

ROBOTIC



Guide de l'enseignant Niveau primaire - NXT

Par
Karine St-Georges
Sylvie Guilbault
Conseillères pédagogiques

© 2010

Table des matières

Planification	3
Préambule : un peu de théorie	4
Définition d'un robot	6
Recherche sur les machines célèbres dans les films	6
Une vie de robot!	8
Robotprog	8
Défis interclasse	12
Jeu de mémoire - Noms des pièces	12
Comprendre un plan	13
Programmes simples	13
Défis sans capteurs	13
Défis avec le capteur sonore	15
Défis avec le capteur tactile	16
Projet : temps, distance et vitesse	17
Origine du mot robot	18
Caractéristiques d'un robot	18
Construction d'un robot	20
Défis avec le capteur d'ultrasons	20
Défis avec le capteur photosensible	21
Missions	23
Construction d'un robot	23
Révision : Défis tous les capteurs	23
Projet personnel	24
Liste des documents consultés	25

Planification globale

Niveau	Description	Durée
3 ^e année	Définition d'un robot	1 heure
	Recherche sur les machines célèbres dans les films	2 heures
	Une vie de robot! (cartons)	1 heure
	Robotprog	5 heures
	Défis interclasse	3 heures
4 ^e année	Jeu de mémoire : Nom des pièces	1 heure
	Comprendre un plan	2 heures
	Programmes simples	15 minutes
	Défis sans capteurs	2 heures
	Défis avec le capteur sonore	1 heure
	Défis avec le capteur tactile	1 heure
	Projet : temps, distance et vitesse	5 heures
5 ^e année	Origine du mot robot	1 heure
	Caractéristiques d'un robot	
	Construction du robot	2 heures
	Défis avec le capteur d'ultrasons	1 heure
	Défis avec le capteur photosensible	1 heure
	Missions	5 heures
6 ^e année	Construction du robot	1 heure
	Révision : défis tous les capteurs	1 heure
	Projet personnel	10 heures

Planification annuelle

Dates	Niveau
	5^e année
	3^e année
	6^e année
	4^e année

Préambule : Un peu de théorie...

Robotique

C'est l'ensemble des méthodes et des techniques utilisées pour la conception, la mise en oeuvre et le fonctionnement des robots.

Robot

Un appareil automatique qui, selon un programme fixe ou modifiable, est capable de manipuler des objets ou d'exécuter des opérations.

Automate

C'est une machine animée par un mécanisme intérieur, qui imite l'apparence et les mouvements d'un être vivant.

Caractéristiques des robots

1. C'est une machine qui nécessite un programme.
2. C'est une machine qui effectue un mouvement, une action.
3. C'est une machine qui possède des fonctions de reconnaissances de son environnement (des sens).

Catégories de robots

On peut classer les robots en quatre catégories, par ordre de complexité croissante.

1. Les robots les plus simples et les plus courants se contentent de répéter les opérations qu'on leur a apprises par programmation.
2. Les robots appartenant au deuxième type sont capables de reproduire certains mouvements humains enregistrés sur bande magnétique.
3. Les robots de troisième génération sont des dispositifs à commande numérique.

Les robots les plus complexes, « intelligents », sont dotés d'une grande capacité de traitement de l'information. Certains d'entre eux peuvent ainsi reconnaître la forme d'objets sur un écran de télévision, ou encore réagir à des paroles employant un vocabulaire spécifique.

Programmation

L'établissement d'un programme, donc une séquence d'instructions et de données susceptibles d'être traitées par un ordinateur.

Langage de programmation

Tout comme dans le monde des humains, il y a plusieurs langages dans le monde des ordinateurs. Pour réussir à se faire comprendre d'un ordinateur, il faut utiliser un langage qu'il comprend ou, comme dans la vraie vie, engager un interprète.

Rappelez-vous qu'un ordinateur ne possède pas notre intelligence et dès qu'il y a une erreur de syntaxe ou de frappe, il ne comprend plus rien de ce que vous lui dites !

Erreurs

Il existe 2 types d'erreur en robotique : une erreur de corps ou une erreur de programme.

- Une erreur de corps = une erreur de montage ou de prototype
- Une erreur de programme = revoir la séquence d'instruction et /ou l'analyse du problème.

1. Définition d'un robot

Matériel :
Vidéoprojecteur

L'enseignant arrive avec un robot déjà monté et programmé (voir annexe 1).



Questionner les élèves sur les robots sans valider les réponses des élèves :

Qu'est-ce qu'un robot?

En avez-vous chez vous?

Donnez-moi des exemples de robot...

Faire écrire aux élèves leur définition d'un robot dans leur cahier d'activité, puis à l'aide du chariot de projection, effectuer une recherche sur la définition de robot sur les sites suivants :



Page 2

<http://www.le-dictionnaire.com/>

<http://www.larousse.fr/>

<http://www.olf.gouv.qc.ca/ressources/gdt.html>



Comparer les différentes définitions.

Pareil?
Différent?

2. Les machines célèbres au cinéma



Français - C3 : Communiquer oralement

CT : Exploiter les technologies de l'information et de la communication.




Matériel :
Noms des robots
Ordinateurs
Vidéoprojecteur

Faire piger aux élèves le nom d'un robot. Ils devront faire une recherche sur le web, en équipe ou non, pour compléter la fiche de leur cahier d'activité sur ce robot. Une fois la recherche terminée, les élèves font une courte présentation orale de leur robot.



Page 3

Suggestions :

-  Introduire le travail à faire à l'aide des extraits vidéos pour chacun des robots. N'oubliez pas que l'enseignant à accès à YouTube si il se connecte à son nom sur le portable du chariot de projection.
-  Faire compléter la fiche électronique au format Publisher. Vous pourrez ainsi évaluer la compétence transversale TIC.
-  Prévoir le chariot de projection pour soutenir la présentation orale des élèves en affichant une image du robot.

Film ou émission	Robots	Lien Youtube	Lien vidéo	Lien image
Star Wars	R2D2	Youtube	video	Image
Terminator	T-800	Youtube1 Youtube2	video1 video2	Image
Astro, le petit robot	Astro	Youtube	video	Image
Transformers	Bumblebee Jazz Autres ...	Youtube1 Youtube2	video1 video2	Image
RoboCop	RoboCop (Murphy)	Youtube	video	Image
L'homme bicentaire	NDR-114	Youtube	video	Image
Cœur circuit	Johnny 5	Youtube	video	Image
Piles non comprises		Youtube1 Youtube2	video1 video2	Image
I, Robot	Sonny	Youtube	video	Image
Wall-E	Wall-E	Youtube1 Youtube2	video1 video2	Image

Si vous n'avez pas accès à Internet, cliquez sur lien vidéo.

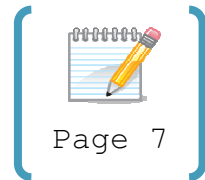
Terminer cette activité avec cette remarque :

Il est important de souligner qu'un robot ne se définit pas par son apparence. Bien sûr, certaines machines ressemblent à des robots, mais elles sont en fait le produit de notre imagination. En fait, toutes les machines célèbres du cinéma sont des automates.

3. Une vie de robot!

Mettre les élèves en équipe de 2 ou 3 élèves. Il doit y avoir un élève « robot » par équipe. Celui-ci se place au point A (déterminé par l'enseignant) dans la classe. Remettre à chaque équipe un ensemble de cartes de programmation. Chaque équipe doit placer les cartes dans l'ordre pour permettre à leur « robot » de se rendre du point A au point B (déterminé par l'enseignant). Ils ont 3 défis à résoudre. Vous pouvez changer l'élève-robot de l'équipe à chacun des défis. Les élèves doivent noter leurs solutions dans leur cahier d'activité. Une fois les 3 défis terminés, les élèves sont invités à créer leur propre défi et à soumettre leur création à une autre équipe.

Matériel :
Point A
Point B
Cartons de prog.
Organiser la classe



Les défis sont progressifs. Lorsqu'une équipe présente sa solution pour un défi, nous vous suggérons de demander à **TOUS** les « robots » de la classe de suivre les directives à la lettre. Questionner les élèves et les faire réfléchir sur la précision de leurs directives.

Est-ce que tous les robots ont atteint le point B?

Est-ce qu'ils ont pris une décision par eux-mêmes?

Si on place un robot de dos, qu'arrive-t-il?

Notes : pour les défis 2 et 3, les élèves doivent trouver 2 solutions différentes qui permettent d'aller du point A au point B.

Selon le niveau de compréhension des élèves, vous pouvez utiliser la carte **90 degrés** ou **¼ tour**.

4. Robotprog

Pour faire ces exercices, les élèves peuvent travailler individuellement ou en équipe. À la fin de chacun des exercices, les élèves doivent faire approuver leur travail par l'enseignant.

Matériel :
Ordinateurs
Cahier de l'élève

Exercice 1 : Écrire, initialiser et lancer un programme



Les élèves doivent reproduire l'organigramme du cahier d'activité. Ils exécutent le programme et enregistrent celui-ci. Pour vérifier leur compréhension du logiciel, l'élève doit associer les blocs d'instructions à leur signification.



Page 9

Note à l'enseignant : Si les blocs d'instructions ne sont pas bien reliés, vous ne pourrez pas exécuter le programme. L'élève doit d'abord corriger l'erreur.

Indiquez aux élèves:

-  La façon de nommer leur fichier (Ex1_Karine, Ex2_Karine, ...)
-  L'endroit où enregistrer leur travail.

Exercice 2 : Écrire et corriger un programme

Les élèves doivent reproduire l'organigramme du cahier d'activité. Ils exécutent le programme et enregistrent celui-ci. Le programme contient une erreur d'analyse qui provoque l'écrasement du robot contre le mur. L'élève doit corriger le programme pour permettre à son robot de sortir indemne de la maison.



Page 10

Note à l'enseignant : Plusieurs corrections sont possibles. Vous pourriez demander aux élèves de trouver la correction la plus courte.

Exercice 3 : Vérifier son objectif : aller devant un mur

Les élèves doivent construire un programme qui permet à leur robot de suivre le chemin représenté dans leur cahier d'activité. Avant d'exécuter leur programme, les élèves sélectionnent l'objectif « Aller devant un mur ». Ils enregistrent le programme.



Page 10

Exercice 4 : Vérifier son objectif : aller dans un coin

Les élèves doivent construire un programme qui permet à leur robot de suivre le chemin représenté dans leur cahier d'activité. Avant d'exécuter leur programme, les élèves sélectionnent l'objectif « Aller dans un coin ». Ils enregistrent le programme.



Page 11

Exercice 5 : Créer un nouveau terrain

Les élèves construisent un nouveau terrain 9X9 sans murs. Ils enregistrent le terrain et écrivent un programme faisant faire un

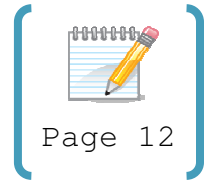


Page 11

demi-tour à monsieur Robot. Ils doivent vérifier si l'objectif est atteint.

Exercice 6 : Modifier le terrain et créer un sous-programme

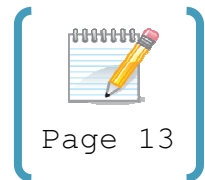
Les élèves doivent écrire un programme contenant un sous-programme « ligne » et permettant au robot de tracer un côté d'un carré de 6 cases de côtés.



Note à l'enseignant : En général, un programme est écrit pour résoudre un problème qui peut être très complexe. On commence habituellement par analyser le problème posé et on le divise en problèmes plus simples et donc plus faciles à résoudre. C'est un des principes de base de la programmation: diviser pour régner. Les sous-programmes permettent ainsi de décomposer un programme en plusieurs parties. Par ailleurs, un même sous-programme peut être utilisé à plusieurs reprises, ceci évitant de réécrire plusieurs fois le même code.

Exercice 7 : Dessiner un carré

Les élèves doivent écrire un programme permettant à leur robot de se déplacer en carré de 6 cases de côtés.



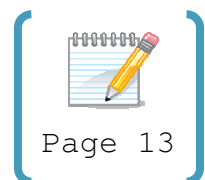
Diviser le problème permet d'arriver plus facilement à la solution. Après quelques minutes de réflexion individuelles, amener la classe à diviser le problème qui lui est proposé...

On pourrait réutiliser le sous-programme déjà créé...

Et si on commençait par dessiner un segment de 5 carrés.

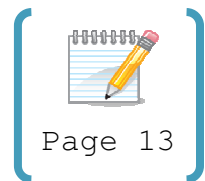
Exercice 8 : Marquer un déplacement

Les élèves doivent écrire un programme permettant à leur robot de marquer se déplacer en carré de 6 cases de côtés.



Exercice 9 : Dessiner une lettre

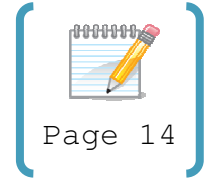
Les élèves doivent écrire un programme qui dessine un B ou un C ou un P ou un R ou un T sur le terrain de l'exercice 5.



Note à l'enseignant : les élèves décident d'une lettre de leur choix.

Exercice 10 : Rejoindre son ami

Les élèves doivent diriger leur robot rouge dans un labyrinthe pour qu'il rejoigne son ami le robot vert. Ils utilisent un terrain déjà construit pour ce défi.



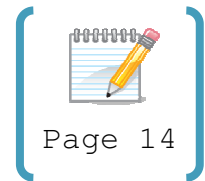
Note à l'enseignant : indiquez aux élèves où trouver le terrain « ami1 ».



Diviser le problème permet d'arriver plus facilement à la solution. Les élèves pourraient créer des sous-programmes (avancerde2, avancerde3, avancerde4, ...).

Exercice 11 : Compter les pas

Les élèves réutilisent leur programme de l'exercice 10, qui permettait au robot de rejoindre son ami le robot vert, et le modifie pour que leur Robot compte le nombre de ses pas depuis sa position initiale jusqu'à sa position finale. Le principe est simple: chaque fois que le robot avancera, on augmente de 1 la variable nbPas.



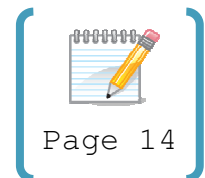
*Note à l'enseignant : lancez l'exécution et cliquez sur le bouton **Montrer les variables** pour afficher l'état courant. Vous pourrez ainsi suivre l'évolution de la valeur de la variable nbPas pendant les déplacements du robot.*

L'utilisation des variables est un concept important en programmation et permettra plus tard de comprendre le principe de variable en mathématique.

Exercice 12 : Faire un aller-retour

Version 1 : Écris un programme qui envoie monsieur Robot jusqu'au mur puis le fais revenir à sa position de départ.

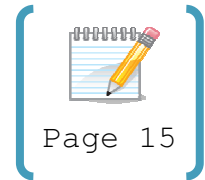
Version 2 : Écris un programme qui note la position de départ de monsieur robot, l'envoie jusqu'au mur, puis le fais revenir à sa position de départ.



Note à l'enseignant : la deuxième version demande une utilisation de variables et des coordonnées (x,y) du robot.

Projet : Défis interclasse

Chaque élève ou chaque équipe compose un défi et crée le terrain qui lui est associé. L'enseignant recueille les défis ainsi proposés. Ensuite, il remet une liste de ces défis aux élèves. Ils doivent résoudre le plus de défis possible. Vous pouvez également leur donner un temps limite.



Note à l'enseignant : Demander aux élèves de vous fournir leur corrigé du défi. Avant de remettre la liste des défis à la classe, vérifiez les solutions des élèves. Au besoin, refaire un corrigé ou modifier le défi.

Pour les élèves qui désirent aller plus loin...

Les robots de *Robotprog* sont capables de connaître leur orientation et leur position (x et y) sur le terrain. Ils peuvent également se recharger ou encore jouer avec un ballon.

Des tutoriels leur permettant d'aller plus loin sont disponibles :

www.recit.csd.cq.ca

5. Jeu de mémoire : Connaître le nom des pièces



Sciences – CD2 : Association des instruments, outils et techniques aux utilisations appropriées.

Matériel :
Jeu de mémoire
des pièces NXT

À l'aide du jeu de cartes, favoriser l'apprentissage du nom des pièces. Vous pourriez faire un combat entre deux équipes ou encore en équipe de deux les élèves se questionnent avec les cartes tour à tour. Prévoir plusieurs petits moments pour permettre aux élèves de bien apprendre le nom des pièces.

Vous pourriez également mettre au défi les élèves de définir la fonction des pièces représentées.

Note : Les cartes représentent les pièces les plus importantes seulement.

6. Comprendre un plan



Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Placez les élèves en équipes de 2 élèves.

Montage d'un robot (#9797) et utilisation d'un programme simple (pages 8 à 23).

Matériel :
Ensembles de robotique
Plans de montage

Note à l'enseignant : ne pas faire démonter les robots entre les « périodes » d'utilisation. Conservez les robots en lieu sûr entre les utilisations.

7. Programmes simples



Sciences - CD1 : Description adéquate de la problématique d'un point de vue technologique

Matériel :
Robots
Cahier de l'élève

Une fois le montage du premier prototype terminé, les élèves programme le robot sur la brique NXT. Ils regardent le robot fonctionner et notent leurs observations dans le cahier d'activité.



Page 16

Vous pourriez également demander aux élèves d'émettre des hypothèses, avant d'exécuter le programme, sur ce que le robot fera et de les inscrire dans leur cahier de l'élève.

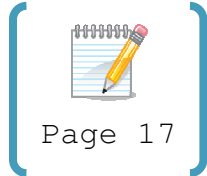
8. Défis sans capteurs



Sciences - CD2 : Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques
Sciences - CD1 : Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes
Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Matériel :
 Robots
 Cahier de l'élève
 Ordinateurs
 Cartes des rôles
 Journal de bord

Les élèves sont en équipe de 2 à 4 élèves. Chaque élève a un rôle. À chaque « période » les élèves changent de rôle. Ainsi, chaque élève se familiarisera avec chacun des rôles.



Voici une suggestion de répartition des rôles :

- Équipe de 2**
- Élève 1 : Programmeur
 Responsable de l'ordinateur
 Construit le programme en écoutant les suggestions de son équipe
 Lire les consignes
- Élève 2 : Technicien
 Responsable du matériel
 Gère le matériel, effectue les branchements, range le matériel
 Va chercher de l'aide au besoin
 Gère le temps
 Prendre les notes
- Équipe de 3**
- Élève 1 : Programmeur
 Responsable de l'ordinateur
 Construit le programme en écoutant les suggestions de son équipe
- Élève 2 : Technicien
 Responsable du matériel
 Gère le matériel, effectue les branchements, range le matériel
 Va chercher de l'aide au besoin
- Élève 3 : Secrétaire
 Responsable d'animer l'équipe
 Lire les consignes
 Gère le temps
 Prendre les notes
- Équipe de 4**
- Élève 1 : Programmeur
 Responsable de l'ordinateur
 Construit le programme en écoutant les suggestions de son équipe
- Élève 2 : Technicien
 Responsable du matériel
 Gère le matériel, effectue les branchements, range le matériel
 Va chercher de l'aide au besoin
- Élève 3 : Secrétaire
 Responsable d'animer l'équipe
 Lire les consignes
- Élève 4 :
 Gère le temps
 Prendre les notes

Cartes des rôles disponible en annexe.

Les élèves essaient de trouver la solution pour chacun des défis. Vous pouvez leur donner des pistes de réflexion après quelques essais infructueux.

Chaque fois qu'une équipe a terminé un ou deux défi(s), elle montre le programme à son enseignant(e) et l'exécution de celui-ci. L'enseignant inscrit ses initiales dans le carnet de l'équipe pour chaque défi réalisé.

Journal de bord : À chaque difficulté rencontrée, les élèves sont invités à prendre des notes dans leur journal de bord.

voir en annexe pour un exemple de questions



Défi 6 : Le robot doit avancer de 30 cm. Les élèves vont généralement y aller par essais et erreurs pour trouver le nombre de secondes ou de tours de roues. Selon le niveau des élèves, vous pourriez les faire réfléchir sur une façon de connaître la mesure d'un tour de roue. Fournir des cordes aux élèves pour qu'ils puissent le mesurer. Il leur suffit de calculer maintenant!

Est-il possible de mesurer un tour de roue?

Défi 9 : Expliquer aux élèves ce que signifie l'expression « tourner à droite » dans les défis.

Défi 12 : Expliquer aux élèves ce que signifie l'expression « pivoter d'un quart de tour ».

9. Défis avec le capteur sonore



Sciences - CD2 : Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques
Sciences - CD1 : Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes
Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Matériel :
 Robots
 Cahier de l'élève
 Ordinateurs
 Cartes des rôles
 Journal de bord

Les élèves doivent d'abord poursuivre leur robot en suivant le plan de montage des pages 24 à 27.

Note à l'enseignant : pour que le capteur sonore fonctionne bien, nous recommandons d'isoler les équipes lors des exécutions



Page 20

du programme. En effet, s'il y a trop de bruit ambiant, les tests seront infructueux.

Défi 6 : Dans ce défi, on introduit l'élève au concept d'instruction conditionnelle en programmation. En effet, le robot peut prendre des décisions selon une condition fixée par le programmeur. Bien sûr, la réaction du robot est programmée. Dans le logiciel LEGO MINDSTORM, ce concept est représenté par un commutateur.

ATTENTION : ce n'est pas la même situation qu'au défi 5 où le robot attend une action extérieure avant de démarrer.

Défi 8 : Au besoin, expliquer aux élèves que dire les secondes signifie faire jouer un son (1, 2, 3, 4, 5).

Défi 10 : Dans ce défi, on introduit l'élève au concept de boucle. Il est possible et très simple de faire afficher le compteur. Donner ce défi aux équipes lorsqu'elles ont terminées le défi.

Défi 11 : Le concept d'infini peut sembler flou pour plusieurs élèves. Simplement leur mentionner qu'on ne connaît pas le nombre exact de répétitions. Il faut parer à toutes éventualités.

10. Défis avec le capteur tactile



Sciences - CD2 : Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques
Sciences - CD1 : Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes
Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Matériel :
 Robots
 Cahier de l'élève
 Ordinateurs
 Cartes des rôles
 Journal de bord

Avant de pouvoir compléter ces défis, l'élève doit installer un capteur tactile sur son robot (pages 40 à 45).

Le capteur tactile peut servir de bouton de démarrage ou de détecteur d'obstacle.

Défi 3 : Ce défi reprend le programme du défi précédent, mais cette fois-ci, plutôt que de s'arrêter immédiatement au contact



d'un obstacle, le robot doit avancer de deux tours de roues puis s'arrêter.

Défi 4 : Rappeler aux élèves que la mention $\frac{1}{4}$ de tour signifie tourner en restant sur place.

Défi 5 : Le capteur tactile sert de bouton de démarrage dans ce défi.

Défi 6 : Il y a plusieurs façons de résoudre ce problème : en utilisant une variable ou les boucles.

Défi 7 : Il faut que le capteur sonore soit installé sur le prototype.

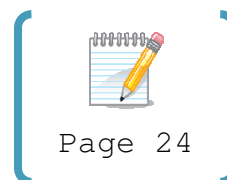
Défi 11 : Lorsque le robot s'arrête, il attend de nouveau que le capteur tactile soit enfoncé. Le programme se termine lorsque le capteur tactile a été enfoncé 4 fois. Si on appuie une 5^e fois sur capteur tactile, rien ne se passe.

11. Projet : temps, distance et vitesse



Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie
Sciences - CD2 : Conception et fabrication d'instruments, outils ou techniques

Les élèves doivent créer leur propre prototype. Certains élèves éprouveront des difficultés à imaginer et à créer leur prototype. Dans cette perspective, nous vous recommandons de mettre à la disposition des élèves divers plans de montage pour qu'ils puissent s'en inspirer. Vous pourriez également choisir un plan et demandez aux élèves de tous construire le même prototype.



Une fois que le prototype est construit, les élèves devront réaliser une expérience à l'aide de leur robot. Avant de débiter, les élèves devront émettre des hypothèses sur les résultats attendus. Puis, ils devront tirer des conclusions de leur résultat. Est-ce que la distance parcourue est affectée par la puissance du ou des servomoteur(s)? Est-ce que le temps affecte la distance parcourue?

Ils réitérèrent l'expérience en modifiant le pneu de leur prototype. En comparant les données des deux expériences, ils essaient de tirer des conclusions.

12. Origine du mot « robot »

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs

Les élèves doivent effectuer une recherche dans Internet sur les origines du mot robot.



Page 32

Une fois que celle-ci est complétée, ils sont invités à partager leurs réponses avec la classe.

13. Caractéristiques d'un robot



Sciences – CD2 : Identification des impacts reliés à l'utilisation de divers outils, instruments ou procédés

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs

Rappel :

« La définition d'un robot ou d'un système automatisé est « une machine ou un dispositif qui fonctionne de façon automatique ou en réponse à une

commande à distance ». Le terme « robot » nous vient du mot tchèque « robota » qui signifie travailleur compulsif. Bien que l'image d'un androïde ou d'une quelconque machine ayant une forme humaine nous vienne à l'esprit lorsque nous parlons de robots, la définition de ce terme s'applique tout aussi bien aux systèmes automatisés tels que grille-pain automatiques et cuisinières électriques. »¹



Page 32

Pour qualifier une machine de robot, elle doit absolument répondre à trois caractéristiques essentielles :

- ☞ Avoir un processeur
- ☞ Exécuter un programme
- ☞ Interagir avec son environnement (capteurs)

Les élèves doivent décider si certains objets de la vie de tous les jours sont des robots. Pour les aider à prendre cette décision, ils doivent vérifier si ces objets possèdent les trois caractéristiques d'un robot.

¹

Note à l'enseignant : les élèves auront besoin d'aide pour comprendre le concept de processeur.

Appareil	Est-ce un robot?	Explications
Cafetière automatique	OUI	Cet appareil se mettra en marche ou s'arrêtera en fonction de l'heure de la journée et de la température de l'eau.
Lampe de poche	NON	Elle n'a pas de processeur, ni de capteurs.
Lecteur mp3	NON	Il n'a pas de capteurs.
Ascenseur	OUI	Un ascenseur fonctionne par l'interaction de différents éléments. Une main humaine qui appuie sur les capteurs (les boutons) à l'extérieur ou à l'intérieur de la cabine de l'ascenseur actionne les fonctions. Si plusieurs ascenseurs fonctionnent dans un même bâtiment, à l'aide de détecteurs, chacun sera en mesure de déterminer sur quelle étage les autres sont situés. De plus, ces détecteurs permettront à chacun de déterminer sa propre position (l'étage où il se trouve) et si ses portes sont ouvertes ou fermées.
Machines distributrices	OUI	Les systèmes automatisés des machines distributrices peuvent reconnaître les pièces de monnaie et ainsi calculer si la somme insérée déclenche automatiquement les mécanismes de distribution du produit demandé.
Automobile	OUI	Des capteurs et des systèmes de détection surveillent le fonctionnement du moteur, du circuit de refroidissement, du système de contrôle environnemental, des freins, de la transmission et de divers autres composants. Les données ainsi recueillies sont traitées par le processeur central de l'automobile pour évaluer le fonctionnement de l'automobile et pour le modifier de façon à respecter ses différents paramètres opérationnels. Si le système automatisé est incapable d'exécuter ces fonctions, il en informe le conducteur via les témoins lumineux du tableau de bord.
Cadre	NON	Il n'a pas de capteur.

numérique		
Engin spatial	OUI	Les engins spatiaux interplanétaires et orbitaux font appel à des systèmes de détection tels que les suiveurs stellaires, les thermosondes, les temporisateurs et une foule d'interrupteurs et de commutateurs associés aux divers paramètres de fonctionnement transmis de la Terre par le système de télécommunications pour commander l'engin spatial et le diriger vers sa destination finale.
Batteur électrique	NON	Il n'a pas de processeur, ni de programme, ni de capteurs.
Système de chauffage et de climatisation	OUI	Le système de chauffage et de conditionnement d'air ajuste la température intérieure de la maison au point de consigne choisi par ses occupants. Les thermostats (capteurs de chaleur) ainsi que la température à l'extérieur de la maison peuvent faire varier ces systèmes.
Chronomètre	NON	Il n'a pas de capteurs. Certains chronomètre peuvent avoir des programmes et un processeur.
Téléphone	NON	Il n'a pas de capteurs. Certains téléphones peuvent avoir des programmes et un processeur.
Aéronef en pilotage automatique	OUI	Dans ce mode, l'aéronef utilise des intrants pour déterminer la position et la direction de l'aéronef en vue de maintenir son cap et son altitude afin de suivre le plan de vol. Ce système automatisé peut même atterrir l'aéronef en toute sécurité sans l'intervention du pilote ou d'un contrôleur aérien.

14. Construction du robot

Pour pouvoir faire les défis de ce niveau, il avoir un robot avec de base avec capteur sonore et d'ultrason (plan de montage pages 8 à 31).

15. Défis avec le capteur d'ultrasons



Sciences - CD2 : Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques
Sciences - CD1 : Élaboration d'explications

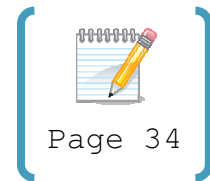
pertinentes ou de solutions réalistes
Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs
Robot

Le mot ultrason est probablement nouveau pour les élèves. Vous pouvez leur faire chercher le mot dans un dictionnaire (web ou autre). Les chauves-souris utilisent les ultrasons pour se diriger.

Les élèves poursuivent leur prototype en suivant le plan de montage des pages 28 à 31.

Attention : La distance entre le robot et l'objet est évaluée du capteur d'ultrason à l'objet et non pas du début physique du robot à l'obstacle.



Défi 3 : Faire effectuer au moins 2 essais aux élèves :

- 1) placer le robot à moins de 20 cm d'un obstacle
- 2) placer le robot à plus de 20 cm d'un objet

Défi 5 : L'affichage de la distance à l'écran de la brique demande une utilisation des « plot de données » et de la bobine de fil. Il serait bien d'outiller les élèves à ces nouvelles possibilités de programmation.

Pour les essais, ne pas oublier de placer le robot à plus de 10 cm de l'obstacle.

Défi 9 : Il faut que le prototype soit équipé du capteur sonore pour réaliser ce défi.

Défi 9 et 10 : Dans ce défi, on laisse l'élève déterminer la distance dont le robot s'éloigne de l'obstacle.

Défi 11 : Ce défi utilise le capteur tactile comme bouton de démarrage.

16. Défis avec le capteur photosensible



Sciences - CD2 : Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques

Sciences - CD1 : Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes

Sciences - CD3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs
Robot

L'élève doit ajouter un capteur de lumière à son prototype (pages 32 à 35).



Page 36

Défi 1 à 7 : des instructions permettent aux élèves de démarrer les défis avec le capteur photosensible (voir annexe 2).

Défi 7 : Prévoir une bande de couleur rouge.

Défi 8 : Prévoir une bande de couleur noire. Le prototype doit être équipé d'un capteur tactile.

Défi 10 : Délimiter une zone à l'aide de bande noire. Ce défi permettra aux élèves de réussir une des missions offertes ci-dessous.




17. Missions

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs
Robot

Les multiples défis relevés par les élèves les ont bien préparés à faire face à ces trois missions. Pour chaque mission les élèves doivent choisir une seule des deux mises en situation.



Page 38

-  Le voyage sans fin
-  Le triangle des Bermudes
-  Le prisonnier d'Alcatraz

Pour les élèves plus rapides, vous pouvez leur demander de résoudre les deux mises en situation de chaque mission.

18. Construction du robot

Pour pouvoir faire les défis de ce niveau, il faut avoir un robot avec de base avec capteur sonore, d'ultrason, tactile et de lumière (plan de montage pages 8 à 35).

19. Défis

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs
Robot

Certains des défis proposés dans cette section sont très complexes. N'hésitez pas à les modifier ou à les sélectionner au besoin.



Page 41

Défi 2 : Utilise le capteur tactile. Au besoin, l'élève peut retourner voir les défis antérieurs avec le capteur tactile pour l'aider à résoudre ce défi.

Défi 3 : Utilise le capteur d'ultrason. Au besoin, l'élève peut retourner voir les défis antérieurs avec le capteur d'ultrason pour l'aider à résoudre ce défi.

Défi 4 : Utilise le capteur sonore. Au besoin, l'élève peut retourner voir les défis antérieurs avec le capteur son pour l'aider à résoudre ce défi. Le robot s'arrête lorsque l'une ou l'autre des conditions est rencontrée.

Défi 5 : Utilise le capteur d'ultrason. Après trois répétitions, le robot s'arrête.

Défi 6 : Utilise le capteur d'ultrason. Cette fois-ci, le robot effectue trois répétition et attend un quatrième mouvement. Lorsqu'il capte le quatrième mouvement, il s'arrête.

Défi 7 : Utilise le capteur sonore et d'ultrason. Le premier événement à se produire, un son ou un mouvement, déclenche la rotation du robot.

Défi 8 : Utilise le capteur sonore et tactile. Le robot attend qu'un des deux événements se produisent. Le premier événement à se produire déclenche une action.

Défi 9 : Utilise le capteur tactile, photosensible et sonore. Tout comme au défi huit, le robot attend qu'un des deux événements se produisent. Le premier événement à se produire déclenche une action.

Défi 10 : Utilise le capteur tactile et photosensible.

Défi 11 : Utilise le capteur tactile et photosensible. Pour faciliter le défi, vous pourriez demander de faire jouer le même son à chaque aller-retour.

20. Projets

Matériel :
Cahier de l'élève
Ordinateurs
Pièces

Dans ce projet, les élèves doivent créer leur propre prototype. Certains élèves éprouveront des difficultés à imaginer et à créer leur prototype. Dans cette perspective, nous vous recommandons de mettre à la disposition des élèves divers plans de

montage pour qu'ils puissent s'en inspirer. Vous pourriez également demander aux élèves de faire un plan de montage pour permettre à d'autres élèves de recréer leur prototype plus tard.

Avant de construire leur prototype, les élèves devront définir une problématique à laquelle leur robot devra répondre (voir le cahier de l'élève). Ils soumettent à l'approbation de l'enseignant leur problématique avant de débiter la construction et la programmation.

Le projet se termine avec une exposition des robots.



Page 43

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS

Queme, Corinne. « Tutoriel RobotProg », sur le site *Physicsbox*. Consulté au mois de février 2010.

<http://www.physicsbox.com/Tutoriel%20RobotProg/tutoriel.html>

Müller, Didier (2009, 10 octobre). « Initiation à la programmation avec RobotProg », sur le site *Apprendre-en-ligne*. Consulté au mois de février 2010.

<http://www.apprendre-en-ligne.net/robot/index.html>

Dupont, Yannick (2008). « Documents », sur le site *Robo-tic*. Consulté au mois de février 2010.

<http://www.robo-tic.qc.ca/>

Service national du RÉCIT MST (2010). « Défis/activités à réaliser », sur le site *Robot-TIC*. Consulté au mois de février 2010.

<http://robot-tic.qc.ca/-Defis-a-realiser->

Service national du RÉCIT MST (2007-2010). « Quelques liens avec le PFEQ » sur le site *Guide d'apprentissage MST ::RoboTIC*. Consulté au mois de décembre 2009.

<http://guides.recitmst.qc.ca/robotic/-A-propos-de-la-roboTIC->

Service national du RÉCIT MST (2007-2010). « Défis/Activités » sur le site *Guide d'apprentissage MST ::RoboTIC*. Consulté au mois de février 2010.

<http://guides.recitmst.qc.ca/robotic/-Defis-Activites->

Service national du RÉCIT MST (2002). « Rôles et responsabilités », sur le site du *RÉCIT MST*. Consulté au mois de janvier 2010.

<http://recitmst.qc.ca/projets/robotique/>

Service local du RÉCIT Commission scolaire des Samares. « Formation robotique au secondaire », sur le site Service local du RÉCIT des Samares. Consulté au mois de mars 2010.

<http://recit.cssamares.qc.ca/spip.php?article166>

EPS Gimel et Environs, Edurobot. « Documents à télécharger », sur le site *edurobot.ch*. Consulté au mois de mars 2010.

http://www.edurobot.ch/docs/NXT_BASE.pdf

Agence spatiale canadienne. « Ressources – niveau maternelle et primaire », sur le site de l'Agence spatiale canadienne. Consulté au mois de février 2010.

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/educateurs/ressources/maternelle.asp>

CHARLAND, Patrick. *La robotique au primaire*. Guérin, 2007.

DUPONT, Yannick. *La robotique 1 : théorie et activités pratiques*. Éditions Brault & Bouthillier, 2007.