

# La robotique au service des sciences

Johannie Bergeron, Université Laval, Québec, Canada

## Problématique

Peu d'enseignants sont à l'aise avec l'enseignement des sciences et l'intégration des technologies à celui-ci (Conseil supérieur de l'éducation, 2013). Le programme de formation de l'école québécoise n'offre pas une grande place à la robotique (Romero, 2016).

## Question de recherche

Comment exploiter la robotique pour explorer la démarche scientifique?

## Liens avec le programme PFÉQ

- Le programme de formation de l'école québécoise présente, à la fin du chapitre des sciences et technologies, des *suggestions pour l'utilisation des technologies de l'information et de la communication*. Parmi celles-ci, on retrouve *Robotiser et automatiser* (Gouvernement du Québec, 2001, p.161).  
- Dans la section *savoirs essentiels* → *Univers matériel: servomécanismes et robots*. (Gouvernement du Québec, 2001, p.158).

## Interventions

- Se documenter sur la robotique.
- Explorer le matériel, observer, créer, réaliser les activités proposées.
- Planifier une situation d'apprentissage et d'évaluation.
- Proposer l'activité aux élèves.
- Faire un retour sur nos actions.
- Partager avec les collègues.

## Analyse des traces et résultats

### Démarche scientifique

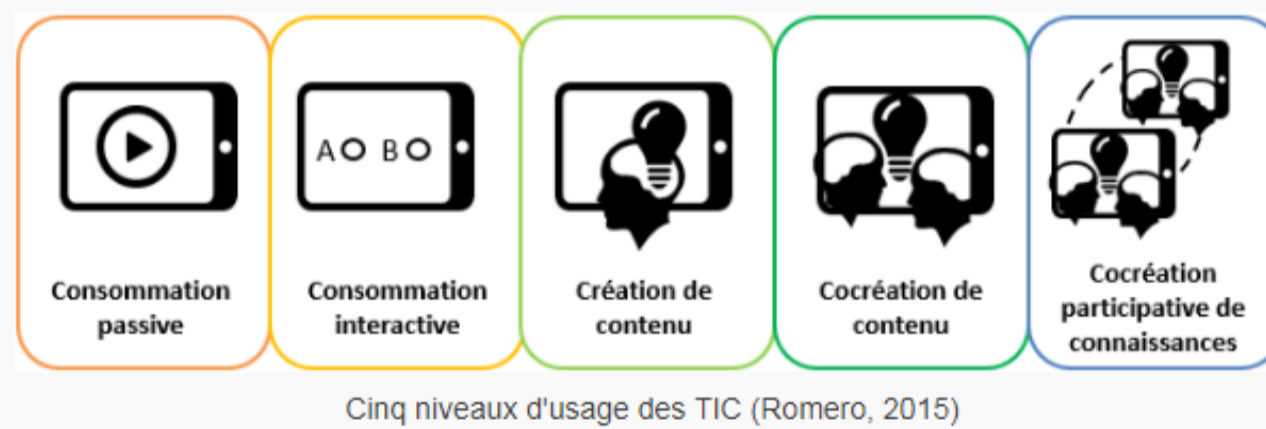
- Observer;
- Problème/questionnement;
- Hypothèse;
- Expérimentation;
- Résultats;
- Conclusion.

Stephan Reeb (2017)

### Robotique

- Observer les robots/une tâche à effectuer;
- Se questionner sur la situation;
- Comment? Pourquoi? Quelle démarche utiliser?;
- Explorer, construire, programmer;
- Laisser des traces écrites, médiatiques;
- Discussion de groupe, présenter, comparer, revenir sur l'objectif principal (hypothèse).

- Avec l'arrivée des technologies dans les écoles, il est important de veiller à une bonne utilisation de celles-ci. Les enseignants peuvent tomber rapidement dans le piège d'une **consommation passive** des TIC, premier des cinq niveaux d'usage des TIC (Romero, 2015), par exemple, en utilisant le tableau interactif comme projecteur. Il n'y a donc aucune interaction entre l'appareil technologique et l'élève.
- Puis, au deuxième niveau vient la **consommation interactive** des TIC où l'élève entre en interaction avec l'appareil technologique et réalise des activités, jeux, exercices, qui peuvent se traduire par une démarche d'essai et erreur, sans nécessairement être en démarche de résolution de problème (Romero, 2015).
- Au troisième niveau, la **création de contenu**, l'élève se retrouve en situation de création à l'aide d'un outil technologique. Par exemple, pour écrire un texte numérique, créer une carte conceptuelle sur le Web, un jeu numérique, créer une séquence de programmation, etc. À ce niveau, la démarche se fait individuellement (Romero, 2015).
- En mettant sur pied une activité de robotique qui respecte les grandes lignes de la démarche scientifique, les technologies sont utilisées à leur plein potentiel afin de viser la **cocréation participative de connaissances**, niveau souhaité dans l'échelle de l'usage des TIC, c'est-à-dire le cinquième niveau. À ce niveau, les élèves sont en processus de résolution de problème, en groupe, de façon à créer une sorte de communauté d'apprentissage pour résoudre une problématique commune et complexe (Romero, 2015).
- Dans l'activité proposée, les élèves se trouvent généralement au quatrième niveau, soit la **cocréation de contenu**, étant donné qu'ils travaillent en équipe à créer et programmer pour résoudre des problèmes avec une démarche issue de la démarche scientifique. Cependant, lorsqu'ils se retrouvent en situation de partage entre équipes, avec des élèves experts, pendant et après l'activité, ils se retrouvent plus près de la **cocréation participative de connaissances** (Romero, 2015).



(Conseillère pédagogique CSDN, 2017-2018)

Nom de l'élève \_\_\_\_\_ Nous allons... \_\_\_\_\_

Projet 1 : Le robot tireur

Défi: Quel est le robot qui tire le plus fort? Celui avec des pneus ou sans pneus?

Hypothèse: Je pense que le robot qui tire le plus fort sera celui qui \_\_\_\_\_ Est-ce que le robot tireur est plus fort avec des pneus? \_\_\_\_\_

Ce que je retiens: Finalement: \_\_\_\_\_

Planification du travail: Comment vais-je tester mon bolide (croquis, dessins, maq, vidéo...)? \_\_\_\_\_

Préparation

- Discuter en groupe de ce qui est de la robotique versus ce qui n'en est pas (ex. : Grille-pain, barbecue, bicyclette, télécommande, etc.).
- Définir mes attentes pour la période et les expliciter, puis expliciter mon intention d'apprentissage aux élèves.
- Présenter aux élèves le matériel We-Do. Leur expliquer comment fonctionne le boîtier, comment les pièces sont rangées, comment on s'installe pour travailler, comment ranger, etc.
- Présenter les iPads aux élèves et leur montrer comment accéder à l'application We-Do.
- Expliquer aux élèves que chacun devra pouvoir construire, programmer et documenter le travail (en photos si nécessaire), donc que c'est un travail d'équipe.
- Présenter la vidéo d'introduction du projet (sur l'application We-Do) aux élèves.
- Discuter de la vidéo et du travail qu'ils auront à faire.

Réalisation

- Laisser les élèves explorer et construire leur robot, en équipe de deux.
- Circuler en classe pour répondre aux questions et observer les élèves, leurs capacités à travailler en équipe, etc.
- Lancer des défis supplémentaires aux élèves qui ont terminé le premier projet. Par exemple, faire un robot qui détecte les mouvements, découvrir de nouvelles fonctions dans la programmation, etc.
- Laisser suffisamment de temps aux élèves pour ranger correctement, en s'assurant que toutes les pièces sont présentes.

Intégration

- Les élèves remplissent une autoévaluation;
- Laisser les élèves présenter les résultats de leurs expériences.

**Planification d'une étape du projet d'intervention en contexte réalisé à l'automne 2018**

La planification relève d'une activité d'exploration en robotique avec des trousse We-Do 2.0 ainsi que le logiciel qui s'y rattache, disponible sur les tablettes électroniques.

## Conclusion

- La planification demeure la clé du succès lorsque l'on veut explorer la robotique, tout en respectant la démarche scientifique ainsi que le programme de formation de l'école québécoise.
- Cependant, un questionnement important demeure présent: est-ce que la formation enseignante est suffisante pour permettre une telle introduction de la robotique en sciences et technologies? (Yasar, Maliekal, Little, & Jones, 2006)

## Recommandations

- Viser le développement des compétences du 21<sup>e</sup> siècle, comme la compétence TIC et la pensée computationnelle, la résolution de problèmes, la planification, etc. (Romero, Usart, & Ott, 2014).
- Prévoir le matériel, de l'espace sur les pupitres et au sol ainsi que de l'aide (aidants scolaires, brigade TIC, élèves experts, etc.).
- Se documenter sur les différents outils reliés à la robotique (We-Do 2.0, Scratch, Beebot, etc.).

## Bibliographie

ASTOLFI, J. P. (1995). Quelle formation scientifique pour l'école primaire?. Didaskalia (Paris). **Conseil supérieur de l'éducation. (2013).** L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire. Avis à la ministre de l'Éducation, des Loisirs et du Sport. [Version en fichier PDF]. **Couture, C. (2005).** Repenser l'apprentissage et l'enseignement des sciences à l'école primaire: une coconstruction entre chercheurs et praticiens. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(2), 317-333. **D'Arripe, A., Oboeuf, A., & Routier, C. (2014).** L'approche inductive: cinq facteurs propices à son émergence. *Approches inductives: Travail intellectuel et construction des connaissances*, 1(1), 96-124. **Du Québec, G. (2001).** Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire et enseignement primaire. Québec: Ministère de l'éducation. **REEB, S. (2017).** *La méthode scientifique*. Département de biologie : Université de Moncton, Canada. [Version en fichier PDF]. **Romero, M. (2016).** De l'apprentissage procédural de la programmation à l'intégration interdisciplinaire de la programmation créative. *Formation et profession: revue scientifique internationale en éducation*, 24(1), 87-89. **Romero, M., & Laferrrière, T. (2015).** Usages pédagogiques des TIC: de la consommation à la cocréation participative. *Vitrine Technologie Éducation*, 4. **Romero, M., Usart, M., & Ott, M. (2014).** Can serious games contribute to developing and sustaining 21st century skills?. *Games and Culture*, 10(2), 148-177. **Yasar, O., Maliekal, J., Little, L. J., & Jones, D. (2006).** A computational technology approach to education. *Computing in Science & Engineering*, 8(3), 76.