

PROJET 1 : PROJET ROBOT LEGO®

⁽¹⁾ les séances 1 à 4 seront pour la préparation du travail.

La séance 5 sera la compétition finale.

L'objectif de ce cycle d'activités pratiques étalé sur 3 ou 4 séances en fonction de votre rapidité + 1⁽¹⁾ est de réaliser un robot complet en Lego Mindstorm qui respectera le cahier des charges. Votre robot sera ensuite mis en compétition avec les autres robots de vos camarades pour connaître le robot le plus rapide ...

Le jour de la compétition, chacun des membres de l'équipe de projet devra être capable d'expliquer :

- le fonctionnement global du robot,
- les performances attendues et celles qui sont réalisées,
- le fonctionnement et les difficultés rencontrées pour la partie traitée en détails

1. Cahier des charges

Votre robot devra suivre une ligne noire de 1cm de large qui aura des lignes droites et des virages aux courbures assez faibles (pas de virages en épingle ou à 90°)

Le robot devra parcourir le « circuit » le plus vite possible en adaptant sa vitesse aux lignes droites et aux virages :

- rapide sur les lignes droites
- lent en virage

La valeur des vitesses n'est pas imposée mais c'est à vous d'adapter ces valeurs en fonction de la rapidité à acquérir l'information sur les positions successives.

Il est conseillé de commencer avec des vitesses suffisamment lentes car toute sortie de piste obligera à recommencer depuis la ligne de départ.

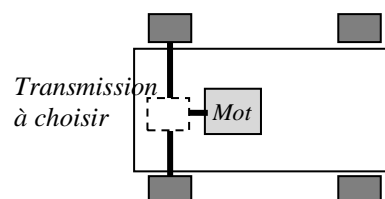
L'ensemble des tâches suivantes doivent être réalisées pendant la durée totale du projet :

- Prendre en main la brique LEGO : lien USB, brique de commande, acquisition et pilotage simples, ...
- Mettre en place la chaîne d'énergie et de commande de la propulsion (l'écrire au brouillon et la réaliser en lego)
- Mettre en place la chaîne d'énergie et de commande de la direction (l'écrire au brouillon et la réaliser en lego)

2. Contraintes et pièces fournies

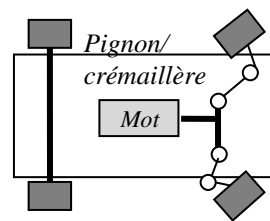
La propulsion sera réalisée à l'aide d'un seul « gros moteur » et de 2 roues placées à l'avant ou à l'arrière (voir schéma de principe ci-dessous)

Le système de transmission est à choisir.



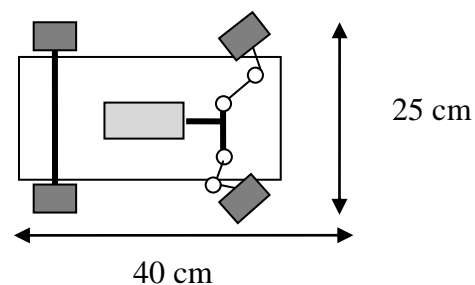
La direction sera réalisée à l'aide d'un seul « moyen moteur » avec un système de direction à l'avant ou à l'arrière.

Le pignon crémaillère est donc imposé.



Le châssis LEGO, les 4 roues, les 2 moteurs et les pièces de liaisons LEGO sont fournies. Deux capteurs de couleurs à placer de manière judicieuse. Pour détecter le noir, on utilisera une notation en RGB (Rouge, Vert, Bleu) à 255 ; 255 ; 255

N'hésitez pas à demander des pièces LEGO supplémentaires si besoin.



Encombrement du robot : 5cm prêt

3. Proposition d'organisation

Pour mener le projet, il est indispensable de se répartir le travail pour arriver à terminer le travail demandé dans le temps de préparation imparti de $4 \times 2h = 8$ heures. Le rôle de chacun dans le projet est à choisir et est à définir collectivement. La seule contrainte est que 2 élèves minimum soient répartis sur la propulsion et sur la direction. Parmi les membres de l'équipe, il ne doit y avoir qu'un seul « chef de projet ».

Planifier votre travail, par séances (faire une grille pour voir comment avance le projet)

Quelques pistes sur les rôles possibles :

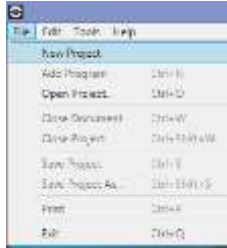
- « Chef de projet » gère le projet, veille à ce que TOUTES les tâches soient réalisées et que chacun en ait une ! Il aide aux différentes tâches (les plus difficiles !).
- « Maître du temps » : très important pour ce type de projet, il doit veiller à ce que les délais soient respectés, lors de la restitution de fin de séances.

Cela implique d'avoir 10 min en fin de séances pour faire le bilan sur ce qui est réalisé et ce qui doit être fait dans les prochaines séances.

- Un « secrétaire » qui garde en copie ce qui est décidé lors de ces réunions bilans (photos, tableaux sur ordi ...)

Tutoriel rapide pour la mise en place du logiciel LEGO MINDSTORM

Commencer par ouvrir un nouveau projet



Description du bloc commande LEGO :

- Les ports avec des lettres (A,B,C,D) sont les sorties (pour envoyer des ordres aux moteurs par exemple)
- Les ports avec des chiffres (1,2,3,4) sont les entrées (pour recevoir des acquisitions capteur par exemple)

Il y a 2 manières d'utiliser la brique LEGO :

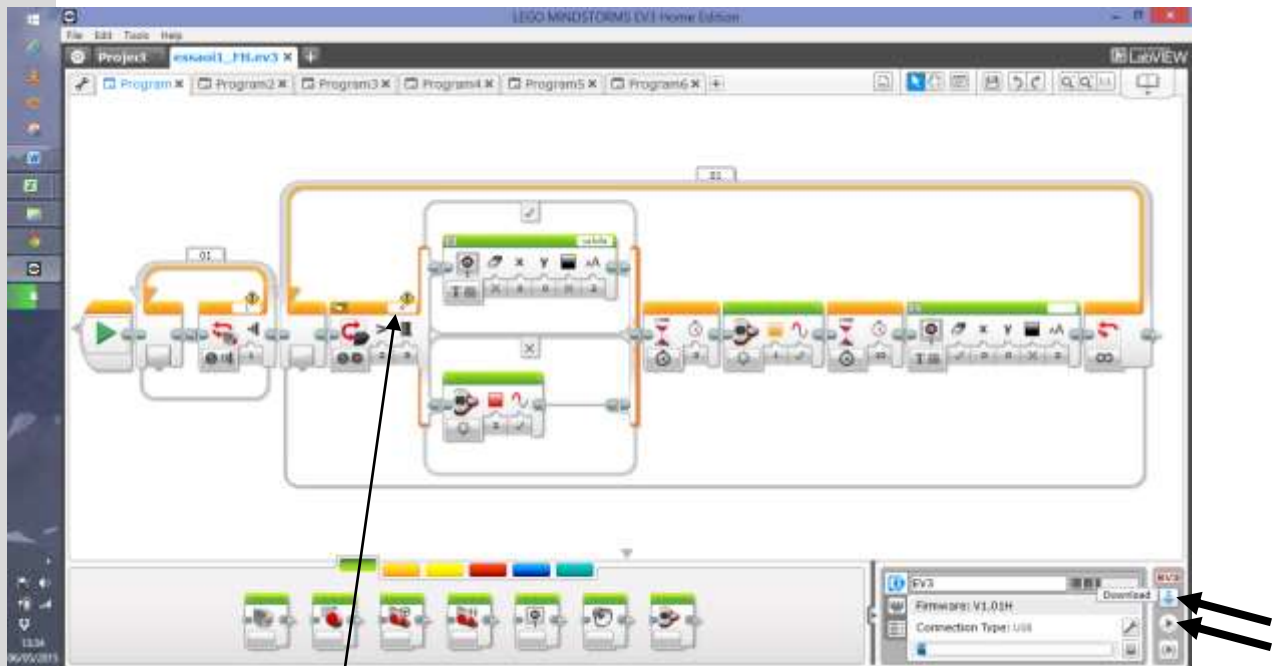
- 1 On peut créer un programme et le télécharger dans la brique. Puis débrancher la brique de l'ordinateur : le robot est alors « autonome ».
- 2 On peut communiquer avec la brique en temps réel en laissant brancher le câble USB à l'ordinateur.

Nous allons commencer avec la 2^{ème} solution, en laissant le câble USB brancher

1. Tester

Ouvrir le programme Exemple1.ev3 qui est sur prepabellevue et brancher le câble USB
Allumer la brique LEGO (bouton du milieu)

Cliquer sur **Download** pour envoyer le programme dans la brique, puis **play** pour l'exécuter.



Vérifier que les numéros de ports correspondent bien aux branchements du boîtier de commande (sinon vous avez un panneau ATTENTION)

Tester en passant une feuille blanche devant votre capteur

Analyser chacun des blocs et noter leur rôle.

Utiliser les flèches du clavier pour déplacer le schéma. Zoomer avec CTRL+molette.

2. Commander un moteur

2.1 en position angulaire

Le but est de créer un programme qui permet de faire tourner le moteur 3 tours dans un sens puis 3 tours dans l'autre. Mettre une temporisation entre les 2 de 10s.

Pour créer votre « algorigramme » il suffit de sélectionner les blocs et de les insérer entre les interfaces qui vous intéressent.

Si vous souhaitez faire une boucle :

- Mettre le bloc boucle dans un premier temps puis insérer à l'intérieur du bloc les actions, capteurs que vous désirez
- Si vous souhaitez encapsuler une partie de schéma, mettez une boucle sur un côté, sélectionnez les blocs qui vous intéressent puis faites les glisser dans le bloc boucle. Puis remettez le bloc boucle à sa place dans le schéma initial.

Il en est de même pour le séparateur SI

Dans une brique, le premier bouton permet de commander la grandeur qui pilote l'action :



Les boutons suivants, permettent de donner une valeur associée à cette commande ou des conditions associées à la commande.

Utiliser de préférence le moteur moyen

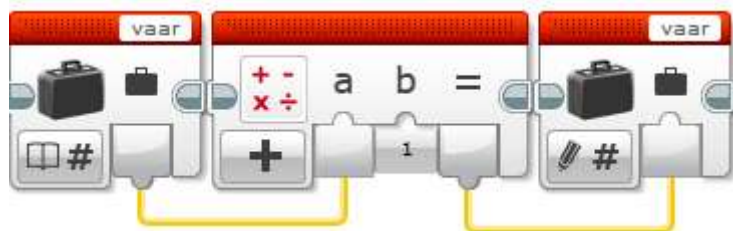


Pour mettre des variables :

- choisir des variables numériques (on pourra utiliser les autres plus tard)
- donner un nom
- il est possible de donner des valeurs initiales ou de relier cette variable à une autre condition en liant les blocs ici



Par exemple pour faire un compteur, on utilisera ce type de blocs :



Vous n'êtes pas du tout obligés d'utiliser ceci (regarder les conditions en sortie de boucle !!)

Si vous souhaitez que le programme se répète indéfiniment, il suffit de mettre le tout dans une boucle infinie ...

2.2 en vitesse (en puissance)

Le but est de créer un programme qui permet d'accélérer le moteur puis de ralentir à une certaine vitesse pendant un certain temps et de réaccélérer.

Initialiser une variable vit = 0.

Puis faire une boucle qui teste si la vitesse dépasse 80 (sup ou égal)

- Si non, on fait tourner le moteur et on monte la vitesse de 10
- Si oui, on met la vitesse à 50 pendant 30s puis on recommence à accélérer.

On remarquera qu'il n'y a pas de commande en vitesse : on considèrera alors la commande en puissance comme équivalente

Utiliser de préférence le gros moteur



3. Utiliser un capteur

Le but est d'acquérir une couleur et de l'afficher (en message) sur le boîtier de commande



A l'aide d'un test sur le capteur de couleur, déterminer si la couleur est Rouge, verte ou bleu Pour chacun de ces trois cas, afficher sur l'écran du boîtier de commande la couleur en question.

Mettre une temporisation pour avoir le temps de lire le message ...

Vous pouvez ensuite faire clignoter la couleur du boîtier associée à la couleur la plus proche de celle détectée ...

mais je vous conseille de commencer à réfléchir aux programmes de votre robot maintenant que vous avez terminé ces trois activités !