

Pas à pas pour le NXT

Voici un texte qui tente d'expliquer les premiers pas en robotique.



Version du 14/12/11

Avant toute chose

Mais qu'est-ce qu'un robot? En existent-ils autour de nous? Quelles sont les caractéristiques d'un robot? Ces questions peuvent mener à des questionnaires (est-ce un robot?) pour faire de traitement de données (un peu de mathématique) et présentation des résultats. On peut refaire ce questionnaire après avoir réalisé les activités ci-dessous afin de comparer les résultats.

Il peut être intéressant de faire quelques autres activités avec vos élèves avant de les placer face aux robots. Par exemple, présenter un [bref historique de la robotique](http://recitmst.qc.ca/p/HistoriqueRobotique) [<http://recitmst.qc.ca/p/HistoriqueRobotique>] et/ou [une présentation sur les robots](http://recitmst.qc.ca/p/IntroductionRobotique) [<http://recitmst.qc.ca/p/IntroductionRobotique>]. On peut également faire réaliser une recherche sur les robots par les élèves. On peut imaginer qu'on divise les sujets entre les équipes: la robotique à la maison, en médecine, au travail, en recherche, dans les jeux, etc. Ce qui permettra au groupe d'explorer un peu plus le sujet.

Profiter de l'intérêt des élèves pour la robotique pour les faire lire et écrire (un résumé du film [iRobot](http://fr.wikipedia.org/wiki/L_Robot_%28film%29) [http://fr.wikipedia.org/wiki/L_Robot_%28film%29] par exemple) à propos des robots, voilà une stratégie intéressante pour toucher au programme de langues.

En science et technologie l'acte de classer ([taxinomie](http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxinomie) [<http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxinomie>]) est important. On pourrait donc demander aux équipes d'élèves de classer les pièces de robot à leur façon dans leur boîte et en expliquer les raisons. Ceci dans le but de découvrir les pièces, les dénombrer (un inventaire), et de mieux comprendre comment se fait le classement en science. Ce qui aidera également l'enseignant à ne pas le faire seul.

Travail en équipe

Le travail en équipe est incontournable (à moins d'avoir un budget illimité ou un petit nombre d'élèves), il faut donc le préparer.

- Construction des équipes: on peut demander aux élèves d'écrire le nom de 3-4 autres personnes avec lesquelles il aime travailler. On peut aussi demander 1 nom d'élève avec lequel il aurait de la difficulté. L'enseignant peut alors construire des équipes qui ont plus de chances de bien travailler.

- Les problèmes: des équipes peuvent éprouver des problèmes «relationnels», on devrait alors travailler explicitement les stratégies gagnantes pour le travail d'équipe avec le groupe. En faisant trouver les bonnes attitudes/stratégies par les élèves (au lieu que l'enseignant les impose), la dynamique sera différente (les élèves se balisent eux mêmes).

Cahier de robotique

Règles, définitions importantes, [feuilles de traces \[http://robot-tic.qc.ca/Traces-de-programmation\]](http://robot-tic.qc.ca/Traces-de-programmation), tutoriels, listes des pièces, critères/grilles d'évaluation, sont quelques exemples d'éléments que peut contenir un cahier de robotique que l'élève garde précieusement lors de ces projets.

Les trois temps

Nous suggérons de vivre une activité de robotique en trois temps, avant, pendant et après.

- Avant d'ouvrir l'ordinateur (de se rendre au laboratoire) pour programmer son robot, il est important que les équipes (le groupe) se préparent à ce qu'ils auront à réaliser. Par exemple, connaître le nombre d'étapes qu'aura à franchir leur robot pour réaliser le défi posé (comme dans la réalisation d'un carré), avoir des feuilles de notes prêtes (question de garder des traces pour les défis subséquents), connaître les règles du travail d'équipe, avoir planifié le trajet et [réalisé les calculs \[http://m.recitmst.qc.ca/CalculsTrajet\]](http://m.recitmst.qc.ca/CalculsTrajet) (produit croisé) ou hypothèses (quand c'est possible) afin de ne pas faire des dizaines d'essais et erreurs, etc.
- Pendant la programmation et les essais (qui devraient ne pas être illimités) les élèves devraient prendre en notes les éléments de programmation qui ne fonctionnent pas (ex.: 4,2 secondes donne plus de 1 mètre, etc), enregistrer leur programme à quelques reprises au cas où l'ordinateur aurait des problèmes, etc.
- Après la réalisation de la tâche (du défi), une analyse en grand groupe pourrait être faite afin de faire ressortir les éléments importants à se souvenir, comme le type de calculs possibles pour prévoir la durée d'un trajet ou le changement de direction. Des affiches ou feuilles de notes deviennent alors des aides-mémoires pour les projets à venir.

Construction du premier robot

Ceux qui connaissent Lego savent qu'il y a des plans à suivre pour réaliser les constructions. Lego NXT offre donc un plan de base dans le guide officiel (inclus dans l'ensemble de robotique).

Nous vous suggérons donc de construire ce robot afin de vous familiariser avec les pièces et les types de liaisons de celles-ci (qui vous sera utile pour les prochains robots que vous pourrez inventer).

Avec ce robot de base, vous pourrez réaliser plusieurs défis de type « déplacement ». Les capteurs de son, d'intensité lumineuse, de contact et de distance peuvent être exploités pour complexifier un peu les défis posés.

Afin d'aider les élèves à mieux comprendre les pièces (et leur assemblage), d'autres robots (et plans) sont disponibles à cette adresse: <http://www.nxtprograms.com>
[<http://www.nxtprograms.com>]

Vocabulaire: Afin d'aider les élèves à développer le bon vocabulaire, des affiches du nom des pièces sont souvent disponibles lors de l'achat des ensembles de robotique. De plus, le CD contenant le logiciel offre des documents PDF à propos du matériel et du logiciel qui peuvent être imprimés (et être consignés dans un cahier de robotique où on peut en profiter pour y insérer les règles de la classe lors du projet robotique) afin d'orienter quelque peu les élèves.

Programmation 101

Le logiciel contient plusieurs tutoriels qui sont suffisants pour aider l'élève à s'appropriier la programmation. Il ne serait donc pas nécessaire de donner un «cours» de programmation comme tel. Vous pouvez également utiliser les tutoriels vidéos [suivants \[http://m.recitmst.qc.ca/VideosNXT\]](http://m.recitmst.qc.ca/VideosNXT).

Nous vous suggérons ces quelques éléments : garder un équilibre entre la complexité du défi de construction et de programmation. On peut facilement être tenté de poser des défis où la programmation sera complexe (l'élève met plusieurs heures à résoudre les problèmes), mais souvenez-vous que la programmation n'est pas au programme de formation. Alors que les différentes étapes d'invention / planification / schématisation / construction / amélioration le sont (univers technologique et matériel).

Lors de la programmation, les équipes peuvent avoir des problèmes à résoudre. Dans ce cas, les élèves font habituellement appel à l'enseignant. Nous vous suggérons de mettre en place des échanges entre les équipes (surtout lors des premiers défis) dans le but de partager les bons coups, trucs, de programmation. De cette façon, vous n'aurez pas à tout régler les problèmes des équipes.

Note: Si votre robot n'exécute pas le programme envoyé dans la brique, que le robot semble avoir perdu le nord, voir [ce document. \[http://robot-tic.qc.ca/Votre-robot-semble-perdu\]](http://robot-tic.qc.ca/Votre-robot-semble-perdu)

Premiers défis

Ici l'élève n'a pas encore programmé le robot, il faut donc lui donner un peu de temps pour s'appropriier l'interface du logiciel. Le premier défi devrait alors être assez simple, mais pas trop (on a tendance à sous-estimer nos élèves). Nous vous suggérons de demander aux élèves de faire faire un carré de 1m de côté au robot. Dans ce défi, l'élève a donc à trouver le moyen de faire avancer le robot d'une distance précise, de le faire tourner de 90°, et de répéter 4 fois ces deux étapes (initiation au concept de boucle, important en programmation). L'élève devrait donc séparer en plusieurs étapes le défi, ceci lui sera utile pour tous les défis subséquents (méthode de travail efficace).

Par la suite, on peut demander aux élèves de commencer le carré suite à un fort bruit (capteur sonore) et/ou lorsque le robot croise une ligne noire (capteur intensité lumineuse). Repartir après

le carré vers l'avant pour s'arrêter à 30 cm d'un obstacle est un autre ajout possible au défi.

Cette suite de défis permettra à l'élève de s'initier à l'utilisation/programmation des moteurs et capteurs. Il pourra réutiliser ces apprentissages lors des défis ultérieurs. À cette fin, il peut être intéressant de demander aux élèves de garder des traces de leur programmation, solutions [<http://robot-tic.qc.ca/Traces-de-programmation>], pour la suite des choses.

Le défi de la canette [<http://robot-tic.qc.ca/Defi-de-la-cannette-Planifier-sa>] pourrait être une suite intéressante aux défis ci-haut.

Mathématiser le triangle: Un défi «punch» pourrait être lancé aux élèves, de faire réaliser un triangle équilatéral au robot, et ce sans faire d'essais. Les élèves devront trouver par calcul (à l'aide des données déjà connues pour réaliser un carré) les caractéristiques de la programmation pour faire tourner le robot (de combien de degrés déjà?). On peut mesurer la distance entre le point de départ du robot et son point d'arrivée pour trouver le vainqueur.

Amélioration du robot

Construire sans plan exige d'autres habiletés (compétences) que celles nécessaires pour suivre un plan (une gamme de fabrication). C'est pourquoi il est intéressant de se lancer dans une telle aventure (ce n'est pas simple d'inventer son robot, d'assembler les pièces pour répondre à un besoin spécifique). Nous proposons donc de défier les élèves à la course de robots. Les équipes devront inventer un moyen d'accélérer (en modifiant un robot déjà construit, pas en créer un nouveau ce qui est difficile) le robot de base afin de gagner une course en ligne droite.

Ici il faut prévoir un peu de temps, car les élèves feront des essais, améliorations, re-tests... afin de trouver la construction la plus efficace pour la course (voir cette page [<http://robot-tic.qc.ca/Analyse-de-la-course>] pour un exemple d'analyse). On peut donner des indices au départ comme de fortement suggérer d'utiliser des engrenages pour augmenter la vitesse de rotation des roues par rapport au moteur.

Durant ce défi, il est encore pertinent de demander aux élèves de garder des traces de leurs essais afin d'être en mesure d'expliquer leur démarche. À la fin de la course, le gagnant devrait expliquer au groupe comment il a procédé pour devenir le champion.

Lors de ce défi, plusieurs données pourraient servir à faire quelques statistiques. Par exemple, la distance/temps de la course (calculer la vitesse moyenne). Comparer les masses des robots. On peut aussi faire mathématiser les engrenages pour trouver le rapport entre la vitesse de rotation des roues par rapport à celle des moteurs.

- Exemple d'analyse du bolide de course et des données de la course [<http://robot-tic.qc.ca/Analyse-de-la-course>].

Une alternative moins complexe au point de vue construction est de faire une course à obstacles avec un robot déjà construit. Ici le but n'est plus d'améliorer le robot pour aller plus vite, mais bien de programmer son robot pour qu'il parcourt la piste le plus rapidement possible (contourner les

obstacle, précision des changements de directions, etc).

Liens avec PFEQ

La robotique est une TIC motivante pour les élèves (voir [ce schéma \[http://recit.org/ul/oms\]](http://recit.org/ul/oms) et [celui-ci \[http://recit.org/ul/omp\]](http://recit.org/ul/omp)), mais on doit, à travers les défis / activités / SA faire réaliser des apprentissages en lien avec le programme de formation.

La robotique est un contexte relativement souple pour y parvenir, on peut penser à développer des compétences en mathématique lorsque l'élève relève les défis posés (ex.: [Arithmétique \[http://recit.org/ul/305\]](http://recit.org/ul/305) et [Géométrie \[http://recit.org/ul/306\]](http://recit.org/ul/306)). Lors de la construction du robot, on se trouve en plein coeur du programme de science et technologie (ex.: [Univers technologique \[http://recit.org/ul/307\]](http://recit.org/ul/307) et [Univers matériel \[http://recit.org/ul/308\]](http://recit.org/ul/308) pour expliquer ce qui se passe).

L'enseignant a donc le choix des concepts et compétences à développer au cours d'une activité ou situation d'apprentissage. À lui de cibler selon son programme et le temps de l'année.

Voir [cette page \[http://robot-tic.qc.ca/Robotique-et-PFEQ\]](http://robot-tic.qc.ca/Robotique-et-PFEQ) pour d'autres schémas et documents qui explicitent les liens possibles entre un projet de robotique et le PFEQ.

Activités existantes

On peut trouver des activités, de la documentation ici et là sur le Web. Mais en visitant le site [Robot-TIC.qc.ca \[http://robot-tic.qc.ca\]](http://robot-tic.qc.ca) vous pourrez déjà avoir plusieurs documents intéressants.

Un schéma disponible [ici \[http://recit.org/ul/2pn\]](http://recit.org/ul/2pn) donne une petite idée des possibilités.

[Cette présentation \[http://recit.org/ul/309\]](http://recit.org/ul/309) (Prezi) donne quelques trucs et astuces pour planifier des activités/SA en classe.

Et après

Idées de robots

Le robot de base peut se déplacer (compétition de sumo, course, tirer une masse, chercher un objet, etc), mais on peut créer d'autres types de robots comme une grue, un pont-levis, un système d'alarme, etc. Votre imagination est la limite. Un thème comme l'Halloween, l'île magique, parc d'amusement, centre de ski, peut être un élément déclencheur intéressant pour les élèves.

Sortir de la boîte

Bien qu'il soit possible de faire plusieurs types de robots avec le matériel présent dans l'ensemble de base de robotique, il est quelques fois utile et profitable d'ajouter des matériaux pour construire son robot. On peut penser à du carton, des élastiques, du coroplaste, de bois, etc. Usiner des pièces pour améliorer son robot est un excellent moyen de combiner la robotique et le travail en atelier (science et technologie).

Programmation 201

La technologie NXT peut servir d'outil pour recueillir des données à l'aide de capteurs. On peut imaginer un robot qui, lors d'un parcours, a placé dans un fichier texte le nombre de rotations des roues ainsi que l'intensité lumineuse. Ces données pourront être traitées / analysées par la suite. Ce qui permettrait d'aller plus loin dans le programme de formation (graphiques, analyse, etc). Un tutoriel éclair se trouve [ici \[http://robot-tic.qc.ca/Journalisation-de-donnees\]](http://robot-tic.qc.ca/Journalisation-de-donnees).

Programmation 301

Bien que la programmation ne soit pas au programme, un enseignant peut vouloir aller plus loin avec le logiciel de programmation. Nous vous suggérons [ce guide pour ce faire \[http://robot-tic.qc.ca/Cours-de-programmation-NXT\]](http://robot-tic.qc.ca/Cours-de-programmation-NXT).

Un peu de folies

Ce site propose plusieurs plans et défis avancés: <http://www.nxtprograms.com>
[\[http://www.nxtprograms.com\]](http://www.nxtprograms.com)

Voici quelques vidéos présentant des possibilités «**avancées**» de NXT.

- [Pont-levis \[http://www.youtube.com/watch?v=5diNw4AUPjA\]](http://www.youtube.com/watch?v=5diNw4AUPjA)
- [Un Segway \[http://www.youtube.com/watch?v=4ulBRQKCwd4\]](http://www.youtube.com/watch?v=4ulBRQKCwd4)
- [Lève charge \[http://www.youtube.com/watch?v=rWfjejSKzxE\]](http://www.youtube.com/watch?v=rWfjejSKzxE)
- [Trieur de briques \[http://www.youtube.com/watch?v=dbno8vEhJ_c\]](http://www.youtube.com/watch?v=dbno8vEhJ_c)
- [Trieur de couleur \[http://www.youtube.com/watch?v=MSde6tvGn1s\]](http://www.youtube.com/watch?v=MSde6tvGn1s)
- [Élicoptère \[http://www.youtube.com/watch?v=gDFK_MPg1TU\]](http://www.youtube.com/watch?v=gDFK_MPg1TU)
- [Suivre une ligne rapidement \[http://www.youtube.com/watch?v=F9jmUMjbbqoc\]](http://www.youtube.com/watch?v=F9jmUMjbbqoc)
- [Résoudre un sodoku \[http://www.youtube.com/watch?v=Mp8Y2yjV4fU\]](http://www.youtube.com/watch?v=Mp8Y2yjV4fU)



[\[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ca/\]](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ca/)

Cette création est sous la licence [Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.5 Canada License \[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ca/\]](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ca/).