

DÉCOUVERTE DU SYSTÈME TECHNIQUE

Remarques importantes : Cette première séquence a pour but de vous permettre de comprendre le fonctionnement du robot, les moyens de programmation ainsi que les détails du parcours.

L'ensemble des réponses aux questions posées fera appel à vos connaissances personnelles, à des recherches web, au robot lui-même et surtout au **dossier technique du défi « robot suiveur de ligne »**.

1) ANALYSE DES ACTIONNEURS : LES MOTO-RÉDUCTEURS

1.1) Qu'est-ce qu'un moto-réducteur ?

1.2) Combien y a-t-il de moto-réducteurs sur le robot ?

1.3) À votre avis, pourquoi n'a-t-on pas pu construire le robot qu'avec un seul moto-réducteur ?



*Les moto-réducteurs peuvent soit tourner dans un sens, soit dans l'autre sens, soit être arrêtés.
Par convention nous dirons que pour avancer en ligne droite, les moto-réducteurs tournent dans le même sens : positif.*

1.4) Pour **reculer en ligne droite** :

Le moto-réducteur **droit** doit tourner dans le sens : _____

Le moto-réducteur **gauche** doit tourner dans le sens : _____

1.5) Pour **tourner vers la gauche**, il y a deux solutions.

Soit rapidement :

Le moto-réducteur **droit** doit tourner dans le sens : _____

Le moto-réducteur **gauche** doit tourner dans le sens : _____

Soit plus lentement :

Le moto-réducteur **droit** doit _____

Le moto-réducteur **gauche** doit _____

CALCULS SUR LA RÉDUCTION :

Le moto-réducteurs est livré monté, avec un jeu de pignons réducteurs dans un boîtier en plastique injecté, et comprenant :

- Un pignon moteur en laiton 10 dents.

- Cinq pignons en plastique double denture 9/27 dents.
- Un pignon en plastique de sortie 30 dents.

1ERE RÉDUCTION :

La réduction minimale se fait en utilisant un seul pignon en plastique double denture 9/27 dents.

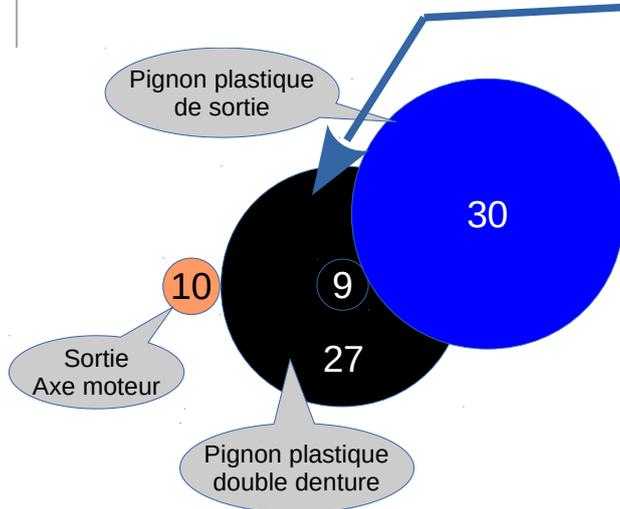


Schéma de principe

En résumé, la sortie « moteur » se fait sur le pignon laiton 10 dents, qui entraîne un pignon en plastique double denture 9/27 dents, qui lui-même entraîne un pignon en plastique de sortie 30 dents.

Demandez à votre professeur de voir un moto-réducteur pour vous faire une idée en 3D

1.6) Quel est le rapport de réduction entre la vitesse de l'axe moteur et le pignon en plastique double denture ?

Réponse donnée pour vous aider

-Nb de dents « entraînant » (sortie moteur): 10 dents
 -Nb de dents « entraînés » (entrée pignon): 27 dents
 => **Rapport de réduction 10/27ème**
 (environ 0,37)

1.7) Ouvrir la feuille de calcul « CalculVitesseRobot.ods » et repérer le lieu du calcul (case C7) ainsi que la relation (texte situé dans ligne à droite du symbole « = ») de ce calcul.

Quelle est la relation mathématique située dans la case C7 ?

Rq : « C5 » représente **le contenu** de la case C5, « C6 » représente **le contenu** de la case C6

Chaque cellule est repérée par une lettre (*verticalement*) et un chiffre (*horizontalement*), comme à la bataille navale.

1.8) Quel est le rapport de réduction entre le pignon en plastique double denture et le pignon plastique de sortie 30 dents ?

Procédez comme dans la question 1.6) avec le nombre de dents entraînant et le nombre de dents entraînés

1.9) Reporter ces nombres dans la feuille de calcul (case D9 et D10) puis écrire la relation mathématique dans la case D11.

Attention, pour inscrire un calcul dans une case, il faut toujours faire précéder ce calcul par le caractère « = »

1.10) En analysant que les deux rapports de réductions se succèdent et en réfléchissant à la vitesse de rotation, en déduire la relation qui relie ces deux rapports de réductions.

Calculer le rapport de réduction global entre l'axe moteur et le pignon plastique de sortie.

1.11) Reportez ce calcul dans la case E12.

Le moteur, s'il est alimenté en 4,5V, tourne à environ 13 135 tours par minute (case B4).

- 1.12) En prenant en compte le rapport de réduction global, calculer la vitesse de rotation du pignon de sortie 30 dents .

- 1.13) Reporter ce calcul dans la case E14.

Validation du professeur :

RÉDUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES

À chaque fois que l'on rajoute un pignon en plastique double denture supplémentaire, la vitesse est réduite de 9 dents / 27 dents (soit 0,3333)

- 1.14) Sachant qu'avec la réduction minimale l'axe de sortie tourne à 1458 tours par minute, calculer la vitesse (en tours par minute) si l'on rajoute un deuxième pignon double denture 9/27 dents.

- 1.15) Faire la suite des calculs (de 2 à 5 pignons), en utilisant une relation mathématique entre chaque case, dans la feuille de calcul (F14, G14, H14 et I14).

VITESSE D'AVANCE DU ROBOT

Nous connaissons maintenant la vitesse de rotation de l'axe des roue en fonction du nombre de pignon mais pour connaître la vitesse d'avance du robot, il nous faut connaître le périmètre de la roue.

- 1.16) Déduire le périmètre (en cm) de la roue grâce à une mesure du rayon de la roue.

- 1.17) Reporter cette valeur dans la feuille de calcul en B16.

- 1.18) Faire le calcul de la vitesse d'avance du robot en cm/mn avec 1 pignon.

- 1.19) Reporter ce calcul dans la case E17.

- 1.20) Faire les calculs permettant de calculer la vitesse avec les autres réductions (en cm/mn), en utilisant une relation mathématique entre chaque case, dans la feuille de calcul (F17, G17, H17 et I17).

- 1.21) **(Optionnel)** Faire les calculs permettant de calculer la vitesse avec les autres réductions (en Km/h), en utilisant une relation mathématique entre chaque case, dans la feuille de calcul (F18, G18, H18 et I18).

- 1.22) Compléter les fonctions CONVERTIR et TRANSMETTRE de la chaîne d'énergie page 11 de ce document.

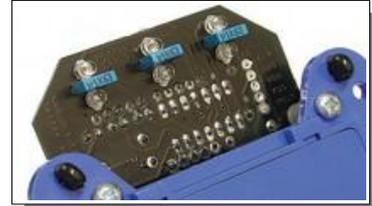
Validation du professeur :

2) ANALYSE DES CAPTEURS

2.1) Donnez trois type de capteurs que l'on peut utiliser sur le robot.

LE MODULE DE DÉTECTION DE LIGNE INFRA ROUGE

Notre robot est équipé d'un module de détection infra rouge pour suivre une ligne tracée sur le sol.



2.2) Combien y a-t-il de LED infrarouge sur notre module ?

L'infrarouge est une lumière invisible pour l'humain mais qui a les mêmes propriétés que la lumière visible.

2.3) L'infrarouge est il réfléchi ou absorbé par la couleur blanche ?

2.4) L'infrarouge est il réfléchi ou absorbé par la couleur noire ?

2.5) Quel est le rôle des photo-transistors dans le module ?

2.6) Pourquoi y en a-t-il 3 ?

2.7) Quel est le nom du composant qui permet de régler la sensibilité de détection des 3 photo-transistors du module ?

2.8) Compléter la fonction ACQUÉRIR de la chaîne d 'information page 11 de ce document.

2.9) Quelle doit être la largeur de la ligne noire ?

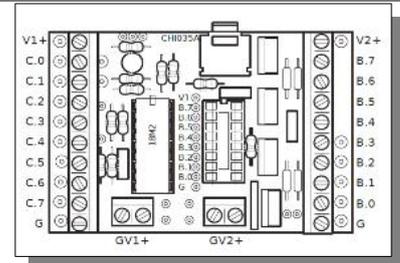
Le module de détection de ligne comporte 3 DEL jaunes qui permettent de savoir si les détecteurs se situent au-dessus ou pas de la ligne noire.

2.10) Lorsqu'un détecteur passe sur la ligne noire, la DEL jaune correspondante doit-elle être allumée ou éteinte ?

3) ANALYSE DE L'UNITÉ CENTRALE

L'unité centrale est la carte électronique qui va contenir le programme.

Elle va donner des ordres aux actionneurs (les moto-réducteur) en fonction des informations recueillies par les capteurs (détecteurs infrarouge) et du programme contenu dans sa mémoire.



Le programme contenu dans cette unité centrale sera créé par un logiciel installé sur votre ordinateur.

3.1) Quel est le nom de ce logiciel ?

Une fois le programme créé sur l'ordinateur, il faut le transférer vers le robot.

3.2) Quel objet utilise-t-on pour transférer le programme ?

3.3) Lorsque l'on enlève l'alimentation du robot (dans notre cas, lorsqu'on enlève les accumulateurs), le programme est-il perdu par le robot ?

3.4) Que se passe-t-il donc lorsqu'on rebranche l'alimentation du robot ?

*L'unité centrale intègre plusieurs composants dont le plus important, le **MICROCONTROLEUR**.*

3.5) Quels sont les éléments contenus dans le microcontrôleur ?

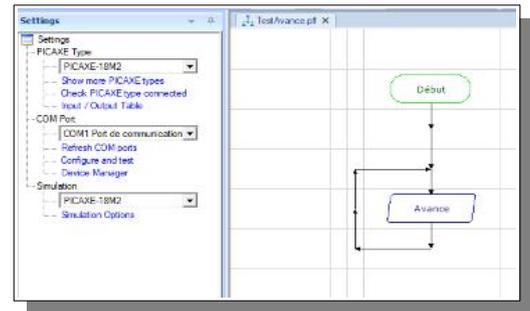
3.6) Dans lequel de ces éléments est contenu le programme ?

3.7) Par quel composant interne est cadencé l'exécution du programme ?

6) PROGRAMMATION

La programmation du robot se fait avec le logiciel « PICAXE editor ».

Ce logiciel permet de faire de la **programmation graphique**. Il n'y a pas de programme sous forme de texte.



Lancez ce logiciel.



Puis, ouvrir le programme « TestAvance.plf » situé dans le dossier « \Programmes\Picaxe ».

Sélectionner l'outil « Flèche » puis double cliquer sur l'action « Avance »

RQ : Le « Motor D (6,7) » est le moto-réducteur de gauche et le « Motor C (4,5) » est le moto-réducteur de droite.

6.1) Quelle est l'action demandée au robot dans cette action ?

COMPARAISON AVEC LES AUTRES PROGRAMMES

6.2) Charger le programme « TestDroite.plf » puis avec la même démarche que précédemment, **déterminer l'action que fait le robot.**

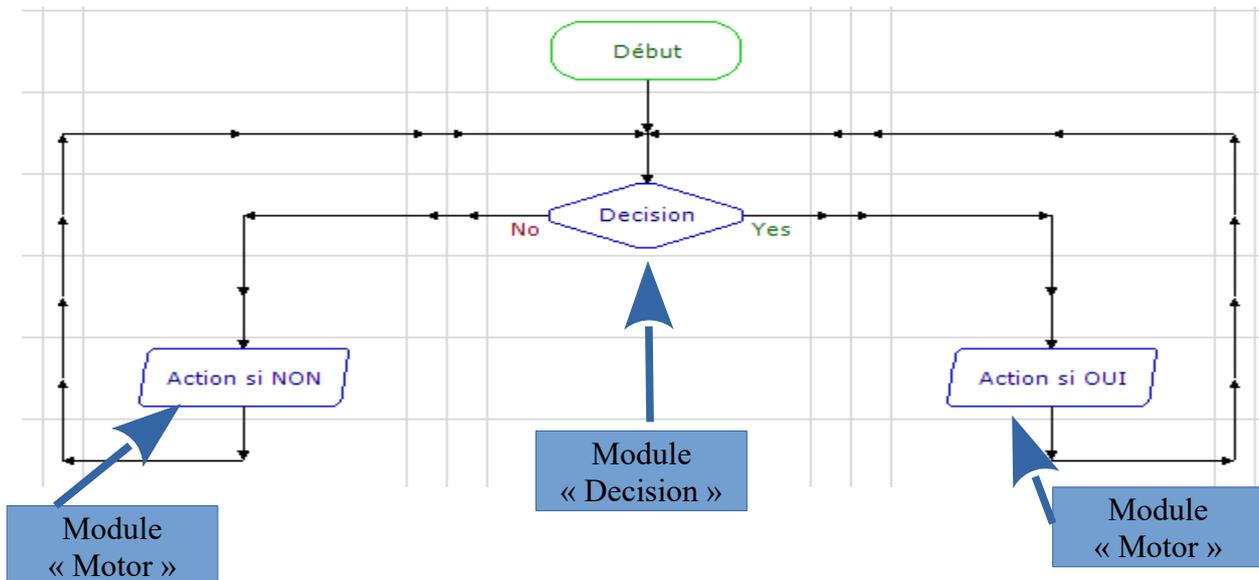
6.3) Charger le programme « TestGauche.plf » puis avec la même démarche que précédemment, **déterminer l'action que fait le robot.**

MODIFICATION DU PROGRAMME

Vous pouvez observer qu'en modifiant les ordres sur les moto-réducteurs et en reprogrammant, le robot virtuel suit les consignes.

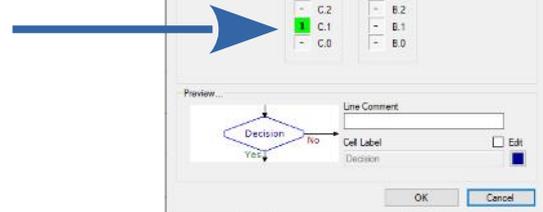
Vous pouvez aussi modifier le programme en ajoutant des tests sur les capteurs.

Exemple :



RQ : Pour tester l'état des capteurs de suivi de ligne, double cliquer sur le module décision puis choisir l'entrée testée.

Exemple ci-contre : Test du capteur central (C1)



Voir tableau ci-dessous

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ENTRÉES/SORTIES

	Entrées : Modules « décision »			Sorties : Modules « Motor »	
Sur le robot :	Capteur de ligne : Gauche	Capteur de ligne : Centre	Capteur de ligne : Droite	Moteur : Gauche	Moteur : Droite
Pour le programme	C2	C1	C0	Motor D	Motor C

**Attention à ne pas placer un module par dessus un lien (flèche).
Il faut d'abord supprimer le lien, placer le module à la place désirée puis retracer les liens.**

7) AJOUT DE LA SÉQUENCE 1 À VOTRE CLASSEUR NUMÉRIQUE

À la fin de chaque séquence, vous devrez intégrer votre fichier de la séquence finie (le fichier « Sequence1.odt » dans lequel vous avez travaillé) dans votre classeur numérique.

Pour cela vous devez :

- Générer un fichier PDF à partir de votre fichier traitement de texte.
- Intégrer la séquence 1 (que vous venez de générer) à votre classeur numérique déjà existant.

Pour vous aider, vous avez le fichier « FicheAideClasseurNumerique.pdf » présent dans la séquence 0 (ou au début de votre classeur numérique).

