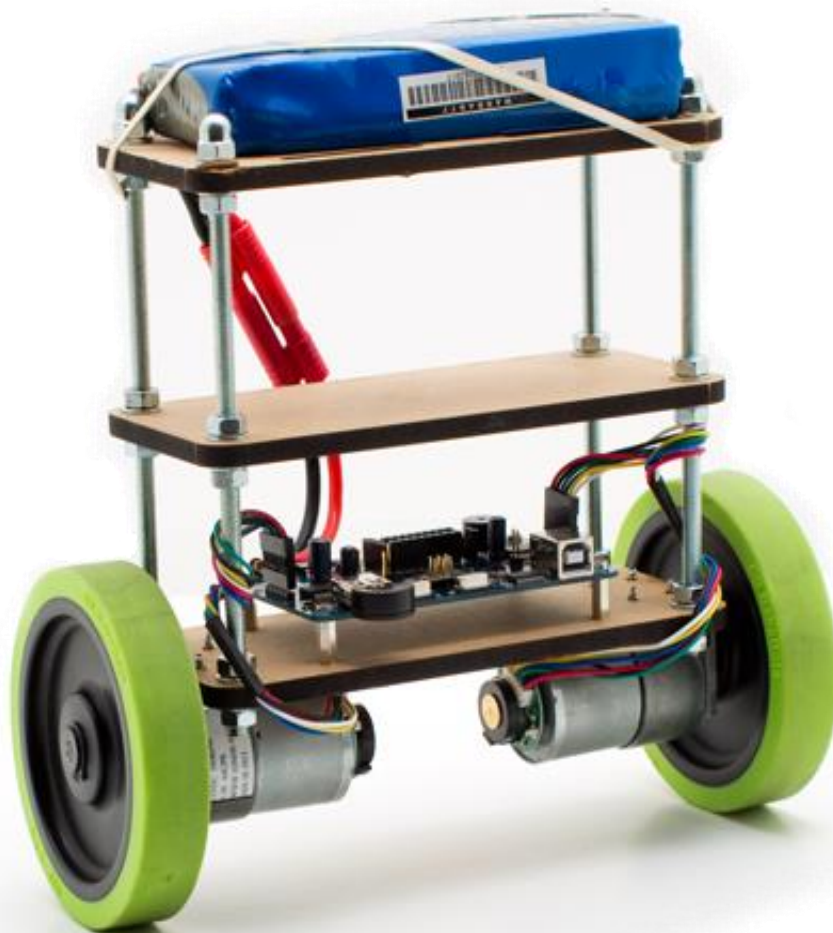


Mathis Marchelidon
Roxane Lestrez

SELF BALANCING ROBOT



Sommaire :

- I. Présentation du projet
- II. Présentation du materiel
- III. Travail à réaliser
- IV. Planning
- V. Avancement du projet
- VI. Difficultés rencontrées
- VII. Mise à jour du planning
- VIII. Fin du projet

I. Présentation du projet

Nous avons décidé de réaliser un self balancing robot qui est un robot comportant deux roues qui tient en équilibre tout seul.

Nous nous sommes fixé comme objectif de fabriquer ce robot, qu'il puisse tenir tout seul et de pouvoir le faire se déplacer via une application bluetooth.
L'objectif ultime étant qu'il puisse amener des petits fours.

Pour réaliser ce projet nous nous sommes renseignés sur internet sur ce qui existait déjà et nous avons constaté que beaucoup de robot de ce type ont déjà été réalisés. Nous nous sommes donc inspirés d'un robot trouvé sur internet afin de réaliser le notre.

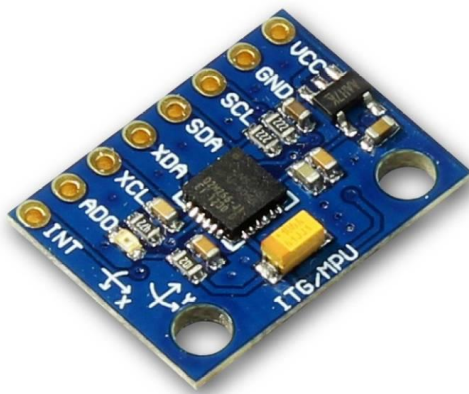
Nous avons rapidement compris le fonctionnement d'un tel robot qui n'est pas très compliqué : lorsque le robot penche d'un côté, les roues doivent tourner dans cette direction afin de pouvoir rattraper la chute du robot et ainsi le maintenir en équilibre.



II. Présentation du matériel

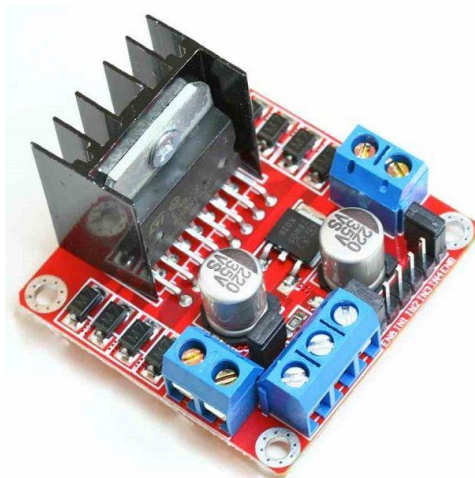
Pour la réalisation de ce robot, nous avons eu besoin de matériel électronique que nous allons présenter maintenant.

Un accéléromètre MPU-6050



L'accéléromètre permet de mesurer des angles et des accélérations (gyroscope inclus). Dans notre cas, nous n'allons utiliser que la mesure d'un angle sur un seul axe car nous avons besoin de connaître l'inclinaison du robot que sur un axe.

Un motor driver L298N



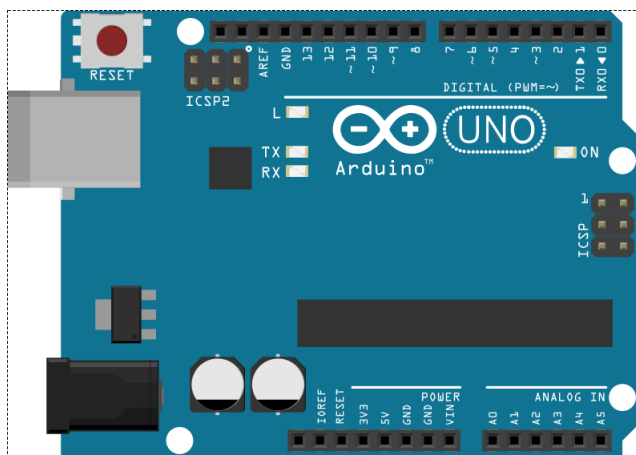
Le motor driver sert à contrôler les moteurs. Il est alimenté par une batterie et chaque moteur est relié au motor driver.

Deux moteurs



Nous avons deux moteurs comme celui là. Chaque moteur est relié au motor driver. Ce sont des moteurs à courant continu.

Une carte Arduino



III. Travail à réaliser

Une fois que nous avons fait l'inventaire du matériel, nous avons déterminé les différentes étapes à réaliser.

Tout d'abord tester chaque composant séparément. Nous avons prévu de prendre en main l'accéléromètre puis le moteur pour ensuite les rassembler et faire tourner les moteurs en fonction de la valeur de l'angle donnée par l'accéléromètre.

Ensuite nous avons prévu d'entamer la construction du châssis. Nous nous sommes inspirés des robots vus sur internet et avons donc décidé de construire un robot sur 2 ou 3 étages avec de simples plaques de plexiglas.

Après nous devons monter chaque élément sur le châssis afin de pouvoir procéder aux tests pour le faire tenir.

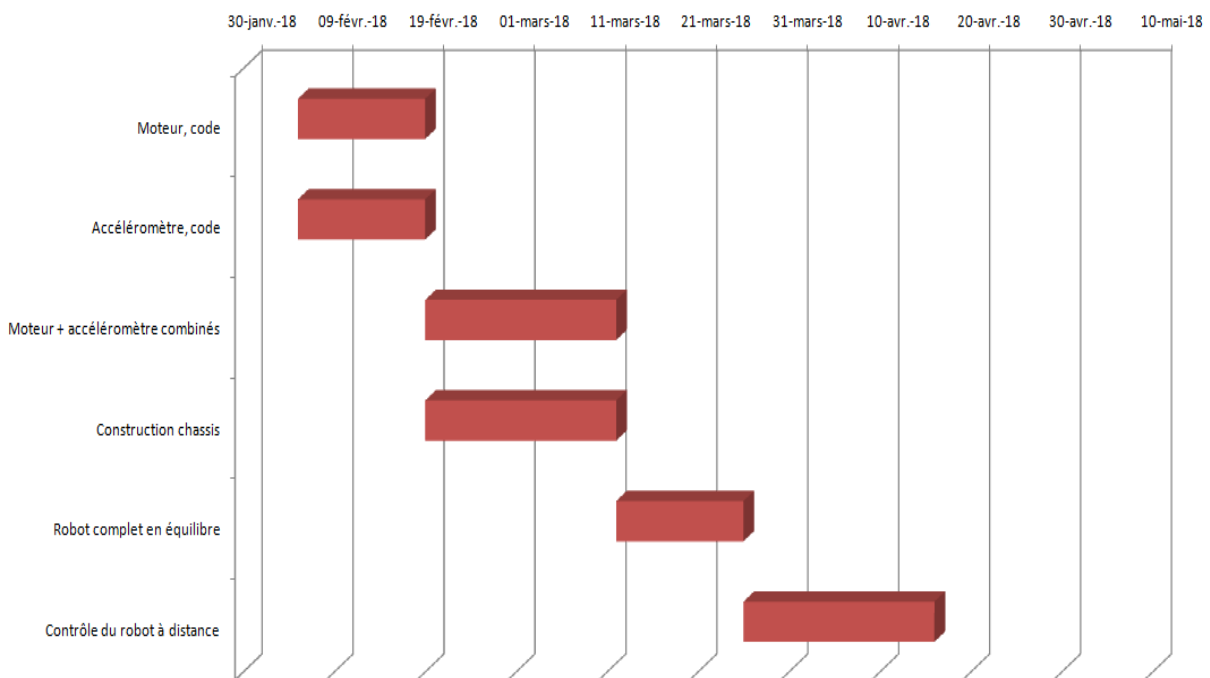
Nous devons ensuite introduire PID, nécessaire pour faire tenir un self balancing robot.

Enfin, nous avons prévu de créer une application Bluetooth permettant de faire se déplacer le robot à distance. Pour cela nous avons prévu de simplement changer l'angle d'équilibre du robot via Bluetooth afin qu'il penche et qu'il roule dans la direction souhaitée.

IV. Planning

Nous nous sommes réparti certaines tâches afin d'avancer plus vite. Mathis Marchelidon s'est occupé de prendre en main le code des moteurs et Roxane Lestrez du code de l'accéléromètre.

Nous avons ensuite travaillé simultanément sur la construction du châssis et sur la mise en relation des moteurs et de l'accéléromètre. Nous avons prévu de travailler sur le code pendant les séances d'Arduino et sur la construction hors cours.



Une fois le châssis fini, nous avons prévu de rapidement obtenir un robot équilibré.

La dernière étape était de contrôler le robot à distance à l'aide de l'application Bluetooth.

Nous avons choisi de faire les deux dernières étapes ensemble, sans répartition du travail afin de suivre tous les deux l'avancement du projet et car la dernière étape ne pouvait pas être réalisée sans l'avant dernière.

V. Avancement du projet

Les débuts du projet ont été assez simples. Le matériel est vite arrivé, la prise en main de l'accéléromètre et des moteurs a été rapide grâce aux recherches internet faites précédemment.

Nous avons ensuite mis en relation l'accéléromètre et le moteur dans les délais que nous nous étions fixés et la construction du châssis a pris deux après midi (nous avons construit 2 châssis car le premier était assez lourd et nuisait à la stabilité du robot).

Nous avons ensuite commencé le code permettant au robot d'avoir la bonne réaction selon son angle de déséquilibre et c'est là que les problèmes ont commencé.

VI. Difficultés rencontrées

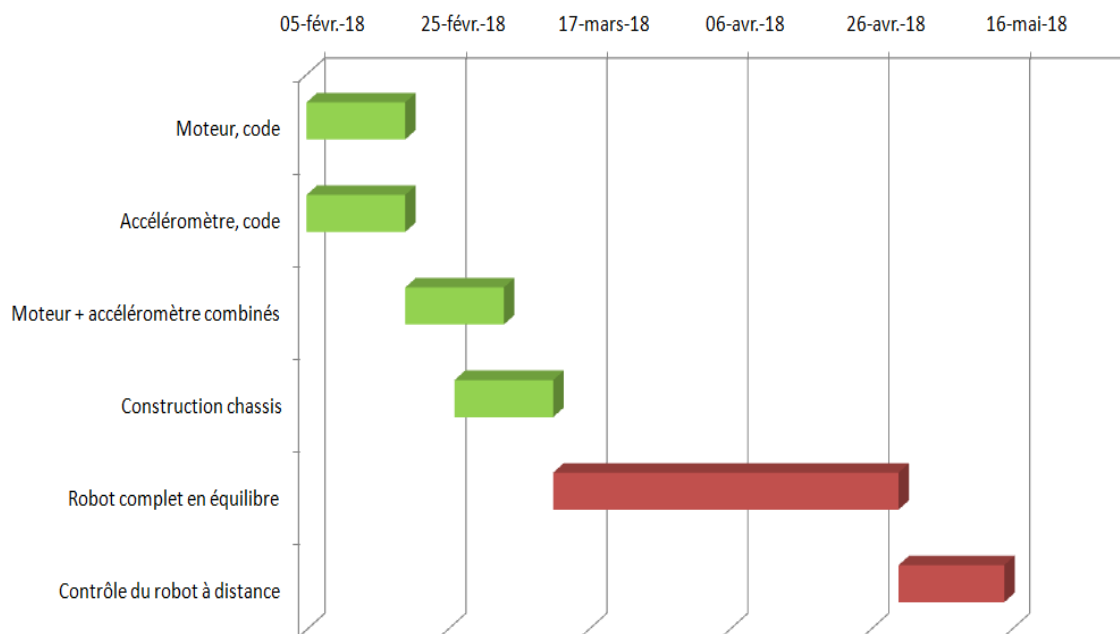
Au moment où nous avons commencé le code qui permettrait au robot de tenir en équilibre, nous avons réalisé qu'il fallait introduire un PID. Le PID permet de faire des calculs qui prennent en compte l'erreur de l'angle, la somme des erreurs d'angles et l'erreur d'angle précédentes.

Nous pensions trouver des solutions pas trop compliquées sur internet mais après avoir testé tout ce que nous avons pu trouver sur internet, rien n'a abouti et le robot était toujours très loin de l'équilibre.

Nous avons donc réalisé qu'il nous faudrait beaucoup plus de temps pour atteindre l'équilibre mais nous avons prévu du temps supplémentaire dans notre planning, nous avons donc procédé à une mise à jour du planning.

VII. Mise à jour du planning

Nous avons donc rajouté du temps à l'objectif de faire tenir le robot en équilibre afin de pouvoir trouver un PID performant et de le régler correctement.



Nous avons par conséquent décalé le contrôle à distance du robot. Dans cette mise à jour du planning nous avons encore prévu 15 jours d'avance afin de pouvoir finir à temps si nous avons rencontré des problèmes au niveau de la programmation de la partie Bluetooth.

VIII. Fin du projet

Nous avons finalement passé 3 mois à essayer tout ce que l'on pouvait faire pour faire tenir le robot en équilibre mais malgré tout ce que nous avons trouvé sur internet, nous avons été incapables de faire fonctionner le PID. Nous avons fini par écrire nous même une fonction PID après nous être bien renseignés sur son fonctionnement. Finalement notre fonction PID est moins catastrophique que celles testées d'internet mais le robot est toujours loin de tenir. En prenant du recul, nous avons bien avancés dès le début sur chaque partie du robot (accéléromètre et roues) mais nous avons essayé de tout mettre ensemble trop vite, et jusqu'à peu, nos valeurs d'accéléromètres étaient bonnes mais variaient trop pour que notre robot puisse tenir debout. Nous avons donc récupéré le code du rover de monsieur Masson pour avoir un angle qui ne variait pas quand on ne bougeait pas l'accéléromètre (car avec notre ancien code, cela pouvait varier beaucoup sans que l'accéléromètre ne bouge). Mais même avec cet angle plus précis, et nos multiples tentatives d'implémentation du PID, notre robot ne tenait pas en équilibre à cause du trop grand temps de réaction. Le PID ne marchait pas donc le temps de réponse du moteur restait trop lent pour que le robot puisse tenir en équilibre.