



Skutter Returns

Ajouter une base motorisée

DIFFICULTE: AVANCEE

Partie 1

Jusque là nous nous sommes concentrés sur le pilotage du bras du robot pour ce projet.

Le bras du robot est une pièce très chouette avec beaucoup de possibilités, mais je voudrais aussi parler d'un autre sujet qui pourrait donner accès à la robotique à plus de personnes, surtout si vous avez un budget limité et ne pouvez mettre la main sur ce type de matériel pour le moment.

Se déplacer

Tout robot a besoin d'un moyen pour se déplacer. Dans la plupart des cas, les robots utilisent une plateforme motorisée, mais il y a quelques exceptions.

Dans la première partie de cet article, je vais faire le tour des différentes plateformes mécaniques qu'on peut trouver.

Également, je jetterai un œil sur quelques idées "maison" et pour finir j'expliquerai ma propre solution pour ce problème de plateforme mécanique.

Commençons par regarder dans la nature. Il y a des insectes avec plusieurs pattes, des mammifères avec quatre (ou deux) et il y a des serpents qui n'ont rien du tout ! Il y a eu des développements fabuleux en robotique qui ont inclus ces formes de locomotion.

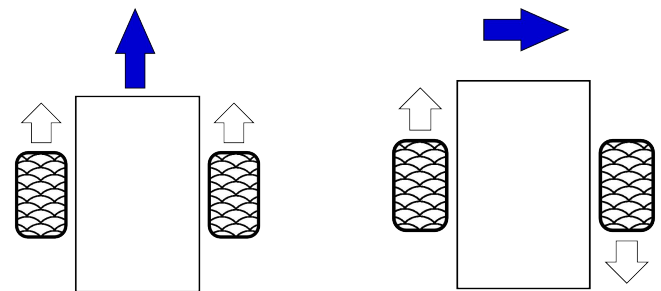
Il y a même à l'heure actuelle des robots nageurs qui se baladent avec les poissons pour chasser et identifier les vilains qui polluent nos océans !

Pour la plupart, les technos qui sont utilisées pour faire ce genre de robots sont hors de

prix pour un amateur éclairé, sans parler du fait que c'est atrocement compliqué et très probablement hors de portée pour ceux d'entre vous qui voudraient faire un robot avec un budget serré.

L'alternative est de construire une plateforme motorisée avec des roues. Cela ramène tout de suite un robot sur terre en terme de prix et de difficulté. La première question à se poser est : quel type de plateforme ?

De base, il y a deux possibilités. La première est une plateforme "différentielle" qui marche sur le même principe qu'un char. Vous avez un moteur de chaque côté du robot, relié à une roue via quelques engrenages.

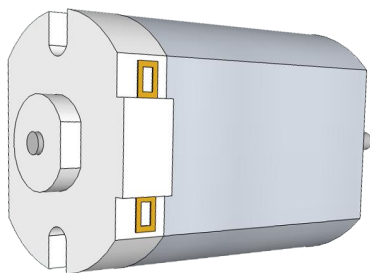


Quand les roues tournent dans la même direction, le robot avance dans cette direction. Si elles tournent en sens opposé, le robot va tourner.

La deuxième option est d'utiliser une direction de type "voiture", où un moteur unique fait avancer ou reculer le robot, et un second, un servomoteur par exemple, change l'angle des roues avant pour tourner. La plateforme différentielle a l'avantage de pouvoir tourner sur un espace plus réduit que la méthode direction de voiture.

Type de moteurs

Une autre considération est le type de moteur qui peut être utilisé. L'option la plus simple et la moins chère, c'est le moteur CC (moteur à courant continu, Direct Current Motor).



Il utilise une simple bobine (contenant des milliers de spires) de fil attaché à l'arbre moteur, appelée un "commutateur" et deux aimants opposés. Appliquer un courant électrique dans la bobine crée un champ magnétique. Les pôles de ce champ sont attirés par le champ opposé créé par chaque aimant et cela fait bouger l'arbre d'un demi-tour jusqu'à être au plus proche de l'aimant opposé. A ce moment, le commutateur est changé et cela inverse la polarité du champ magnétique. La bobine est donc repoussée du pôle auquel elle était attirée, et se déplace donc jusqu'au nouveau pôle opposé et le cycle redémarre encore. Plus de puissance rend le cycle plus rapide (jusqu'à un certain point où ça brûle et explose !). Inverser le courant fait tourner le moteur dans le sens inverse. C'est chouette et simple, mais le principal inconvénient est qu'il n'est pas possible de faire un déplacement précis.

Une autre option est d'utiliser ce qui s'appelle un moteur pas-à-pas. Au lieu d'avoir une simple bobine et un commutateur, un moteur pas-à-pas a plusieurs bobines et aimants. Chacun doit être allumé et éteint dans un certain ordre pour bouger. Cela veut dire que le moteur tourne avec plein de toutes petites "secousses". Vous pouvez spécifier avec une précision extraordinaire de combien vous voulez bouger votre moteur pas-à-pas, mais l'inconvénient c'est qu'ils sont plus compliqués à contrôler et qu'ils ont moins de couple (force de rotation) qu'un moteur CC.

Peu importe le moteur que vous choisissez, il est peu probable que vous puissiez connecter directement des roues et zou, ça roule tout de suite. Le moteur ira soit trop vite,

ou bien n'aura pas assez de couple ou de "chevaux-vapeur". Pour le rendre utilisable, nous allons avoir besoin de passer par un système d'engrenages ou de poulies. Par exemple un moteur qui tourne à 10000 tours/minute peut être plutôt rapide, au moins. Au plus, attaché directement à un robot, il sera trop faible pour déplacer le moindre petit poids.

Une vitesse un peu plus raisonnable (mais encore correcte) pourrait être de l'ordre de 2500 RPM (Round Per Minute, Tours/Minute). Pour finir le boulot, on aura besoin d'utiliser des engrenages (ou "crémaillères") avec un rapport de 1 pour 4. Avec cela la vitesse sera diminuée d'un facteur 4 et le couple sera augmenté d'autant. Cela veut dire que l'engrenage attaché au moteur doit être quatre fois plus gros que celui attaché à la roue. Vous pouvez atteindre le même résultat avec une combinaison d'engrenages plus petits. Néanmoins cela ajoute un niveau de complexité en plus dans notre projet.

Il est possible d'acheter des moteurs électriques avec des jeux d'engrenages préfabriqués qui sont spécialement faits pour le marché de la robotique de loisir. Cela a pour avantage qu'une roue peut être directement connectée à l'essieu sur le moteur sans avoir à se soucier de faire son propre jeu d'engrenages. L'inconvénient est le prix plus élevé, souvent de l'ordre de 10 £ (une douzaine d'euros) ou plus pour un moteur.

L'acquisition d'un moteur

En lisant ça vous commencez peut-être à vous sentir un peu intimidé par la complexité et le coût de vous embarquer dans un projet comme celui-ci, mais ne vous en faites pas. Je vais vous montrer une autre méthode que vous pouvez utiliser pour construire une plateforme de robot. Vous pouvez tricher !

Il y a plein de jouets motorisés à prix raisonnable sur le marché, avec un peu de rafistolage, vous pouvez en faire une base de robot qui peut faire la compétition avec les meilleurs. Encore plus intéressant, vous n'avez pas à payer le plein prix pour quelque

chose comme ceci.

Dans presque tous les pays du monde il y a des décharges/vide-grenier qui vendent des pièces détachées, avec un peu de chance et de recherche, vous pourrez certainement trouver un jouet faisant l'affaire que vous pourrez convertir en base de robot - c'est presque assuré qu'un jouet de la sorte va utiliser un moteur CC et vous avez plus de chances de trouver un jouet qui utilise la direction plutôt qu'un différentiel mais ces ventes recèlent de vrais trésors pour un amateur de robot plein de ressources.

J'ai utilisé cette méthode pour mon propre Skutter. J'ai acquis un jouet Big Trak, que vous pouvez acheter pour environ 20€ (vous pourriez même en trouver un dans un vide-grenier, si vous êtes chanceux).

Afin de vous montrer comment vous pouvez adapter des jouets dans une base de robots, je vais vous décrire comment j'ai adapté ce Big Trak pour mon Skutter.



Ajouter une plateforme Big Trak

1. Enlever le pare-choc

Premièrement, démonter le Big Trak. La plupart des vis sont faciles d'accès. Toutefois, une est cachée derrière un pare-choc en plastique gris à l'arrière.

Pour atteindre cette vis, dévissez toutes les autres afin de pouvoir écarter les parties du Big Trak juste assez pour détacher le pare-choc de l'intérieur.

2. Enlever le clavier

Après avoir enlever le couvercle, détacher tous les accessoires tels que la tourelle en plastique etc. Quelques pièces seront

difficiles mais éventuellement s'enlèveront avec un peu de va-et-vient.

Le clavier et le câble plat branchés à l'électronique dessous empêchent le couvercle d'être enlevé. Ce clavier est collé en place et peut être enlevé facilement pour permettre d'enlever le couvercle.

3. Débranchez les moteurs

Après avoir enlever le couvercle, dévissez le circuit dessous. Ceci révélera un boîtier d'engrenages en plastique qui contient également 2 moteurs CC qui motorisent le Big Trak.



Coupez les fils qui sont attachés aux moteurs. Soudez 2 fils à chaque terminal + et - sur les 2 moteurs.

4. Vérifiez les moteurs

Maintenant vérifiez que les moteurs fonctionnent. Une pile LR20 suffira pour voir la base avancer, reculer et tourner selon la façon dont vous tenez les fils sur les pôles de la pile. En 2 mots, c'est tout ! Une plateforme motorisée pour un robot.

Pour contrôler les moteurs, un peu d'électronique est requise afin que les broches GPIO d'un Raspberry Pi puissent les commander pour les mettre en mouvement. (Un avertissement clair - en aucun cas vous ne devez brancher un moteur directement sur le Raspberry Pi. Si vous le faites, il va tenter de fournir une puissance trop importante qui, pour parler franchement, va le détruire. Je décrirai l'électronique permettant d'interfacer de façon sécurisée les moteurs avec les broches GPIO dans un autre article).

5. Installer le bras du robot

Plus de modifications au Big Trak sont requises afin d'installer le bras sur celui-ci. Le

trou de la tourelle sur le Big Trak est presque à l'endroit idéal et aux bonnes dimensions pour installer la base du bras à l'intérieur avec "l'épaule" dépassant de la base.



Pour un trou parfait, découpez autour du trou avec un cutter ou semblable et ensuite utilisez des pinces coupantes pour couper une partie du contour du trou de la tourelle.

Utilisez une lime ou du papier de verre pour adoucir les bords, ou encore le côté d'une boîte d'allumettes.

Un peu de travail sur le boîtier du Big Trak est nécessaire afin d'insérer la base du bras à l'intérieur.

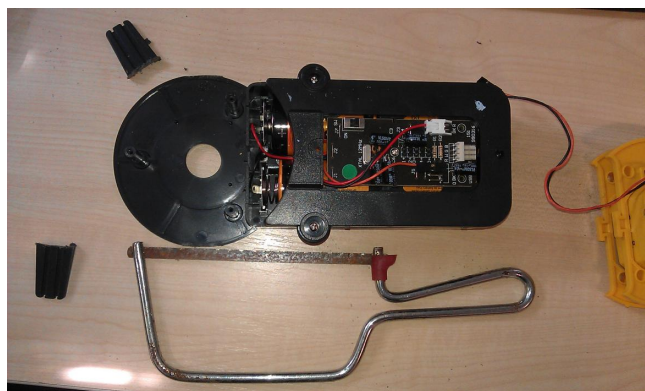


Utilisez les pinces coupantes pour enlever la base de plastique du haut-parleur au fond du Big Trak.

6. Installer le bras

Pour finir, une modification à la base du bras robotisé est requise. Enlevez les stabilisateurs de la base avec une petite scie. (Je ne crois pas qu'ils soient vraiment nécessaires de toute façon).

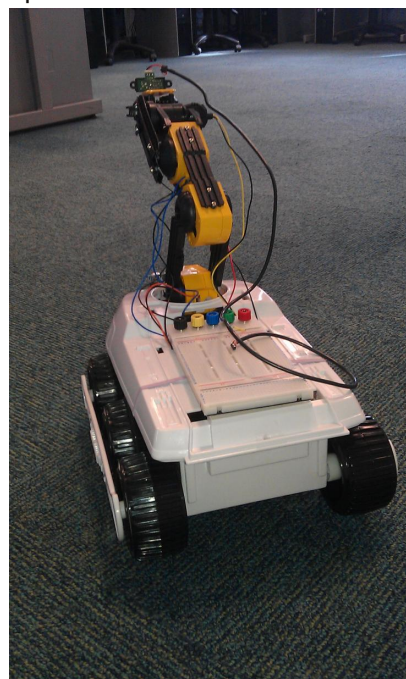
Le bras robotisé devrait maintenant s'insérer facilement à l'intérieur du Big Trak.



Un peu de travail supplémentaire est nécessaire afin de s'assurer que le bras est bien fixé. Lorsque je l'installe pour un test je n'utilise que du ruban et des élastiques mais en temps voulu, j'utiliserai quelque chose de plus solide pour le fixer.

J'utiliserai probablement du gros ruban adhésif pour ça. Le Gaffer est mon outil de rafistolage préféré parce qu'il est solide mais s'enlève facilement au besoin. Cependant il y a plein d'autres méthodes que vous pourriez utiliser avec un peu de réflexion.

Le produit final comme vous pouvez le voir est un corps de Skutter.



La prochaine fois...

La prochaine étape est de concevoir l'électronique et le programme pour actionner la plateforme motorisée sous le contrôle du Raspberry Pi.

Article de Bodge N Hackitt