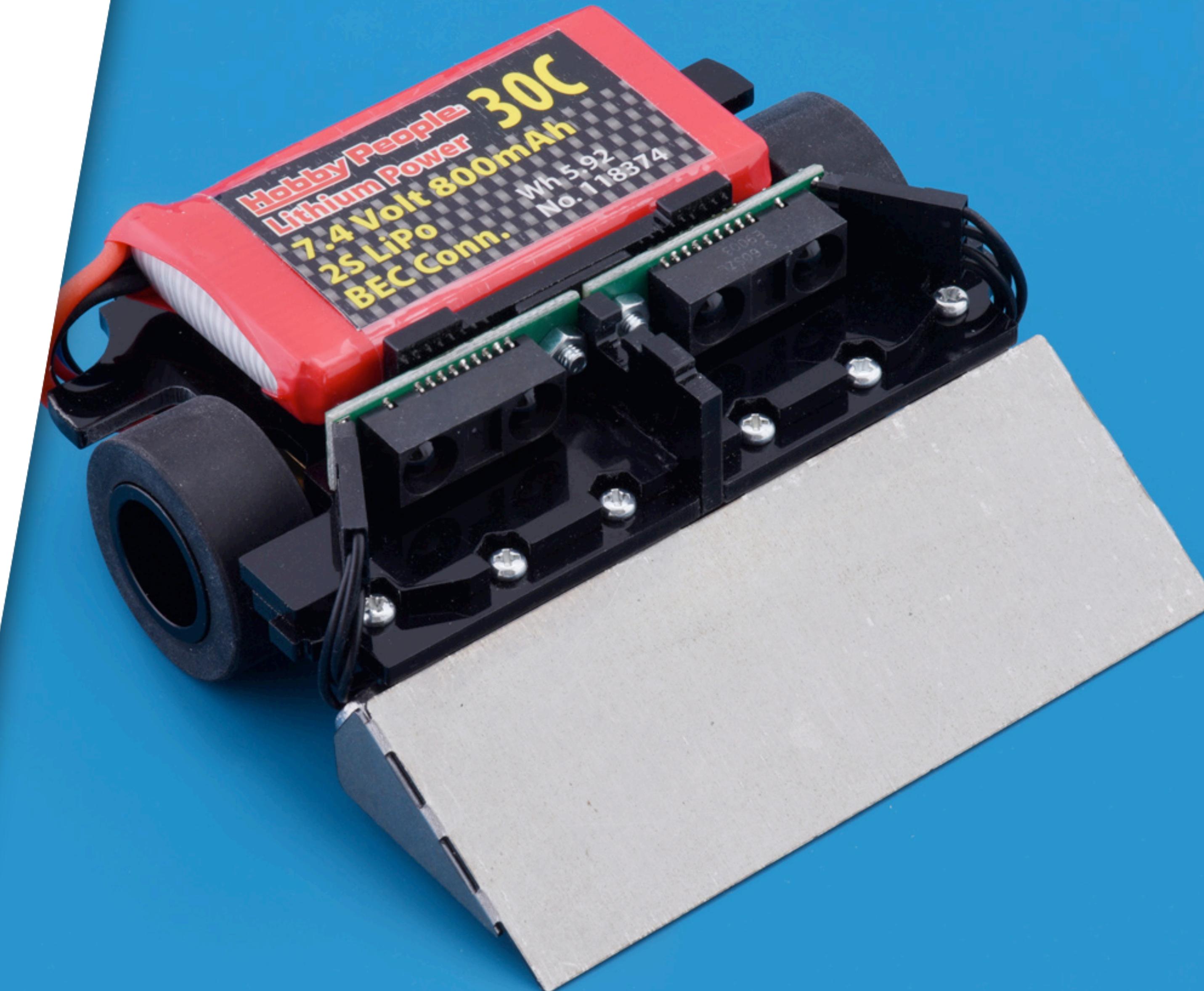




FabLab
Moebius

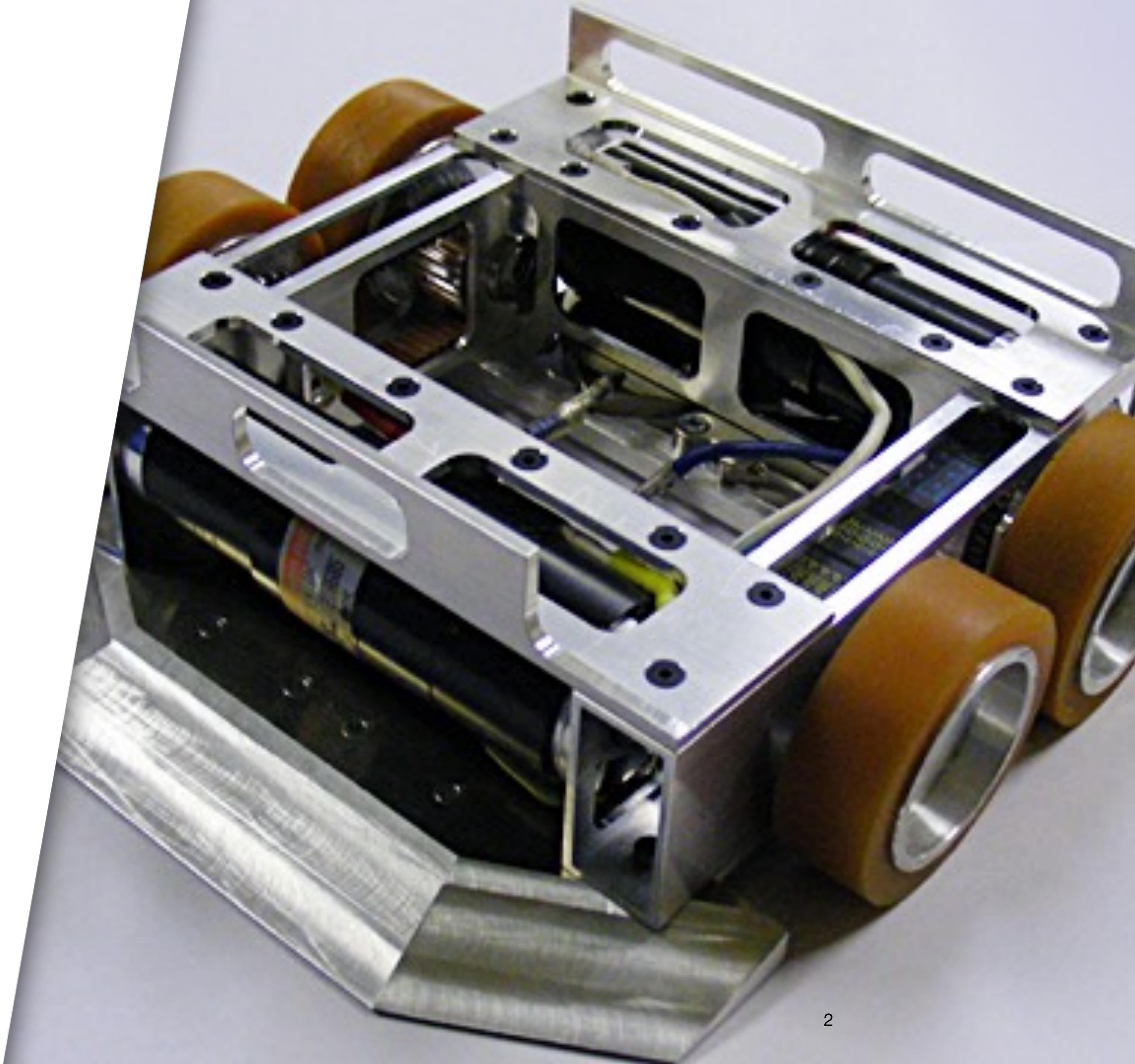
Construire un Sumo Bots Mini

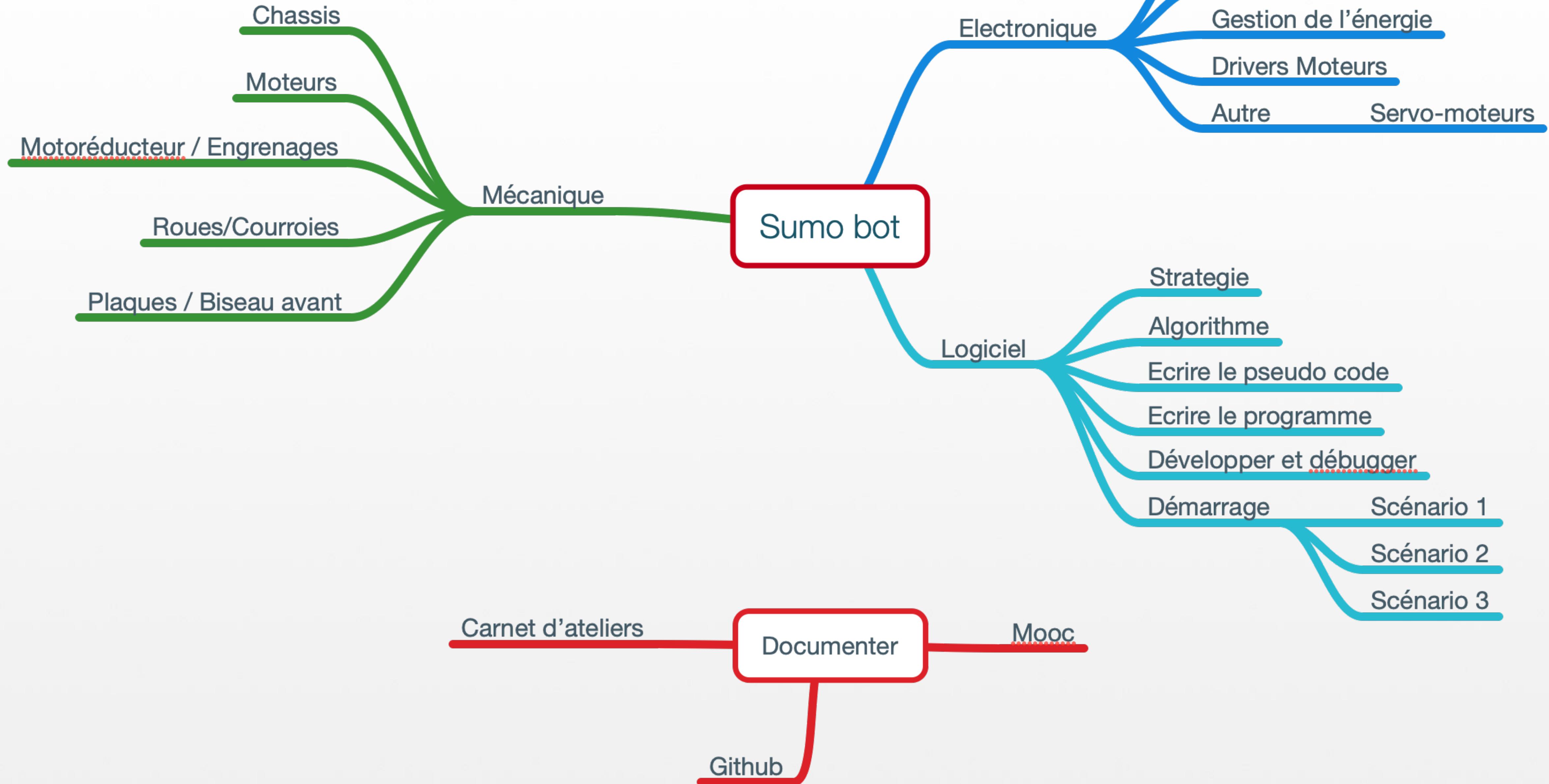
N.Villafruela



Sommaire

- Vue d'ensemble
- Structure/Chassis
- Roues/Chenilles
- Moteurs / Drivers
- Moto-réducteurs
- Capteurs
- Microcontrôleur
- Programmation
- Batterie





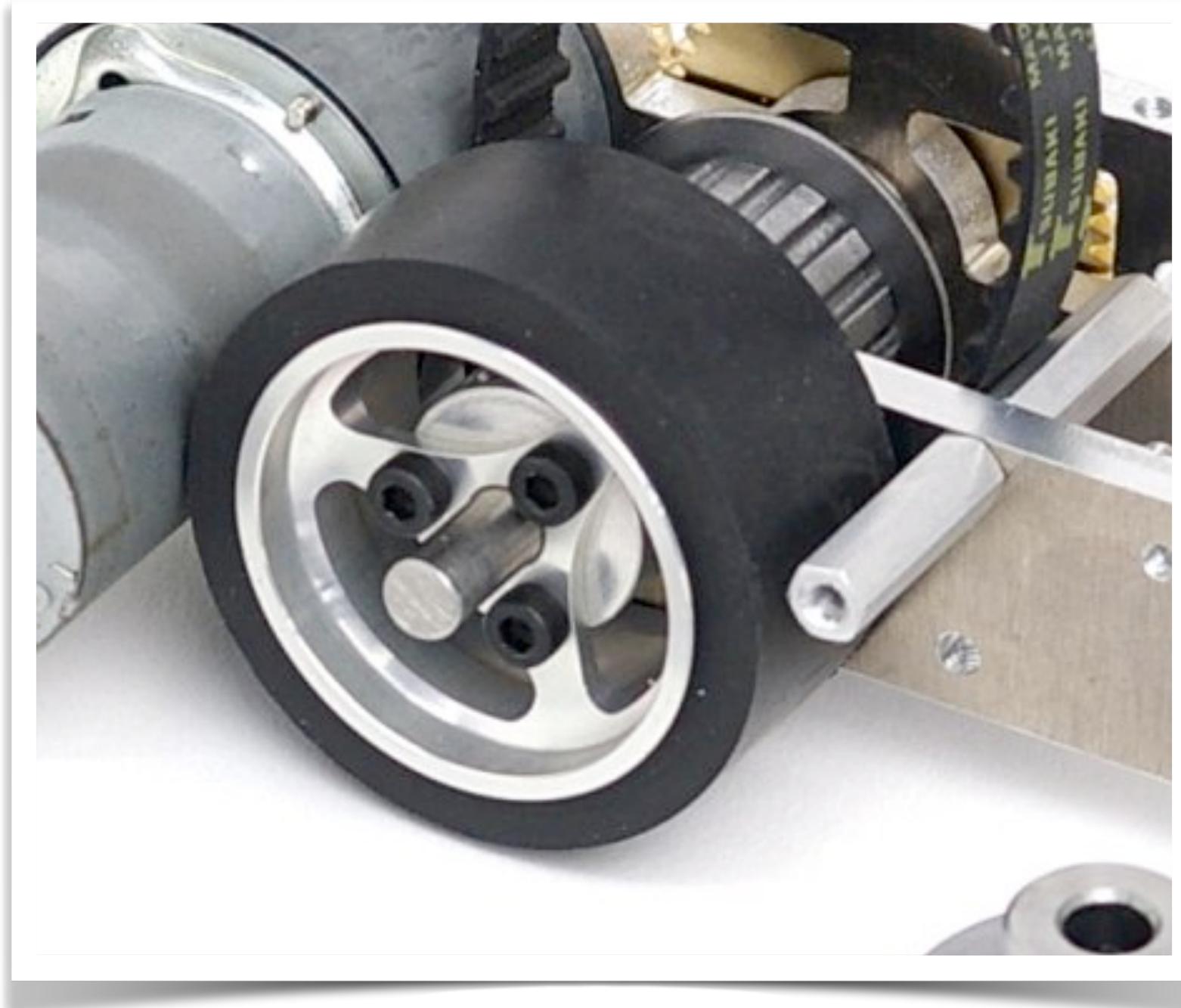
Contraintes

- › 500 g
- › 100 x 100
- › Pas de limite de hauteur
 - › attention au centre de gravité
- › ***Attention : disqualifiant !!***
- › ***Moteurs+roues+batterie = jusqu'à 50-60% du poids***
- › ***Si batterie = LiPo (un détecteur de faible puissance est obligatoire sur le robot)***

Structure / Chassis

- › Rigidité & légèreté
 - › Acrylique (usinage) : plexiglass, implex,...
 - › Aluminium (usinage) : 2024, 6061, 7075
 - › PC / PC + Fibre verre ou Carbone / ASA (impression 3D possible)
 - › Bois (usinage/découpe/collage)
- › PVC : à éviter : plus lourd que l'acrylique, résiste moins à la chaleur+plus difficile à usiner

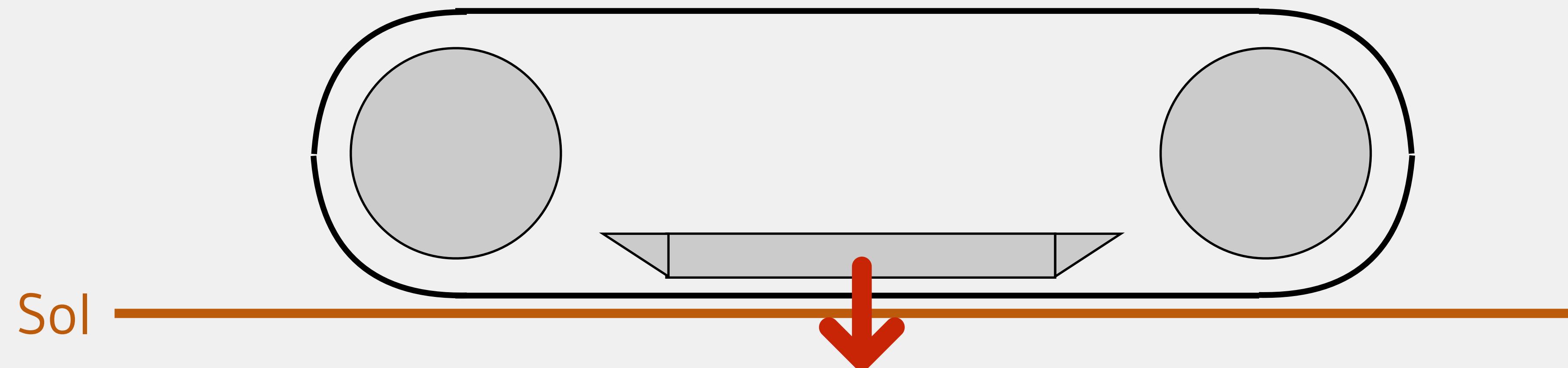
Roues



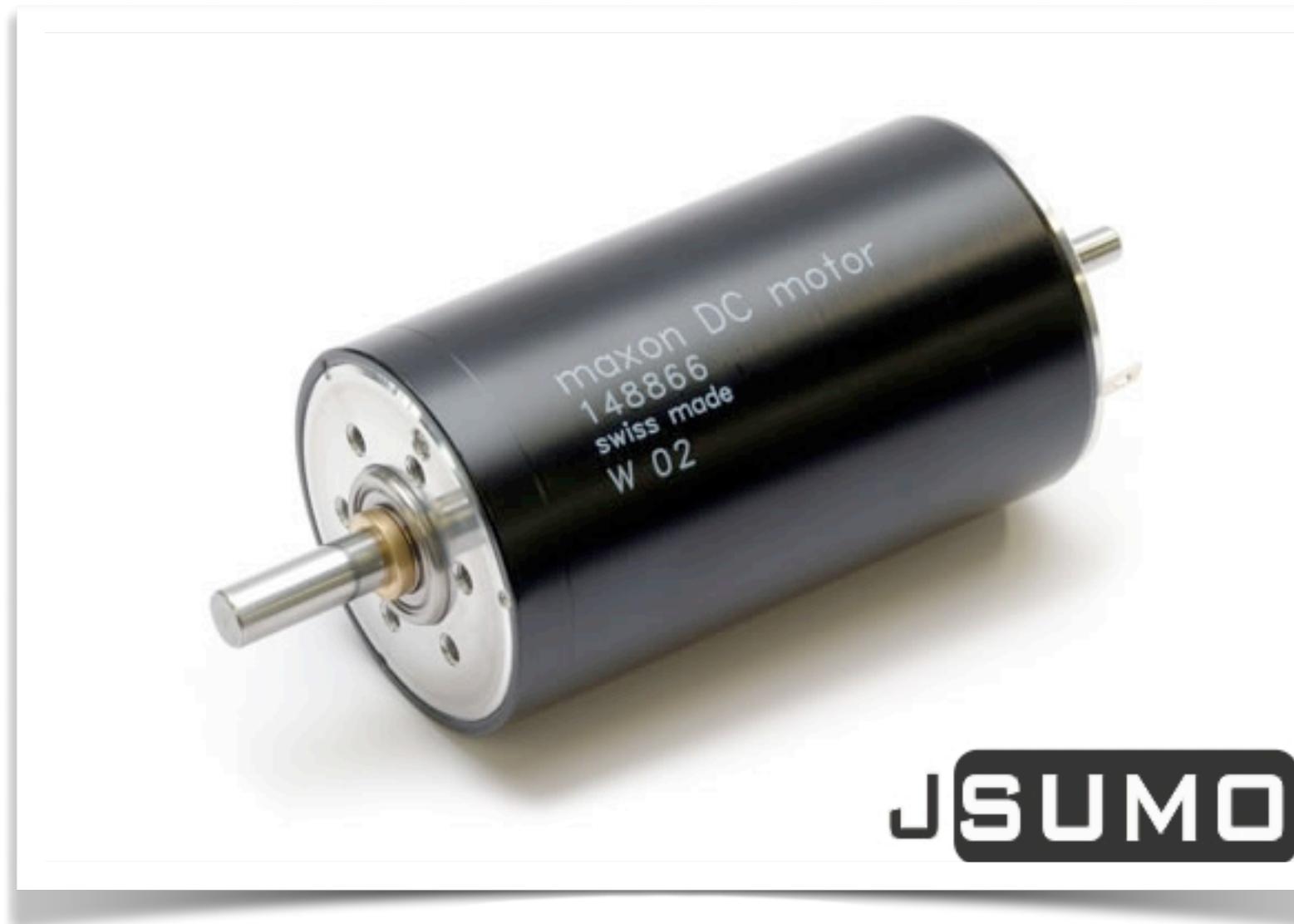
- › Maximiser surface de contact (pour la traction)
- › Adhésion avec le sol (plus l'adhésion est importante, plus il faudra des moteurs avec du couple)
- › Plus de couple = consommation électrique plus importante
- › Silicone
- › Roues spécialisées
 - › Voiture radio-commandées
 - › Spécifiques Sumo Bots

Chenilles

- › Cool !
- › Plus grande surface de traction à condition que le contact soit maintenu
- › Couple moteur doit être plus important + Tourner demande plus de couple également et donc consomme plus de batterie



Moteurs



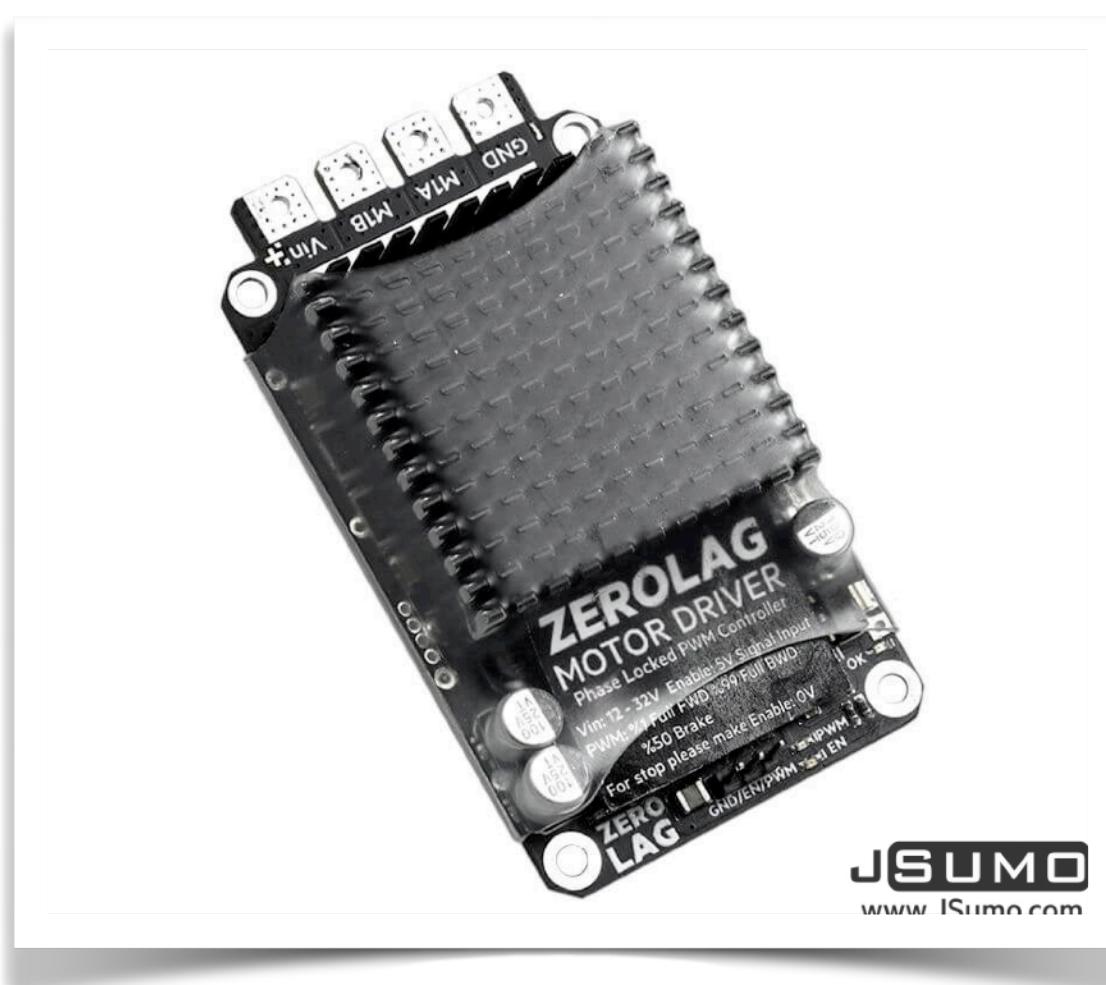
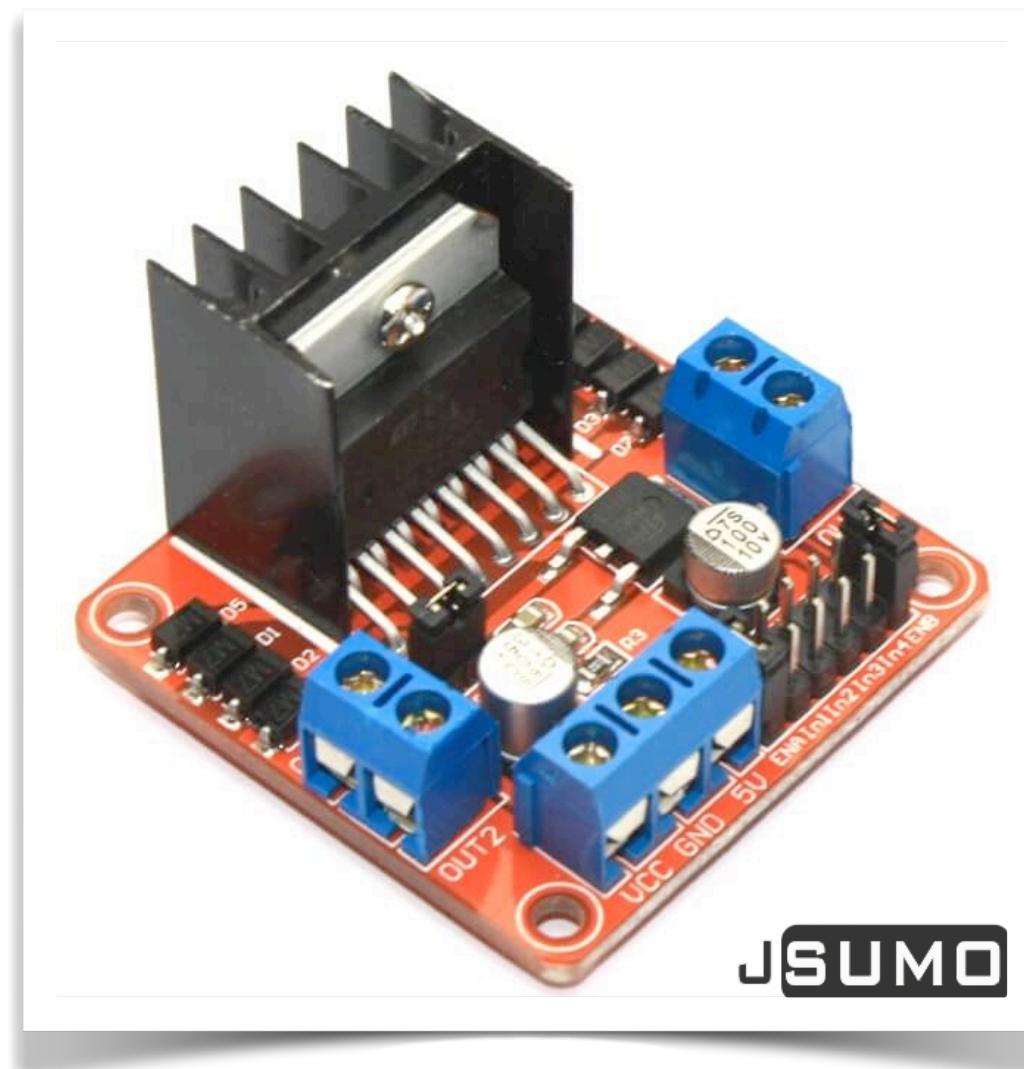
- Moteurs à courant continu ("DC" : Direct Current)
- Pas d'encodeurs : difficile de connaître sa position sur le terrain
- Attention au poids !

Servomoteurs



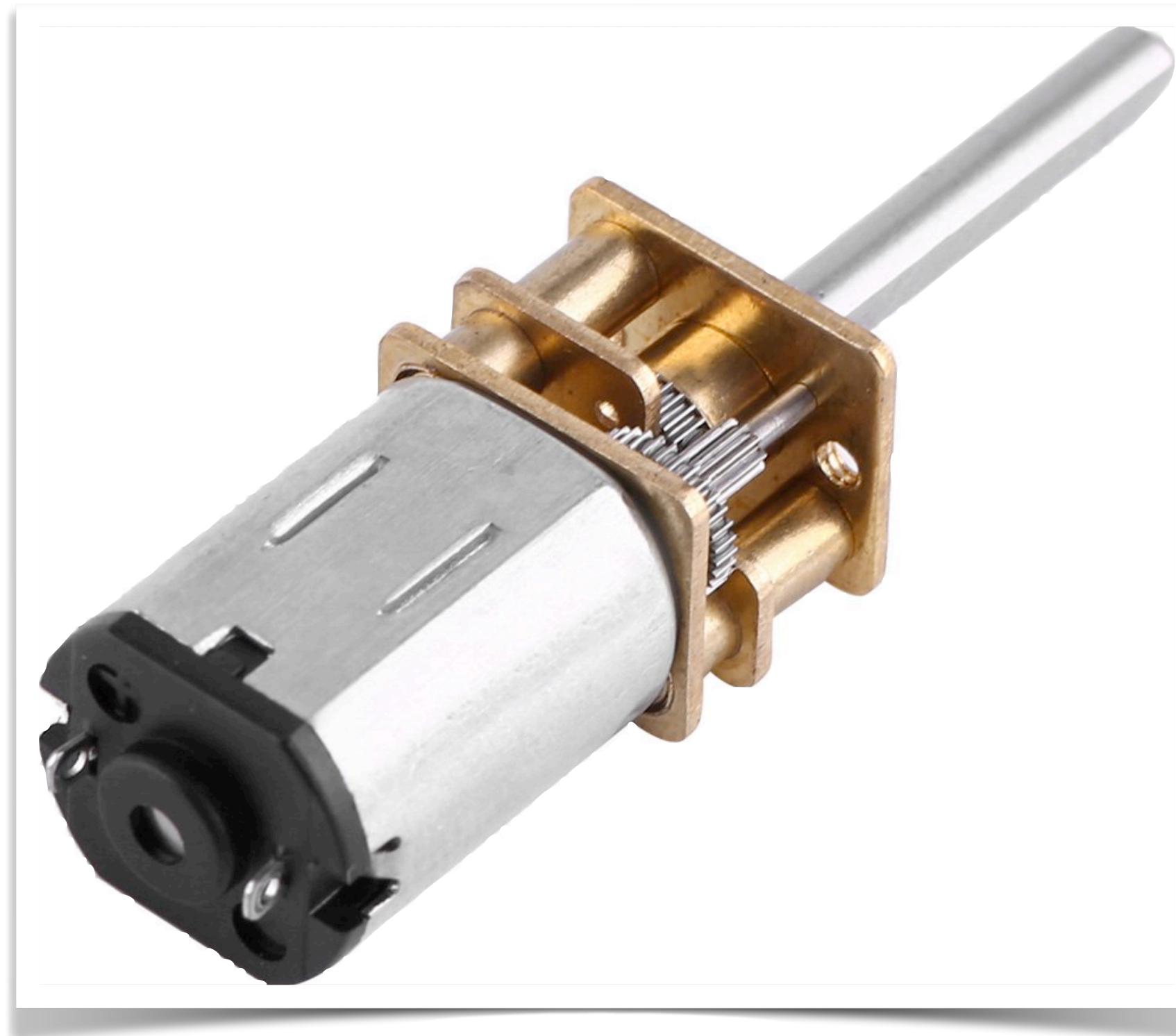
- › Moteurs très différent
- › Il ne tourne pas à 360° mais sur 180 à 260° généralement
- › L'intérêt est qu'il permet d'actionner (bouger) des choses
 - › Ailerons d'avions
 - › Drapeaux
 - › Ouvrir/Fermer des loquets...

Drivers

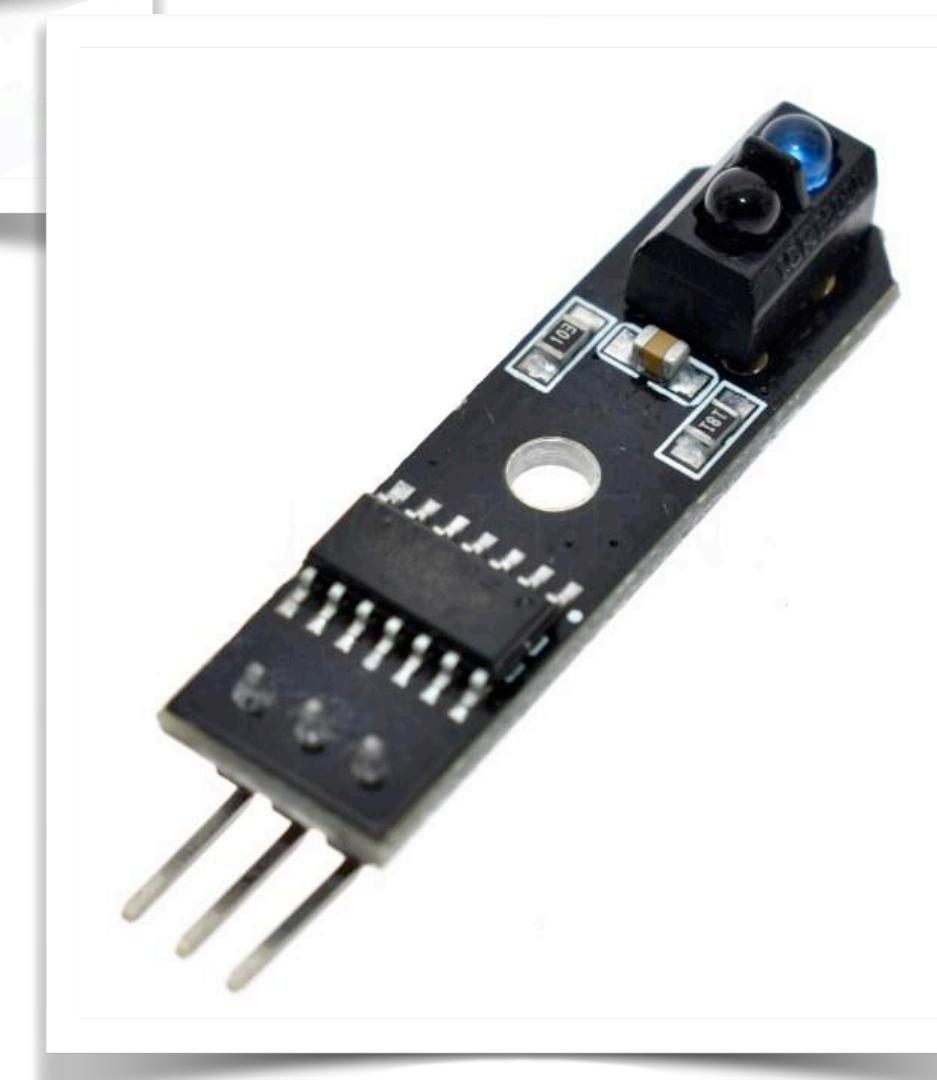


- › Les "drivers" ou "hasheurs" permettent de gérer la vitesse à laquelle tournent les moteurs
- › Ils assurent le contrôle du déplacement
- › La qualité des hasheurs est très importante !
- › On aura toujours le triplet :
 - › **Controleur - Hacheur - Moteur CC**
 - › On parlera aussi **d'asservissement** moteur
 - › **L'asservissement c'est une commande qui change une grandeur physique sur un robot**

Motoréducteur



- › Les moteurs à courant continu tournent trop vite pour pouvoir être utilisés directement
- › Entre 4 000 et 20 000 tr/min
- › On leur ajoute une série d'engrenages (le réducteur) pour diminuer la vitesse de rotation en sortie du moteur
- › Ce qui est très important à comprendre :
 - › **Quand on réduit le mouvement on augmente le couple du moteur (et inversement)**
- › Le couple est la force avec laquelle le moteur va tourner

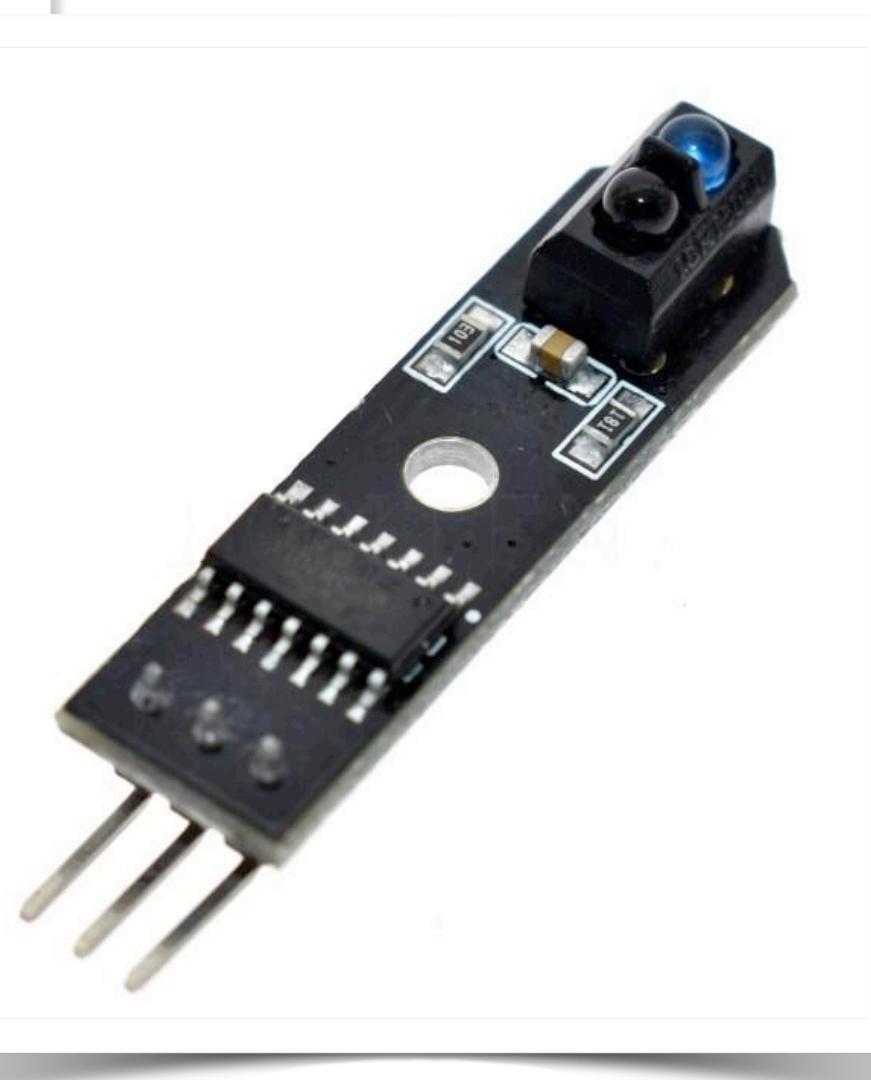


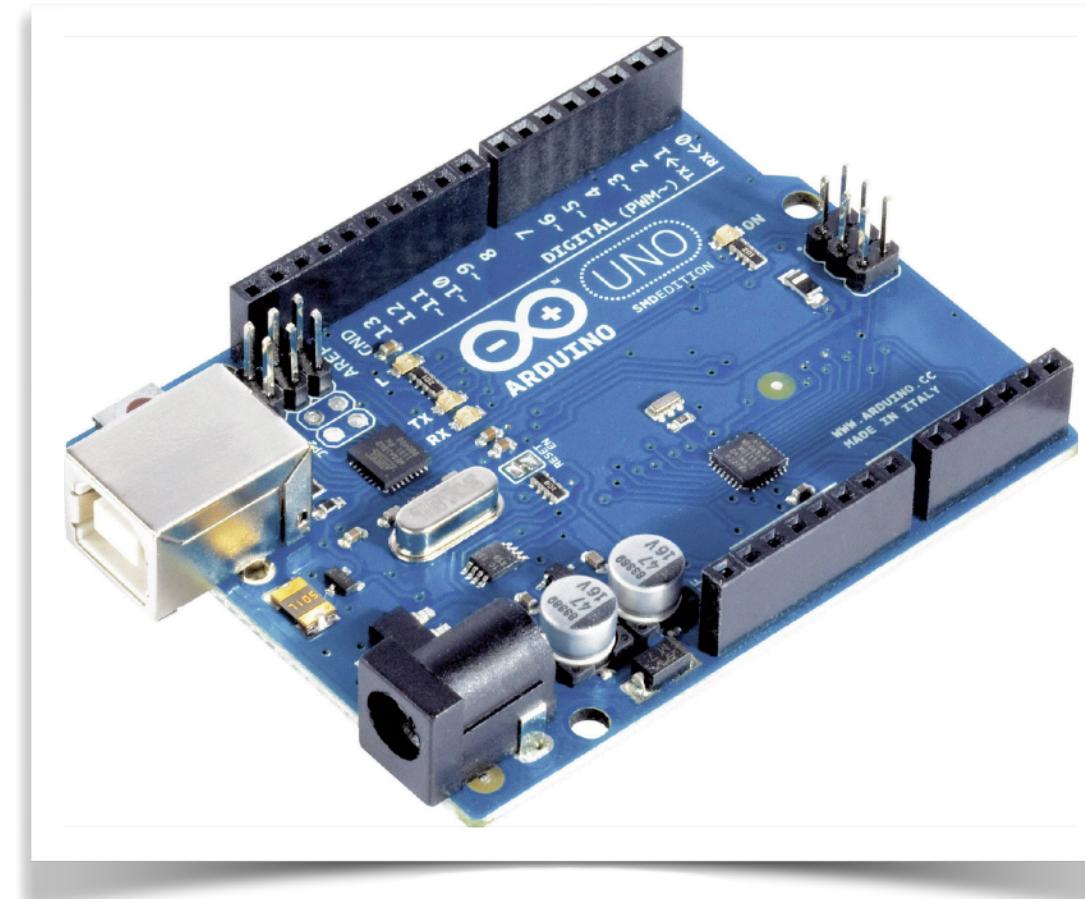
Capteurs

- › Principalement :
 - › À ultra-sons
 - › À infra-rouge
- › Mais aussi :
 - › Gyroscope
 - › Accéléromètre
 - › Caméra (Vision)
 - › Contacteur
 - › Encodeur

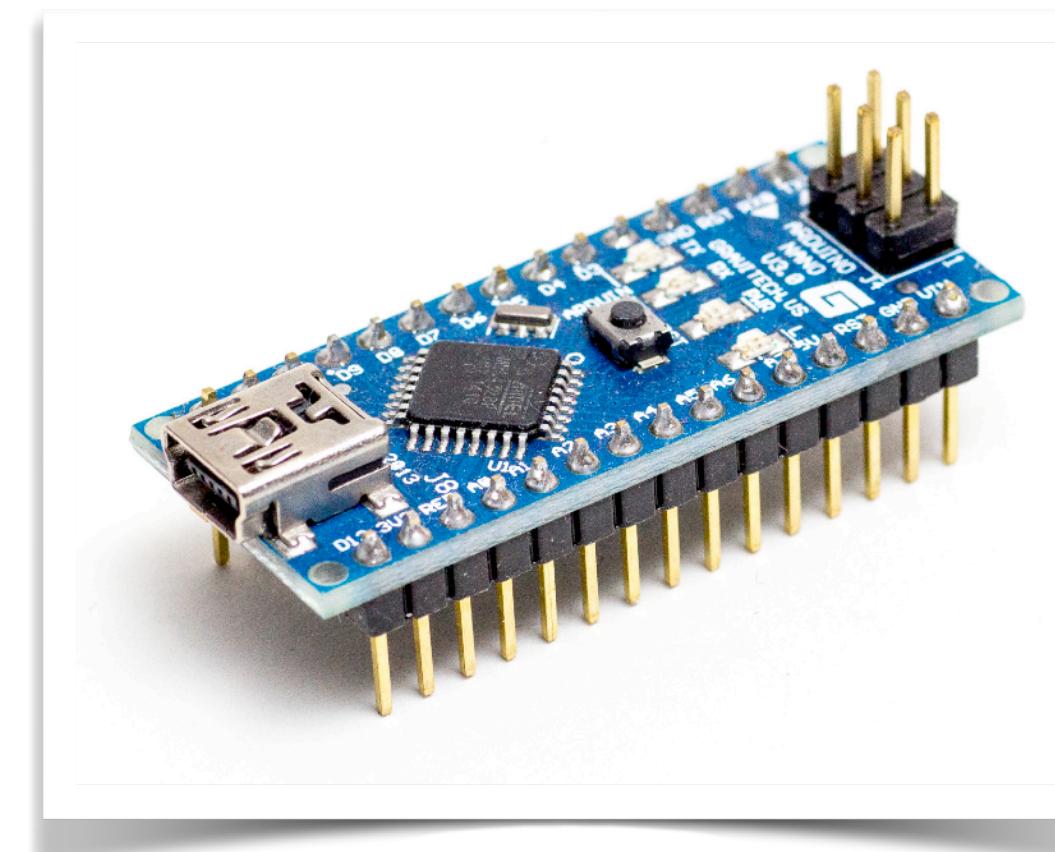
Capteurs

- Ils servent à gérer le comportement du robot
- Déetecter l'ennemi
- Déetecter la ligne
- Une collision etc.

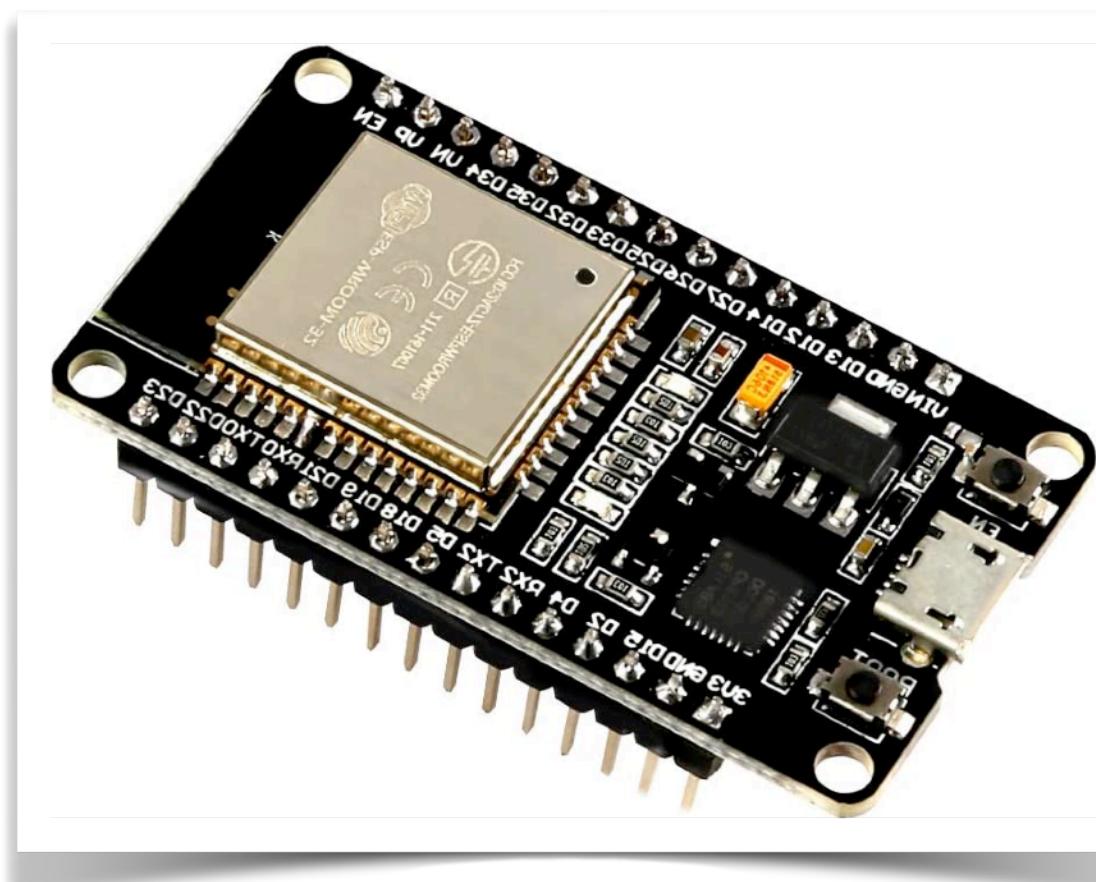




ARDUINO UNO



ARDUINO NANO



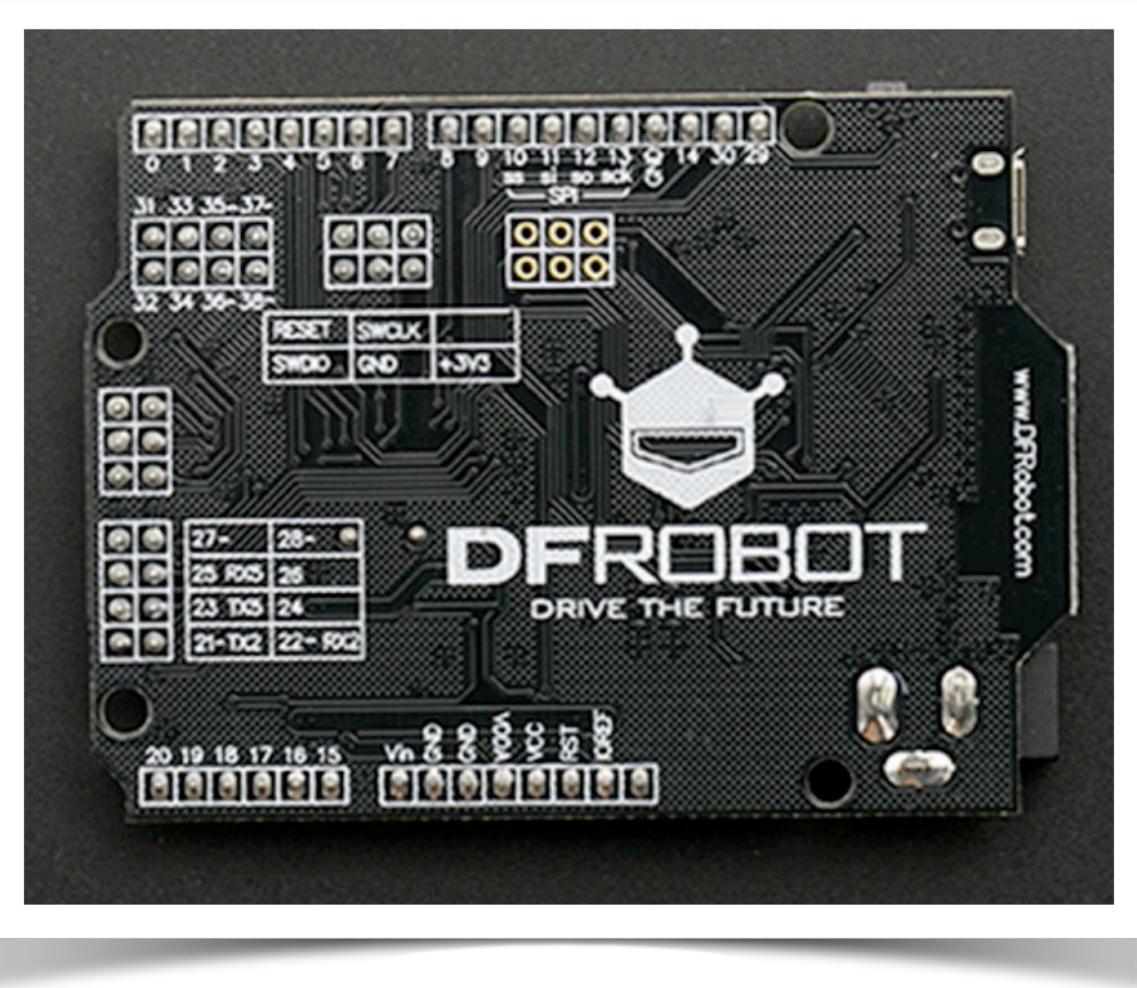
ESP32

Microcontrôleurs

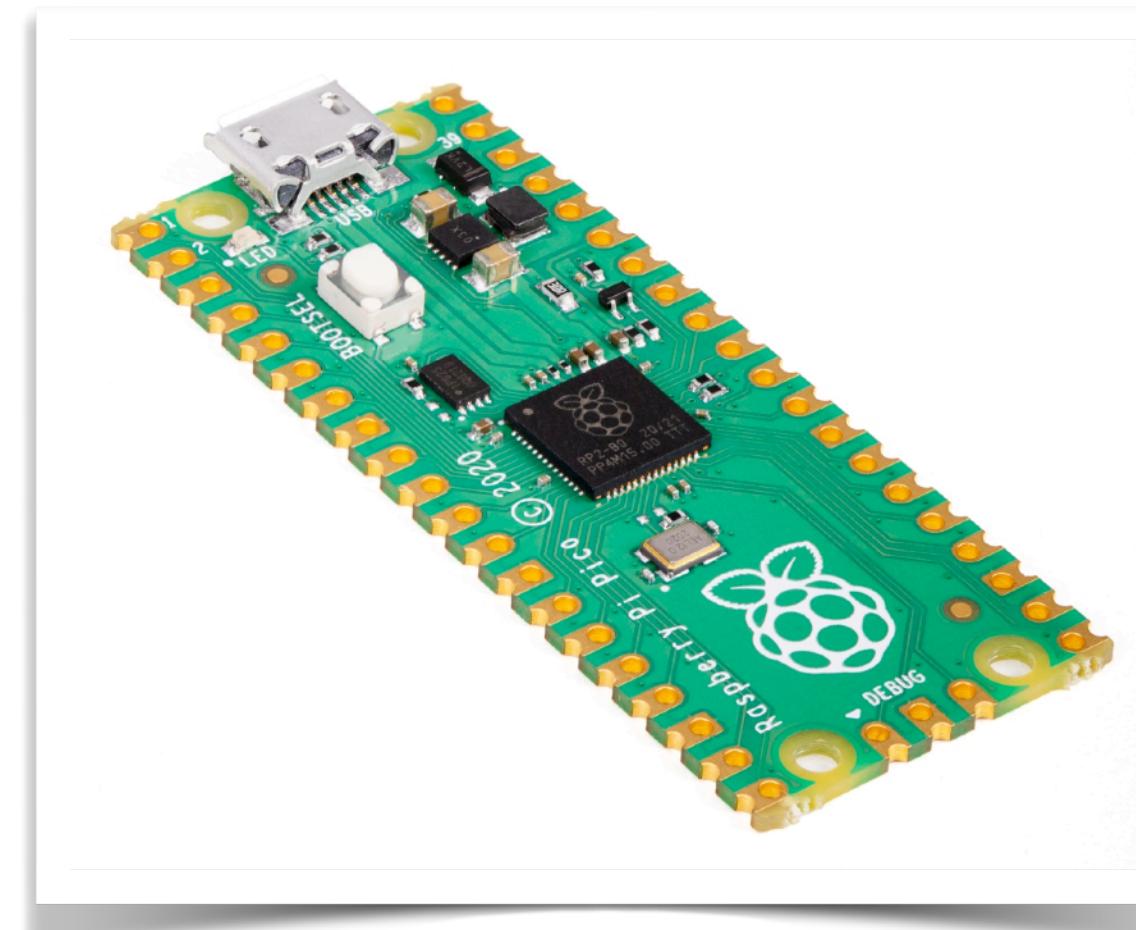
- C'est le cerveau du robot si il est seul
- C'est lui qui contrôle le comportement du robot
- Il récupère les informations des capteurs
- Prend des décisions
- Actionne des "actionneurs":
 - Moteurs (mouvement)
 - Ecrans/Led (Communication)
 - Etc.

Microcontrôleurs

M3



RP2040



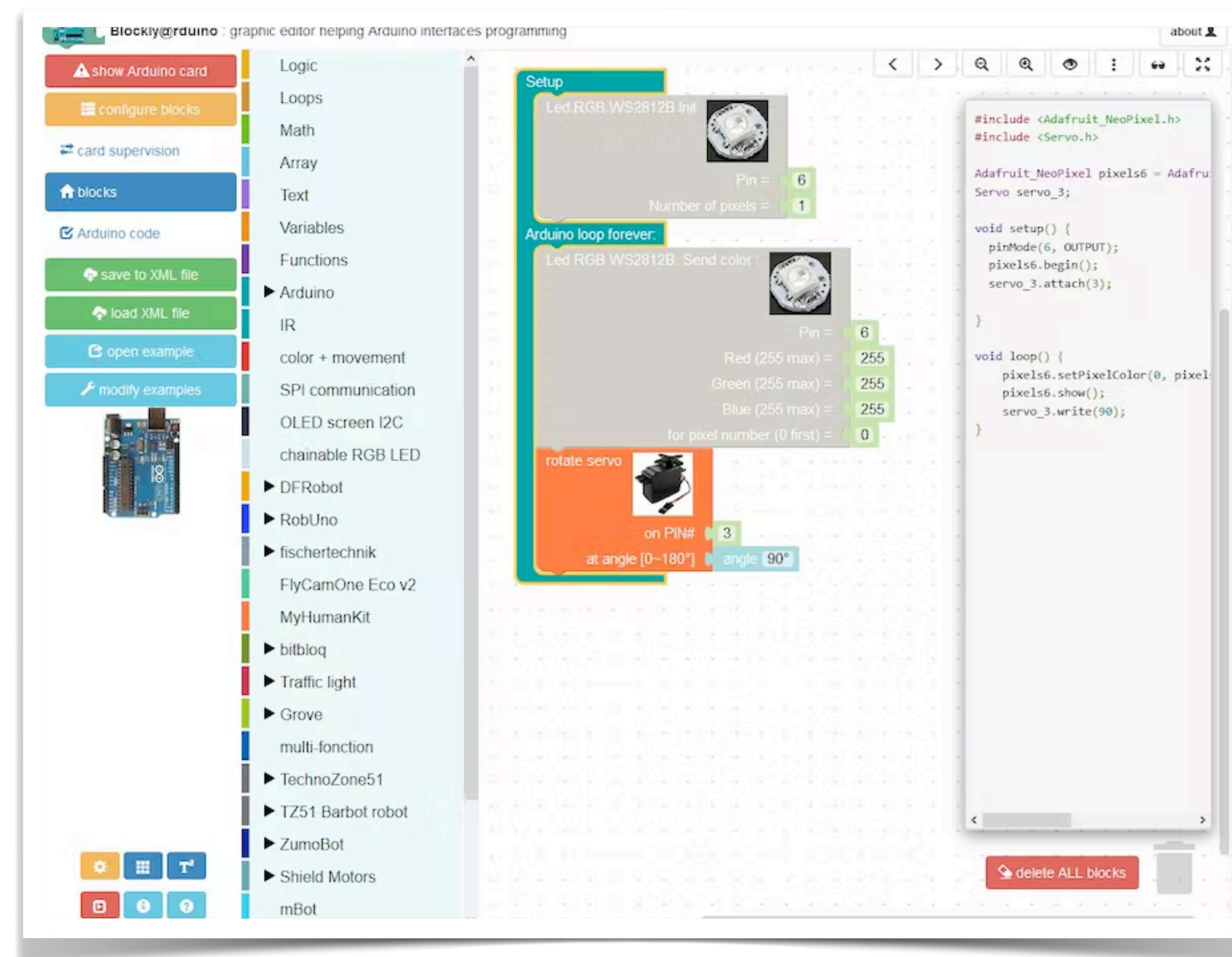
- › Généralement ce sont :
 - › Des arduinos
 - › Des esp32
 - › Des processeurs ARM (M3,M4,RP 2040)
- › Sur les robots très complexes, on peut avoir un "gros" cerveau & des sous-cerveau comme :
 - › Un RPi/Jetson/ARM qui commande des arduinos

Programmation



- Les microcontrôleurs se programmant avec le langage C/C++
- Ils peuvent être programmés avec du python (Micropython ou Circuit Python) ou du langage bloc (blockly)
- Ces langages sont convertis en C/C++ de tte façon
- C/C++ > Compilation en "langage machine" (en bits 0/1) > Dépôt du programme dans la mémoire du microcontrôleur

Programmation bloc



› blocly@arduino

› [http://
technologiescollege.github.io/
Blockly-at-arduino/](http://technologiescollege.github.io/Blockly-at-arduino/)

› Ardublockly

› [https://
ardublockly.embeddedlog.co
m/demo/](https://ardublockly.embeddedlog.com/demo/)



Batteries

- › La plupart du temps nous aurons des batteries LiPo (Lithium-Polymère)
- › Elles sont capables de fournir beaucoup d'énergie rapidement (drones, robots etc.)
- › Elles ont un long cycle de vie Charge/décharge
- › Elles nécessitent un chargeur particulier qui vérifie l'état des "cellules" pendant la charge

Batteries (ATTENTION) !!



- › Ces batteries sont **dangereuses**
- › Elles peuvent **prendre feu** :
 - › Lors d'un cour-circuit
 - › Si leur enveloppe est compromise (perçage)
- › Il faudra toujours les transporter dans des sacoches adaptées !
- › Ne les charger que sur un chargeur adapté