

Comment monter son SUMOBOT ?



Qu'est-ce qu'un SUMOBOT ?

Comme lors d'un match de sumo classique, l'objectif est de faire sortir l'adversaire du ring. Deux robots s'affrontent sur un terrain circulaire noir bordé d'une ligne blanche : le "Dohyo". Si le robot sort ou est poussé hors du terrain, il est considéré comme perdant de la manche. Le robot doit pousser son adversaire hors du terrain et ainsi être le dernier sur le terrain pour gagner la manche.

Plusieurs catégories de robots Sumos existent, et selon elles varient la taille et le poids maximal des robots, ainsi que la taille des arènes de combat. La catégorie la plus répandue aujourd'hui en France est celle des Mini-sumos, où le robot doit respecter certaines contraintes :

- Une base de taille maximale 10x10cm
- Un poids maximum de 500g
- Robot autonome (pas de télécommande)

Plusieurs compétitions de Mini-sumos existent aujourd'hui en France, dont la SUMOBOT, organisée en région parisienne par l'Association étudiante ESIEESPACE. Le règlement de cette compétition qui donne les conditions à respecter pour le robot est donné en pièce-jointe dans cette étape

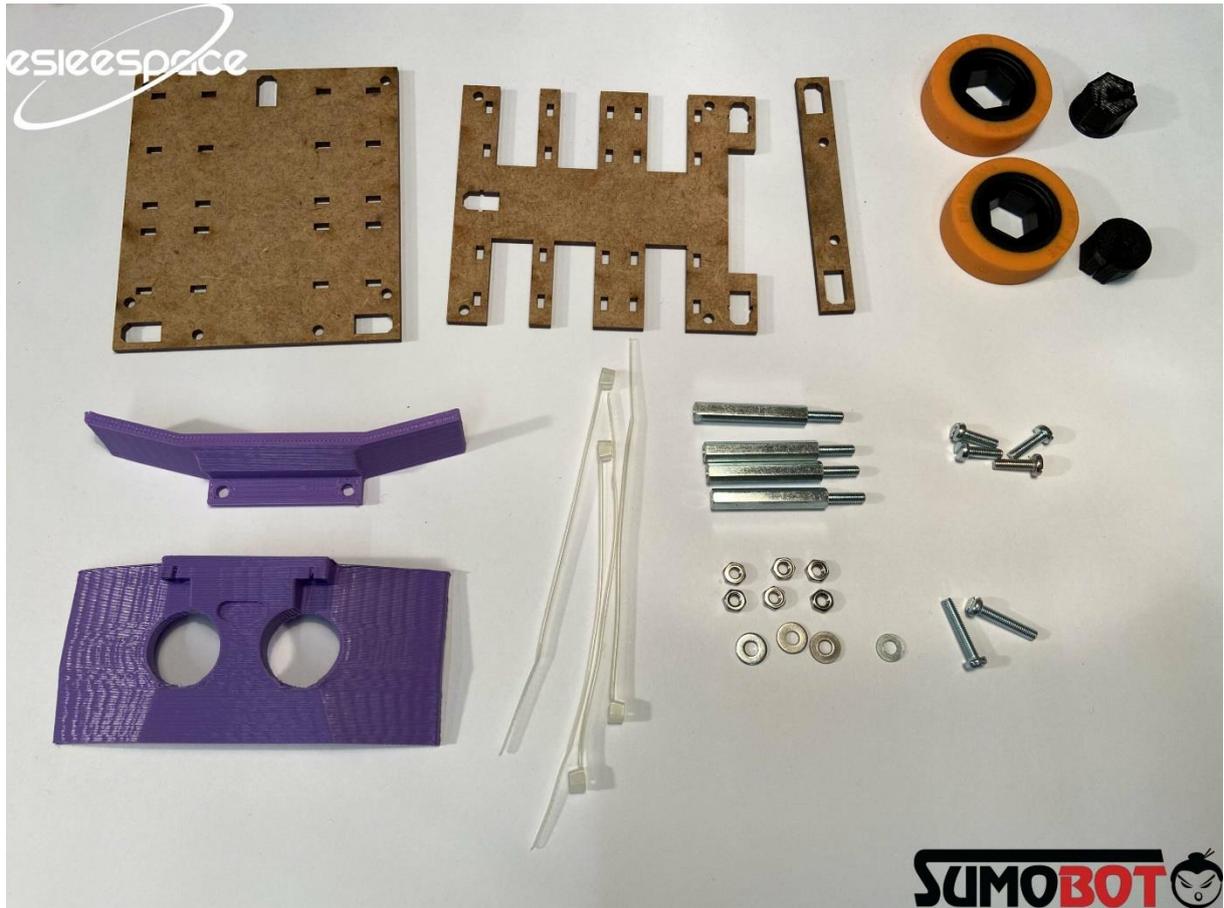
En tant que membre de cette association, j'ai pu développer un robot sumo en kit pour celle-ci, afin de permettre à n'importe quel débutant de participer au tournoi et apprendre de façon ludique l'électronique et la programmation ! C'est ce kit, nommé robot SumoBot, que je vous apprend à fabriquer aujourd'hui ! C'est parti !



Etape 1 : Inventaire

Le kit SUMOBOT comprend :

- 1x PCB SUMOBOT v5.2
- 1x Carte avec microcontrôleur
- 2x Condensateurs 330 μ F
- 2x Condensateurs 100 nF
- 1x Diode (1N5817)
- 8x Diodes de roue libre
- 3x Résistances 200 Ohms
- 2x Résistances 1k Ohms
- 2x Résistances 4.7k Ohms
- 2x Résistances 47k Ohms
- 1x Interrupteur
- 1x Bouton
- 3x LEDs rouges
- 2x Capteurs de ligne (TCRT)
- 1x Capteur de distance (HC-SR04)
- 1x Pont en H (L298)
- 2x Moteurs
- 1x Jeu de connecteurs mâles/femelles + cavaliers
- 1x Kit mécanique châssis (pièces découpées, 4x entretoises, vis 10mm, écrous et rondelles)
- 1x Kit mécanique pelle (pièces imprimées, 2x vis 16mm et écrous)
- 1x Kit mécanique roues (2 roues, moyeux, serre-câbles)
- 1x Jeu de fils et gaine thermo rétractables



Etape 2 : Soudage des diodes

Faites chauffer le fer à souder, c'est l'heure du soudage de la carte électronique !

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 1x Diode de puissance (1N5817)
- 8x Diodes de roue libre

Lors de l'assemblage d'une carte électronique, il est conseillé de respecter un ordre dans les composants à souder, et de commencer à souder les plus petits et les moins sensibles en premier (résistances, diodes...). Le processus d'assemblage est ainsi plus pratique et plus agréable, et on ne risque pas d'endommager un composant sensible à force de chauffer le PCB avec son fer à souder.

Avec une pince plate, commencer par plier à 90° les pattes de chacune des 9 diodes afin de placer le corps de la diode plaqué sur la partie haute du PCB, avec les pattes dépassant de la partie basse du PCB. Vous pouvez légèrement écarter les pattes des diodes pour que celles-ci ne tombent pas lors du soudage.

!! ATTENTION !!

Les diodes ont un sens ! Une bague de couleur indique leur cathode, c'est à dire leur côté « - ». Les positions des diodes doivent correspondre à celles dessinées sur le PCB (voir photos).

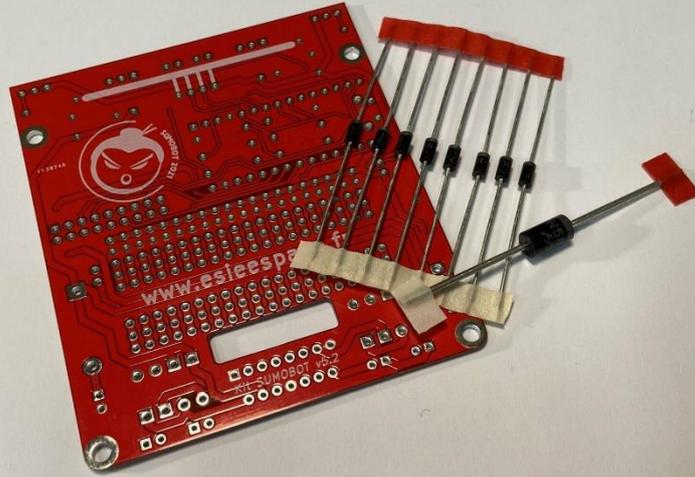
Une fois les diodes correctement placées, on peut les souder.

Quelques astuces pour réaliser une soudure de pro :

- Utiliser un fer bien nettoyé et adapté au travail que l'on souhaite faire
- Utiliser un étain de qualité
- Plaquer la pointe de son fer à souder sur la patte du composant ET sur la piste du circuit (attendre 2-3 secondes que les deux surfaces métalliques soient à la même température)
- Approcher le fil d'étain et déposer une petite goutte de d'étain pour souder
- Laisser refroidir la soudure sans souffler dessus

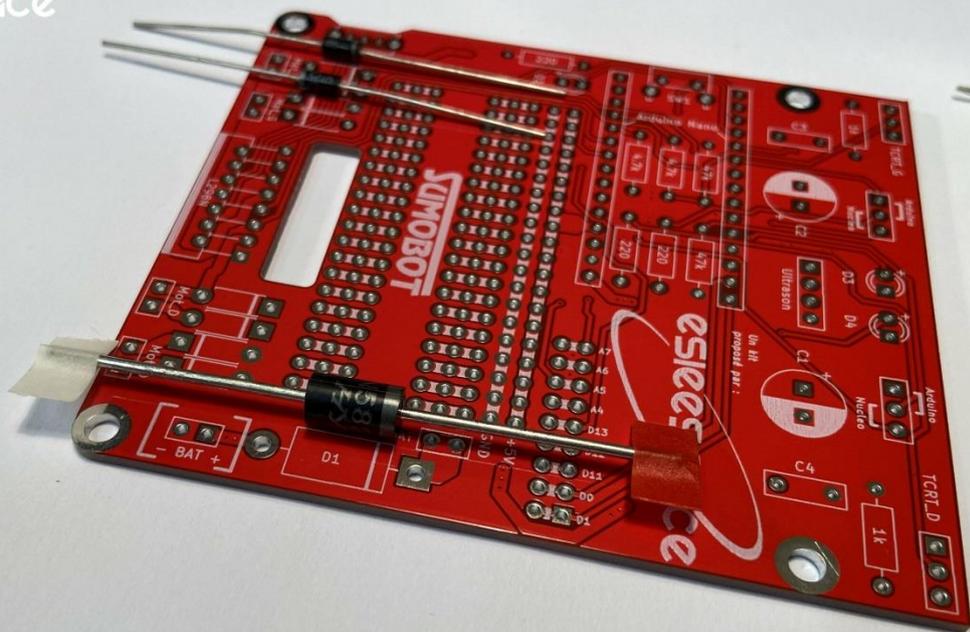
Une fois les 18 soudures réalisées, couper à raz les pattes des diodes avec une pince coupante.

esieespace

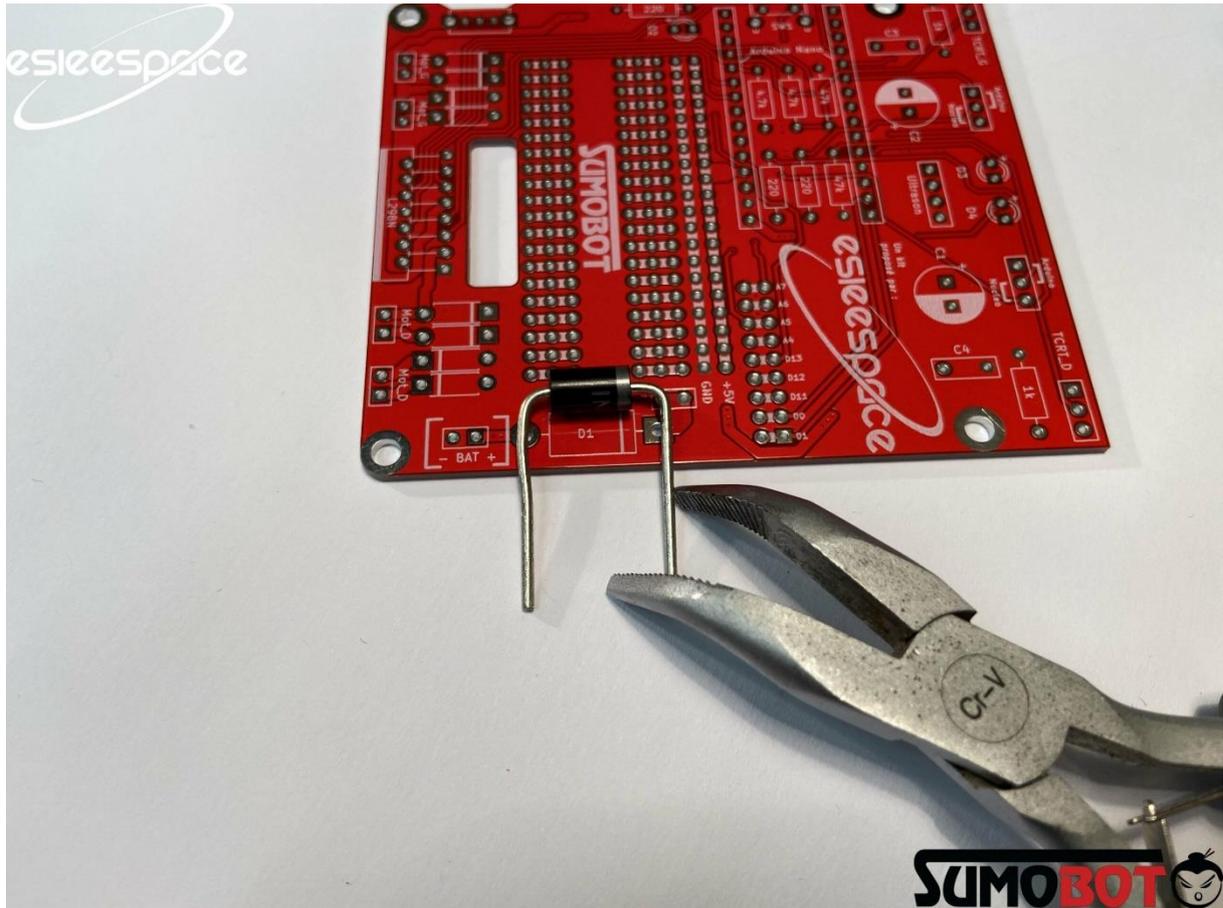


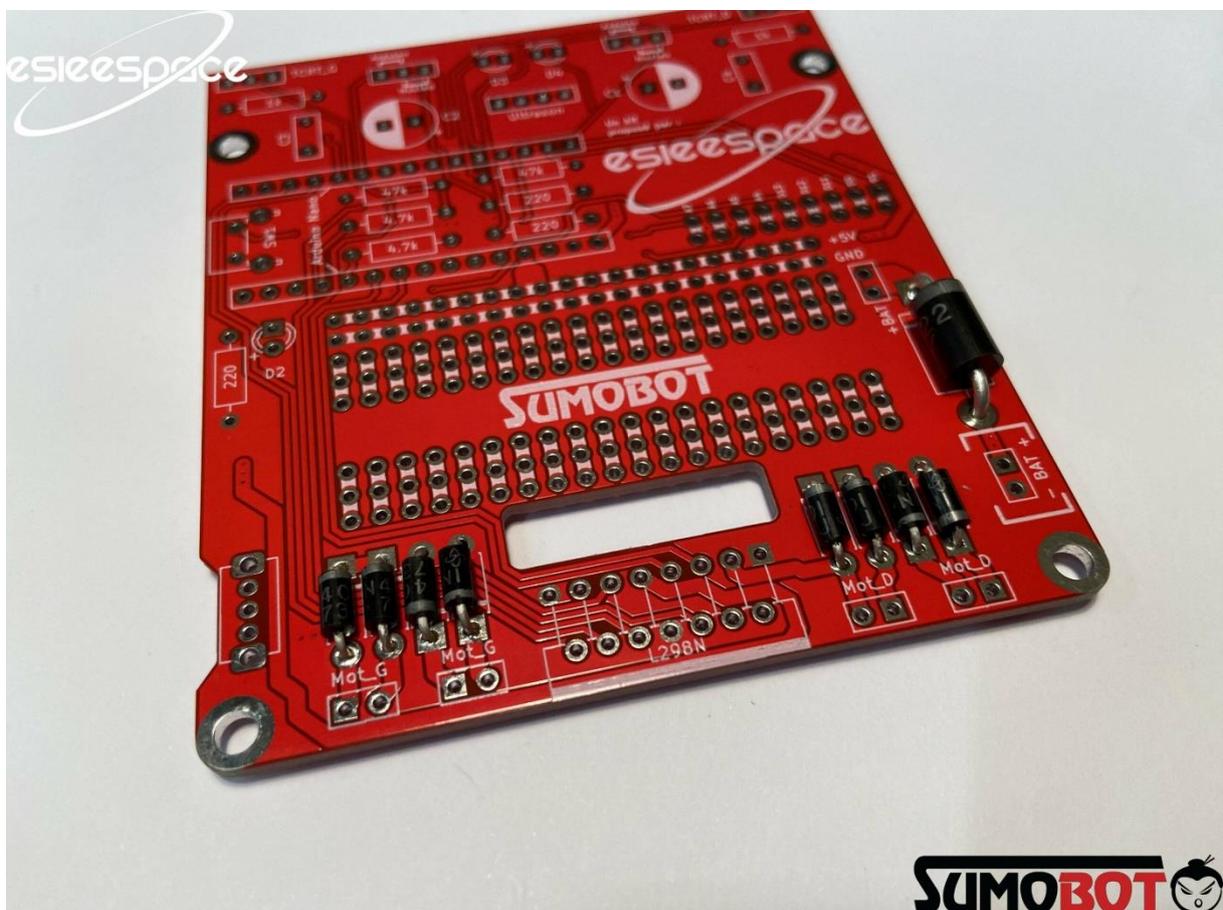
SUMOBOT

esieespace



SUMOBOT





Etape 3 : Soudage des résistances

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 3x Résistance 220 Ohms (rouge, rouge, marron)
- 3x Résistances 1k Ohms (marron, noir, rouge)
- 3x Résistances 4.7k Ohms (jaune, violet, rouge)
- 3x Résistances 47k Ohms (jaune, violet, orange)

Les résistances ne sont pas polarisées, peu importe leur sens sur le PCB.

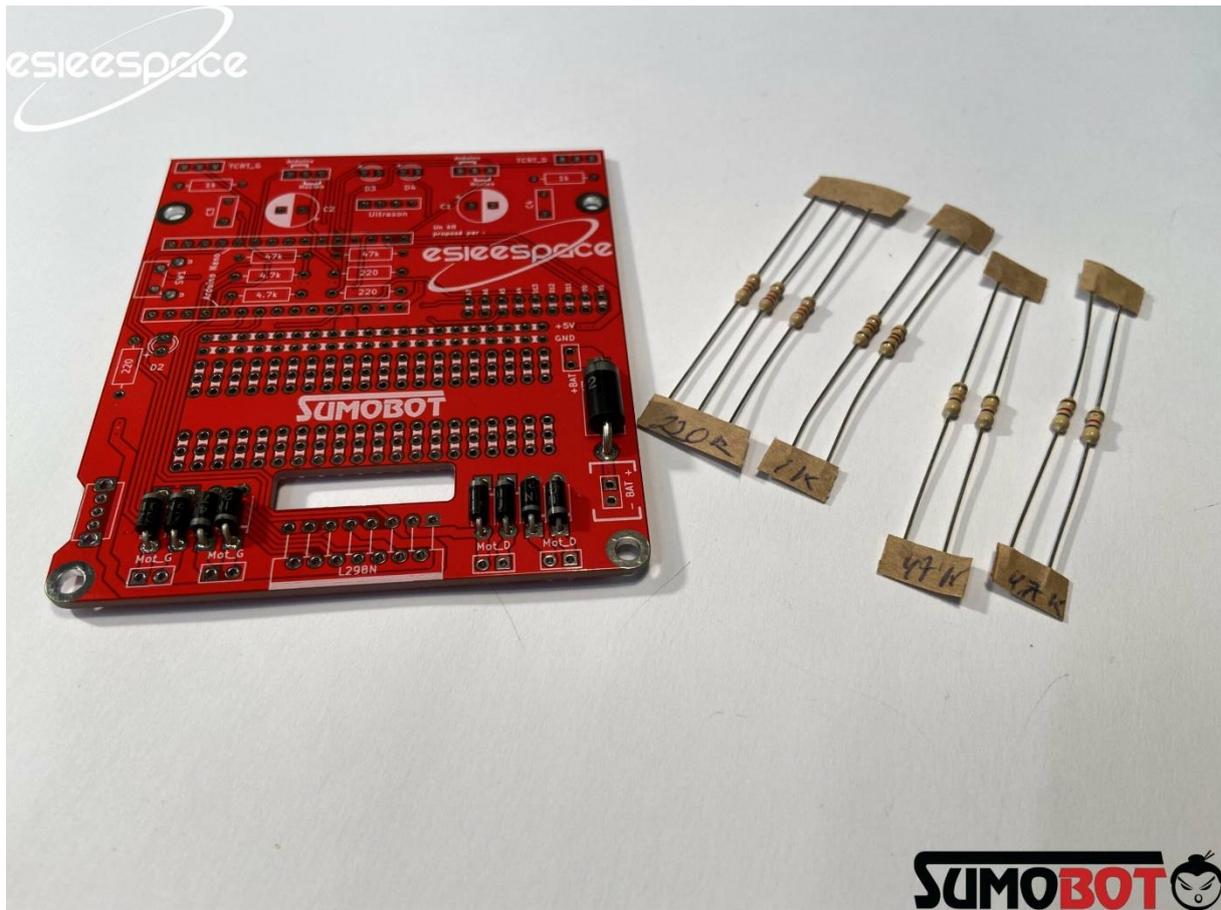
Chaque résistance possède un code d'anneau de couleur correspondant à une valeur.

Avec une pince plate, commencer par plier à 90° les pattes de chacune des 9 résistances afin de placer le corps de la résistance plaqué sur la partie haute du PCB, avec les pattes dépassant de la partie basse du PCB. Vous pouvez légèrement écarter les pattes des résistances pour que celles-ci ne tombent pas lors du soudage.

Souder les résistances sur le PCB en respectant les indications de valeurs sur le PCB.

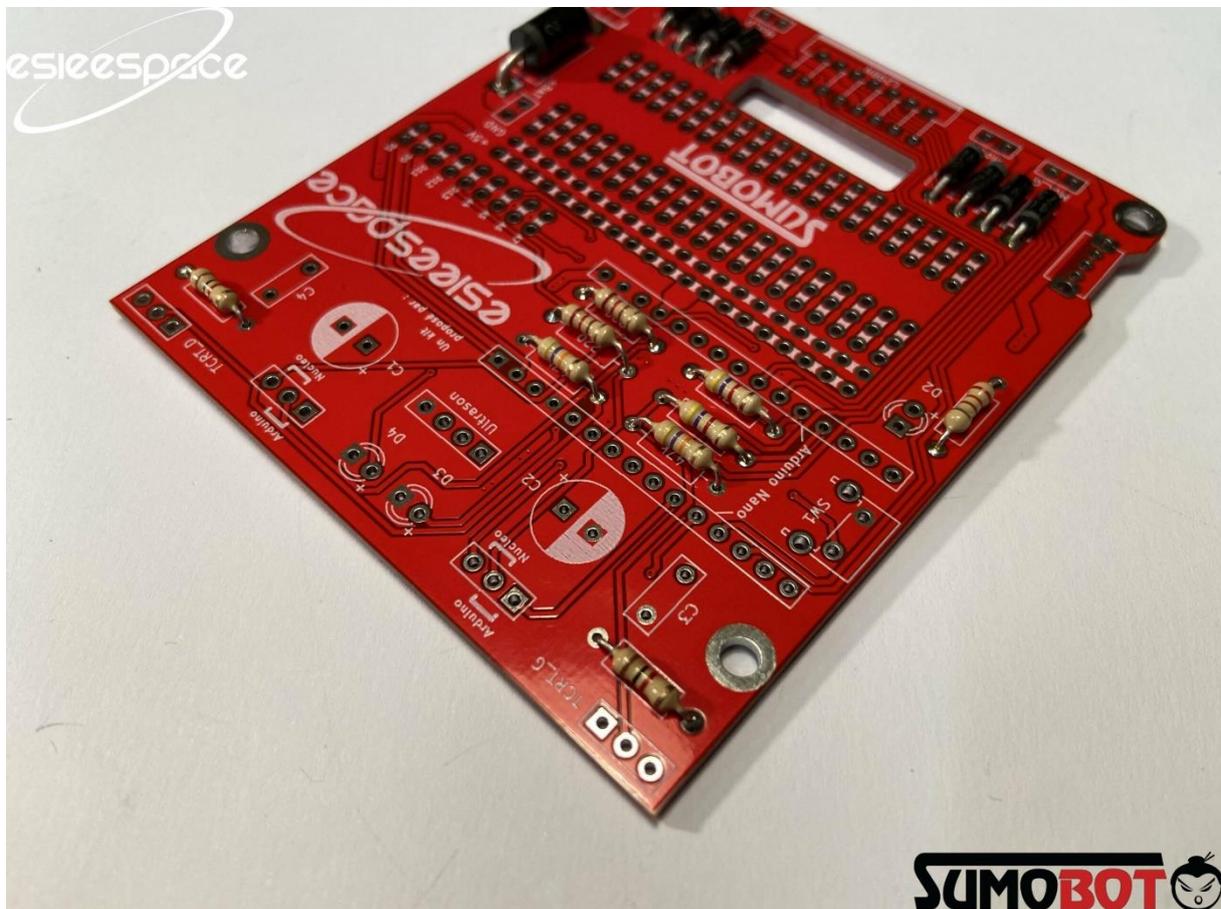
Une fois les 18 soudures réalisées, couper à raz les pattes des résistances avec une pince coupante.

esieespace



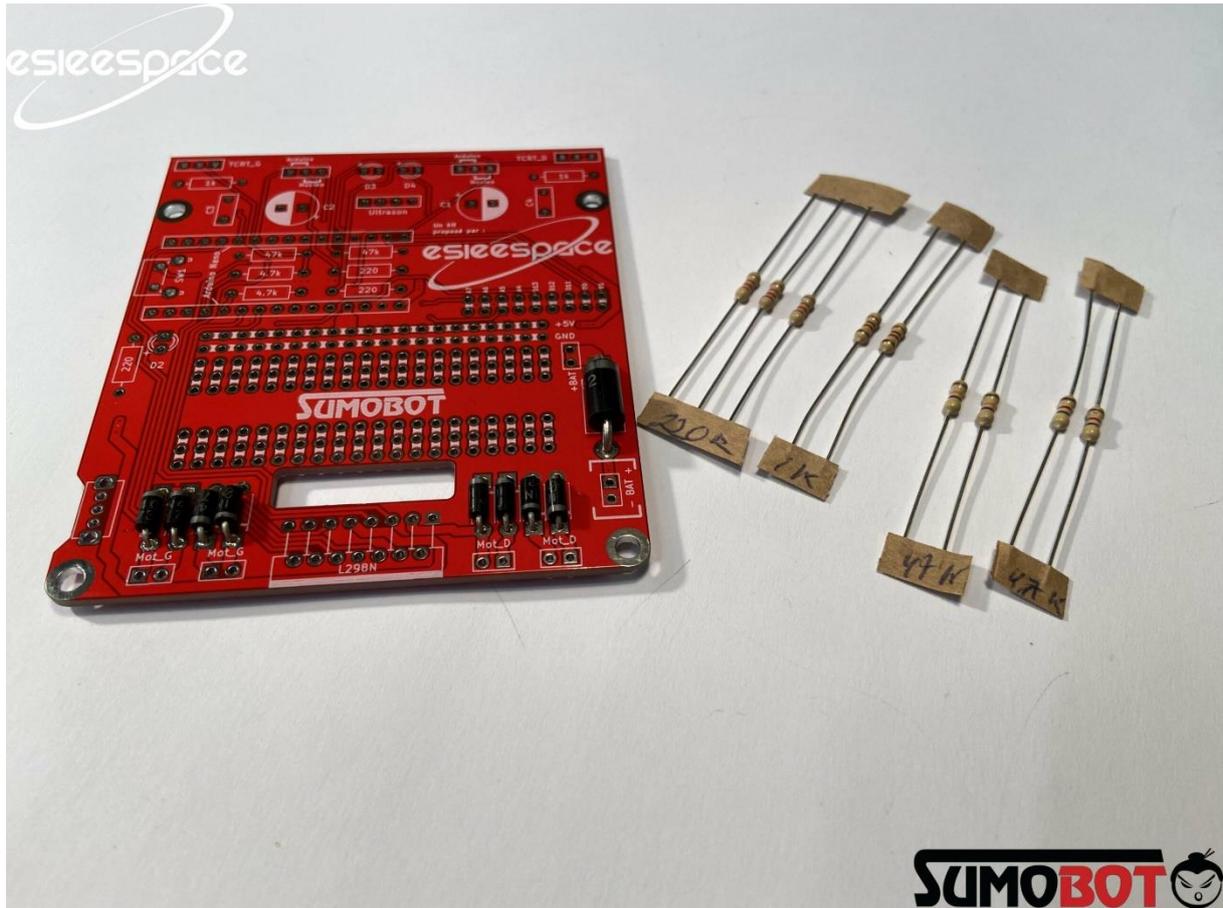
SUMOBOT

esieespace



SUMOBOT

esieespace



SUMOBOT 

Etape 4 : Soudage des LED

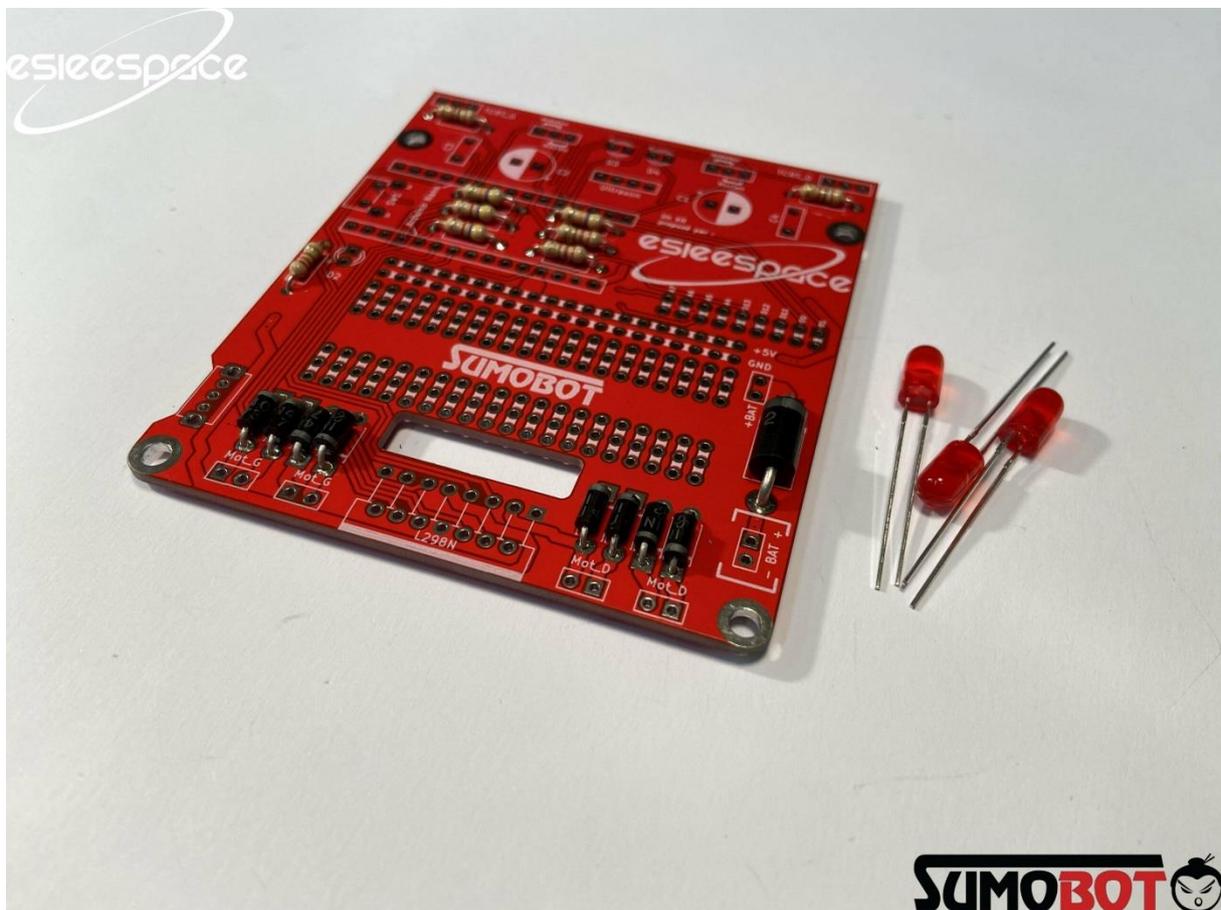
Vous aurez besoin :

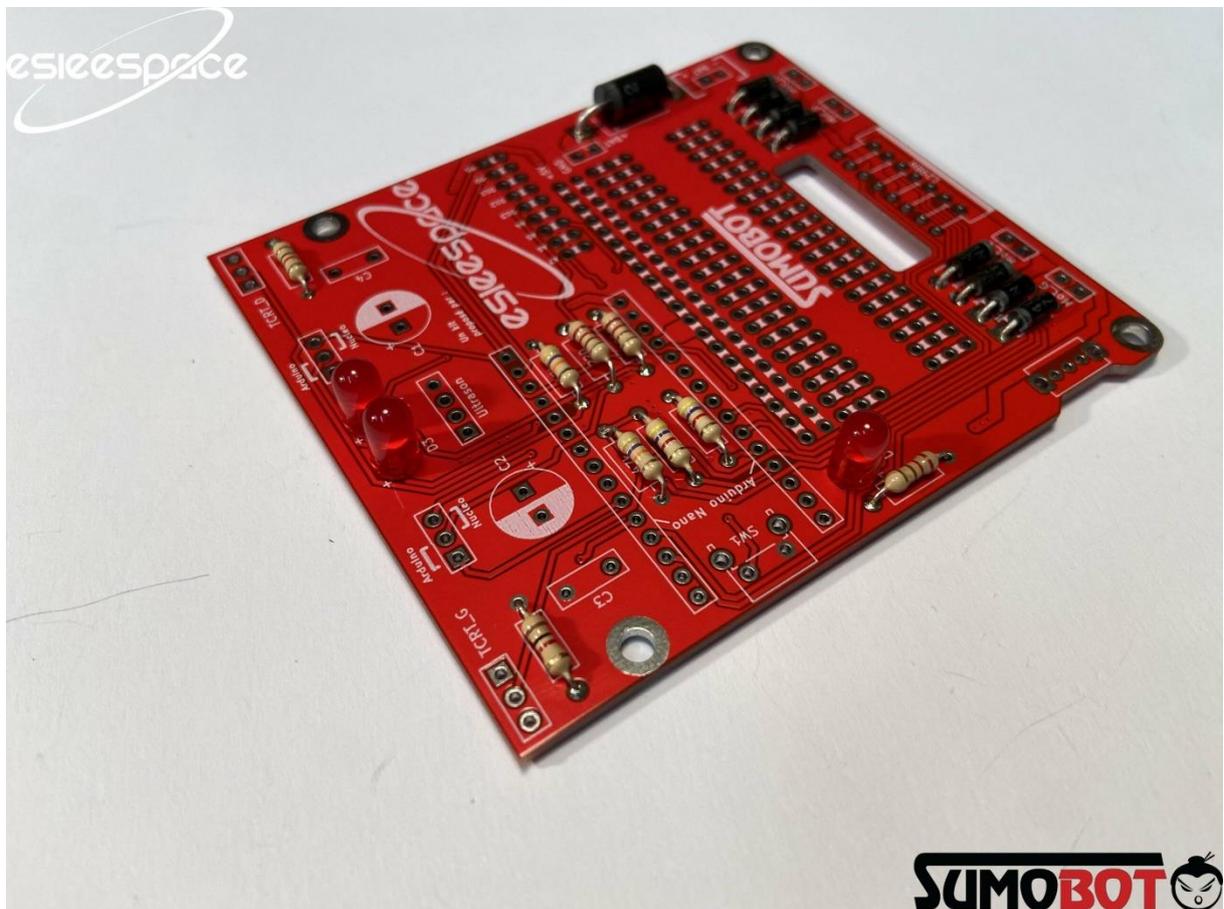
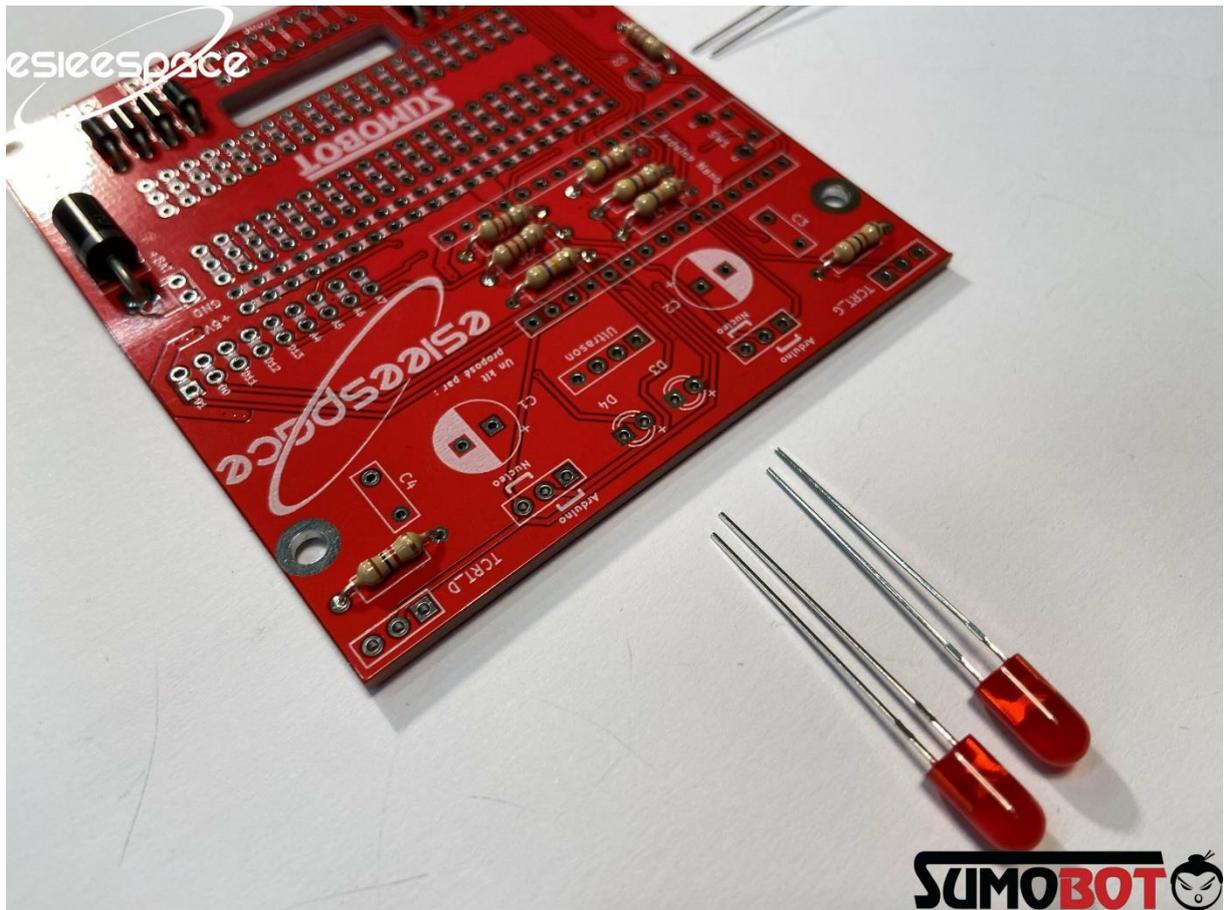
- 1x PCB
- 3x LEDs 5mm

!! ATTENTION !!

LED signifie « Light Emetting Diode », en français « diode émettant de la lumière ». Sa caractéristique de diode en fait un composant polarisé. La patte la plus longue est la patte « + ».

Une fois les 6 soudures réalisées, couper à raz les pattes des LED avec une pince coupante.



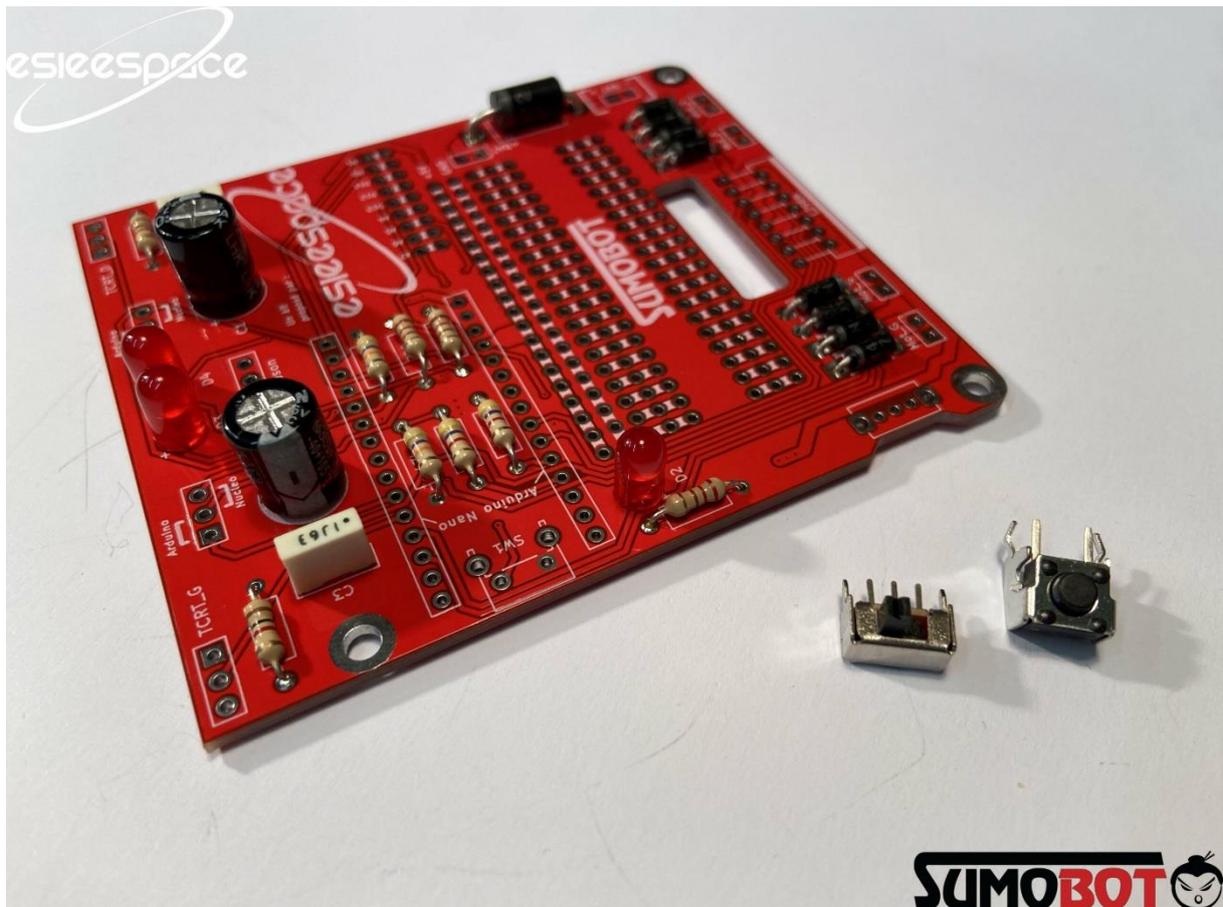


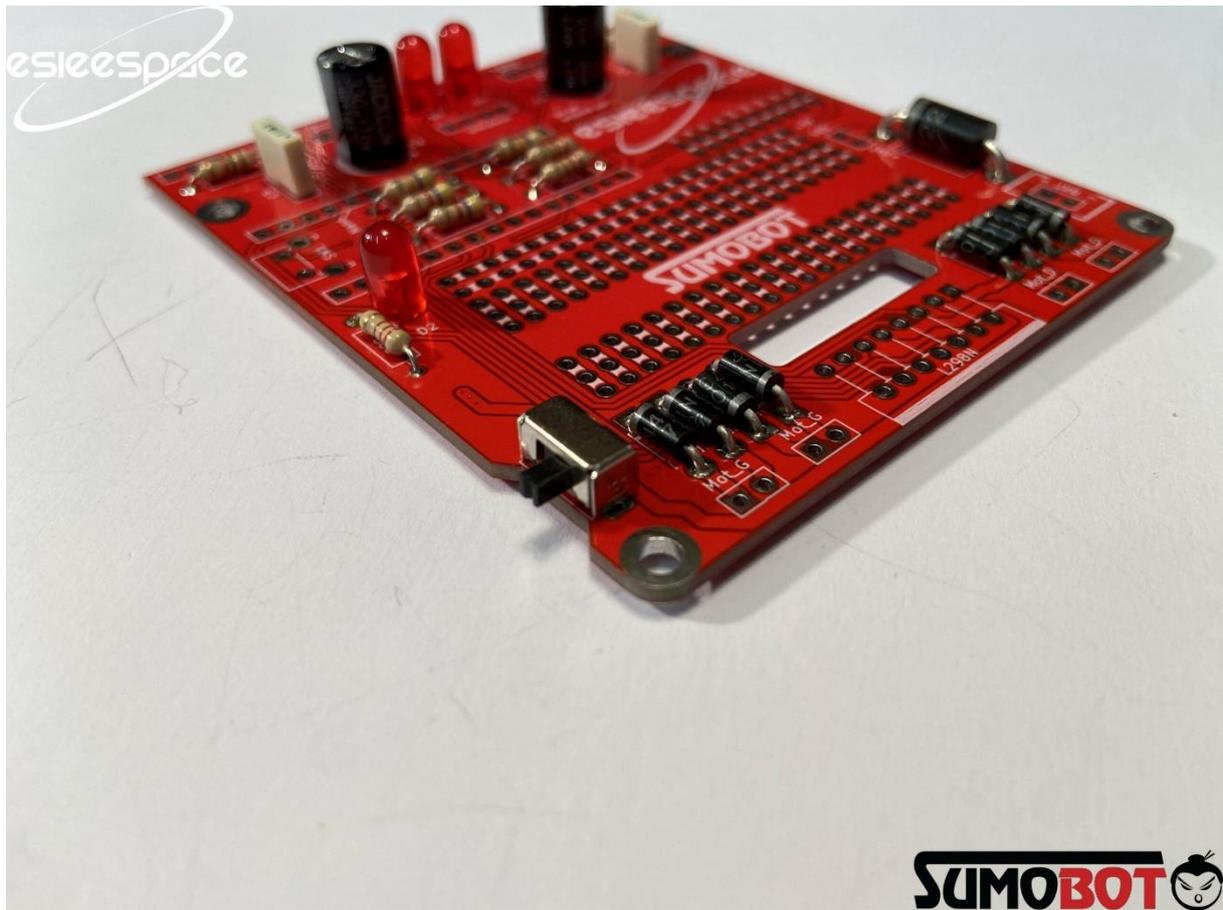
Etape 5 : Soudage de l'interrupteur et du bouton

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 1x Interrupteur
- 1x Bouton

Positionner et souder l'interrupteur et le bouton à leur emplacement avec la glissière orientée vers le l'extérieur.





Etape 6 : Soudage des connecteurs

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 5x Connecteurs mâles 2 pins (moteurs/batterie)
- 2x Connecteurs femelles 15 pins (microcontrôleur)

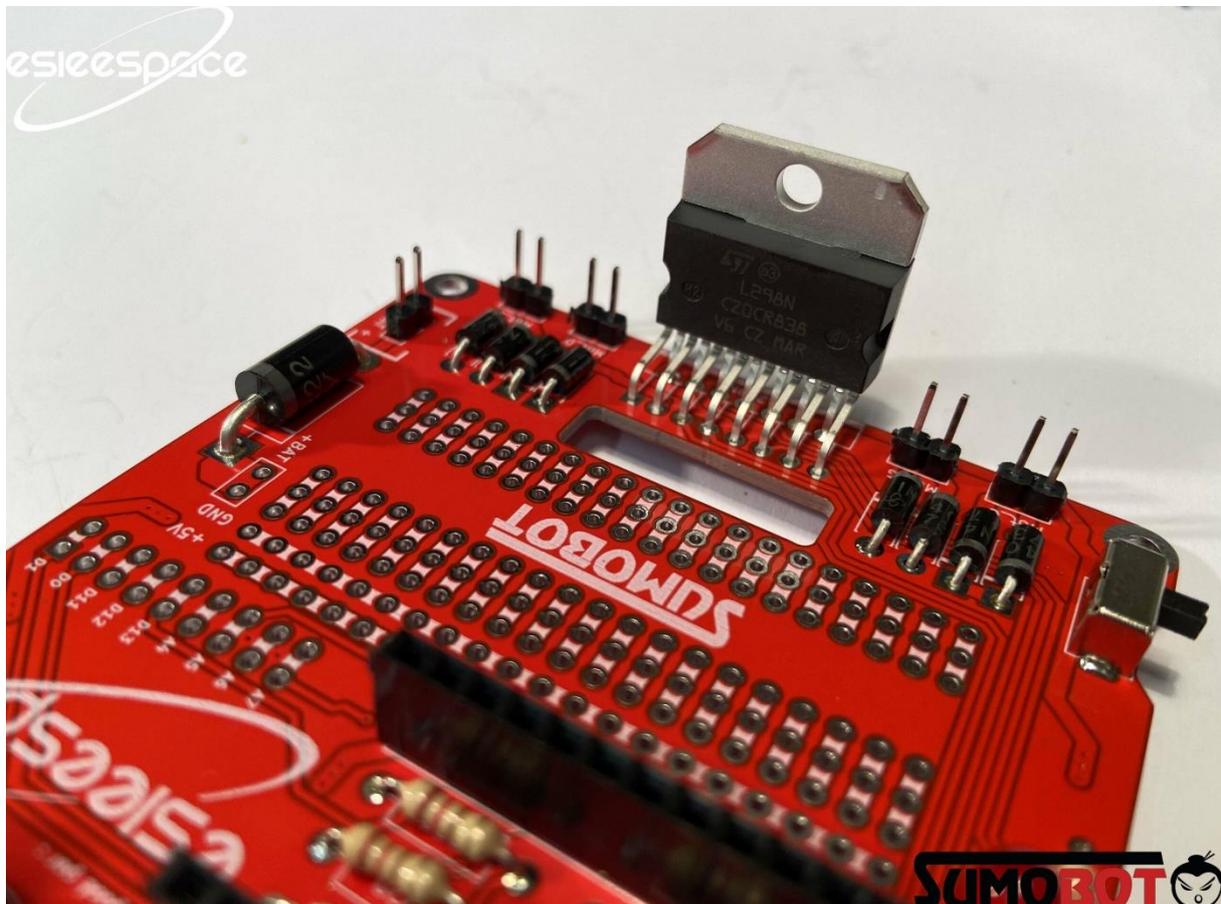
Séparer d'une barrette de connecteurs mâles 5 connecteurs mâles 2 pins et 2 connecteurs femelles 15 pins.

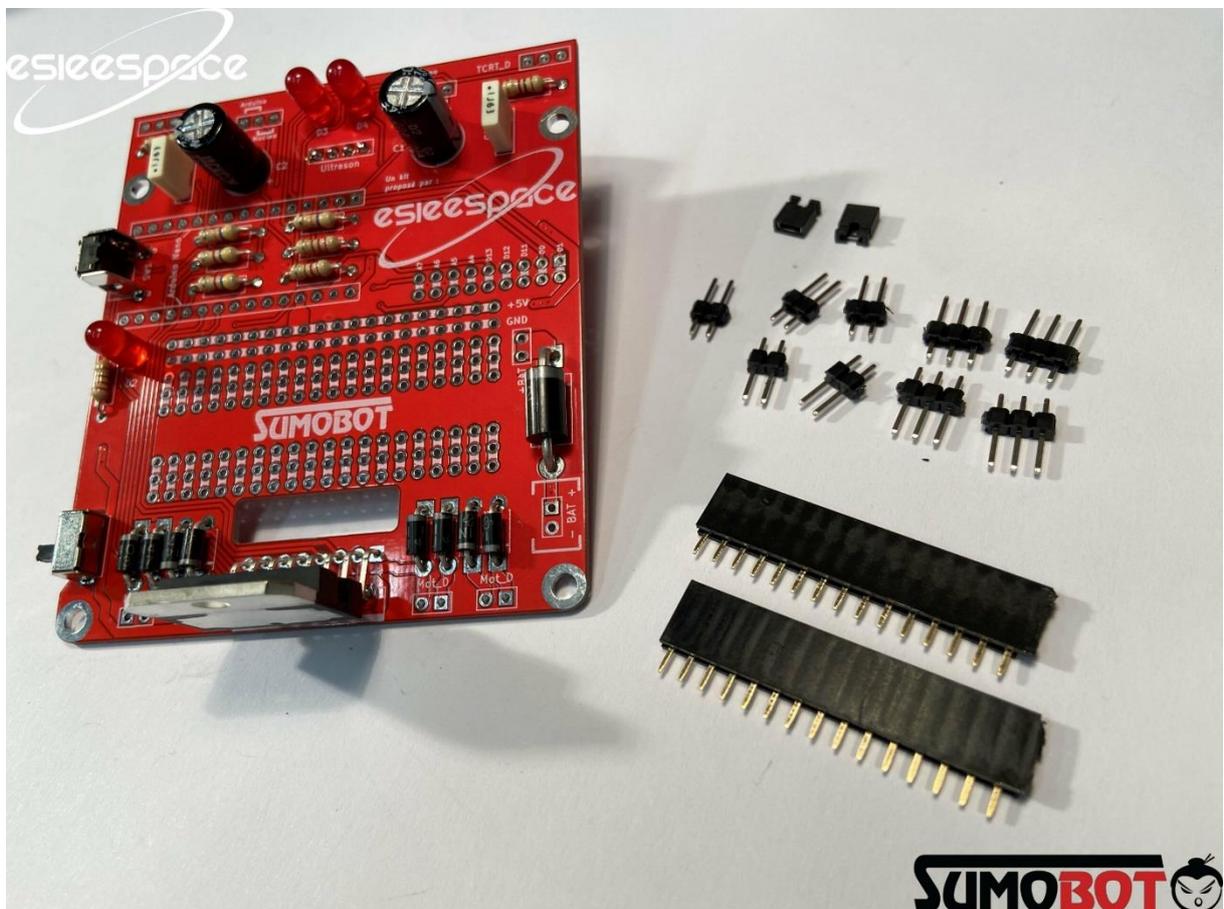
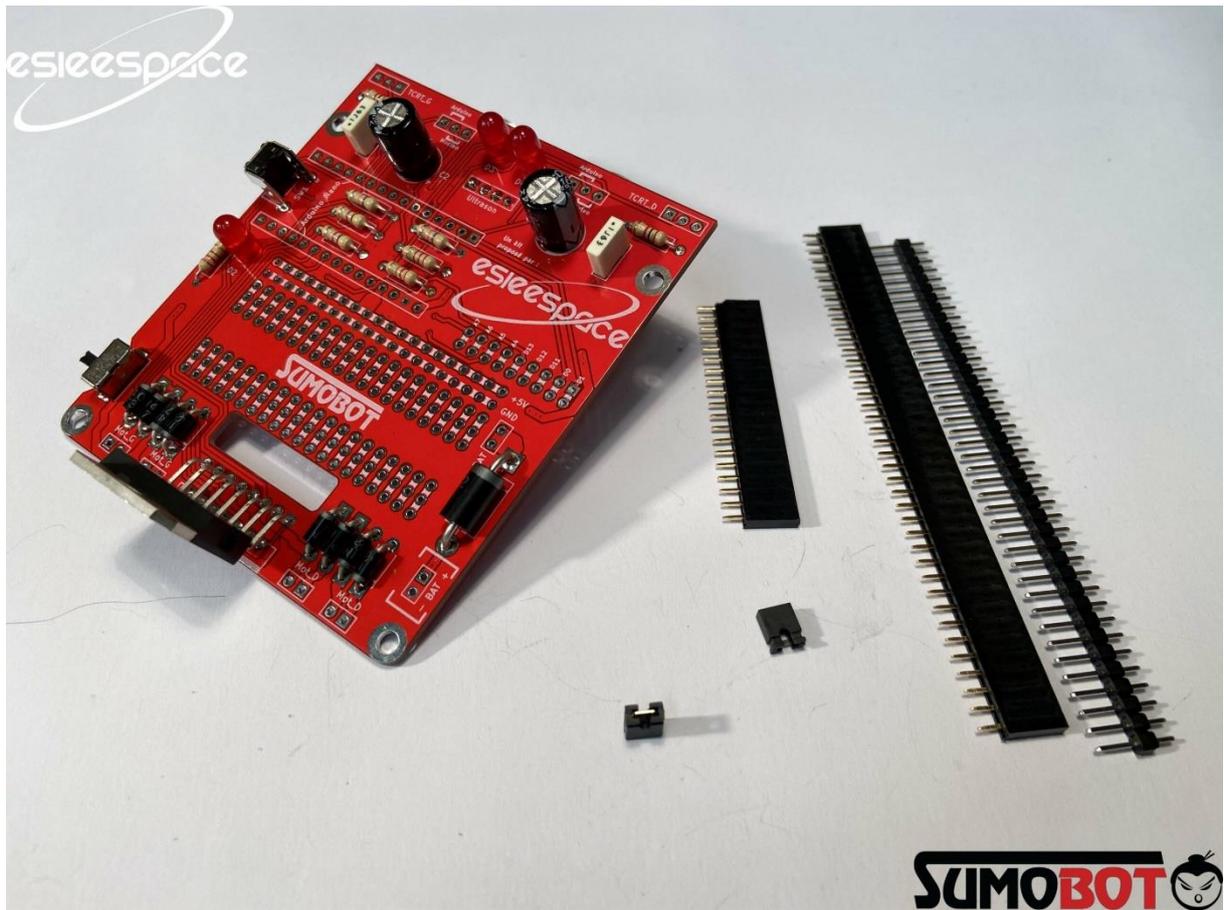
Souder : (Les connecteurs doivent être soudés avec leur plus grande longueur de contact métallique dirigé vers le haut)

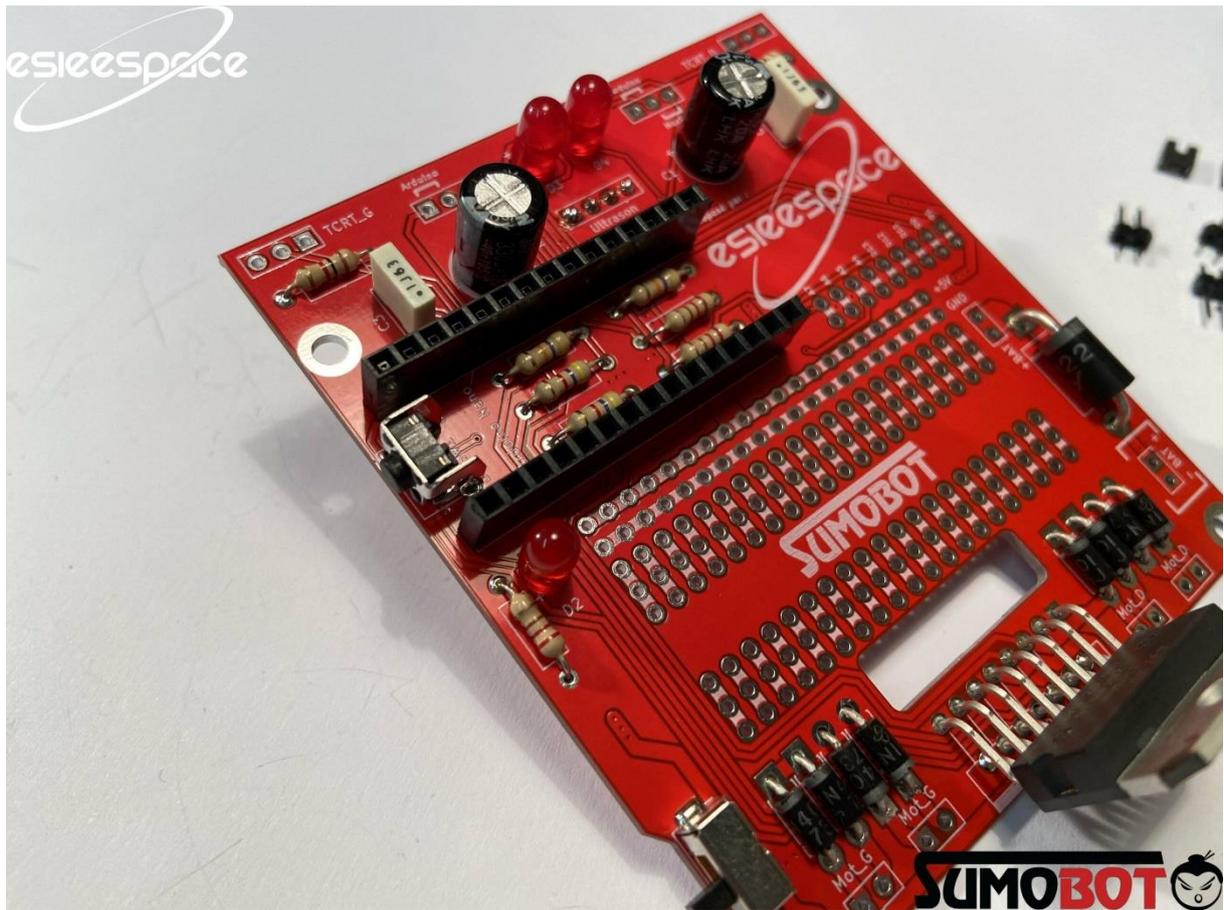
- Une barrette de 2 pins à l'emplacement du connecteur de batterie « BAT »
- Deux barrettes de 15 pins aux emplacements du ARDUINO NANO

Souder : (Les connecteurs doivent être soudés avec leur plus grande longueur de contact métallique dirigé vers le bas)

- Deux barrettes de 2 pins aux emplacements « MOTEUR_G »
- Deux barrettes de 2 pins aux emplacements « MOTEUR_D »







Etape 8 : Soudage des condensateurs

Vous aurez besoin :

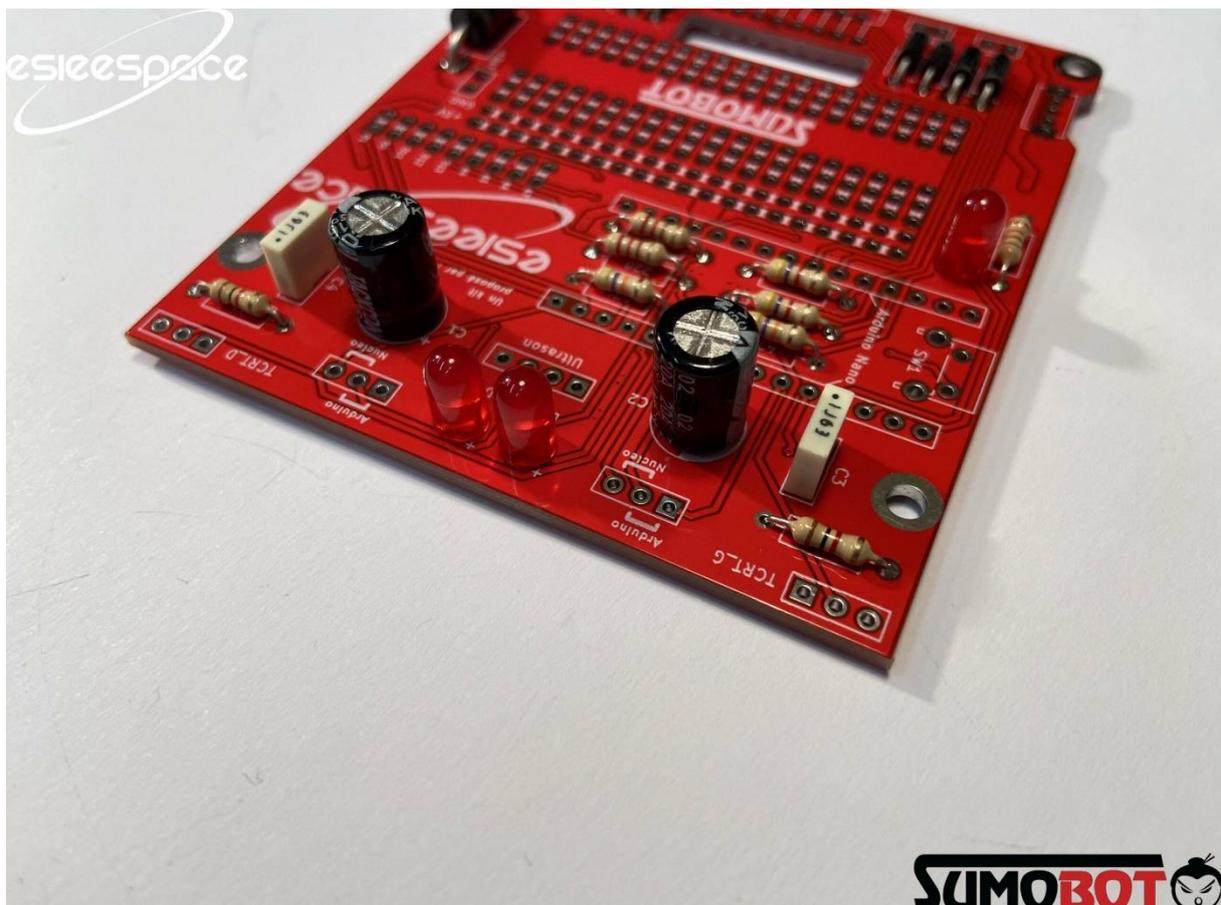
- 1x PCB
- 2x Condensateurs chimiques 330 μ F
- 2x Condensateurs céramiques 100 nF

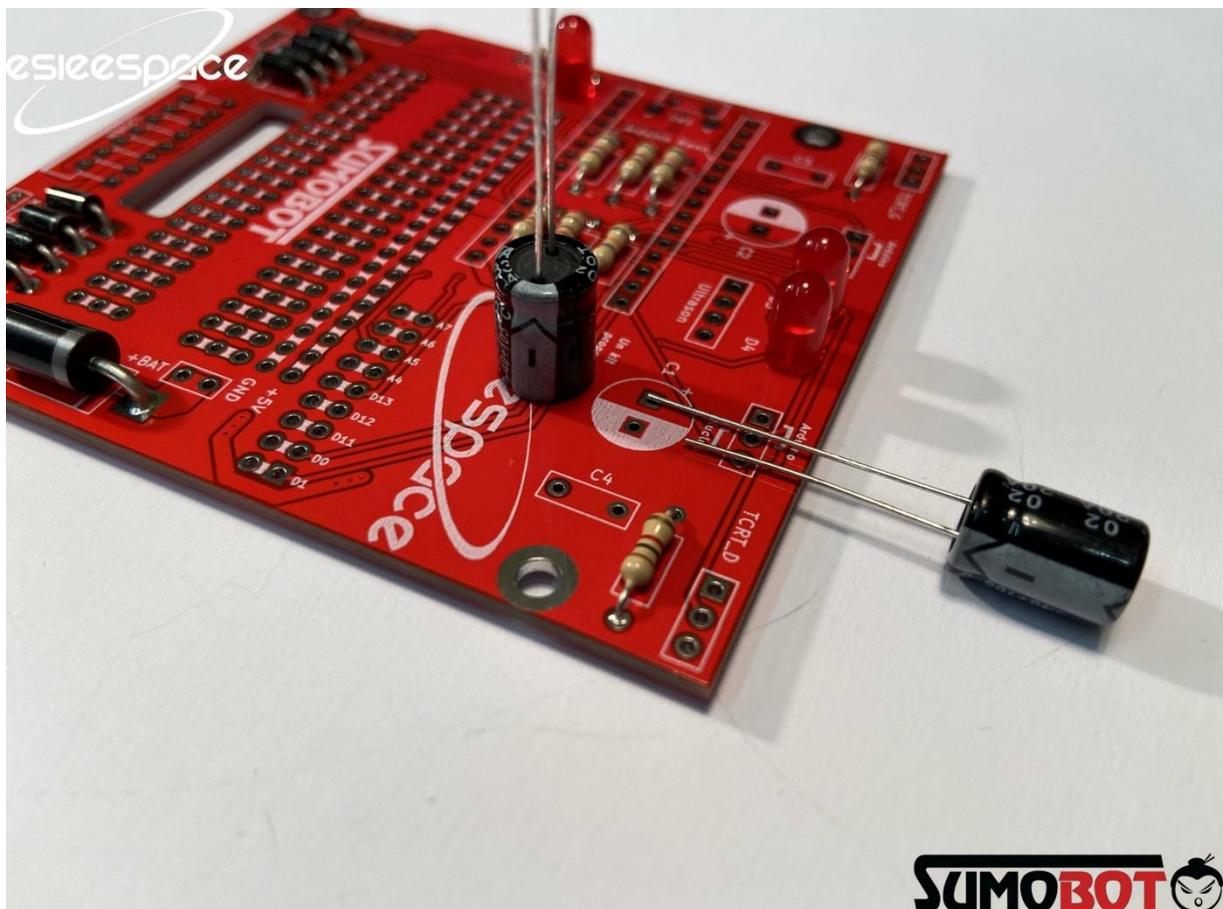
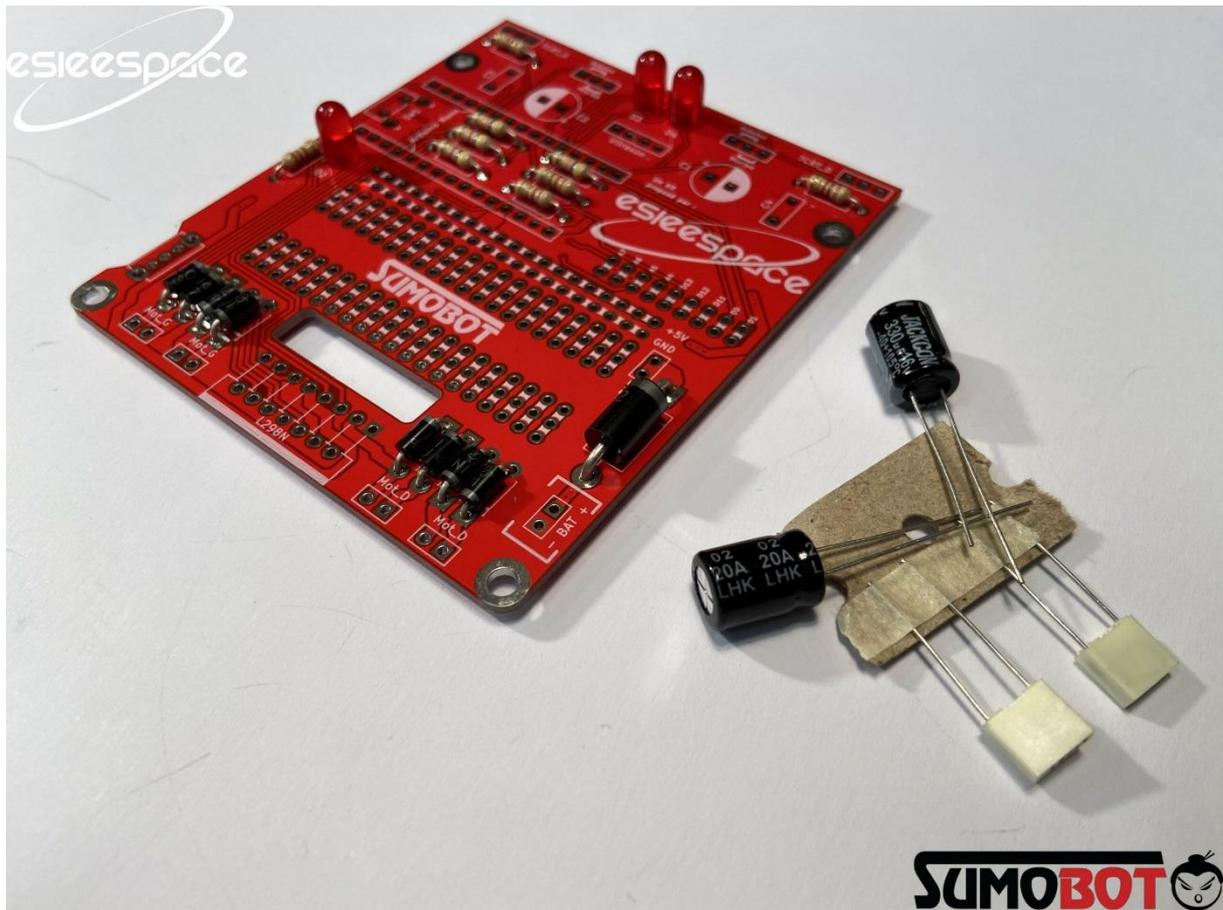
Positionner et souder les 2 condensateurs céramiques à leurs emplacements.

/!\ ATTENTION /!

Contrairement aux condensateurs céramiques soudés précédemment, les condensateurs chimiques sont polarisés. La patte la plus longue est la patte « + », et une bande sur leur boîtier indique la patte « - ».

Une fois les 8 soudures réalisées, couper à raz les pattes des condensateurs céramiques et chimiques avec une pince coupante.





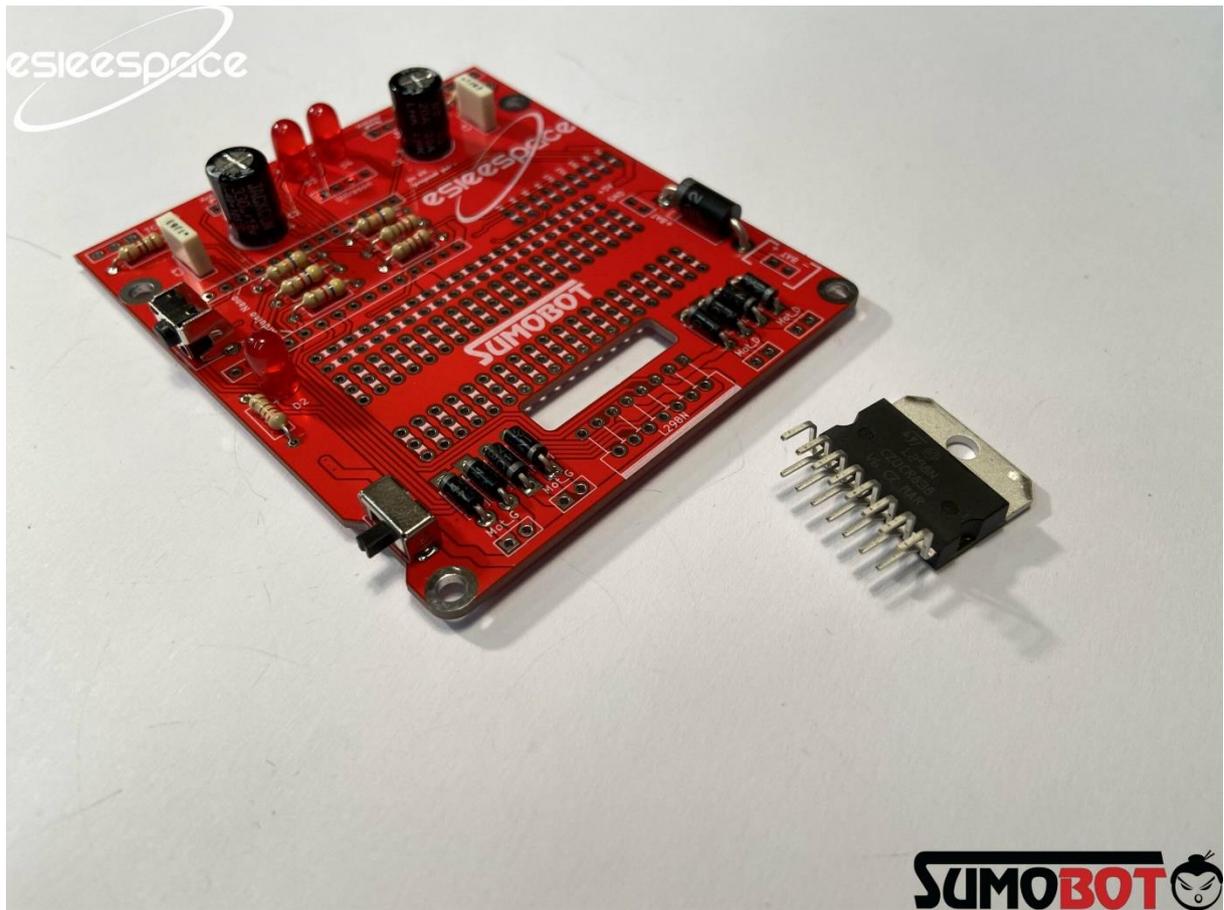
Etape 9 : Soudage du pont en H

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 1x Pont en H L298N

Souder le pont en H comme indiqué sur la photo. Attention au sens, le pont en H est utilisé pour contrôler les moteurs en faisant varier le sens de rotation des moteurs, par conséquent, une mauvaise soudure apportera un certain dysfonctionnement au système.



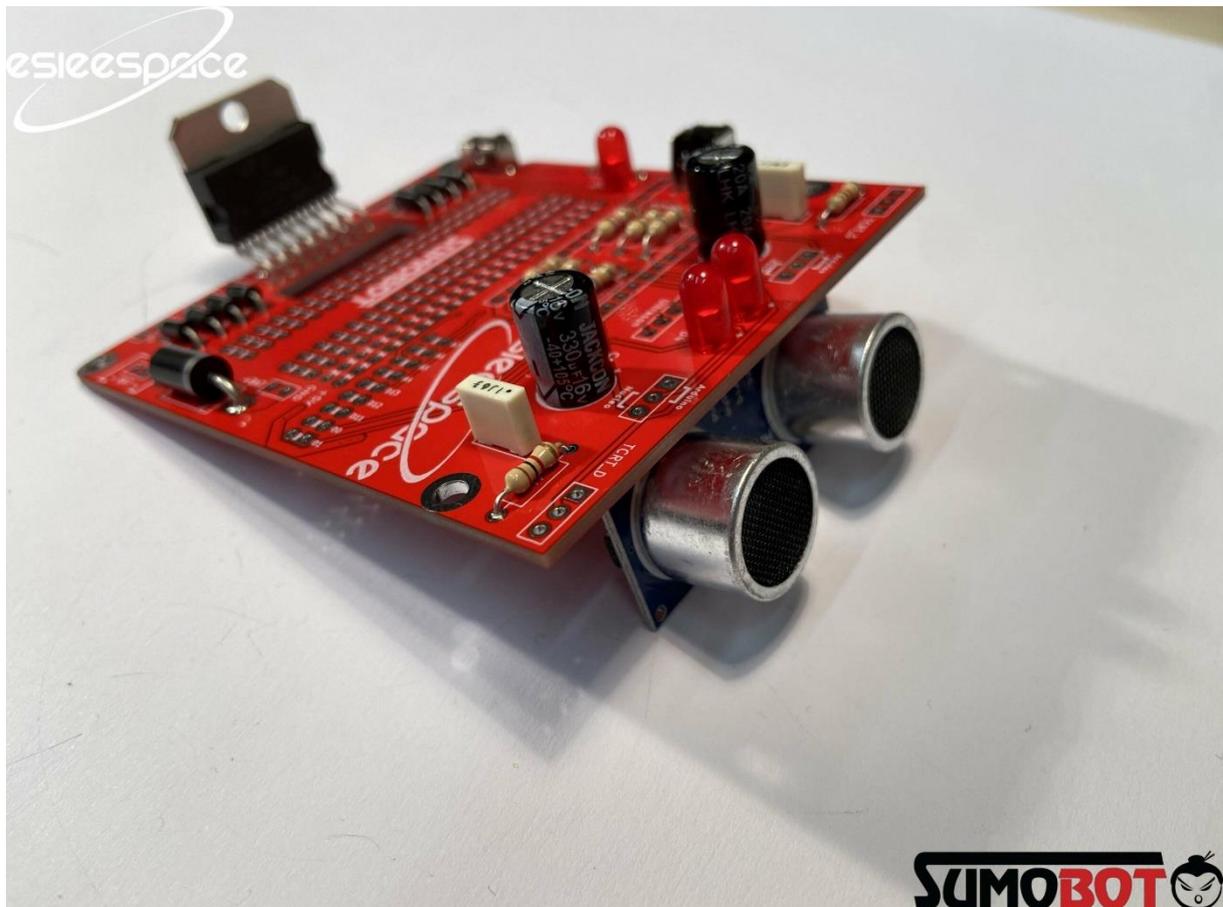


Etape 10 : Soudage du capteur ultrason

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 1x Capteur ultrason (HC-SR04)

Positionner le capteur ultrason dirigé vers l'extérieur de l'autre côté de tous les autres composants et soudez-le à son emplacement nommé « HCSR04 ». Le capteur doit être bien plaqué sur le PCB.





Etape 11 : Soudage des capteurs de ligne

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 2x Capteurs infrarouges « TCRT »
- 3x Fils (rouge, jaune, noir)
- 1x Gaine thermo rétractable
- 2x Connecteurs mâles 3 pins

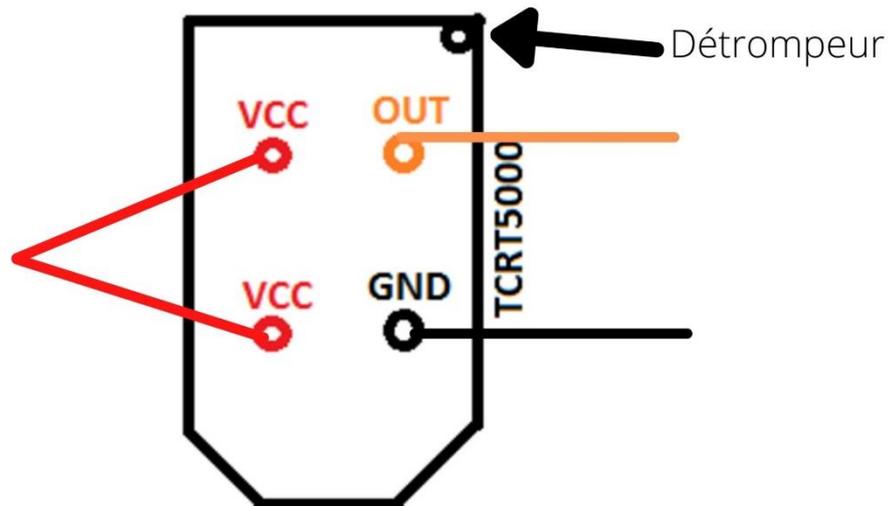
Torsader entre elles les deux bornes Vcc (cf. le schéma ci-dessous)
Souder les trois bornes en respectant le code couleur du schéma puis protéger chacune des soudures avec de la gaine thermo rétractable avant de torsader les fils sur eux-mêmes.

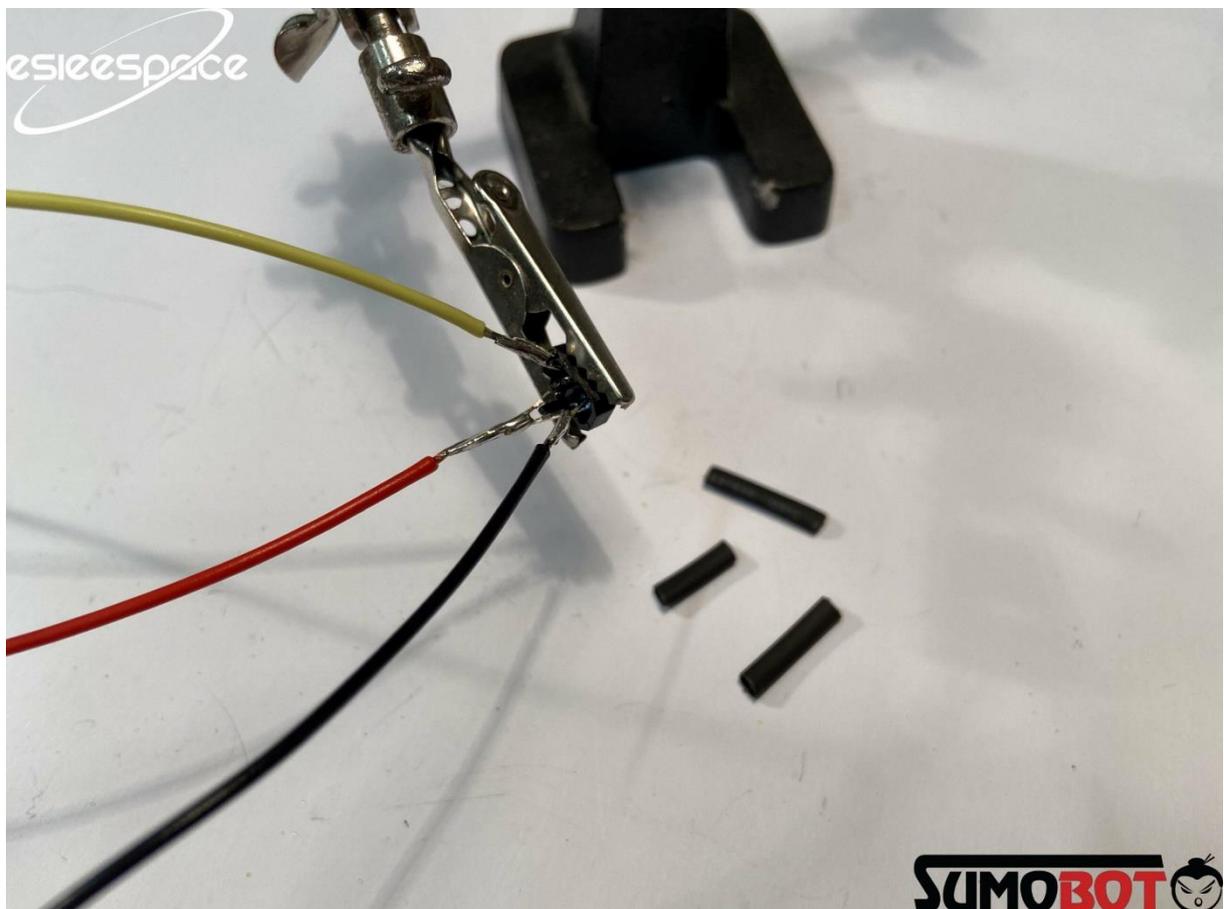
Souder les extrémités des trois fils du moteur aux deux pins d'un connecteur femelle.
Protéger chacune des soudures avec de la gaine thermo rétractable.





Vue du dessous (côté patte des diodes)





esieespace



SUMOBOT 

Etape 12 : Soudage des moteurs

Vous aurez besoin :

- 1x PCB
- 2x Moteurs à courant continu
- 2x Fils (rouge, noir)
- 1x Gaine thermo rétractable
- 2x Connecteurs femelle 2 pins

Souder aux bornes du moteurs deux fils d'une dizaine de centimètres. Protéger chacune des soudures avec de la gaine thermo rétractable avant de torsader les fils sur eux-mêmes.

Souder les extrémités des deux fils du moteur aux deux pins d'un connecteur femelle. Protéger chacune des soudures avec de la gaine thermo rétractable.

Répéter l'opération pour le deuxième moteur, afin d'obtenir deux moteurs câblés prêts à être branchés au circuit du robot.

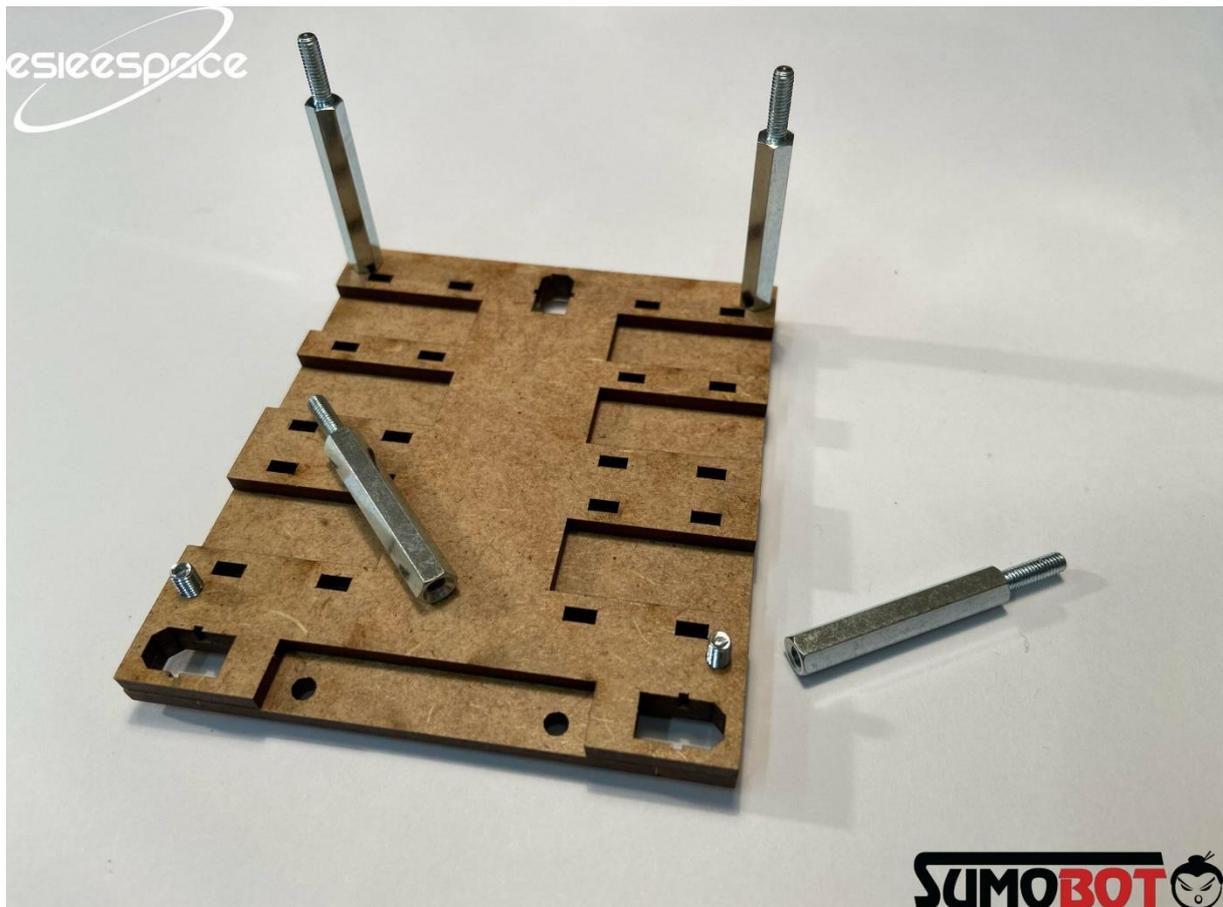


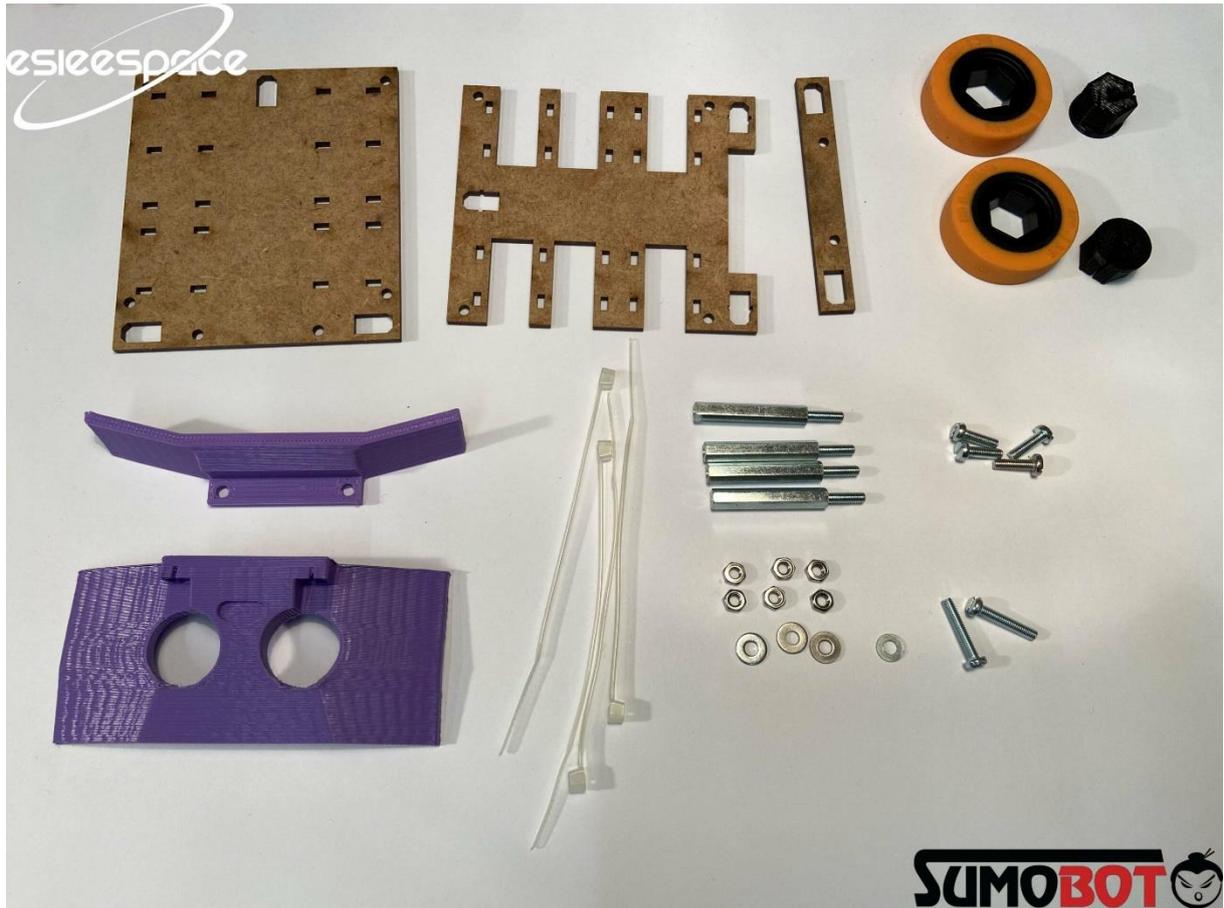
Etape 13 : Assemblage du châssis

Vous aurez besoin :

- 2x Pièces en bois découpées
- 4x Entretoises 30mm
- 4x Vis M3 10mm

Utiliser les 4 vis M3 et les 4 entretoises pour maintenir les deux pièces en bois plaquées l'une contre l'autre.





Etape 14 : Fixation des moteurs et des roues

Vous aurez besoin :

- 1x Châssis assemblé
- 2x Moteurs câblés
- 4x Serre-câbles plastiques
- 2x Roues
- 2x Moyeux

Placer les moteurs dans les encoches du châssis, aux emplacements centraux ou arrière (au choix), avec leurs rotors dirigés vers l'extérieur.

Utiliser les rilsans plastiques pour maintenir fermement les moteurs au châssis.

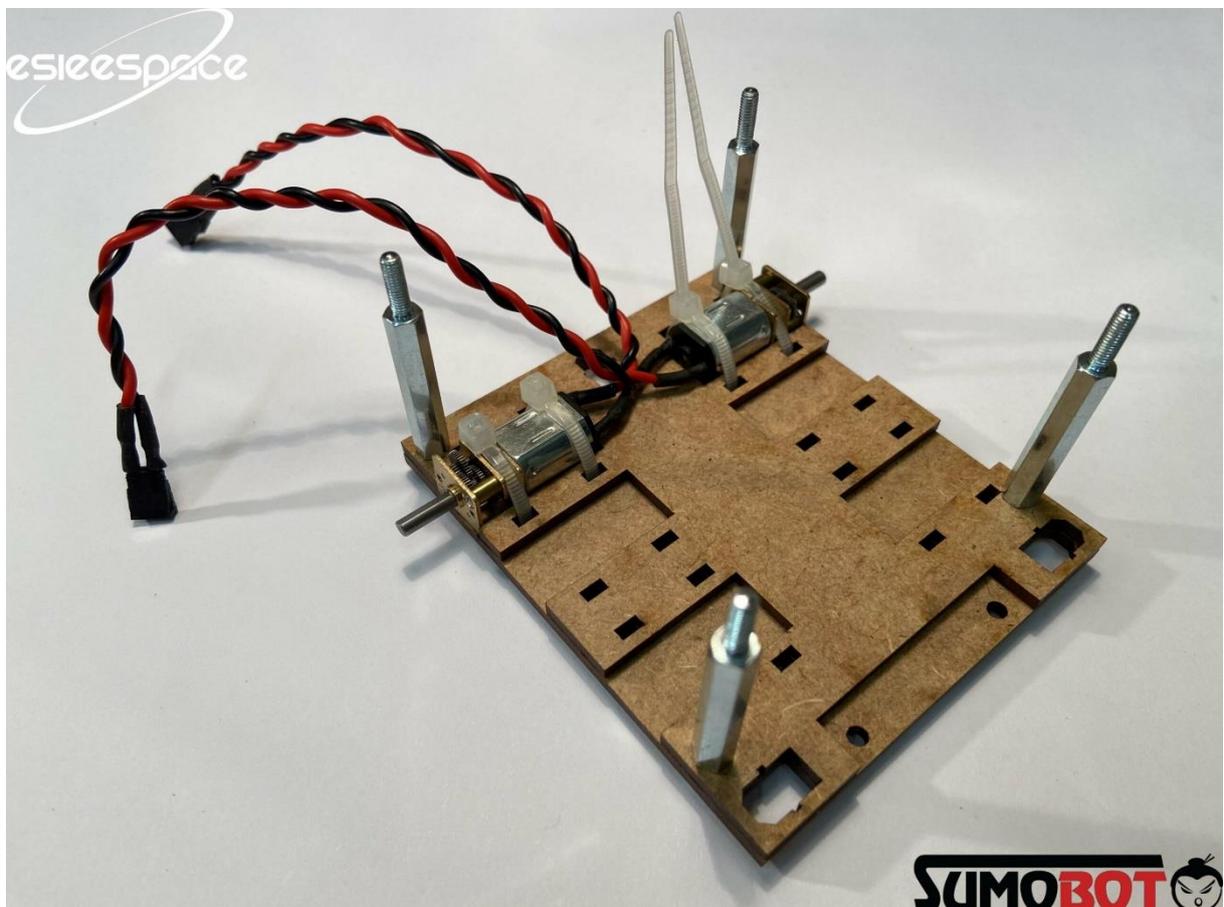
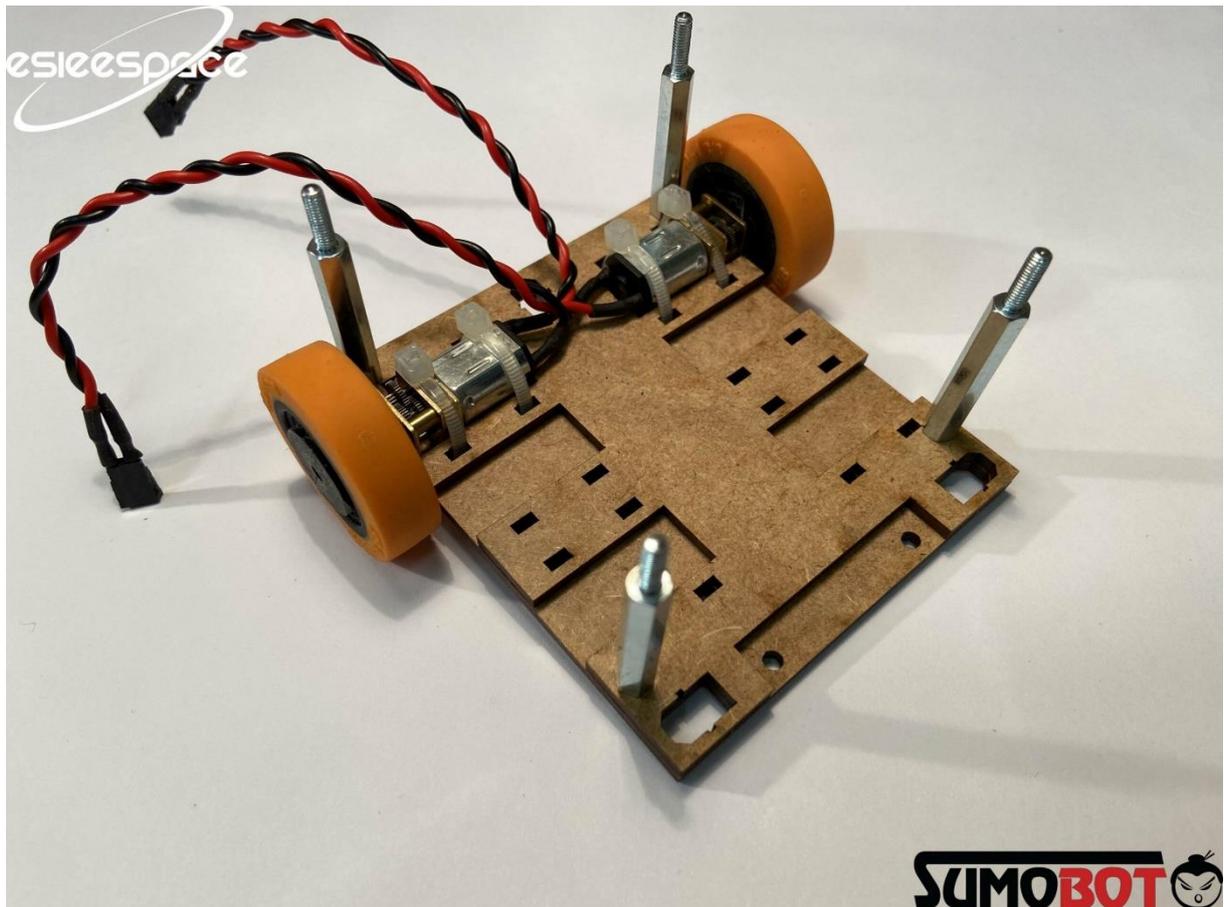
!! ATTENTION !!

Si les moteurs sont mal positionnés, les rilsans risquent de frotter contre les engrenages du réducteur des moteurs. La position du moteur et le sens du rilsan corrects sont montrés sur la photo.

Pour les roues :

Insérer en force les moyeux imprimés en 3D dans les roues en silicone. Utiliser une lime afin d'ajuster la pièce 3D si besoin.

Insérer en force les roues sur les moteurs du robot.



Etape 15 : Assemblage et fixation de la pelle

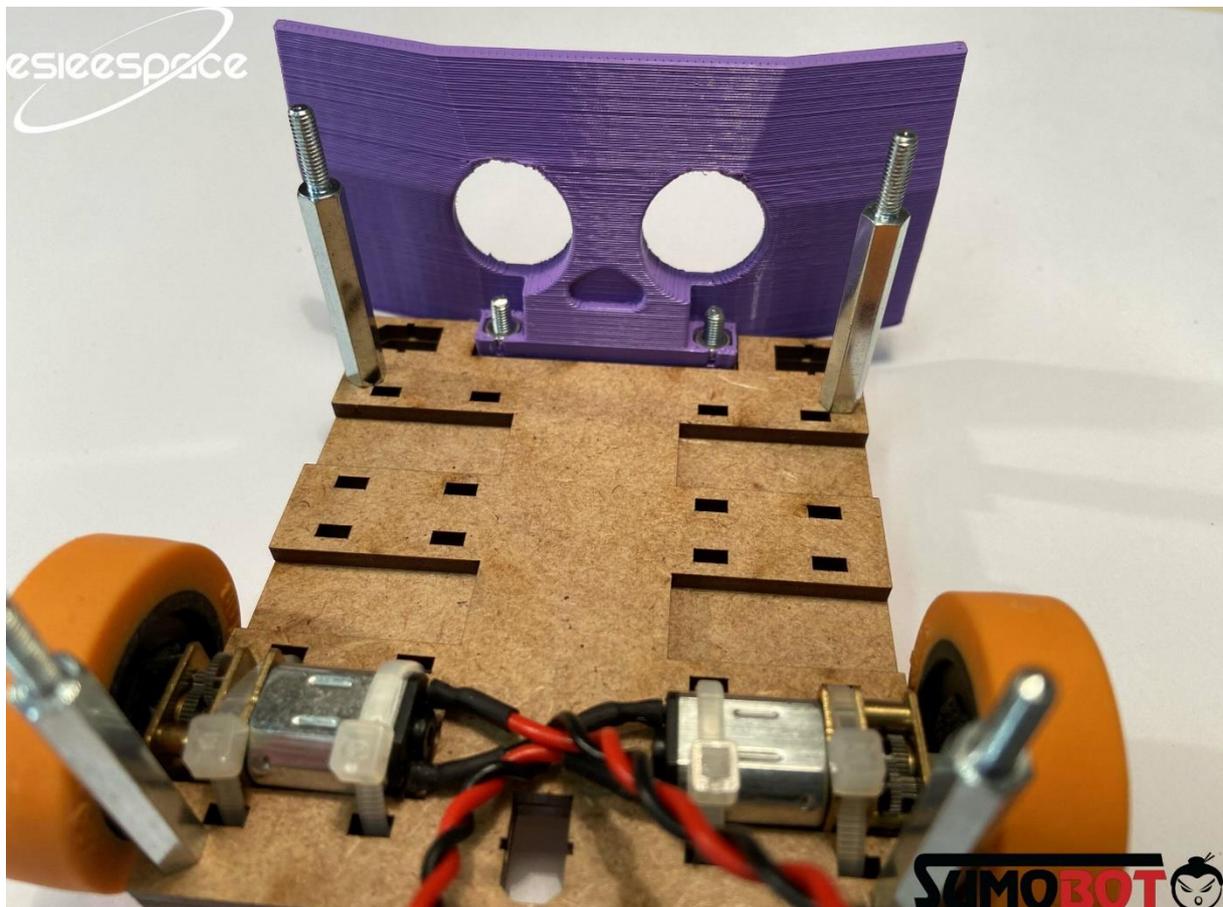
Vous aurez besoin :

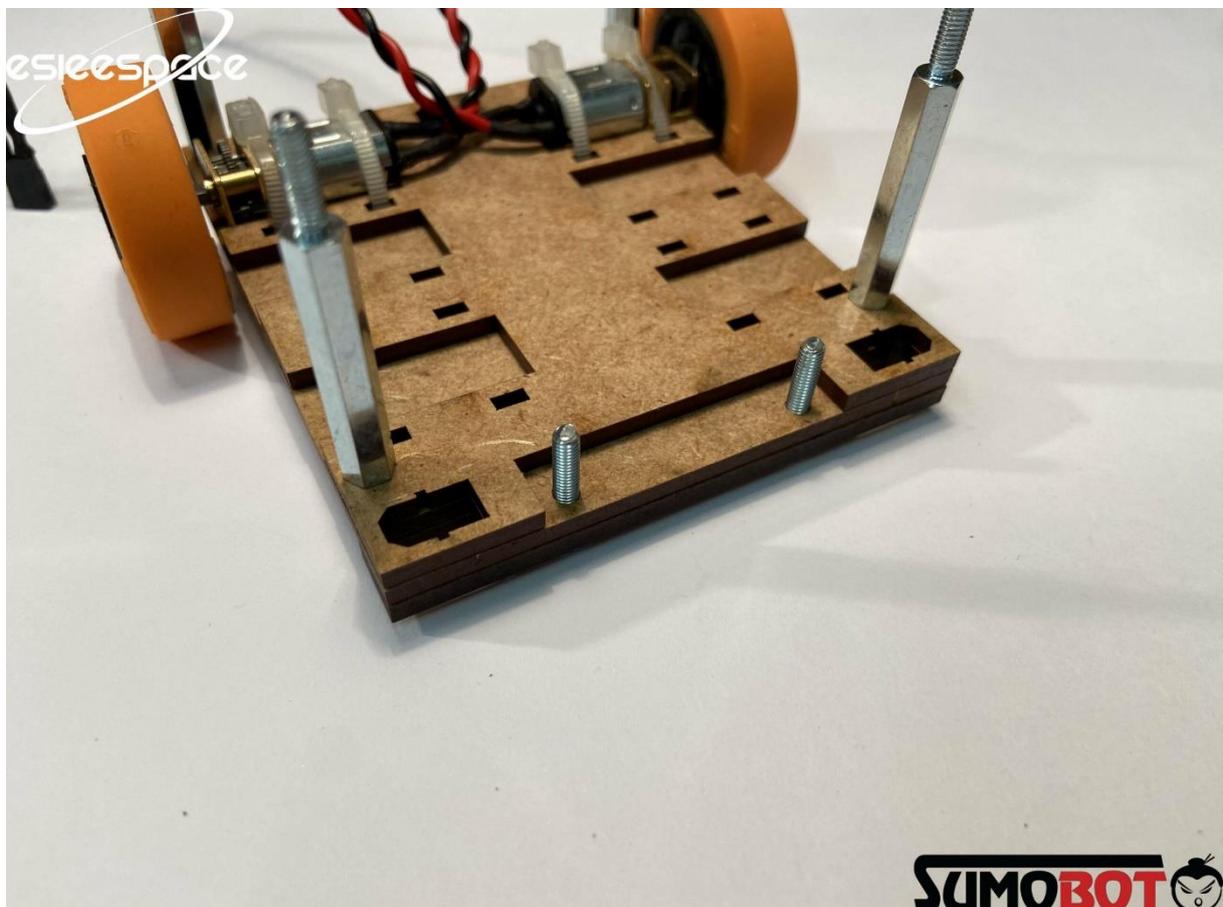
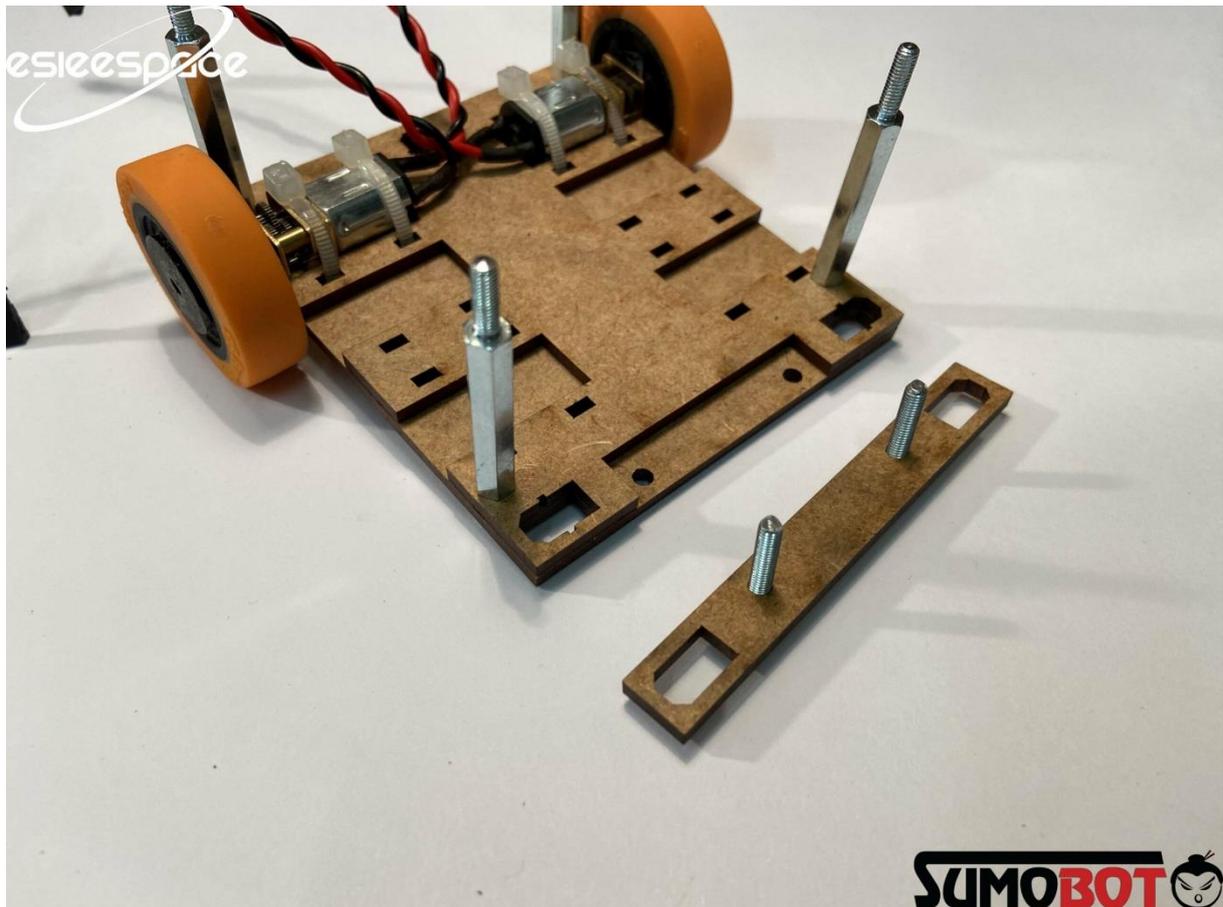
- 1x Petite pièce en bois
- 1x Pelle imprimée en 3D (2 pièces)
- 2x vis M3 16mm
- 2x écrous M3

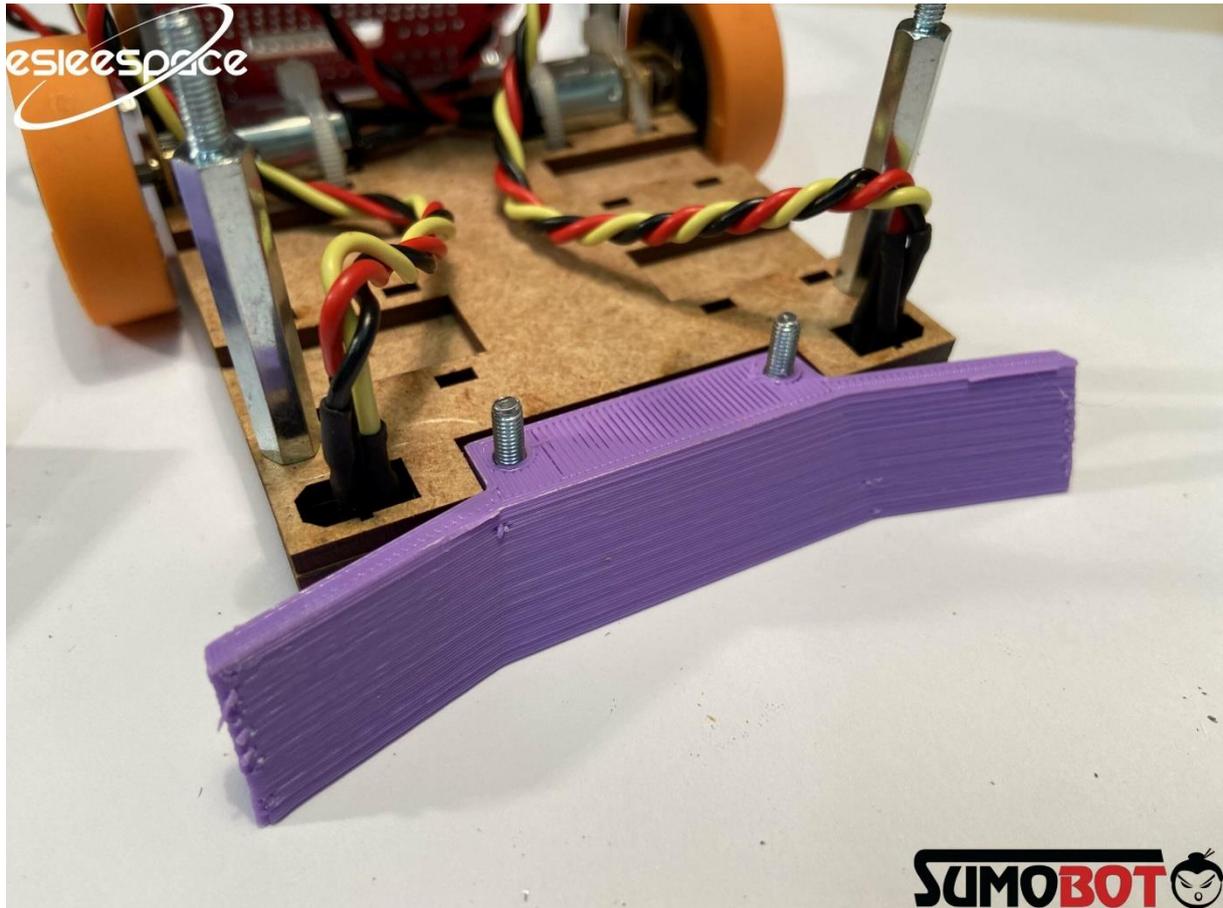
Utiliser une pince plate pour insérer les 2 écrous M3 dans leurs emplacements, sur la pièce supérieure de la pelle imprimée en 3D.

Placer les deux pièces de la pelle dans l'encoche à l'avant du châssis.

Utiliser les deux boulons M3 16mm et la pièce inférieure du châssis pour fixer la pelle à celui-ci.







Etape 16 : Fixation du circuit sur le châssis

Vous aurez besoin :

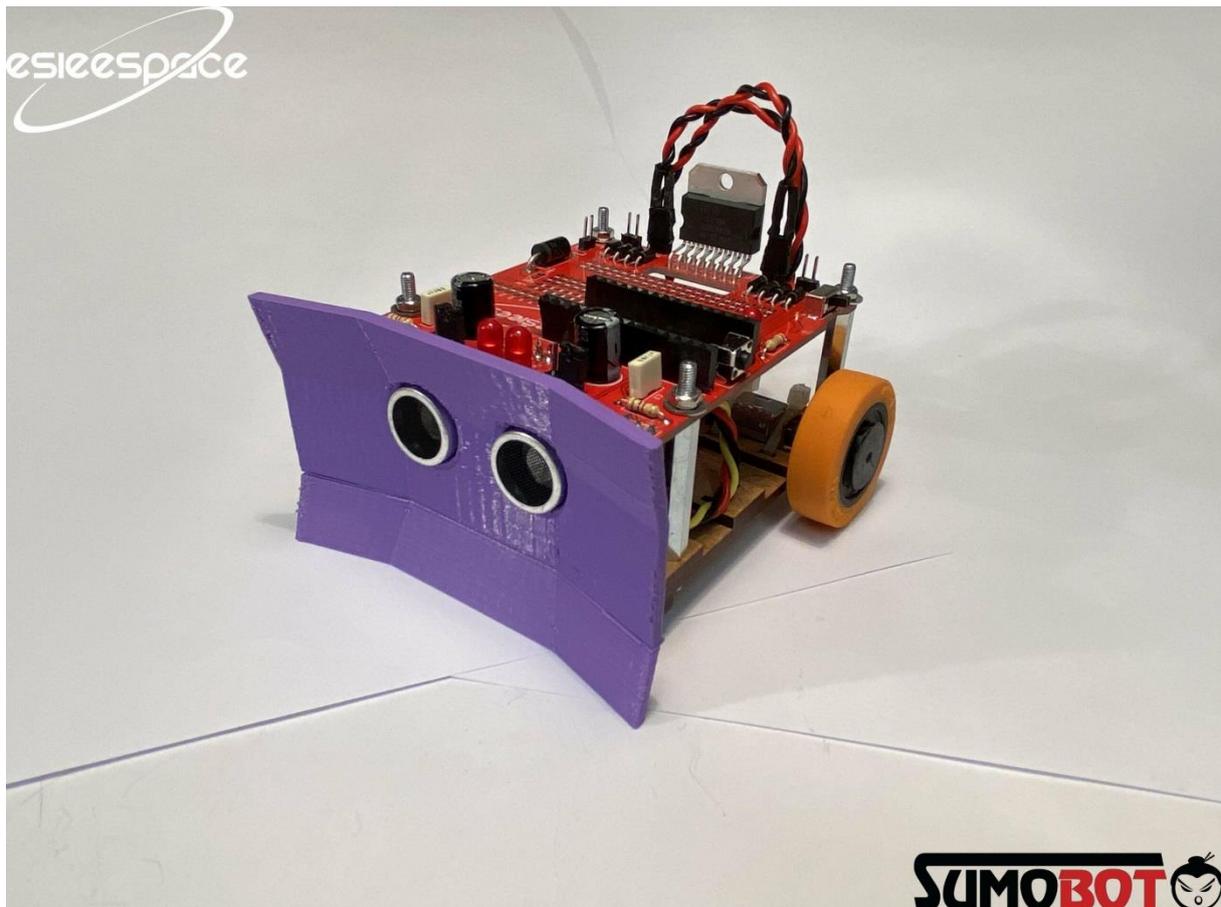
- 1x châssis assemblé
- 1x PCB assemblé
- 4x écrous M3
- 4x rondelles M3

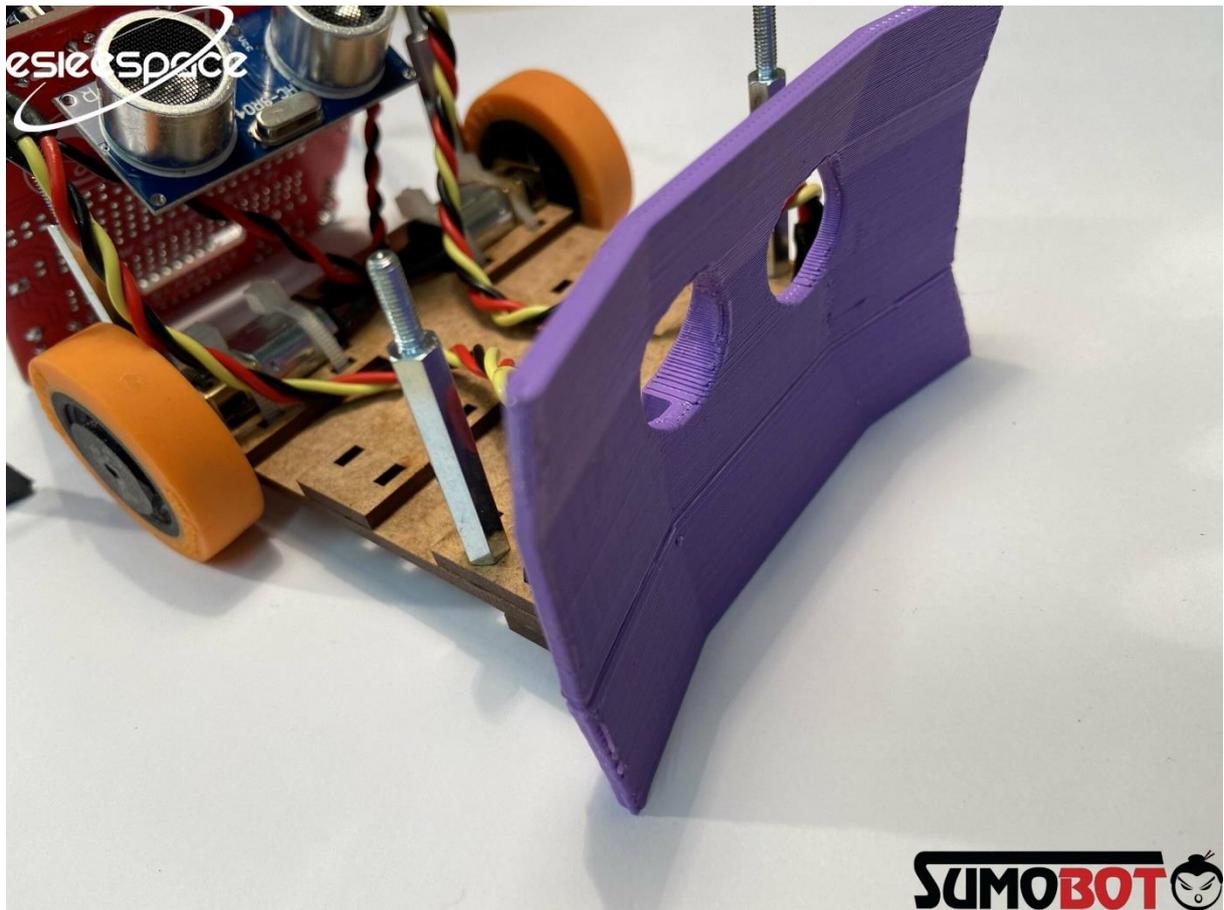
Placer le PCB assemblé sur le châssis du robot précédemment monté, capteur ultrason dirigé vers l'avant.

Utiliser les entretoises, les rondelles et les écrous M3 pour maintenir fermement le PCB au châssis.

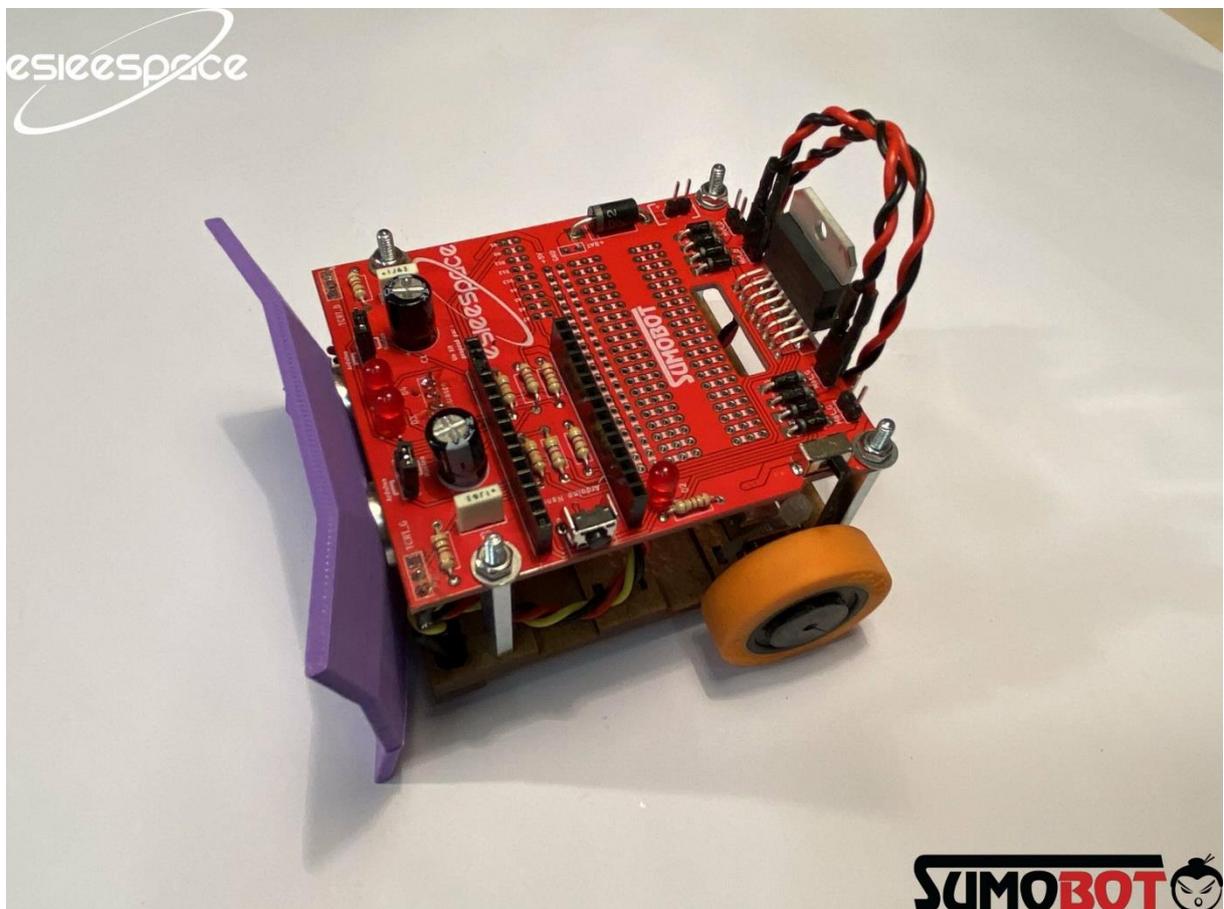
Placer les capteurs infrarouges dans leurs encoches situées à l'avant gauche et droite du châssis.

Brancher les moteurs à leurs connecteurs respectifs « MOTEUR_G » et « MOTEUR_D » situés à l'arrière du PCB.





SUMOBOT 



SUMOBOT 

Etape 17 : Programmation du microcontrôleur

Le robot SumoBot fonctionne avec un Arduino Nano ou un STM32 NUCLEO-L432KC.

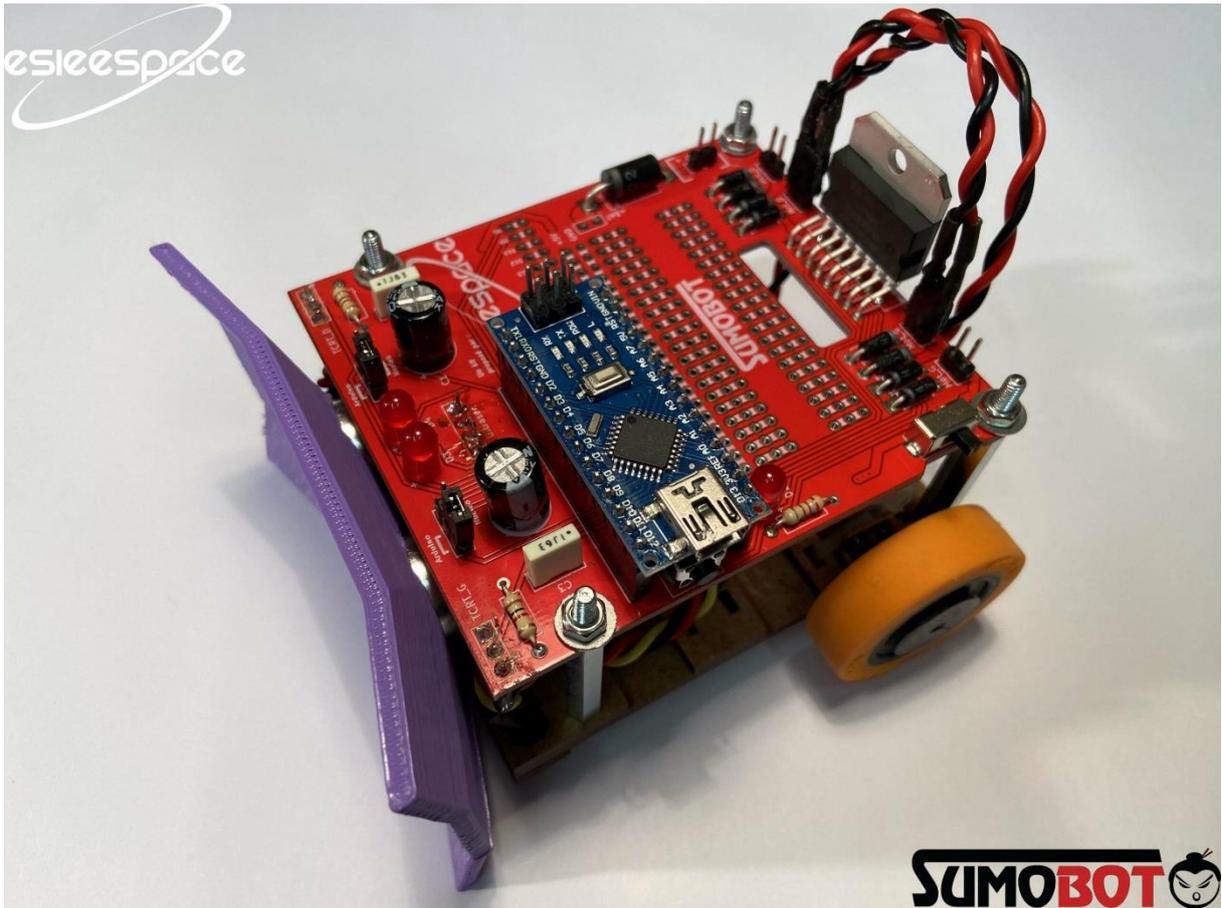
Le Nano se programme via l'IDE Arduino, en langage Arduino. Le kit SumoBot est fourni avec un code de test en Arduino (téléchargeable sur <https://sumobot.esieespace.fr/monter>) permettant de faire fonctionner immédiatement le robot !

Si vous ne parvenez pas à téléverser votre programme dans votre Arduino Nano, dans Outils > « Type de cartes » sélectionnez « Arduino Nano » puis Outils > « Processeur » sélectionnez « ATmega328P (Old Bootloader) »

N'hésitez pas à modifier ce code à votre guise et à vous l'approprier, pour développer une stratégie de déplacement différente et devenir imbattable !



esieespace



SUMOBOT 