



PROBLÉMATIQUE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE

TITRE : MES PREMIERS PAS EN ROBOTIQUE

THÈME : Les forces et mouvement

CYCLE VISÉ : 3^e cycle

DURÉE : variable (4 à 6 semaines)

Auteurs

Situation inspirée (2005) de
« Défis pour mon véhicule robotisé » CSPI

- Martine Beaudoin, conseillère pédagogique à la CSSMI
- Manon Heppell, personne-ressource à la CSSMI
- Daniel Levesque, conseiller pédagogique à la CSSMI
- Caroline-Anik Bastien, enseignante à la CSSMI
- Isabelle Brunet, enseignante à la CSSMI
- Mélissa Robillard, enseignante à la CSSMI

RÉSUMÉ DE LA PROBLÉMATIQUE :

Cette problématique permet aux élèves de concevoir la programmation d'un véhicule robotisé selon des caractéristiques précises.

MATÉRIEL POUR L'ENSEMBLE DE LA PROBLÉMATIQUE :

- 📁 Le matériel de robotique pour une classe (au moins 7 ensembles Légo 9760)
- 📁 Le matériel complémentaire (affiches, pièces)
- 📁 Des adaptateurs et ou des piles
- 📁 Les tours USB pour chaque équipe
- 📁 Les ordinateurs dont le logiciel Robolab de Mindstrom a été installé
- 📁 1 guide de précision sur les attentes (1 pour l'enseignant) **ANNEXE 1**

Activités fonctionnelles

- 📁 Carnet A : *Pour s'initier à la robotique* (1 par élève) **ANNEXE 2**
- 📁 1 corrigé pour le carnet A (1 pour l'enseignant) **ANNEXE 3**
- 📁 Diaporama créé par Brault et Bouthillier sur les robots (voir dans la communauté APO-robotique)
- 📁 Le vidéo de la banque de la Grics disponible dans le BV: « *Les robots au travail* »
- 📁 Document à remplir en lien avec le film: « *Les robots au travail* » (1 par élève) **ANNEXE 4**
- 📁 Corrigé du document sur le film « *Les robots au travail* » (1 pour l'enseignant) **ANNEXE 5**
- 📁 Document à remplir pour faire la recherche: « *Ma recherche sur les robots* » **ANNEXE 6**
- 📁 Affiche d'un robot **ANNEXE 7**
- 📁 Accès à l'encyclopédie Hachette Multimédia en ligne (BV) **ANNEXE 8**
- 📁 Accès au film « *Les robots au travail* » (BV) **ANNEXE 9**



Problème

- Carnet B : *Les trois défis Robolab* (1 par élève) **ANNEXE 10**
- Feuille de présentation des défis (1 par équipe) **ANNEXE 11**



Activités de structuration

- Carnet C : *Mon robot* (1 par élève) **ANNEXE 12**

NOTE : Un lexique est proposé en annexe 13 pour compléter la SAÉ.

PISTES D'INTÉGRATION SUGGÉRÉES :

Disciplines	compétences	Moyens	Savoirs essentiels
Français	Communiquer oralement	Variable (grille d'observation)	Selon les attentes de l'enseignant
Français	Lire des textes variés	Document de l'élève (annexe)	Selon les attentes de l'enseignant

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

- Santé et bien-être
- Orientation et entrepreneuriat
- Environnement et consommation
- Médias
- Vivre-ensemble et citoyenneté

Axe de développement :

Conscience de soi, de son potentiel et de ses modes d'actualisation : goût du défi

Intention éducative : Offrir à l'élève des situations éducatives lui permettant d'entreprendre et mener des projets orientés vers la réalisation de soi et l'insertion dans la société.

COMPÉTENCES EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Compétence 1

- Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Composantes de la compétence :

- Identifier un problème ou cerner une problématique
- Recourir à des stratégies d'exploration variées
- Évaluer sa démarche

(Carnet de l'élève B et C, ANNEXE 10 ET 12)

Compétence 3

- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Composantes de la compétence :

- S'approprier des éléments du langage courant liés à la science et la technologie
- Utiliser des éléments du langage courant et du langage symbolique liés à la science et à la technologie
- Exploiter les langages courant et symbolique pour formuler une question, expliquer un point de vue ou donner une explication

(Carnet de l'élève B et C, ANNEXE 10 ET 12)

SAVOIRS ESSENTIELS

Univers matériel → Systèmes et interaction → Servomécanisme et robots

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

D'ordre méthodologique

- Se donner des méthodes de travail efficaces
 Exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC)

De l'ordre de la communication

- Communiquer de façon appropriée

STRATÉGIES

Stratégies d'exploration

- Aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence.
- Émettre des hypothèses.
- Explorer diverses avenues de solution.
- Anticiper les résultats de sa démarche.
- Réfléchir sur ses erreurs afin d'en identifier la source.



Stratégies d'instrumentation

- Recourir à des outils de consignation (tenue d'un cahier de bord)

Stratégies de communication

- Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions.
- Échanger des informations.
- Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence.

REPÈRES CULTURELS :

Certains automates existaient déjà au XVIII^e siècle.

Jacques de Vaucansone, inventeur français. *En 1738*, il présente un automate en forme de canard qui était capable de battre des ailes, nager, se lisser les plumes, boire, becqueter et évacuer les aliments ingérés sous forme de matière molle.

En 1779, un automate joueur d'échecs avait été créé, mais se révéla une supercherie, car un humain était caché à l'intérieur.

Dans les années 40, on a créé un bras manipulateur pour déplacer des matières nucléaires.

En 1954, on inventa un télémanipulateur à motorisation électrique.

En 1961, un robot manipulateur industriel fut inventé.

En 1973, le premier robot mobile vit le jour.

Dans les années 1980-1990, différents types de robots mobiles apparurent (chenilles, pattes et roues).

Les années 1990 virent l'apparition de la télémanipulation avec bras à retour d'effort.

De 1990 à 2005, on créa les robots nettoyeurs, les sous-marins d'intervention, les pilotes de dirigeables (Alpha), les robots explorateurs sur Mars, etc.

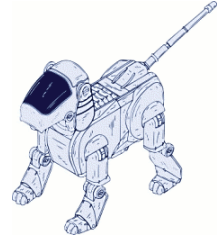
Les prochains développements en matière de robotique nous permettront de voir l'apparition de robots poissons avec de vrais muscles, des cerveaux de souris avec des neurones humains, une machine qui apprend le langage humain.

PISTES D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES

Moyens	Critères d'évaluation du programme
➤ Grille d'observation globale et grille de co-évaluation pour la compétence 1 (Annexe 14 et 15)	➤ Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes. ➤ Justification des explications ou des solutions. ➤ Transmissions correcte de l'information de nature scientifique et technologique.
➤ Grille d'observation globale et grille de co-évaluation pour la compétence 3 (Annexe 16 et 17)	
➤ Fiche d'appréciation du carnet scientifique C : Mon robot (Annexe 18)	

ACTIVITÉS FONCTIONNELLES

PRÉPARATION



BUT :

- ☞ Faire ressortir les connaissances antérieures des élèves.
- ☞ Décrire les caractéristiques, les utilités ainsi que l'origine des robots.
- ☞ Acquérir de nouvelles connaissances en lien avec les robots.
- ☞ Initier les élèves aux concepts de base de programmation.
- ☞ Réaliser le montage d'un véhicule à l'aide de briques Légo.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS :

1. Mise en situation :

- a) Afficher la photo d'un robot au tableau **ANNEXE 7**. Demander aux élèves s'il s'agit d'un robot et pourquoi? Poser des questions aux élèves sur ce qu'ils savent sur les robots. L'enseignante écrit les réponses des élèves au tableau.

Ex : Qu'est-ce qu'un robot ? Nomme des robots autour de toi. À quoi servent-ils ?

- b) En équipe de 4, composer une question de recherche en lien avec la robotique.
- c) Visionnement du diaporama de Brault et Bouthillier.

Avant le visionnement : Les élèves font un dessin d'un robot (selon leurs connaissances actuelles) et ils écrivent au moins 4 caractéristiques de cette machine à côté de leur dessin.

Après le visionnement : Les élèves font le même exercice en prenant en considération leurs découvertes lors du visionnement. Ils ajoutent au moins 4 caractéristiques d'un robot et nomment au moins 3 robots connus.

2. Recherche :

À l'aide d'au moins 1 ou 2 sources dont l'Encyclopédie Hachette Multimédia (accessible dans le Bureau Virtuel **ANNEXE 8**), les élèves trouvent la réponse à leur question composée à l'activité 1. Les élèves complètent le document : « Ma recherche sur les robots » **ANNEXE 5**.

3. Visionnement d'un film et questionnaire :

- a) Avant le visionnement de la vidéo **ANNEXE 9**, l'enseignante présente le questionnaire d'accompagnement du film **ANNEXE 4**.
- b) Les élèves regardent le film de la banque de la Grics : « Les robots au travail ».
- c) Ensuite, ils répondent aux questions, puis se rencontrent en équipe pour comparer leurs réponses.
- d) Finalement, l'enseignante fait un retour collectif sur le questionnaire.

4. Présentation du matériel et appropriation:

- a) L'enseignante présente le matériel de robotique ainsi que les règles d'utilisation (responsabilité de chaque équipe). Ensuite, elle fait une démonstration générale sur le fonctionnement du logiciel (démarrage, icônes, transfert).
- b) Enfin, les élèves complètent le carnet de route A **ANNEXE 2**: « Pour s'initier à la programmation Robolab ». L'enseignant anime un retour collectif sur les activités et conserve les carnets.

PROBLÈME

RÉALISATION



QUESTION :

Comment programmer mon véhicule et relever les 3 défis proposés?

CONCEPTIONS FRÉQUENTES CHEZ LES ÉLÈVES :

Nous ne devons pas tout décrire les mouvements d'un robot.
Certaines actions des robots sont sous entendues.

CONCEPTS SCIENTIFIQUES À L'INTENTION DES ENSEIGNANTS:

L'origine du mot robot provient de la langue tchèque dans laquelle sont ancêtre "robota" signifie travail forcé.

Le terme de robotique quant à lui est apparu en 1942, dans une nouvelle rédigée par Isaac Asimov et intitulé "Les robots".

Voici une définition concise de ce que peut être un robot : " Machine programmable qui imite des actions d'une créature intelligente."

Au cours de l'histoire on peut distinguer 3 types de robots correspondant en quelque sorte à l'évolution de cette "espèce" créée par l'Homme.

Le **premier type** de machine que l'on peut appeler robot correspond aux "Automates". Ceux-ci sont généralement programmés à l'avance et permettent d'effectuer des actions répétitives.

Le **second type** de robot correspond à ceux qui sont équipés de capteurs (en fait les sens du robot). On trouve des capteurs de température, des capteurs photoélectroniques, des capteurs à ultrasons qui servent à éviter les obstacles et/ou suivre une trajectoire. Ces capteurs vont permettre au robot une relative adaptation à son environnement afin de prendre en compte des paramètres aléatoires qui n'auraient pu être envisagés lors de leur programmation initiale. Ces robots sont donc bien plus autonomes que les automates, mais nécessitent un investissement en temps de conception et en argent plus important.

Enfin le **dernier type** de robot existant correspond à ceux disposant d'une intelligence dite "artificielle" et reposant sur des modèles mathématiques complexes tels que les réseaux de neurones. En plus de capteurs physiques comme leurs prédécesseurs, ces robots peuvent prendre des décisions beaucoup plus complexes et s'appuient également sur un apprentissage de leurs erreurs comme peut le faire l'être humain. Bien sûr, il faudra attendre encore longtemps avant que le plus "intelligent" des robots ne soit égal, tant par sa faculté d'adaptation par sa prise de décisions, à l'Homme.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Les élèves construisent des robots tout en réalisant les trois défis proposés dans le carnet B **ANNEXE 10**. Les défis sont réalisés sur une table de travail où les repères sont identifiés au préalable. Chaque élève consigne dans son carnet de bord ses observations et les difficultés rencontrées. Le rôle de l'enseignant est de soutenir les élèves dans leur démarche et leurs réflexions.

APPROCHES ET SOLUTIONS POSSIBLES :

- Plusieurs solutions sont possibles en robotique parce que de nombreux paramètres interviennent. (par exemple : la surface sur laquelle on travaille, le type de roues du véhicule...)

ACTIVITÉS DE STRUCTURATION

INTÉGRATION

BUT :

- ☞ Concevoir un robot pour un domaine d'utilisation (ex : espace, usine, militaire, domestique) et créer le programme pour le faire exécuter.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS :

À la suite des trois défis, les équipes sont invitées à créer un robot qui exécutera une tâche précise et à consigner les observations dans le carnet C : « Mon robot » **ANNEXE 12**.

PROLONGEMENT :

Animer un débat sur : Est-ce que les robots pourraient remplacer les humains un jour?

LIVRES, VIDÉOS, CD-ROMS, AUTRES

COMMUNAUTÉ

Apo-robotique pour le primaire

Livre :

Cyr, Martha N., *Robolab, prise en main*, Légo Dacta

Liens intéressants sur la robotique et les activités LÉGO :

<http://www.csdm.qc.ca/SJdeLaLande/lesclasses/4web/wwwrobotique/page%20robotique%20cadre.htm>

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

Lien pour des informations et des illustrations sur ROBOLAB :

<http://www.csriveraine.qc.ca/CEMIS/scientific/robots/lego.htm>

Autres liens Internet :



Un glossaire est disponible aux pages 70 et 71 Du guide de prise en main de Robolab.
Le lexique suivant est simplifié et peut être aussi utilisé facilement avec les élèves.
Carnet de route page 5 à compléter.

Mot	Définition
Bouton programme (prgm)	Sélectionne le programme de ta brique RCX. La brique RCX peut avoir 5 programmes différents emmagasinés dans sa mémoire. Les programmes sont numérotés 1,2,3,4,5.
Bouton vue (view)	Affiche les valeurs digitales actuelles des ports d'entrée et de sortie.
Capteur Infrarouge	La liaison de communication ta brique RCX et ton ordinateur. Il est situé sur le dessus et à l'avant de ta brique RCX.
Chargement	Transfère un programme de ton ordinateur vers ta brique RCX. Ton transmetteur IR ou ta tour USB doit être branché à l'ordinateur et dirigé vers le capteur infrarouge.
Durée	Le temps que prend quelque chose à se produire ou que dure une action.
Exécution (mode)	Démarré le programme de ta brique RCX dont le numéro apparaît dans la fenêtre de ta brique. Si ta brique RCX est en position d'exécuter un programme, presse le bouton RUN arrêtera l'exécution de ce programme.
Icônes	Représentation imagée des commandes de programmation.
Initiation (Mode)	Condition de démarrage de ta brique RCX dont le numéro apparaît dans la fenêtre d'affichage.
Infrarouge	Gamme de longueur d'onde utilisée pour la communication entre les appareils éloignés.
Micro-logiciel	Langage de programmation qui doit être chargé dans la mémoire de la brique RCX avant que des programmes de commandes soient chargés dans la brique.
Mise hors tension	Couper l'alimentation de la brique RCX en utilisant le bouton On/Off rouge.
Port	Une location d'entrée ou de sortie de ta brique RCX.
Ports d'entrée	Les trois ports (1,2,3) sur ta brique RCX auxquels les capteurs sont branchés. Ces ports sont utilisés pour recevoir l'information recueillie par les capteurs.
Ports de sortie	Les trois ports (A,B,C) sur ta brique RCX auxquels peuvent être branchés sur les moteurs ou les lampes. Ces ports sont utilisés pour transmettre de l'information aux moteurs et aux lampes.
Brique RCX	Une brique programmable LEGO qui peut servir de base pour tes constructions. Elle possède une horloge interne et peut alimenter des moteurs et des lampes branchés aux ports de sortie et peut aussi recevoir de l'information provenant des capteurs branchés aux ports d'entrée.