

Engineer a Robot

Table des matières

Table des matières	1
Lego Robot NXT - Instructions	2
Préambule.....	2
Introduction	2
Senseurs (ou capteurs)	3
Servomoteur	3
Environnement de programmation	4
Mission 1 - Déplacement	5
Aperçu – Objectif du programme	5
Instructions, étape après étape	5
Mission 2 – Capteur sensitif (ou de contact)	8
Aperçu – Objectif du programme	8
Instructions, étape après étape	8
Mission 3 – Capteur auditif (bruit) et capteur visuel (ou de lumière)	12
Aperçu – Objectif du programme	12
Instructions, étape après étape	12
Quatrième mission.....	19
Aperçu – Objectif du programme	19
Instructions	19
Mission optionnelle	21
Répétition	21
Activités parallèles	22
Referentiemateriaal	24
De tastsensor	24
De geluidssensor	24
De ultrasone sensor	25
De lichtsensor	25
De herhaling.....	26

Lego Robot NXT - Instructions

Préambule

Lego Mindstorms

-<http://mindstorms.lego.com/en-us/default.aspx>-

Tu as un intérêt pour les techniques, pour la robotique ?

La robotique c'est l'avenir. Les robots humanoïdes et autres machines de chantier sont le fleuron de ce type de technologie. Alors un robot humanoïde qui marche ou un engin de chantier en action fait en Lego Mindstorms, c'est le summum de la classe !

Lego Mindstorms, mais qu'est-ce que c'est ?

Legos techniques associés à de petits ordinateurs de bord et autres composants électroniques, les jeux et robots développés par Lego Mindstorms sont sources de créativité. Ils éveillent en tout un chacun l'envie de développer sa créativité.

Qu'est-ce qui t'attend dans cet atelier ? Que pourras-tu y découvrir ?

Dans cet atelier, tu auras à ta disposition un robot opérationnel doté d'une mâchoire préhensile.

Pour que ce robot puisse réaliser les tâches que tu lui auras assignées, c'est-à-dire celles d'attraper une balle positionnée dans le périmètre défini, tu devras le programmer. Le programmer ? Oui, lui donner des instructions claires afin qu'ils comprennent tes attentes.

Ton robot sera muni de différents capteurs et moteurs. A toi de paramétrer ces composants, afin de guider les actions de ton robot, grâce au programme que tu auras réalisé.

Intéressé, n'attends plus ! 8-) Joins-toi à nous et exerce-toi à programmer ces super petits robots afin qu'ils répondent aux actions que tu auras toi-même définies et que tu leur auras communiquées. 8-)

Introduction



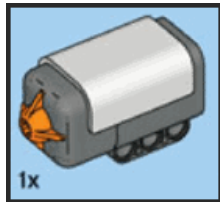
A l'achat, le robot doit être assemblé. Dans cet atelier, nous te fournissons cependant un robot déjà opérationnel qu'il ne te reste qu'à programmer selon tes désires afin qu'il accomplisse les tâches souhaitées.

Par programmation de l'ordinateur de bord associé (PLC/NXT), ton robot recevra au niveau de divers capteurs (4 max) et les moteurs (3 max) l'impulse nécessaire à ces actions.

Le PLC interprète en effet les signaux entrants des capteurs selon le programme activé & chargé et commande de la sorte le servo-moteurs afin de lui faire exécuter les activités visée.

Senseurs (ou capteurs)

Quatre capteurs peuvent être connectés via quatre ports disponibles au niveau du robot et son ordinateur de bord.



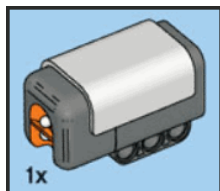
Port 1

Le 'capteur de contact', c'est les "doigts" de ton robot`.

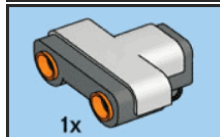
Avec ce capteur de contact sensible à la pression (sorte d'interrupteur), tes robots LEGO® MINDSTORMS® NXT vont découvrir la sensation du "toucher" !

Il peut détecter une ou plusieurs pressions de boutons et envoie toutes ces informations à la brique intelligente NXT

Le 'capteur de lumière' réagit selon l'intensité de la lumière (lumière présente ou absente). Le signal est transmis dès que l'intensité de la lumière atteint un niveau suffisant.

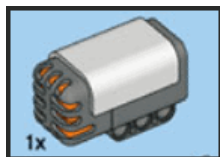


Port 3



Port 4

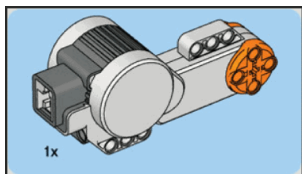
Le 'capteur ultrasonique' réagit à la présence ou à l'absence d'un objet. La distance entre le robot et l'objet conditionne le moment où le signal est envoyé..



Port 2

Le 'capteur de bruit' réagit au son, au bruit. Le niveau de bruit doit avoir atteint un seuil suffisant avant envoi du signal.

Servomoteur



Trois moteurs liés au PLC conditionnent les mouvements du robot. Chacun offre des fonctionnalités.

Chaque moteur permet d'aller vers l'avant ou l'arrière devant ou la marche arrière. La puissance, la distance, et la durée (temps) sont configurables.

Les trois servomoteurs sont raccordés via les sorties output du PLC. L'ordre de raccordement est important.

Le programme donne en effet les commandes selon l'ordre des outputs, et c'est cette commande qui permettra de générer le mouvement.

Par défaut, les sorties pour les deux roues sont la porte B et la porte C. Le troisième moteur est raccordé sur la porte A (au milieu). Ce moteur actionne la 'pince de préemption'.

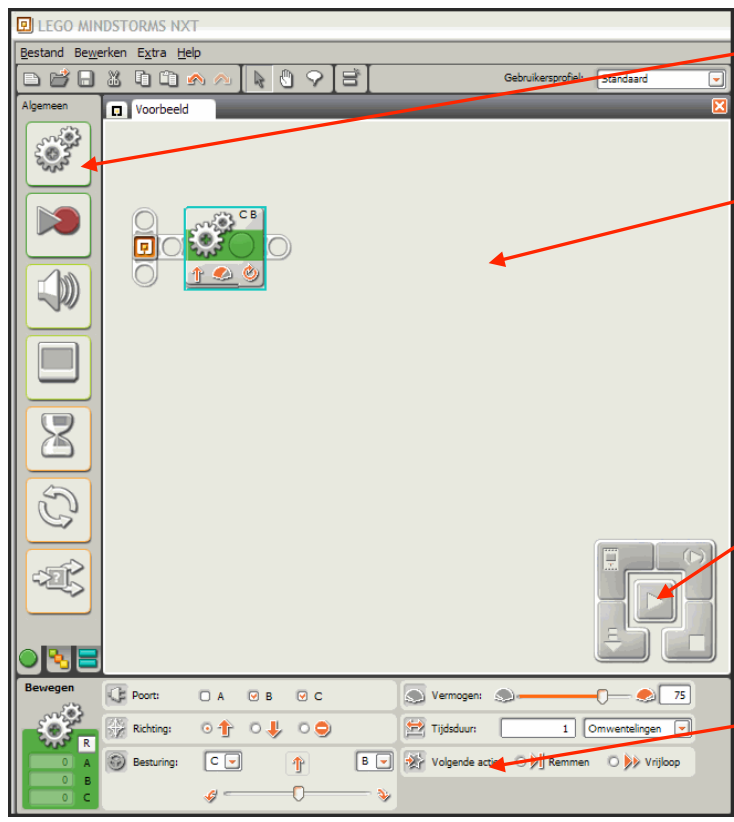


Le moteur de commande de la 'pince de préemption' et permet à cette dernière de pouvoir bouger d'avant en arrière et de la sorte, permettant par la même occasion d'ouvrir la 'pince de préemption'

Environnement de programmation

L'environnement de programmation doit être installé sur un PC. Les instructions programmées sur le PLC sont transmises au robot via liaison USB. Les instructions sont construites graphiquement. Les composantes visuelles deviennent les commandes de programmation que le PLC pourra comprendre et interpréter afin d'effectuer les actions. Le transfert de commande est nommé compilation.

L'illustration suivante reflète l'environnement de programmation et ces principaux paramètres de commande.



The screenshot shows the LEGO MINDSTORMS NXT software interface. It features a menu bar (Bestand, Bewerken, Extra, Help), a toolbar, and a main workspace. On the left, there is a vertical palette of programming blocks. The workspace contains a single block labeled 'CB'. At the bottom, there is a configuration panel with various settings like 'Poort', 'Richting', 'Besturing', 'Vermogen', 'Tijdsduur', and 'Volgende actie'. Red arrows point from text boxes to specific elements in the interface.

La palette reprend les blocs de programmation disponibles

Les blocs de programmation doivent être glissés et ordonnancés dans l'éditeur visuel.

Le contrôleur permet de transmettre (charger) les instructions au PLC

Dans l'écran de configuration, le bloc de programmation sélectionné est adapté.

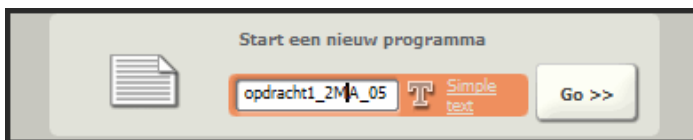
Mission 1 - Déplacement

Aperçu – Objectif du programme

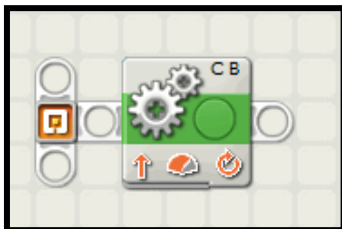
- Le robot avance de deux rotations.
- Le robot dit "Hello".
- Ensuite le robot fait marche arrière jusqu'à la position de départ.

Instructions, étape après étape

1. Crée un nouveau programme et donne-lui un nom spécifique

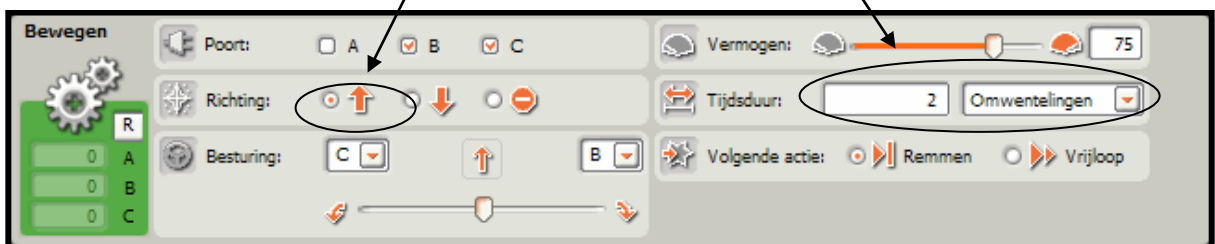


2. Déplace (glisse) un bloc "déplacer" vers l'espace vide de l'écran afin de démarrer l'écran d'édition



Le robot roule pendant deux rotations

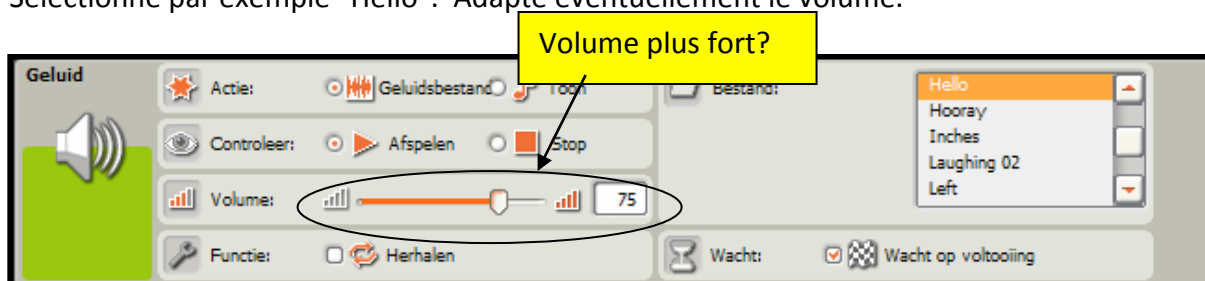
3. Configure le bloc "déplacer" avec, comme durée, deux rotations. Les servomoteurs B et C ont été sélectionnés. Les deux roues du robot sont actionnées par ces deux servomoteurs.



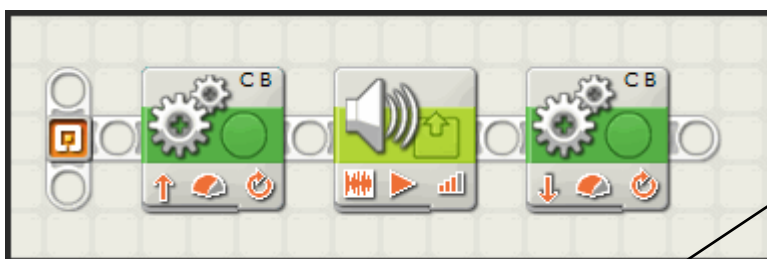
4. Glisse un bloc "bruit" derrière le bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel



- Configure le bloc "bruit" afin de produire un signal sonore. L'environnement de programmation offre une série de bruits et de signaux parmi lesquels choisir. Sélectionne par exemple "Hello". Adapte éventuellement le volume.

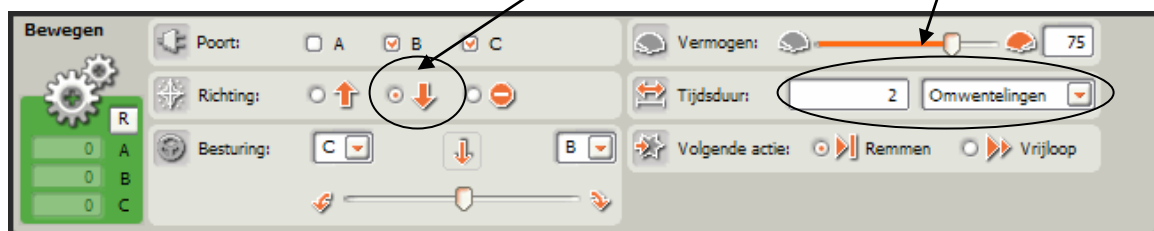


- Déplace (glisse) un bloc "déplacer" vers l'écran d'édition, après le bloc "bruit"



Le robot roule en
arrière durant deux
rotations

- Configure le second bloc "déplacer"



- Connecte le robot au PC via le câble USB et allume le (position 'on').



LE BUT EST QU'À LA FIN DE LA PREMIERE LESSON, UN DEMO DE CE QUE DOIT PERMETTRE DE REALISER LE PROGRAMME PARAMO SOIT DONNEE, APRES CHARGEMENT DU PROGRAMME DANS UN ROBOT DANS UN ROBOT
IL FAUT DONC PREVOIR EN AVANCE UNE SAUVEGARDE DE CHAQUE PROGRAMME SUR LE DISQUE.

9. Charge le programme dans le robot



10. Déconnecte le robot du PC

11. Place le robot dans le 'playground' de test

12. Exécute le programme



Si le comportement du robot n'est pas celui espéré, c'est que le programme chargé par le stagiaire est erroné. Une version correcte du programme (version de démonstration) sera dans ce cas chargée sur le robot du stagiaire, en remplacement de la version erronée. Le même nom de programme pourra être utilisé.

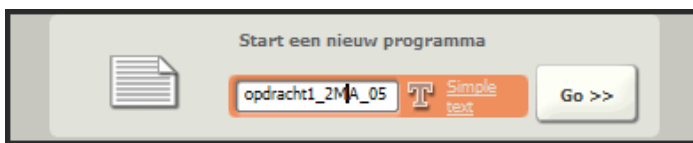
Mission 2 – Capteur sensitif (ou de contact)

Aperçu – Objectif du programme

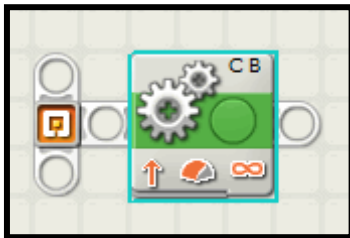
- Le robot roule vers avant jusqu'à atteindre la position de la balle
- Après une seconde, le robot saisit la balle.
- Le robot fait ensuite marche arrière jusqu'à la position de départ.

Instructions, étape après étape

1. Crée un nouveau programme et donne-lui un nom spécifique



2. Déplace (glisse) un bloc "déplacer" vers l'espace vide de l'écran afin de démarrer l'écran d'édition

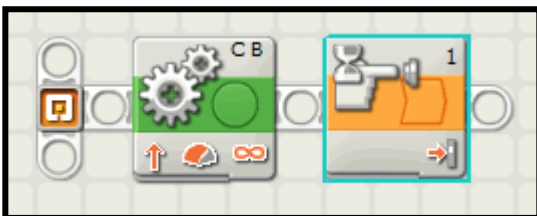


Le robot doit continuer à avancer jusqu'à la position de la balle. La distance à parcourir n'est pas connue par le robot.

3. Configure le bloc "déplacer" avec une durée illimitée.

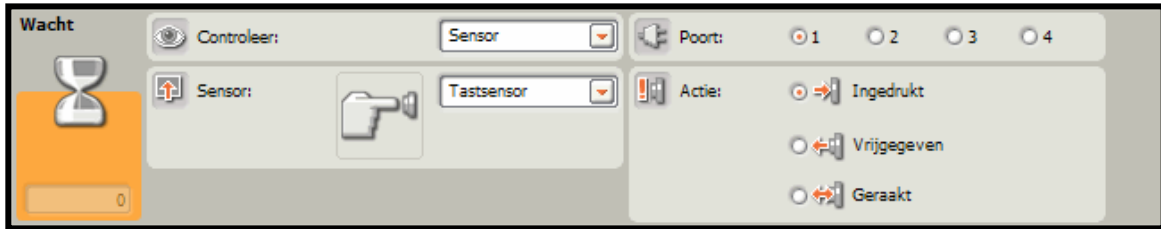


4. Glisse un bloc "attendre" derrière le bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

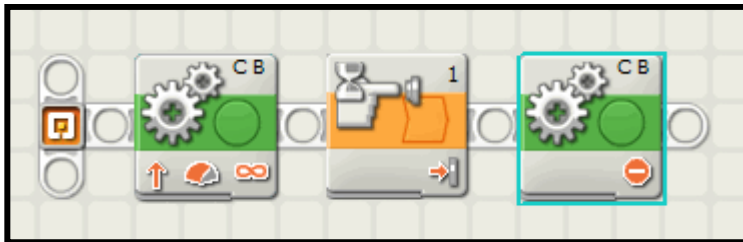


Un cycle d'attente est déclenché. Ce cycle d'attente se prolongera jusqu'à ce que l'interrupteur du capteur sensitif soit enfoncé, c'est à dire jusqu'au moment où le robot atteindra et touchera la balle.

- Configure le bloc "attendre" du capteur sensitif.

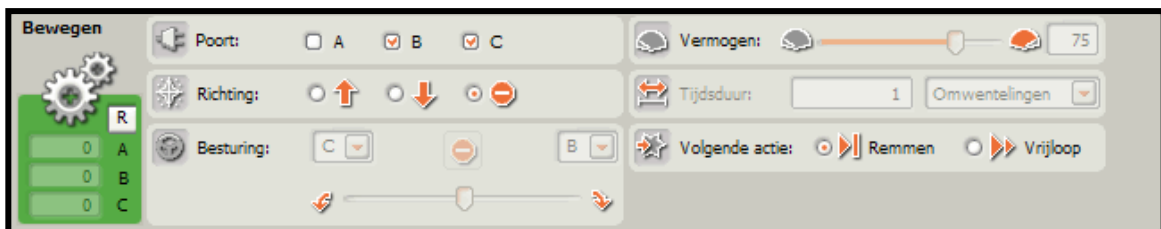


- Glisse un bloc "déplacer" derrière le bloc "attendre" dans l'éditeur visuel

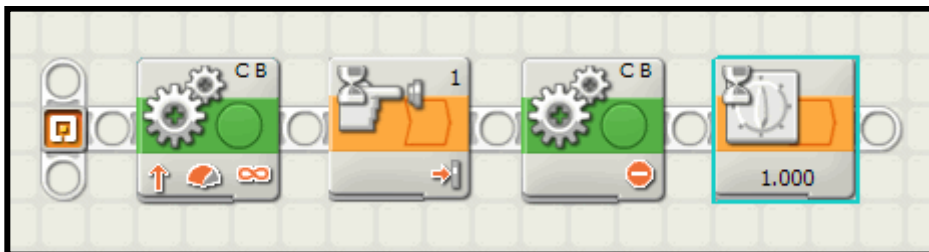


Dès que le robot atteint la balle, le capteur donne le signal. Les cycles d'attente sont interrompus le programme se poursuit avec comme instruction "arrêter".

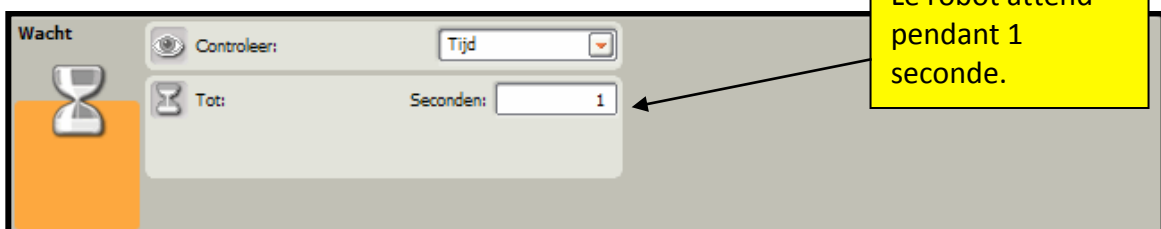
- Configure le second bloc "déplacer" avec un 'freinage immédiat'.



- Glisse un bloc "attendre" derrière le bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

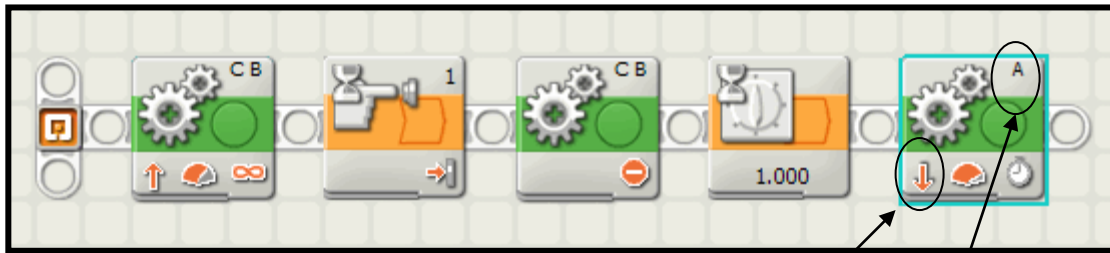


- Configure le bloc "attendre" avec une durée de 1 seconde.



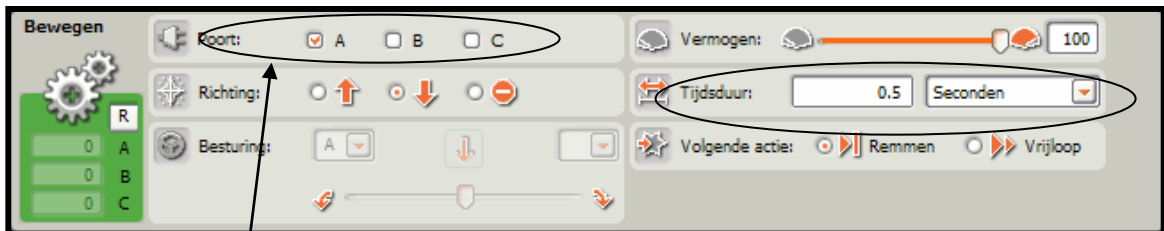
Le robot attend pendant 1 seconde.

10. Glisse un bloc "déplacer" derrière le bloc "attendre" dans l'éditeur visuel



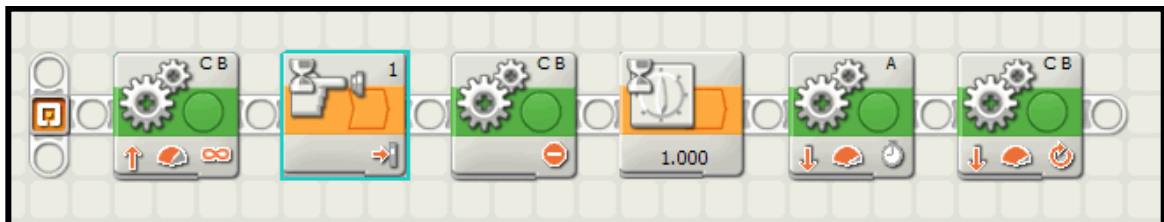
Le servomoteur connecté sur l'output du port A doit effectuer une rotation inverse pendant ½ seconde afin de provoquer la fermeture de la pince.

11. Configure le troisième bloc "déplacer" afin d'induire la fermeture de la 'pince de préemption'. Le troisième servomoteur actionne la pince. La fermeture de la pince est provoquée par la rotation inversée du moteur pendant une demi-seconde. La puissance maximale est requise pour induire cette action dans les plus brefs délais.



Le mouvement n'impacte que le servomoteur de la pince

12. Glisse un bloc "déplacer" derrière le troisième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel



13. Configure le quatrième bloc "déplacer" afin d'induire le recul du robot (roule en arrière). Un déplacement de 2,3 rotations permet de ramener le robot à sa position initiale.



14. Connecte le robot au PC via le câble USB et allume le (position 'on').
15. Charge le programme dans le robot
16. Déconnecte le robot du PC
17. Place le robot dans le 'playground' de test
18. Exécute le programme



Le robot roule en arrière sur une distance de 2,3 rotations

Pense aussi à sauvegarder le programme sur le disque dur du PC!!

Si le comportement du robot n'est pas celui espéré, c'est que le programme chargé par le stagiaire est erroné. Une version correcte du programme (version de démonstration) sera dans ce cas chargée sur le robot du stagiaire, en remplacement de la version erronée. Le même nom de programme pourra être utilisé.

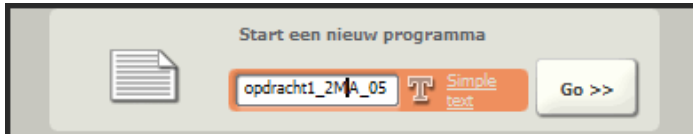
Mission 3 – Capteur auditif (bruit) et capteur visuel (ou de lumière)

Aperçu – Objectif du programme

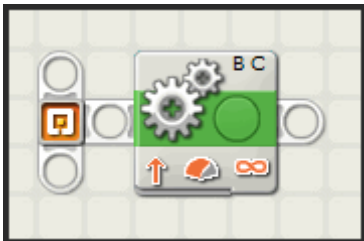
- Le robot roule vers avant jusqu'à atteindre la position de la balle et attend
- Dès qu'un certain niveau sonore est détecté, le robot attrape (agrippe) la balle
- Le robot effectue ensuite une rotation de 180° sur lui-même, sans heurter la pince préemptive
- Le robot avance par la suite jusqu'à atteindre un bord noir dessiné sur le 'playground' et y libère la balle.

Instructions, étape après étape

1. Crée un nouveau programme et donne-lui un nom spécifique

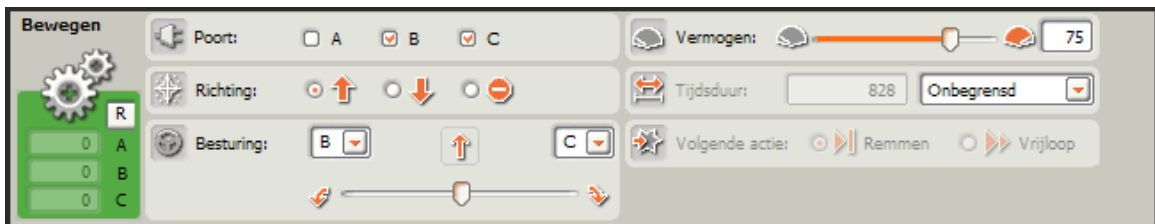


2. Déplace (glisse) un bloc "déplacer" vers l'espace vide de l'écran afin de démarrer l'écran d'édition

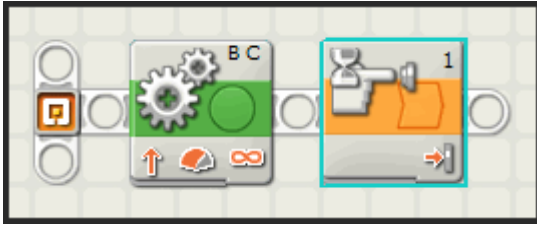


Le robot reçoit comme commande d'avancer (rouler vers l'avant), sans connaître en avance le point d'arrêt. Ni la durée, ni la distance à parcourir ne lui sont communiquées.

3. Configure le bloc "déplacer" avec une durée illimitée.

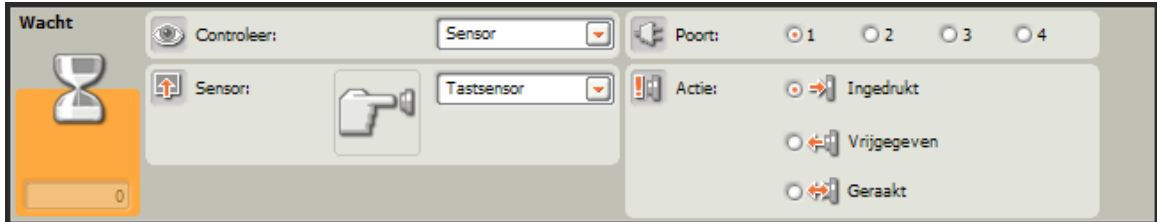


4. Glisse un bloc "attendre" derrière le bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

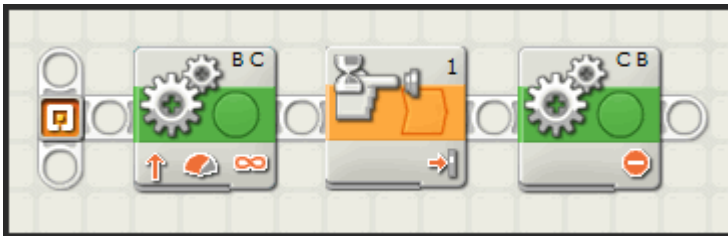


Le cycle d'attente se déclenche dès que le robot avance... Ce cycle se poursuit tant que le capteur sensitif n'a pas été déclenché.

- Configure le bloc "attendre" du capteur sensitif.



- Glisse un bloc "déplacer" derrière le bloc "attendre" dans l'éditeur visuel

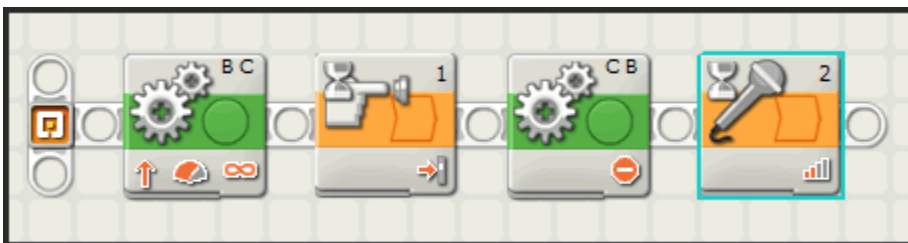


Dès que l'interrupteur du capteur est enfoncé, le cycle de garde est interrompu et le programme se poursuit. Le bloc suivant permet le freinage et l'arrêt (quasi immédiat) du robot.

- Configure le second bloc "déplacer" avec un 'freinage immédiat'.

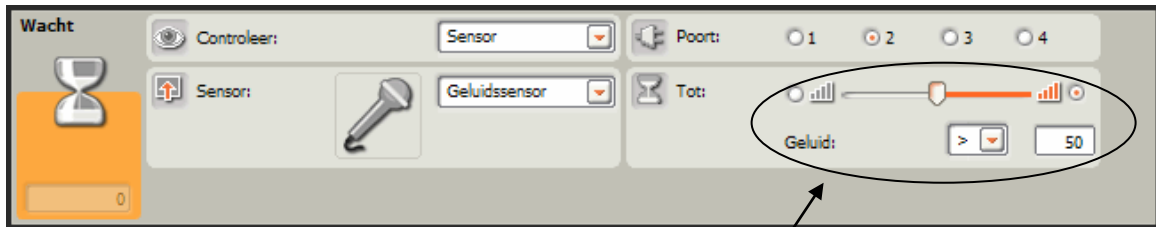


- Glisse un bloc "attendre" derrière le bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

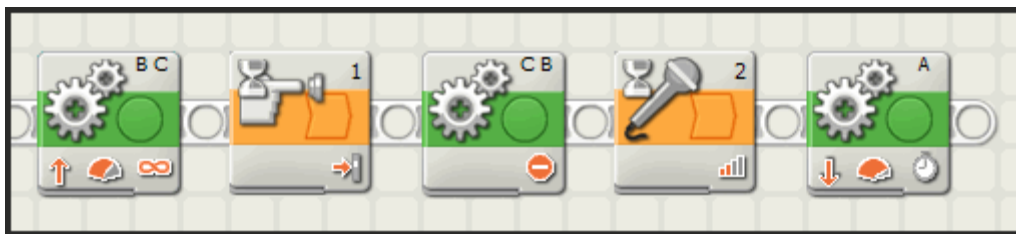


Le robot attend puis entame un nouveau cycle d'attente. Ce cycle est dirigé par le capteur auditif.

9. Configure le bloc 'attendre' en induisant un déclenchement du capteur auditif avec un niveau de bruit supérieur à 50db.



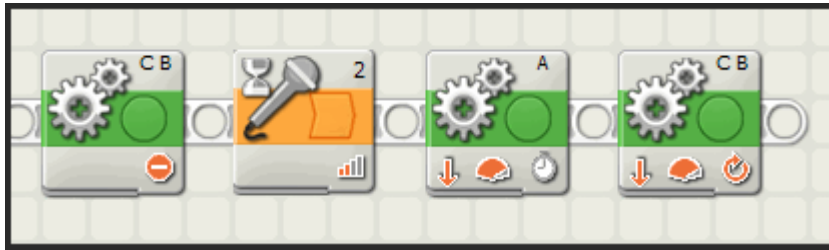
10. Glisse un bloc "déplacer" derrière le bloc "attendre" dans l'éditeur visuel



11. Configure le troisième bloc "déplacer" afin d'induire la fermeture de la 'pince de préemption'. Le troisième servomoteur actionne la pince. La fermeture de la pince est provoquée par la rotation inversée du moteur pendant une demi-seconde. La puissance maximale est requise pour induire cette action dans les plus brefs délais.

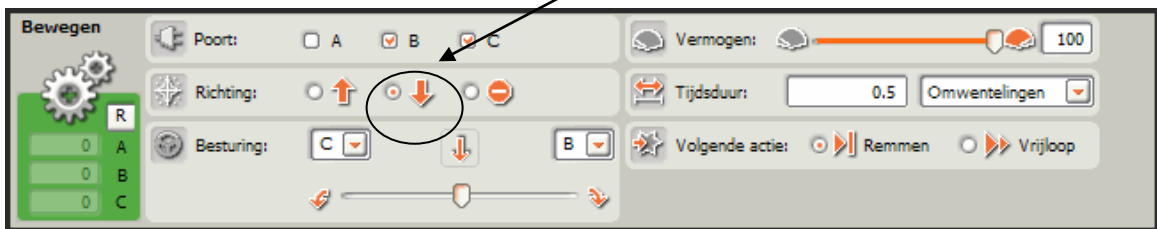


12. Glisse un bloc "déplacer" derrière le troisième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

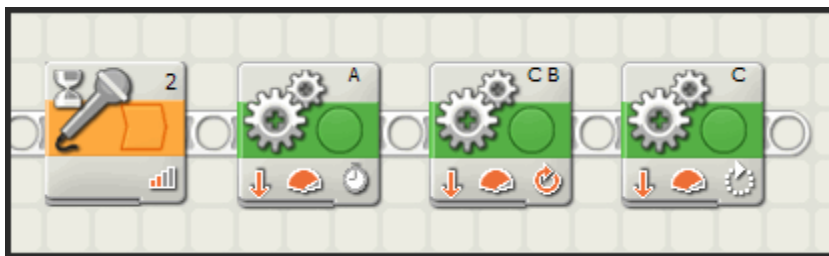


Le robot effectue un mouvement de recul afin de disposer de l'espace suffisant pour pouvoir tourner

13. Configure le quatrième bloc "déplacer" afin d'induire le point de recul du robot (roule en arrière). Un déplacement de 0,5 rotations est suffisant pour permettre une rotation sûre

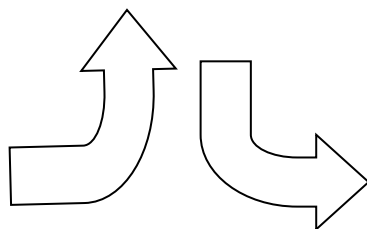
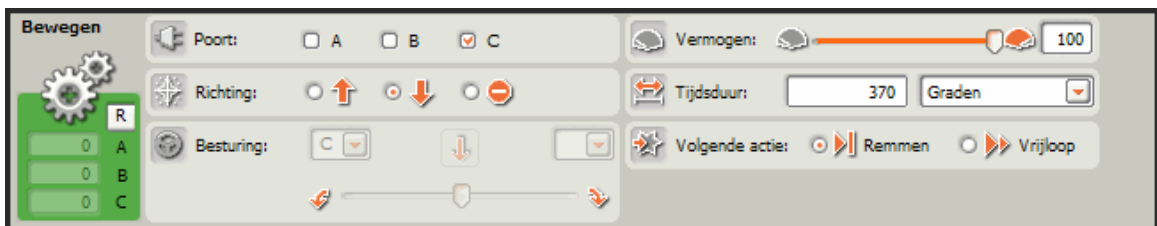


14. Glisse un bloc "déplacer" derrière le quatrième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel



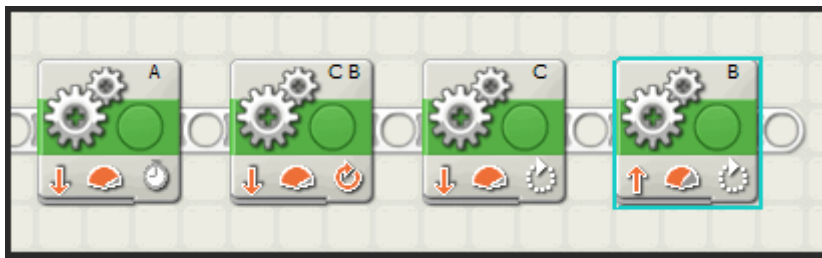
Le robot tourne selon l'axe d'une première roue qui sera provoquée par commande. Une seconde roue sera ensuite provoquée dans le sens inverse afin de poursuivre le mouvement de rotation du robot.

15. Configure le cinquième bloc "déplacer" afin d'induire un mouvement inverse du servomoteur et spécifie une durée de 370°



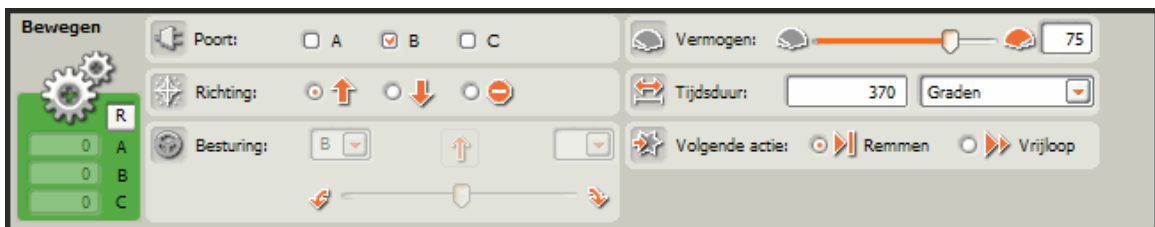
Une rotation de 370° du moteur induit un mouvement de rotation du robot d'environ 90°!!!

16. Glisse un bloc "déplacer" derrière le cinquième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

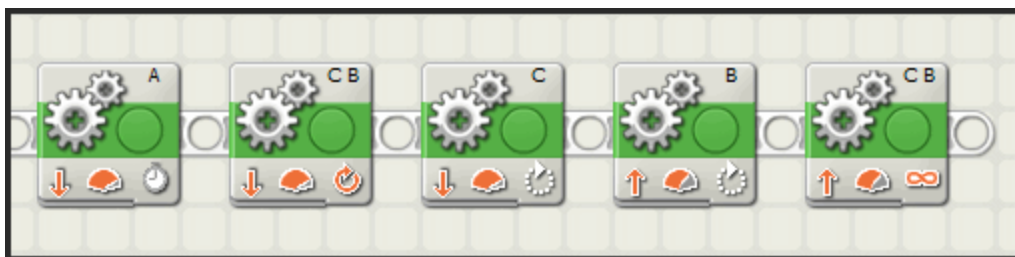


Le même processus est appliqué à une seconde roue en provoquant une rotation inversée. Ce faisant, le robot aura effectué une rotation de 180°.

17. Configure le sixième bloc "déplacer" afin d'induire un mouvement inverse du servomoteur et spécifie une durée de 370°



18. Glisse un bloc "déplacer" derrière le sixième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

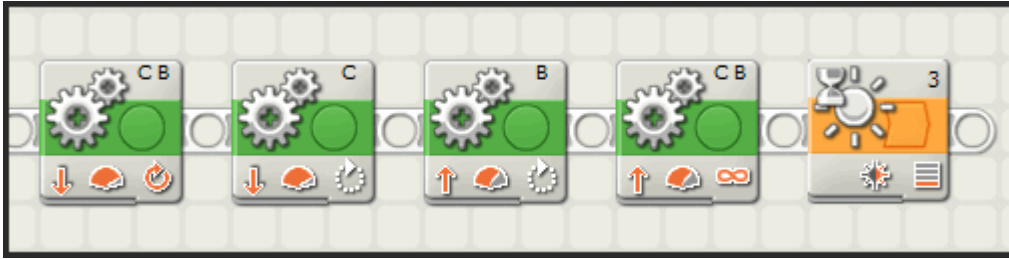


Le robot roule en direction du point de départ mais sans induire de limite spécifique à ce déplacement. Le but est d'induire l'arrêt du robot dès qu'il aura détecté la ligne noire de contour du 'playground'. La position de la ligne sera interprétée par le robot via son capteur visuel (capteur de lumière)

19. Configure le bloc "déplacer" afin d'induire un mouvement vers l'avant sans limite fixée



20. Glisse un bloc "attendre" derrière le septième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel

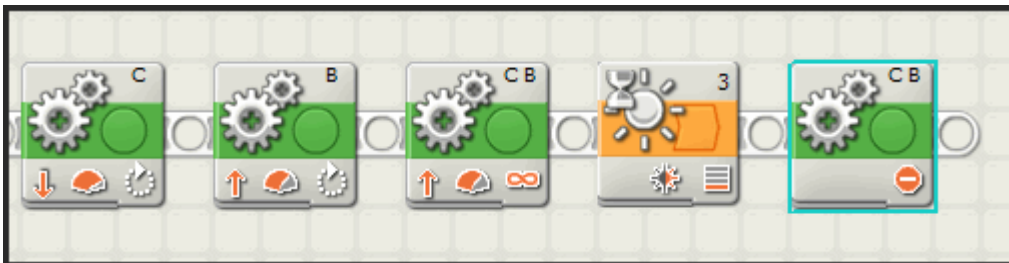


Dès que le robot se met en mouvement, un cycle de garde est induit. Ce cycle est géré au travers de la configuration du capteur de lumière. Le capteur génère de la lumière et mesure le pourcentage de lumière retourné. Si ce pourcentage tombe sous un niveau de 32%, le cycle de garde est interrompu.

21. Configure le bloc 'attendre' en induisant un déclenchement du capteur visuel dès que le niveau de lumière réfléchi est inférieur à 32%. Selon le contexte environnant, cette valeur pourra être adaptée afin de procurer une réponse optimale du robot.



22. Glisse un bloc "déplacer" derrière le bloc "attendre" dans l'éditeur visuel



Arrête
le
robot!

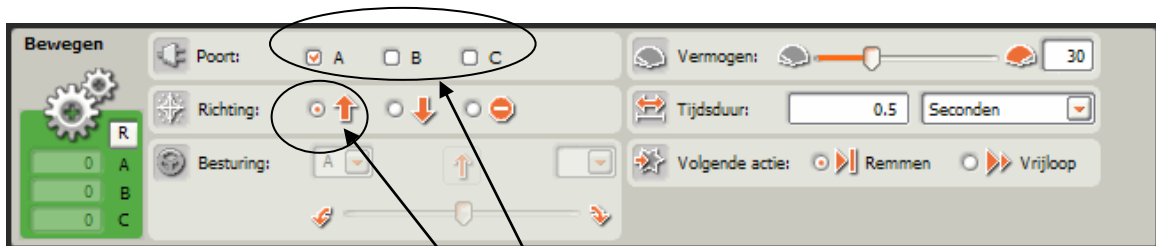
23. Configure le bloc "déplacer" afin d'induire l'arrêt du robot



24. Glisse un bloc "déplacer" derrière le septième bloc "déplacer" dans l'éditeur visuel



25. Configure le bloc "déplacer" afin d'induire l'ouverture de la pince. Le servomoteur A doit pour ce faire être actionné pendant une demi-seconde. La puissance est donc a diminuée à concurrence de 30%.



La pince est commandée par le servomoteur A. Les autres servomoteurs qui commandent les roues ne doivent donc pas être sélectionnés! La pince revient dans sa position / configuration initiale.

19. Connecte le robot au PC via le câble USB et allume le (position 'on').
20. Charge le programme dans le robot
21. Déconnecte le robot du PC
22. Place le robot dans le 'playground' de test
23. Exécute le programme



Pense aussi à sauvegarder le programme sur le disque dur du PC!!

Si le comportement du robot n'est pas celui espéré, c'est que le programme chargé par le stagiaire est erroné. Une version correcte du programme (version de démonstration) sera dans ce cas chargée sur le robot du stagiaire, en remplacement de la version erronée. Le même nom de programme pourra être utilisé.

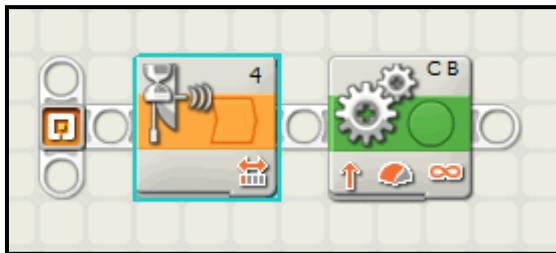
Quatrième mission

Aperçu – Objectif du programme

- Le robot n'avance que si la balle est située ou placée à une distance de moins de 50 cm.
- Dès qu'il détecte la présence de la balle, le robot avance jusqu'à la balle et attend.
- Lorsqu'il perçoit un niveau sonore donné, il s'empare de la balle
- Le robot tourne de 180° sans heurter la pince retenant la balle.
- Le robot le robot roule jusqu'à la ligne de délimitation du 'playground' et libère la balle une fois ce périmètre atteint.

Instructions

Ce programme étant très similaire à celui décrit pour la mission 3, les instructions ne sont pas ici décrites étape par étape. Ce programme débute toutefois autrement que dans la mission 3. Au lieu de débiter par un bloc "déplacer", le programme débute ici directement avec un bloc "attendre". Le cycle de garde est conditionné par le capteur 'ultrasonique'. Si le capteur ultrasonique est configuré afin de détecter des objets à une distance de 50 cm, dès lors qu'un objet est détecté, le cycle s'interrompt.



Tant qu'aucun objet n'est disposé à moins de 50cm du robot, celui reste immobile



Si la balle est déposée devant le robot, le robot avance jusqu'à sa position. C'est alors le capteur sensible qui prend le relais, en induisant l'arrêt du robot dès lors qu'il a atteint (rencontré) la position de la balle. La suite de la mission peut être calquée sur les instructions décrites dans la mission 3.



Pense aussi à sauvegarder le programme sur le disque dur du PC!!

Si le comportement du robot n'est pas celui espéré, c'est que le programme chargé par le stagiaire est erroné. Une version correcte du programme (version de démonstration) sera dans ce cas chargée sur le robot du stagiaire, en remplacement de la version erronée. Le même nom de programme pourra être utilisé.

Mission optionnelle

Utiliser les blocs de programmation, fonctionnalités et bonnes pratiques (techniques) mises à disposition dans le software pour écrire son propre programme que le robot sera à même d'interpréter afin d'effectuer, par la suite, une série contrôlée des mouvements.

Des techniques complémentaires pourront éventuellement être associées aux blocs fonctionnels afin de développer le potentiel de fonctionnalités du programme.

Ci-après, décrivons quelques outils complémentaires utiles en programmation

- Répétition
- Activités parallèles



LE BUT EST QU'À LA FIN DE LA PREMIERE LESSON, UN DEMO DE CE QUE DOIT PERMETTRE DE REALISER LE PROGRAMME PARAMES SOIT DONNEE, APRES CHARGEMENT DU PROGRAMME DANS UN ROBOT DANS UN ROBOT

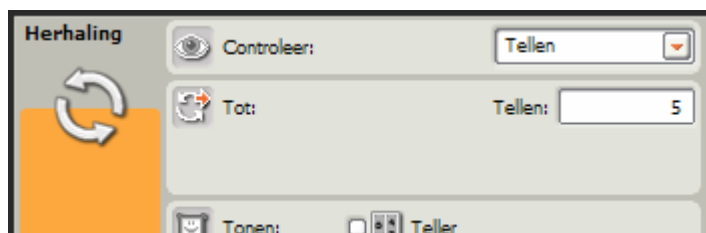
IL FAUT DONC PREVOIR EN AVANCE UNE SAUVEGARDE DE CHAQUE PROGRAMME SUR LE DISQUE.

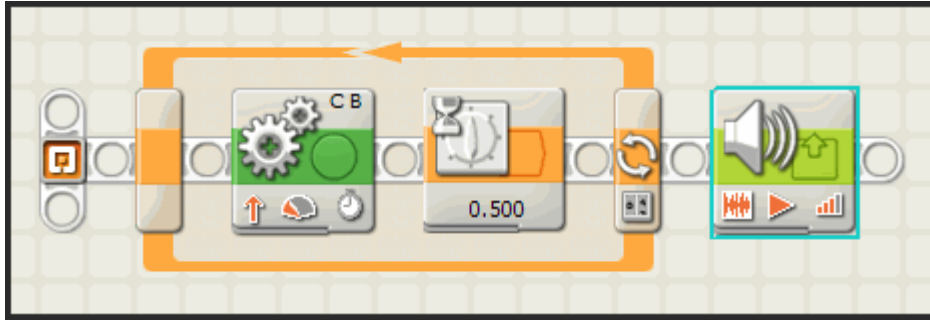
Répétition

Le bloc "répétition" peut être intégré dans un programme par glissement vers l'éditeur visuel et intégration adéquat dans le schéma du programme élaboré. La répétition est provoquée par adaptation de la valeur d'un compteur, une durée, ou une modification apportée au niveau d'un capteur. Une description plus complète et détaillée de ces principes est fournie dans le guide utilisateur (et en fin de document, en NL)

Ci-après est illustré un exemple de programme utilisant un bloc "répétition" configuré avec un compteur imposant cinq répétitions. Tous les blocs qui ont été insérés dans la répétition seront répétés cinq fois. En l'occurrence, le robot va effectuer cinq fois une marche arrière d'une durée d'une demi-seconde et, entre chaque répétition, le robot effectuera une pause d'une demi-seconde. Après la fin du cycle de répétitions, un signal auditif sera envoyé et le programme sera terminé.

La configuration du bloc "répétition" est ici basée sur un simple compteur.

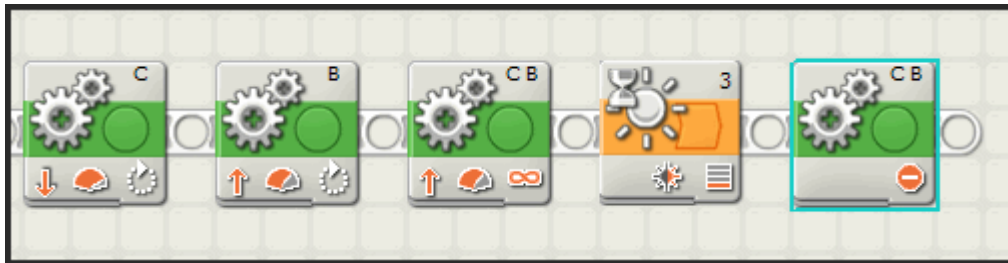




Activités parallèles

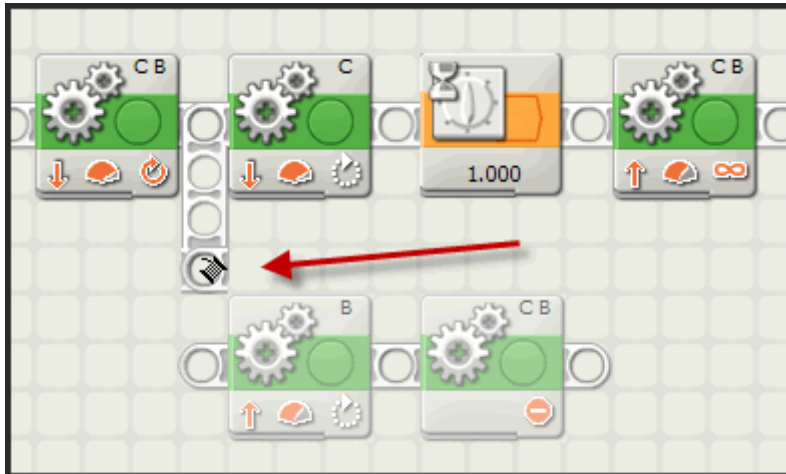
Jusqu'à présent, tous les programmes présentés se structuraient selon un schéma typiquement séquentiel, les blocs étant exécutés les uns après les autres, selon l'ordre imposé. Il est cependant possible de rendre fonctionnel et appliquer simultanément divers cheminements.

Le programme suivant présente un programme permettant de faire faire un mouvement rotatif au robot. Au lieu de donner une impulsion à deux roues séparément et successivement, les actions sur les deux roues seront provoquées simultanément. Il est impossible de réaliser cette action avec un seul bloc fonctionnel puisque ce mouvement implique de donner à deux servomoteurs une commande impliquant un mouvement contraire. L'une devra tourner de 370 degrés dans un sens, l'autre devra tourner de 370 degrés dans le sens contraire.



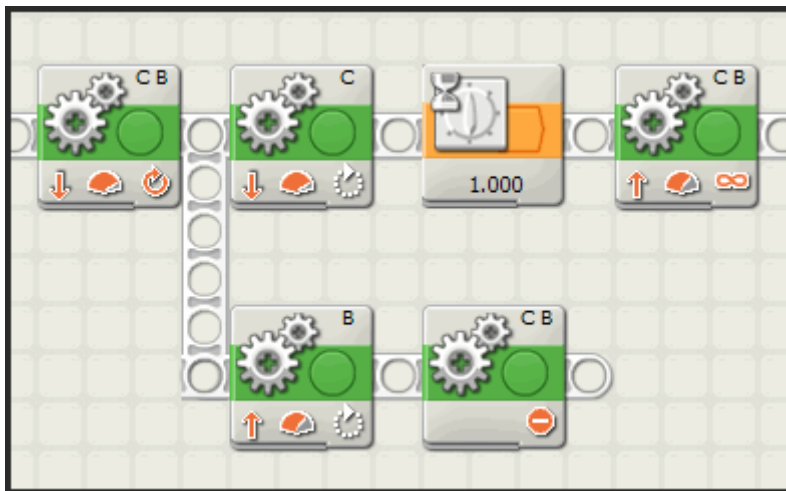
Le bloc "Déplacer" impactant le servomoteur connecté à l'output B provoque est déplacé (glisser) en dehors du flux. Une ombre blanche couvre le bloc et indique que le bloc extrait du flux n'est plus relié au flux primaire.

Le curseur de la souris est placé au point de connexion du bloc "déplacer" et la touche 'SHIFT' est enfoncée. Le curseur se modifie en une forme de 'bobine' et garde cette visualisation aussi longtemps que 'SHIFT' reste enfoncé.



Tandis que la touche 'SHIFT' est enfoncée, nous glissons le curseur pour qu'un nouveau connecteur apparaisse. Nous relierons ce connecteur avec le composant déconnecté.


Nous obtenons finalement un cheminement parallèle. Au nœud de connexion, chaque sentier est traité comme un égal. Chaque cheminement parallèle est effectué simultanément.



Dans ce programme, les deux servomoteurs sont actionnés simultanément mais avec une configuration imposant une rotation en direction contraire : le robot tourne sur son axe, les moteurs sont ensuite arrêtés et après une seconde le programme poursuit son exécution en suivant le cheminement unique. Le cheminement primaire parallèle est mené à son terme.

Referentiemateriaal

De tastsensor



Als je "Tastsensor" kiest, zullen de programmeer blokken binnen de herhaling doorgaan totdat een Tastsensor geraakt, ingedrukt of vrijgegeven wordt. Dan zal de herhaling ophouden en het programma doorgaan.

1. Kies de poort waarop de tastsensor is aangesloten.
2. Gebruik de radioknoppen om aan te geven of je wilt dat een Tastsensor de herhaling beëindigt doordat hij geraakt, ingedrukt of vrijgegeven wordt. Kies "Bumped" (Geraakt) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt nadat de Tastsensor snel ingedrukt en weer losgelaten wordt (korter dan 0,5 seconden). Kies "Pressed" (Ingedrukt) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt op het moment dat de Tastsensor ingedrukt wordt. Kies "Released" (Vrijgegeven) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt op het moment dat de Tastsensor losgelaten wordt.


De geluidssensor



Als je "Geluidssensor" kiest zal het programma wachten tot de geluidssensor wordt geactiveerd door een geluid met een bepaalde intensiteit.

1. Kies de poort waarop je geluidssensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een geluidssensor op poort 2 ingesteld zijn.
2. Gebruik de schuif om het activeerpunt in te stellen of toets een getal in de inputmodule. Kies de radioknop rechts van de schuif als je wilt dat het blok door hogere geluidsniveaus dan het activeerpunt geactiveerd wordt; kies de linker radioknop om het blok te activeren op geluidsniveaus die onder het activeerpunt liggen. Je kunt ook het rolmenu gebruiken om de "goed" portie van de schuif in te stellen.


De ultrasone sensor



Als je "Ultrasone sensor" kiest zal het programma wachten tot de ultrasone sensor wordt geactiveerd (doordat hij een object "ontdekt" op een bepaalde afstand).

1. Kies de poort waarop je Ultrasone sensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een ultrasone sensor op poort 4 ingesteld zijn.
2. Kies de radioknop links van de schuif als je wilt dat het blok geactiveerd wordt wanneer de ultrasone sensor een voorwerp ontdekt dat dichterbij is dan het activeerpunt; kies de rechter radioknop om het blok te laten activeren wanneer de ultrasone sensor een voorwerp ontdekt dat verder weg is dan het activeerpunt. Gebruik de schuif om de activeer-afstand direct in het input-veld in te stellen (0-250 als je in centimeters werkt, of 0-100 als de configuratie in inches wordt gedaan). NB: sterk reflecterende oppervlakken kunnen op grotere afstand worden geregistreerd dan niet reflecterende oppervlakken.
3. Selecteer de waarde in centimeter of inch om te lezen.

De lichtsensor




Als je "Lichtsensor" kiest zal het programma wachten tot de lichtsensor wordt geactiveerd door licht met een bepaalde intensiteit.

1. Kies de poort waarop je lichtsensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een lichtsensor op poort 3 ingesteld zijn.
2. Gebruik de schuif om het activeerpunt in te stellen of toets een getal in de inputmodule. Kies de radioknop rechts van de schuif als je wilt dat het blok door hogere lichtniveaus dan het activeerpunt geactiveerd wordt; kies de linker radioknop om het blok te activeren op lichtniveaus die onder het activeerpunt liggen. Je kunt ook het rolmenu gebruiken om de "goed" portie van de schuif in te stellen.
3. Als je de "Gegenereerd Licht" checkbox selecteert, zal de lichtsensor z'n eigen kleine lichtbron aandoen en waarnemen van dit licht weer naar de sensor gereflecteerd wordt.

De herhaling



1. Wanneer een handeling op het Herhaling blok op "Forever" (Eeuwig) is gezet, verschijnt het oneindig symbool (∞) onderaan in de "achterliggen" van het blok.
2. Als de "Show Counter" (Toon Teller) checkbox in het configuratiepaneel is geselecteerd, zal een contactpunt verschijnen dat je toestaat een aantal voltooide herhalingen als een input ergens anders in je programma te gebruiken (als je een dataverbinding van het contactpunt op de datanaaf van een ander blok aansluit). Je kunt ook de huidige optelling gebruiken om de herhaling als zodanig te sturen. (Zie instelling Optellen in de sectie Herhaling blok configureren hieronder).
3. Als je wilt dat een sensor de herhaling stuurt, zal de "achterliggen" van het Herhaling blok groter worden en een icoon voor de gekozen sensor laten zien. Voorbeeld: als je wilt dat een Licht sensor de herhaling stuurt, zal een Licht sensor icoon verschijnen in het uitbreidingsdeel van het blok. Ook zal relevante informatie over de gekozen sturing onderaan het blok getoond worden.



Als je "Tijd" kiest, zal elk programmeer blok binnen de herhaling gedurende een bepaald aantal seconden herhaald worden. Als de tijd verstreken is, zal de herhaling ophouden.

1. Gebruik deze box om het aantal seconden in te toetsen dat de herhaling moet duren. Als je bv. 5 seconden kiest, zal de herhaling ophouden als de 5 seconden verstreken zijn.

Het is mogelijk om een sensor te gebruiken die als een 'wachtpost' zal dienen voor de herhaling: de herhaling wordt doorlopen totdat een sensor een welbepaalde waarde inleest. De volgende zijn voorbeelden voor geluid of tast, maar ook andere sensoren kunnen gebruikt worden.

