

Manuel de Laboratoire d'Assemblage

Objectif

Dans ce lab les étudiants vont assembler un châssis robotique fonctionnel en utilisant des habiletés, composantes et techniques développées dans les labs précédents. Les étudiants vont intégrer les systèmes mécaniques, électriques et logiciels dans un prototype et dépanner le système complet.

Aperçu des Appareils et Équipement

Pour ce lab les étudiants vont avoir besoin des composantes créées dans les labs précédents ainsi que des composantes additionnelles.

Composantes construites dans les labs

- 2 x entretoises en Delrin tournées
- 1 x support de capteur en polycarbonate fraisé

Composantes fournies

- 1 x Kit châssis
 - o 1 x Châssis en acrylique
 - o 1 x Roulette arrière
 - o 2 x Roue en caoutchouc
 - o 4 x Attaches en acrylique
 - o 6 x Vis M3*30mm
 - o 4 x Vis M3*8mm
 - o 8 x Vis à bride M3*6mm
 - o 8 x Écrou M3
 - o 4 x Entretoise hexagonale M3*12mm
 - o 1 x Support de pile AA
 - o 4 x piles AA
 - o 1 x Bouton ON / OFF
 - o 2 x Motoréducteurs CC
 - o 4 x Fil 6po
- 1 x Kit électronique
 - o 1 x Arduino Uno
 - o 1 x Câble USB A-B
 - o 1 x Blindage moteur L293D
 - o 1 x Capteur à ultrasons
 - o 1 x module BLE AT-09
 - o 8 x Câble femelle-femelle

- o 1 x connecteur mâle (header) de 2 broches

Outils

- Dénudeur de fil
- Fer à souder (+ soudure)
- Petit tournevis

Préparation Pré-lab

Avant l'arrivée dans le lab les étudiants devraient réviser le schéma du circuit électrique pour les composantes électroniques impliquées. C'est aussi bénéfique de réviser les programmes Arduino qui vont être téléchargés pendant l'assemblage et avoir une idée de comment ces programmes fonctionnent.

Questions de révision

Comment est-ce que le microcontrôleur est monté sur le châssis?

Comment est-ce que les roues sont connectées au châssis?

Quel langage de programmation est-ce que l'auto utilise pour bouger?

Quel est le rôle du capteur ultrason?

Pourquoi est-il important de souder les fils?

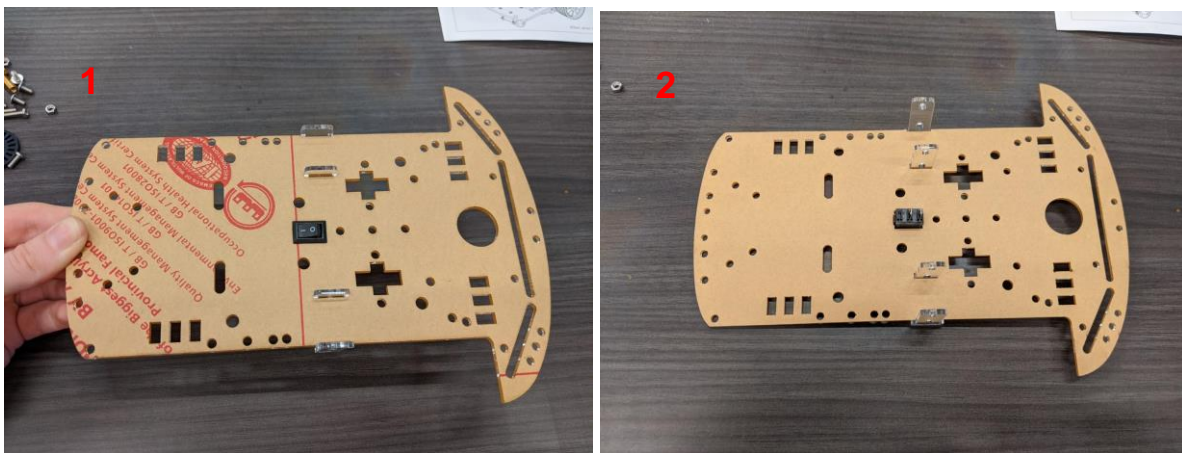
Procédure

Les composants électriques sensibles tels que les cartes électroniques et les capteurs utilisés dans ce laboratoire peuvent être endommagés ou détruits par une décharge statique due à une mauvaise manipulation lors de l'assemblage et de l'utilisation. Avant de préparer ce laboratoire, les étudiants doivent s'assurer que leur poste de travail est préparé statiquement (poste de travail non métallique, pas de tapis/autres matériaux fibreux) et qu'ils se sont mis à la terre en touchant un gros objet métallique avant de manipuler les composants. Il existe des accessoires pour améliorer la résistance statique du poste de travail d'assemblage, tels qu'un tapis antistatique et des sangles antistatiques pour poignets/chevilles, qui doivent être utilisés si disponibles.

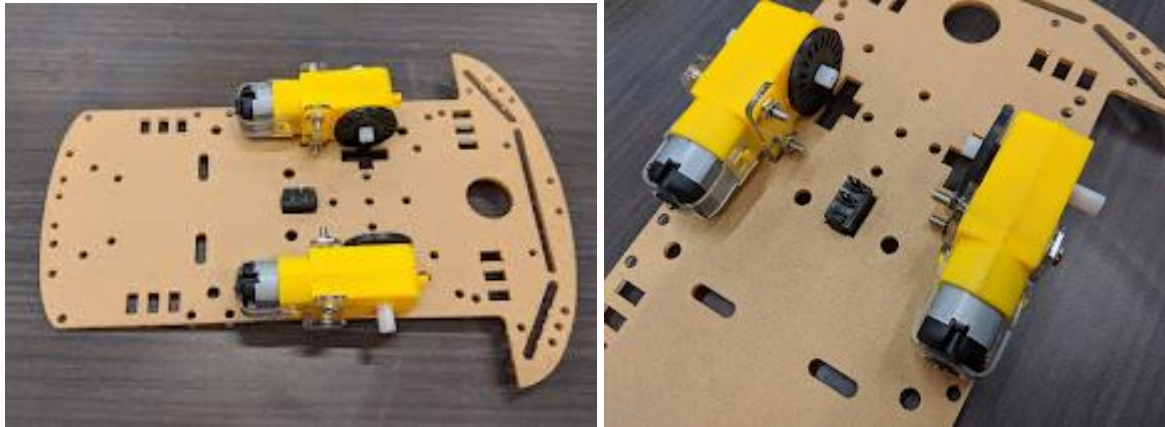
Les instructions suivantes sont divisées en 3 sections : châssis, électronique et logiciel.

Partie A – Assemblage du châssis

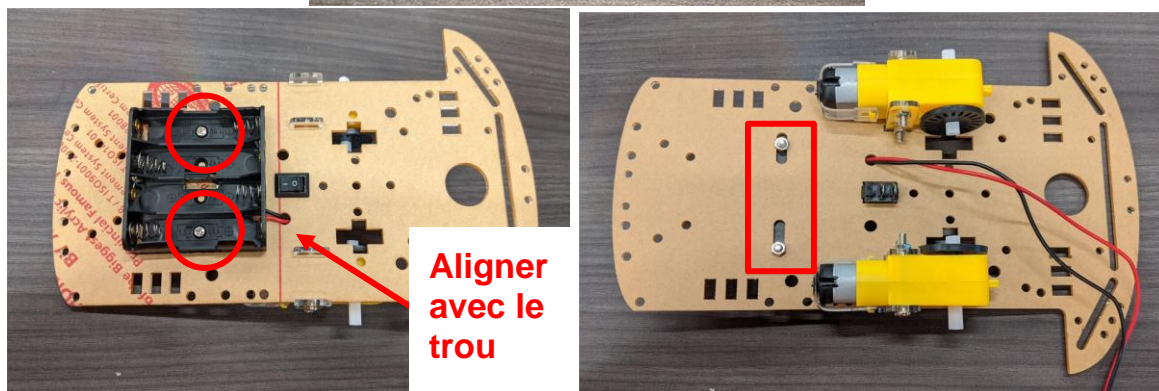
1. **Placez** d'abord l'interrupteur et les 4 attaches en acrylique dans le châssis comme sur les images suivantes, ne vous inquiétez pas si ceux des côtés tombent maintenant. **Retournez** le châssis à l'envers.



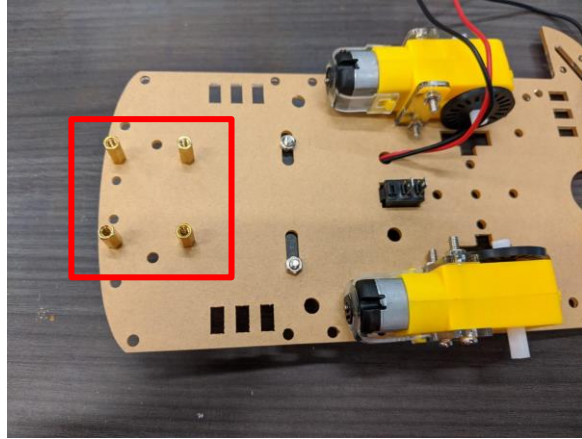
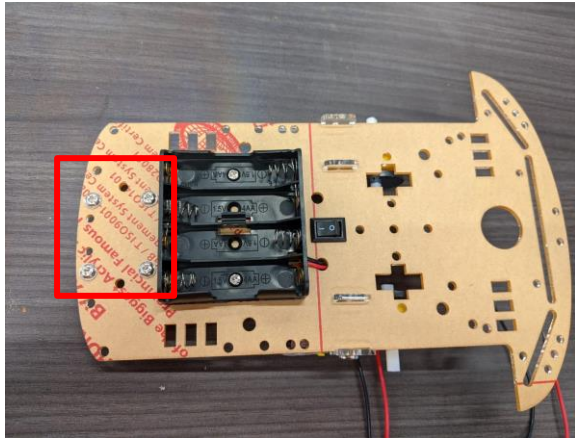
2. **Montez** les deux moteurs sur le châssis à l'aide des vis et écrous M3 plus longs. Utilisez un tournevis pour **serrer** les vis jusqu'à ce que l'écrou commence à glisser entre vos doigts.



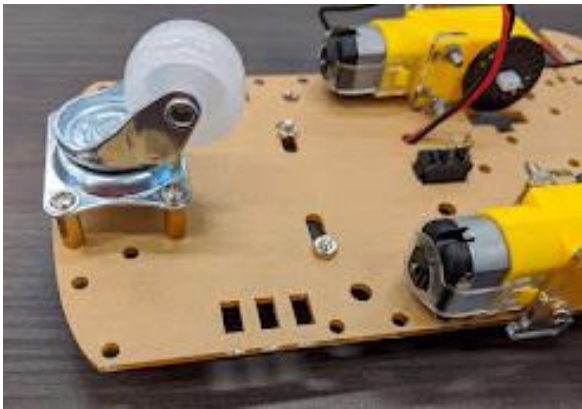
3. Il existe 2 types de petites vis, une plus courte avec une bride (M3 * 6 mm) et une légèrement plus longue (M3 * 8 mm). Utilisez le plus long pour **assembler** le support de pile avec 2 écrous, utilisez à nouveau le tournevis pour **serrer**. Utilisez les fentes du châssis et **alignez** les fils du support avec un trou circulaire dans le châssis.
- Si votre kit n'a pas ces vis vous pouvez utiliser du ruban ou quelque chose d'autre pour sécuriser le support de pile.



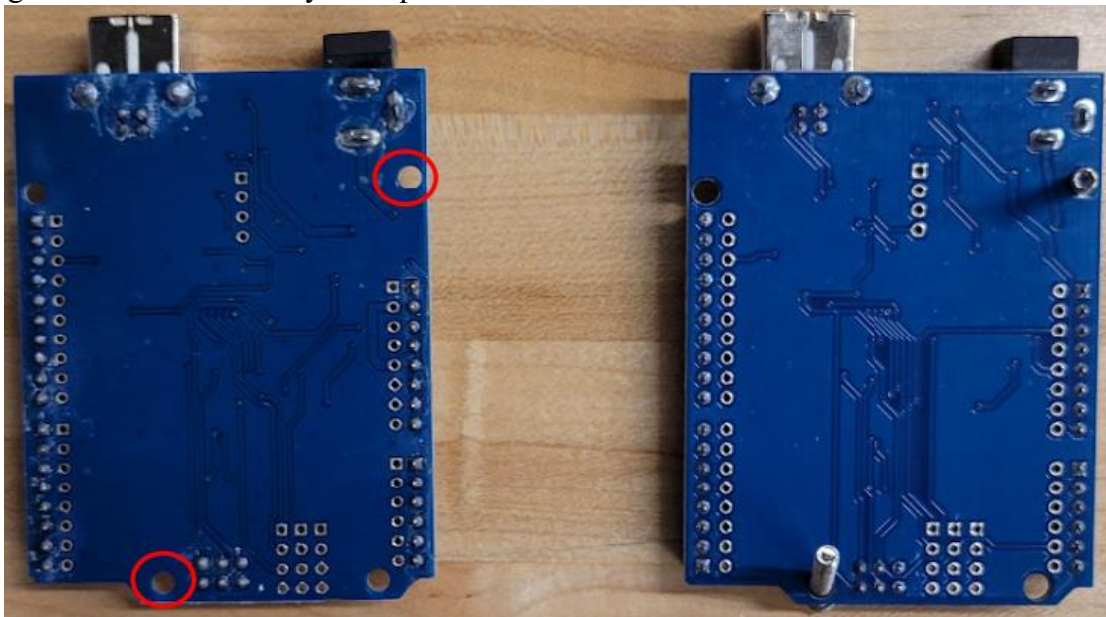
4. Utilisez 4 des vis à bride plus courtes pour **fixer** les entretoises au bas du châssis.



5. Utilisez 4 autres vis pour **fixer** la roulette aux entretoises. Utilisez le tournevis pour **serrer**.

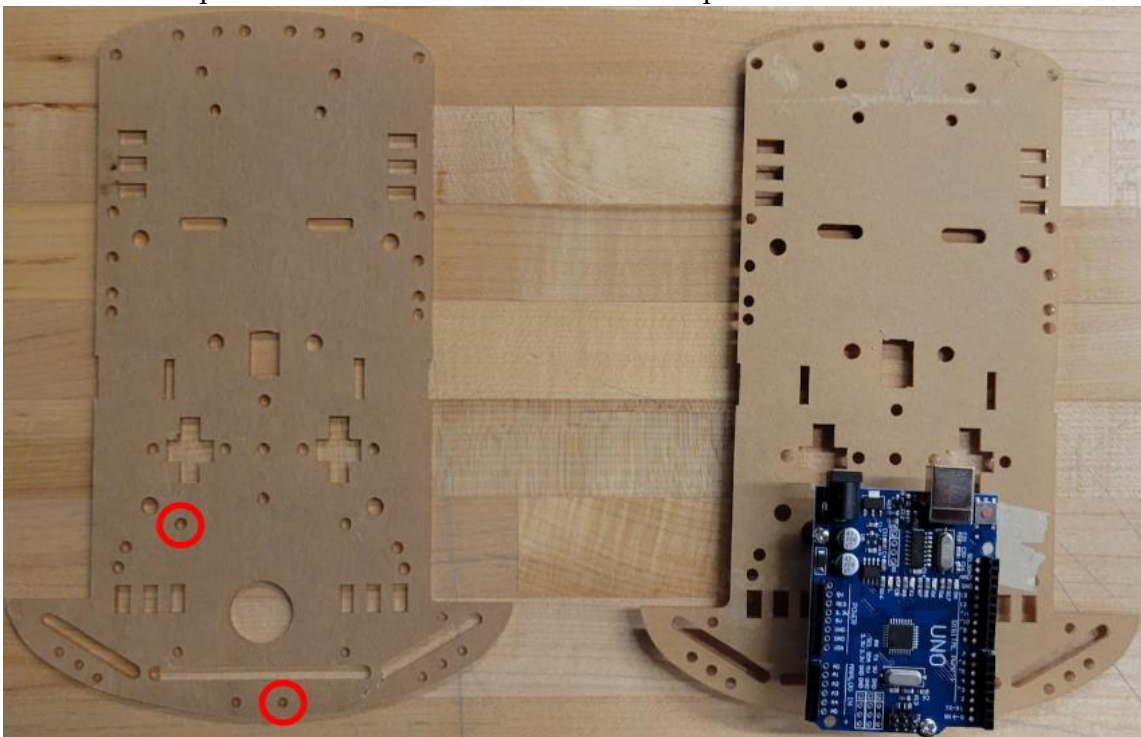


6. **Insérez** 2 x M3*30mm vis dans les trous de montage sur le microcontrôleur Arduino et glissez les entretoises cylindriques sur les vis dans l'Arduino.

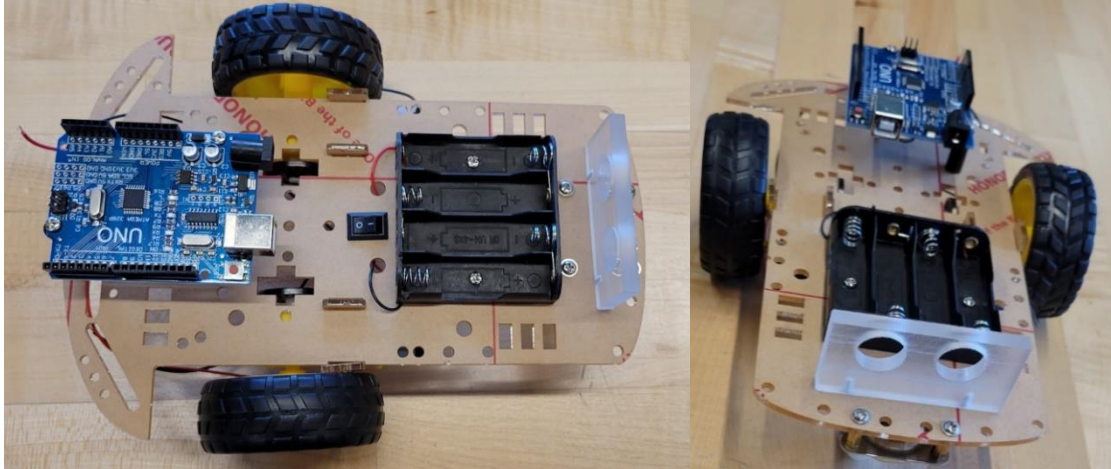




7. **Placez** l'Arduino sur la base en utilisant les vis montrées dans la prochaine figure. **Serrer** les écrou M3 pour fixer les entretoises d'Arduino en place.



8. En utilisant 2 vis M3x8mm, **placez** le support à capteur en polycarbonate dans les deux trous du milieu du châssis comme dans la figure ci-dessous.

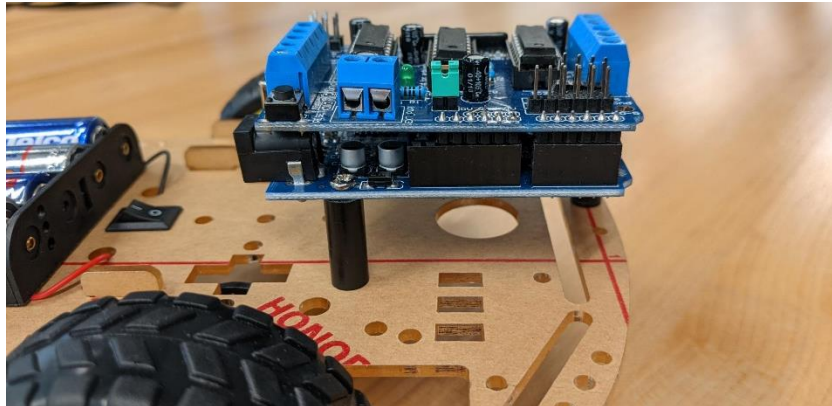


Partie B – Composants de contrôle électronique

1. **Souder** le connecteur male à 2 broches dans les broches analogues A0-A1 du blindage moteur si ce n'est pas déjà fait.

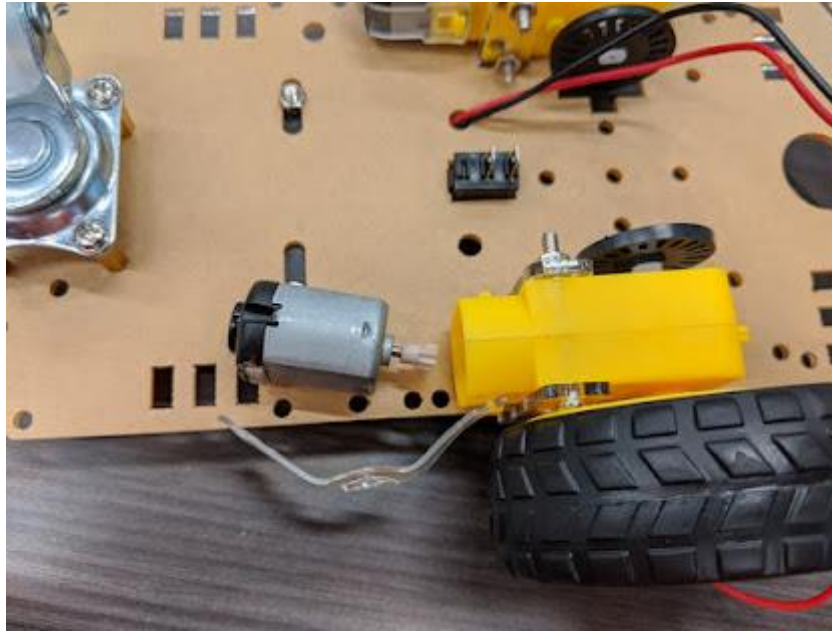


2. Ensuite, **placez** le blindage moteur sur le dessus de l'Arduino, en **alignant** les broches mâles du blindage le plus éloigné du port USB sur l'Arduino.

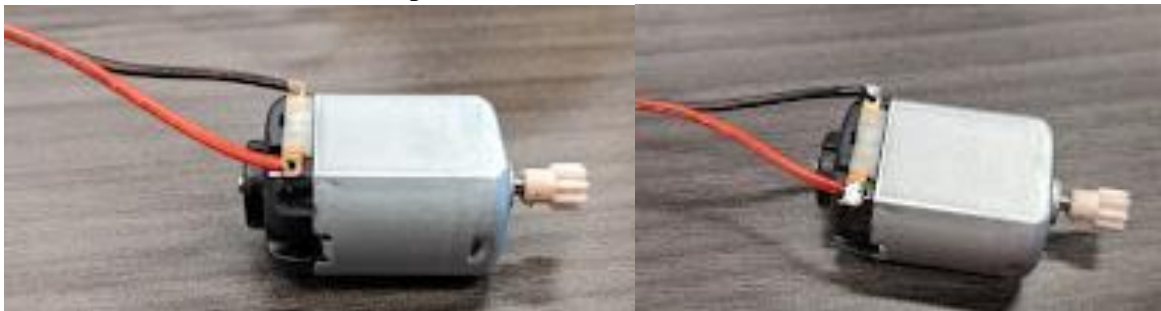


3. En utilisant 4 câbles femelle-femelle, **connectez** le module Bluetooth AT-09 au blindage en faisant les connections suivantes :
 - Module AT-09 GND vers la broche SER1 (-) sur le blindage
 - Module AT-09 VCC vers la broche SER1 (+) sur le blindage
 - Module AT-09 TXD vers la broche SER1 (S) sur le blindage
 - Module AT-09 RXD vers la broche SER2 (S) sur le blindage
4. En utilisant 4 câbles femelle-femelle, **connectez** le capteur ultrason au blindage en faisant les connections suivantes :

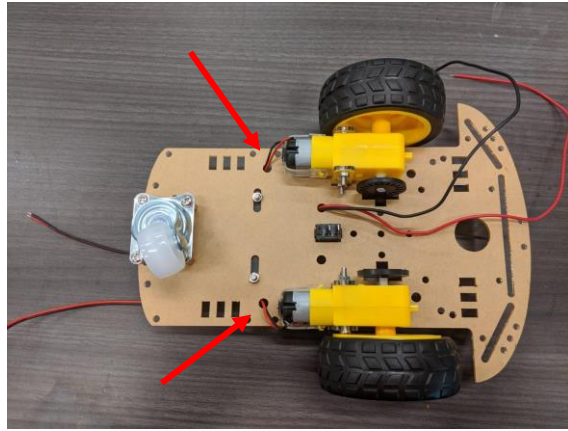
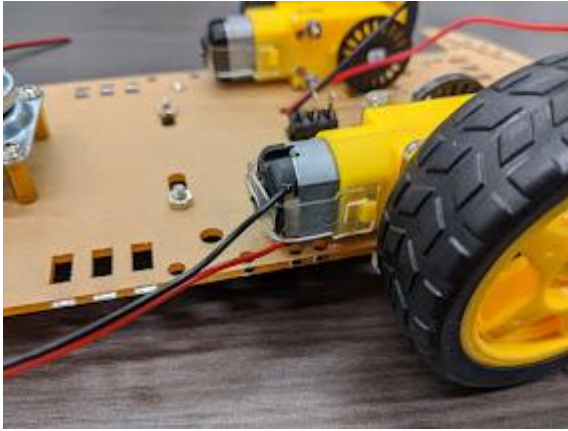
- Capteur ultrason VCC vers la broche SER2 (+) sur le blindage
 - Capteur ultrason Trig vers la broche A0 sur le blindage
 - Capteur ultrason Echo vers la broche A1 sur le blindage
 - Capteur ultrason GND vers la broche SER2 (-) sur le blindage
5. **Placez** le capteur dans le support à capteur.
6. **Enlevez** le couvercle en plastique transparent pour libérer les moteurs.



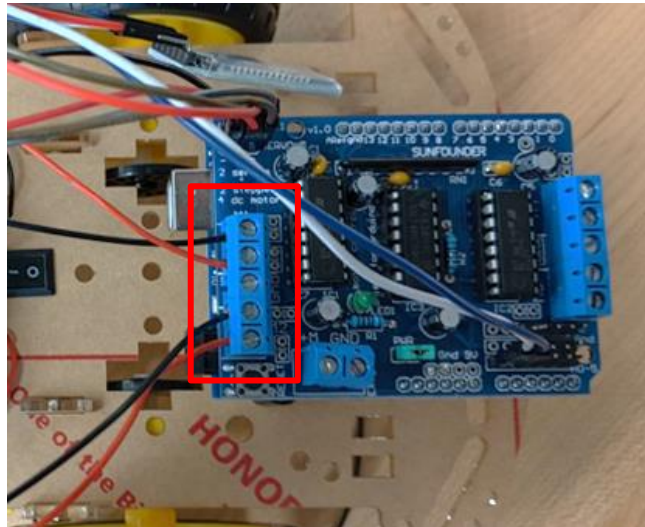
7. **Pliez** les extrémités de 2 fils pour les accrocher dans les bornes du moteur CC et utilisez une petite quantité de soudure pour les **fixer** en place. La couleur des fils n'a pas d'importance ici. **Attention car les petits terminaux sont fragiles et peuvent être facilement arrachés.
- Le ruban peut être une alternative non permanente appropriée.
 - C'est possible que vous receviez un kit avec les fils déjà soudé, vérifiez que la connexion est bonne et répare si nécessaire.



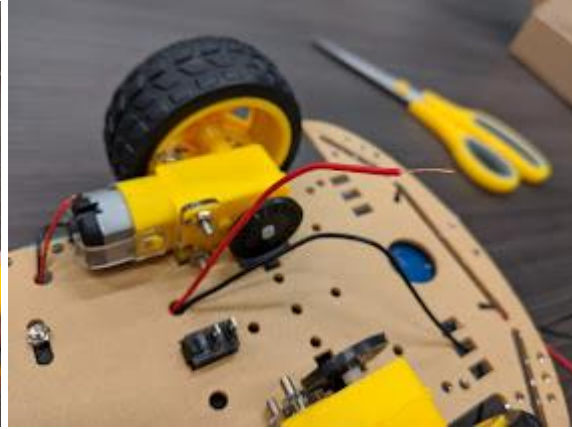
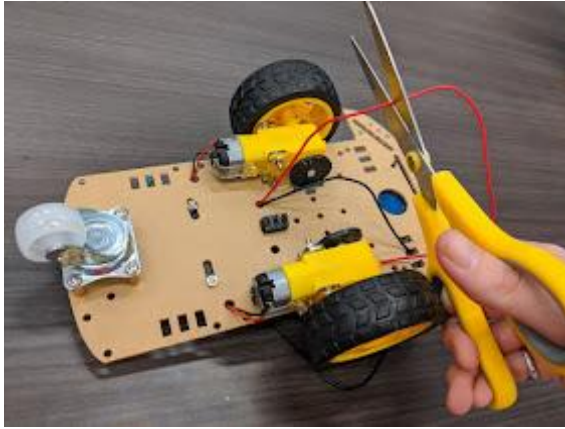
8. **Remettez** les deux moteurs dans leur boîtier et **remettez** le plastique transparent en place. **Faites passer** les fils à travers un trou circulaire dans le châssis.



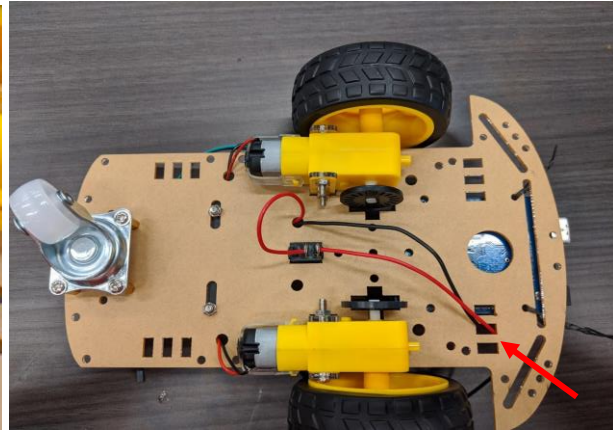
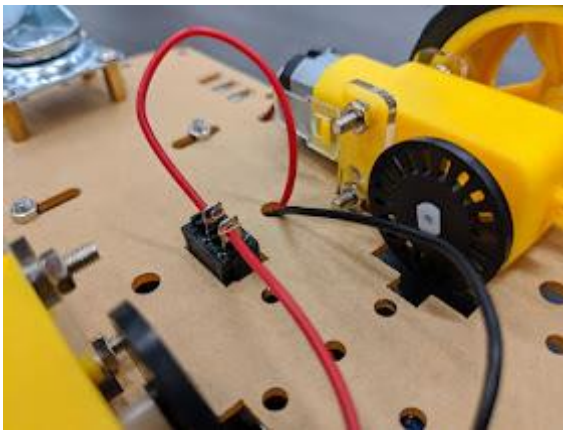
9. Prenez les fils des moteurs CC et **placez-les** dans les borniers M1 et M2 du blindage et utilisez un petit tournevis à tête plate ou Philips pour **visser** le haut pour les verrouiller en place. Un couteau pointu, une pince à épiler ou l'extrémité plate du coupe-ongles pourrait également fonctionner pour cela.
 - Notez que l'orientation des fils importera donc vous allez devoir les modifier plus tard lorsque vous testerez votre code pour assurer que les moteurs tournent dans la bonne direction.



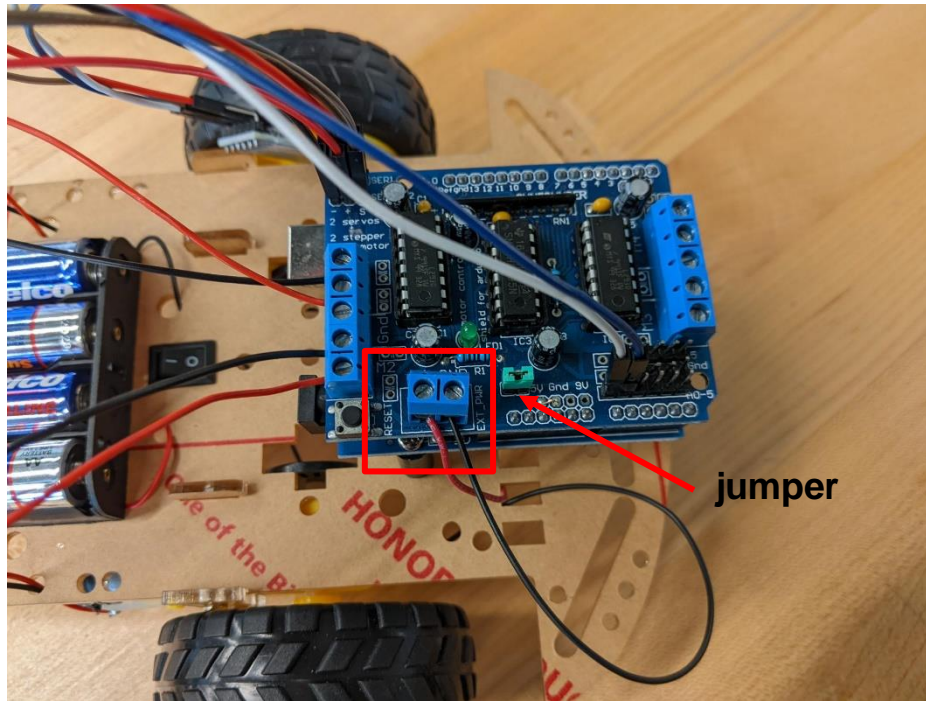
10. Vous allez maintenant **préparer** l'interrupteur marche/arrêt. Vous interrompez l'alimentation provenant de la pile, alors **coupez** le fil **rouge** des piles avec des ciseaux à environ 2,5-3 pouces du châssis (ceci est peut-être déjà fait pour vous). Avec les ciseaux, **coupez** doucement l'isolation en plastique du câble pour révéler le fil toronné en cuivre ([Voici un exemple sur la façon de dénuder le fil avec des ciseaux](#)). Tordez les brins de cuivre ensemble pour qu'ils ne soient pas en désordre. **Faites** de même avec l'autre côté du fil coupé.



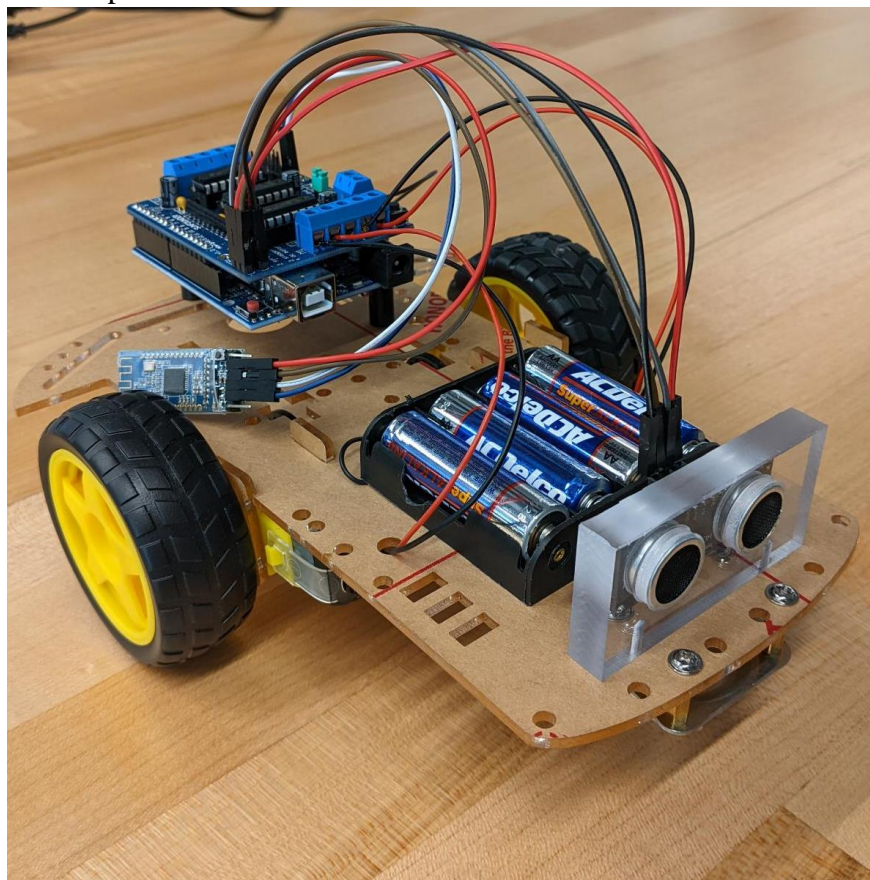
11. Prenez les deux fils dénudés et **enroulez-les** autour de chaque borne de l'interrupteur. **Soudez-les** en place. Ensuite, prenez les fils **rouge** et **noir** de la pile et **faites-les passer** à travers un trou carré dans le châssis sur la gauche en haut de l'Arduino.



12. **Prenez** les fils de la pile et **vissez-les** dans le port d'alimentation sur le blindage du moteur. + M est positif (**rouge**) et GND est négatif (**noir**). **Assurez-vous** que le jumper noir (ou jaune ou vert) est branché sur le blindage du moteur.

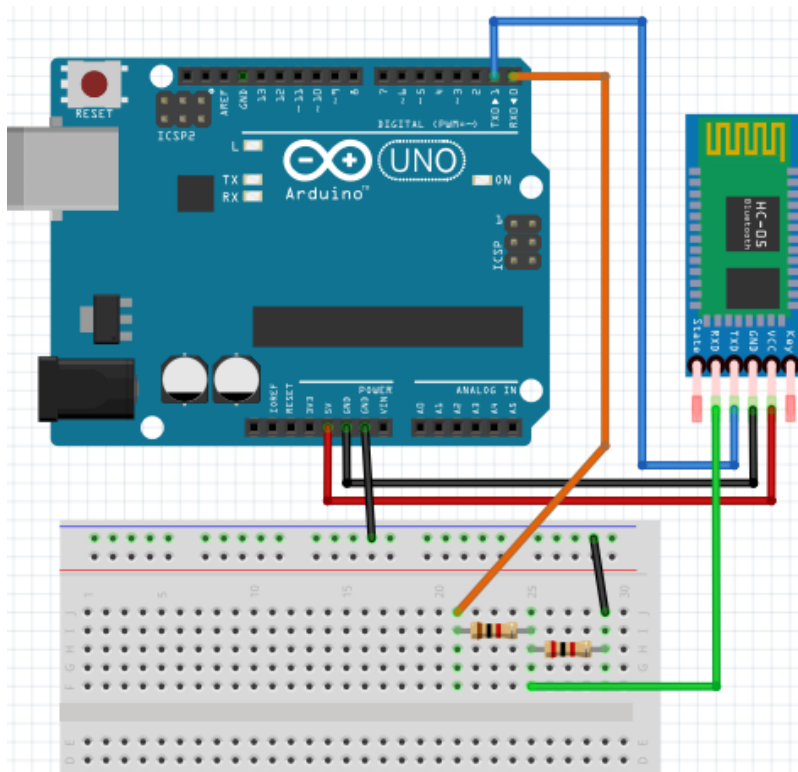


Voici le chariot complet:



Partie C – Logiciel

1. **Enlever** le blindage du moteur de l'Arduino et déconnecter le capteur Bluetooth.
2. Programmez les cartes de contrôle **en connectant** l'Arduino à l'ordinateur via USB et **lancez** le logiciel Arduino IDE. **Ouvrez** un nouveau croquis en navigant au Fichier→Nouveau. **Assurez-vous** que la carte et le port de série appropriés sont connectés et téléchargez-le à la carte.
 - Assurez-vous que rien est connecté à la carte lorsque vous faites ceci.
3. Vous devez configurer le capteur Bluetooth avant de pouvoir l'utiliser avec le chariot. **Connectez** le capteur Bluetooth en suivant le diagramme ci-dessous (résistances de 1 k Ω et 2 k Ω).



4. **Ouvrez** le moniteur de série et assurez-vous que le baud rate est «9600» et que la fin de la ligne est «Both NL and CR». **Tapez** «AT» et appuyez sur Entrée. Vous devriez obtenir la réponse «OK» sur le moniteur.
 - Si vous obtenez une erreur, appuyez sur le bouton de redémarrage de l'Arduino et voyez s'il le corrige ou débranchez le capteur et rebranchez-le.
 - Assurez-vous que les broches RXD et TXD sont correctement câblées.
5. **Configurez** le nom du capteur en tapant «AT+NAMEGNG2101_xx» mais remplacez xx par votre numéro de groupe et appuyez sur Entrée.
6. **Tapez** «AT+ROLE» et appuyez sur Entrée pour voir la configuration actuelle du rôle. Si le rôle n'est pas 0 (esclave), définissez-le sur 0 en tapant «AT+ROLE0». Votre moniteur série devrait ressembler à l'image suivante.


```
COM3
OK
+NAME=GNG2101_XX
OK
+ROLE=0
```

****Remarque :** d'autres commandes AT existent et peuvent être utilisées pour évaluer d'autres informations d'entrée/sortie du système. Vous pouvez taper AT+HELP pour voir la liste complète des commandes.**

7. Maintenant **téléchargez** le croquis Arduino créé dans un laboratoire précédent pour le contrôle du chariot sur la carte. Remettez le blindage du moteur et reconnecter le capteur Bluetooth au chariot.
8. **Testez** la voiture en mettant tout sous tension (**insérez** les piles et **appuyez** sur l'interrupteur) et connectez-vous au module BLE avec l'application mobile (Simple BLE Joystick). **Testez** pour vous assurer que les moteurs tournent correctement et dans la bonne direction et que le capteur fonctionne comme prévu. Si ce n'est pas le cas, **revenez** en arrière et essayez de découvrir où se trouvent les erreurs dans le chariot. **Montrez** au TA votre produit fini.

- Application Android: <https://apkcombo.com/simple-ble-joystick/ru.experementy.simpleblejoystick/>

Questions

Que pourriez-vous faire pour améliorer la fonctionnalité de la voiture et du contrôleur?

Cette conception pourrait-elle être simplifiée/modifiée pour être fabriquée plus facilement?

Notes

Si vous remarquez que votre voiture ne va pas tout droit lorsque vous y êtes invité, c'est parce que les moteurs ne tournent pas exactement à la même vitesse en raison de défauts de fabrication. Pour résoudre ce problème, vous pouvez modifier la vitesse de l'un des moteurs dans le code Arduino avec la fonction `setSpeed()` pour égaliser les vitesses physiques, la valeur peut être comprise entre 0 et 255.

```
void setup() {  
  leftmotor.setSpeed(200);  
  rightmotor.setSpeed(200);  
  
  // put your setup code here, to run once:  
  mySerial.begin(9600);  
  Serial.begin(9600);  
}
```