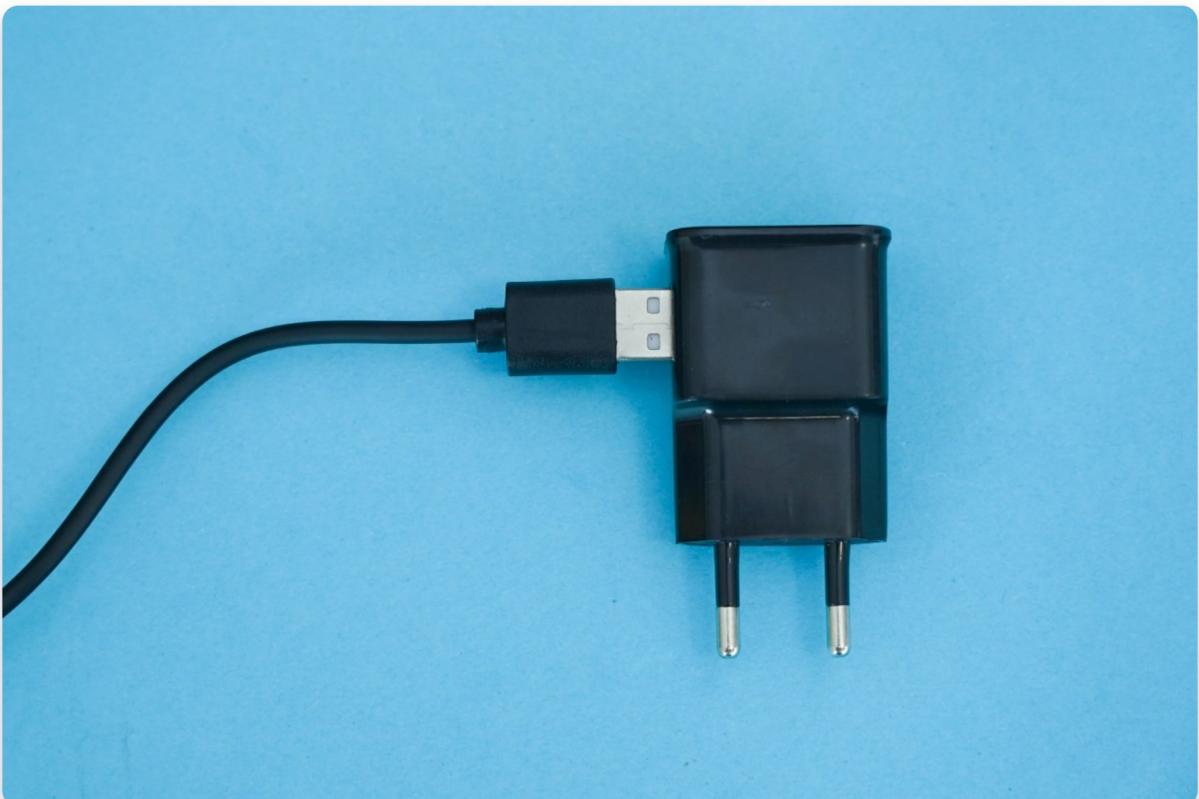
Dans ce chapitre, nous allons te montrer comment charger ton Wheelson - il a besoin de carburant, n'est-ce pas ?

**1. Connectez le micro-câble USB à votre Wheelson.**



Connectez le micro-câble USB au Wheelson

**2. Connectez l'extrémité USB du câble à un adaptateur électrique.**



**3. Branchez l'adaptateur électrique dans une source d'alimentation comme une prise électrique.**

Voilà, c'est fait - rien de bien compliqué. Votre Wheelson est maintenant en charge et il sera prêt à rouler en un rien de temps.