La robotique en classe

Pourquoi faire de la robotique en classe? Comment s'y prendre? Avec quelles compétences, quel matériel? Ce dossier se veut le plus concret possible pour que les enseignant-e-s puissent franchir le pas avec leurs élèves ou découvrir de nouvelles pistes pratiques. Curiosité, motivation, interdisciplinarité, esprit d'équipe… seront assurément au rendez-vous.

4 **Les robots envahissent la classe…**
R. Roduit

6 **La robotique, une expérience motivante**
J.-C. Brès

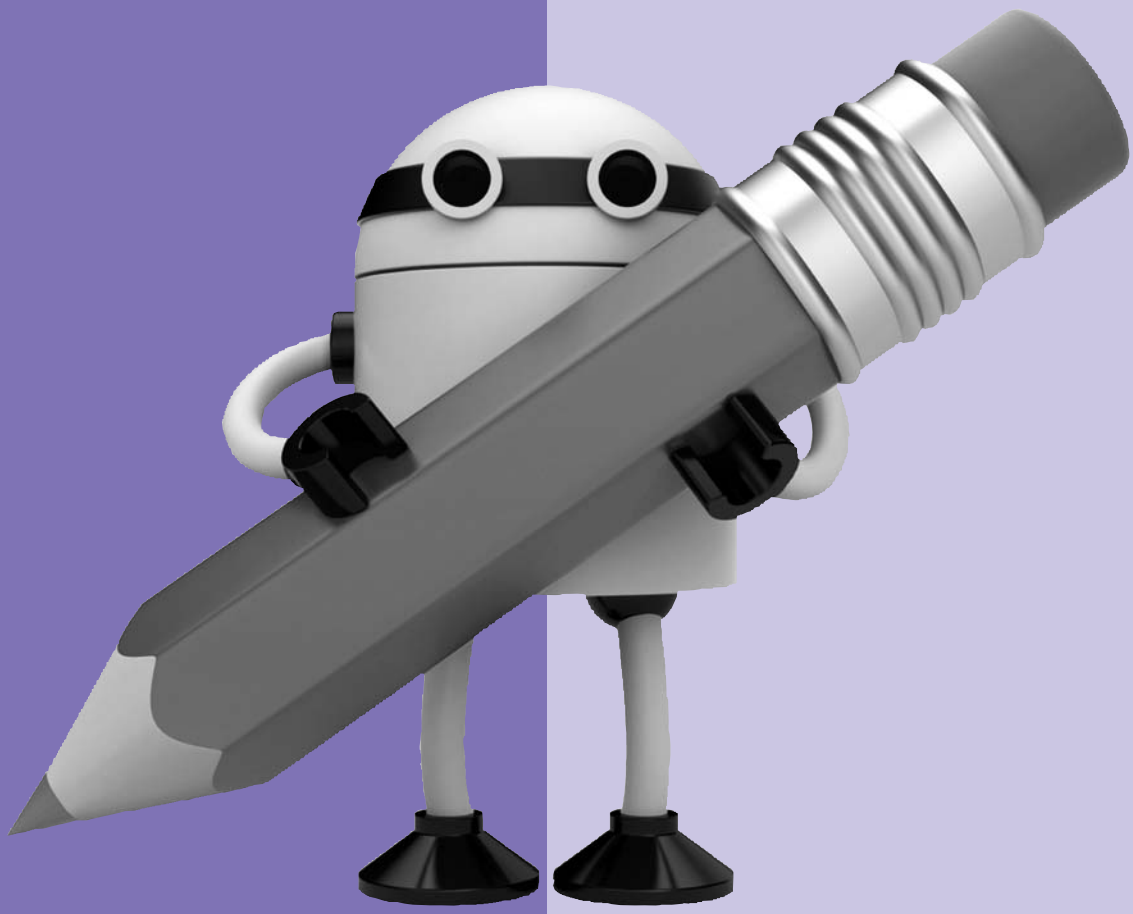
8 **Quelques pistes pour commencer avec la robotique en classe**
B. Canvel, F. Genevey, F. Mondada & J.-D. Nicoud

10 **Les robots c'est l'affaire des filles**
P. Ruffiot, N. Berseth & F. Moser

12 **La robotique du côté des enseignants**
N. Revaz

14 **Des sites pour aller plus loin**
Résonances

16 **La bibliographie de la Documentation pédagogique**
E. Nicollerat



Les robots envahissent la classe…

R. Roduit

Les robots envahissent la classe comme dans les films de science-fiction. Les règles changent, l'horaire est chamboulé et il faut des «démontepneus» pour faire sortir les élèves en récréation. Et ce premier coup de pied dans la fourmilière est déjà bénéfique. En cassant les schémas traditionnels, on sort presque du cadre scolaire et on favorise la mise en valeur des élèves les plus faibles de la classe. Les «intellos» eux doivent aussi se démener pour rester à la hauteur de leur réputation auprès de l'enseignant! Cette constatation est invariablement rapportée par les enseignants à chaque intervention de robotique dans une école.

Rapidement, les premiers groupes arrivent à des résultats, ce qui motive les autres. Il faut savoir qu'en construction et programmation de robots, les innovations de certains, reprises et améliorées par d'autres stimulent la créativité et dynamisent tout le monde. La classe devient alors à l'image de l'économie globalisée: personne n'invente une nouveauté absolue dans son coin. Les nouveaux produits doivent trouver leur place dans un réseau déjà existant.

Tout aussi rapidement viennent les premières déconvenues. La machine censée être servile ne se comporte pas comme prévu ou alors elle se retrouve en miettes



Comme dans tout projet technique, chaque groupe s'organise en fonction des compétences de chacun.

au premier choc! C'est là le début du processus scientifique: analyse du problème, évaluation des causes possibles, recherche de solutions et nouveaux tests.

Sanction dictée par le robot

Contrairement aux problèmes usuels posés en classe pour éprouver cette démarche, la sanction (bonne/mauvaise solution) n'est pas dictée par l'enseignant mais par le robot lui-même. On peut se rebeller contre une machine et la trouver injuste, mais c'est plus délicat que face à un humain. Les élèves s'approprient donc ces problèmes, indépendamment de la présence et du jugement du maître ou de la maîtresse. De cette manière, la motivation pour aller jusqu'à une solution satisfaisante est plus grande.

Comme dans tout projet technique, chaque groupe s'organise en fonction des compétences de chacun. Ce qui induit une spécialisation et donc force à la communication. Si le département informatique (le premier élève à avoir attrapé la souris) n'arrive pas à comprendre ce que veut le département mécanique (le bricoleur de génie) le projet est voué à l'échec. On assiste parfois à de joyeuses séances de conciliation où chacun se rend compte qu'il faut:

- communiquer ses desiderata en termes précis
- argumenter pour convaincre les autres
- mais aussi parfois accepter les idées des autres.

Le dossier en citations

Déceler les «bugs» et y remédier

«Beaucoup d'enfants, par exemple, sont bloqués dans l'acte d'apprendre parce que, pour eux, quand on apprend, c'est tout ou rien: on a compris, ou pas compris. Mais quand on apprend à programmer un ordinateur, on n'y arrive presque jamais du premier coup. Apprendre à passer maître en l'art de programmer, c'est devenir hautement habile à déceler où se nichent les "bugs" et à y remédier, autrement dit à écheniller les points du programme qui l'empêchent d'avancer. La question à se poser, au sujet d'un programme, n'est pas de savoir s'il est juste ou faux, mais si l'on peut l'arranger.»
Seymour Papert in Jaillissement de l'esprit

Enfin les projets de robotique ont l'avantage de concerner plusieurs domaines à la fois: les TICs évidemment, mais également les développements mathématiques, l'expression orale et la géométrie (représentation spatiale des objets). Ces projets permettent aussi de parler du métier d'ingénieur et des perspectives de formation et d'emploi en Valais et en Suisse.

Tout est donc rose lors d'un cours de robotique? Pas vraiment… Malgré l'enthousiasme général, il reste, comme dans toute activité, une partie de la classe qui participe de manière passive. Souvent pour des raisons personnelles (le groupe ne convient pas à l'élève) mais parfois aussi parce qu'il ou elle ne se sent pas du tout concerné par la robotique.

«La classe devient à l'image de l'économie globalisée: personne n'invente dans son coin.»

Sur ce point, nous avons constaté moins de problèmes chez les élèves plus jeunes. En effet, les préjugés sur les capacités des filles ou des garçons ainsi que sur les métiers pour «bons élèves» mènent certains élèves à négliger des compétences réelles. Il est intéressant de relever aussi que les groupes mixtes – qui se sont volontairement mis ensemble – arrivent en général à des résultats plus créatifs et plus efficaces que les autres groupes[1].

De l'imagination pour l'évaluation

Il faut également noter que l'évaluation d'un projet robotique nécessite un peu plus d'imagination que lors d'un travail classique en classe. Certains enseignants sont empruntés lorsqu'après trois demi-journées il faut mettre une note à chaque élève. En effet, les apprentissages portent surtout sur des attitudes et des compétences plus que sur des savoirs. Difficile aussi de déterminer, dans un groupe, la place réelle que chacun a prise. Pourtant, des solutions existent et les classes qui pratiquent ces activités depuis plusieurs années ont mis au point des systèmes d'évaluation satisfaisants.

Lors d'une activité technique, on s'expose évidemment à des problèmes… techniques. Le travail avec un ordinateur et un robot programmable n'est pas exempt de risques, au même titre que lors d'une expérience avec des graines, on peut avoir quelques exemplaires qui ne germent pas. Si l'on veut présenter une facette agréable de la technologie et que l'on passe la moitié du cours à lutter contre des problèmes techniques, le message aura du mal à passer auprès des élèves… Heureusement, l'informatique a fait de gros progrès de simplifications et les robots que l'on peut utiliser en classe ont suivi cette évolution.

En conclusion, je dirai qu'il faut une bonne dose de motivation pour se lancer dans une activité robotique en classe, surtout la première fois. Pourtant, une fois passée la peur de ne pas être à la hauteur, l'enseignant se rend compte que son travail consiste essentiellement à gérer les relations entre les élèves et à canaliser leur enthousiasme. Les questions techniques se règlent généralement entre pairs et c'est beaucoup mieux ainsi.

Formation continue enseignants: robots NXT

Un cours de formation continue sur les robots NXT aura lieu les 2 et 9 mai 2012 (inscriptions en ligne sur le site www.hepvs.ch).

Ecole–Economie et Thymio II

Thymio II (https://aseba.wikidot.com/fr:thymio) devrait être utilisé prochainement dans les écoles valaisannes en lien avec le projet Ecole-Economie piloté par Stéphane Dayer.
www.ecole-economie.ch

PUB

ZESAR.ch
Le mobilier scolaire

Note

[1] Françoise Piron. Le fruit de la mixité: pour un meilleur équilibre homme-femme dans l'entreprise. Vevey: Xenia Editions, 2012.

l'auteur

Romain Roduit est engagé conjointement par la HEPVs et la HES-SO//Valais pour créer un lien entre l'école obligatoire et la technique.
www.hevs.ch - www.hepvs.ch



La robotique, une expérience motivante

J.-C. Brès

Histoire et souvenirs

1972, l'Ecole Active de Malagnou est fondée par une équipe de cinq personnes des milieux éducatifs genevois, dont Michael Hubermann, président de la Faculté des Sciences de l'Education à cette époque, et un groupe de trois enseignant-e-s. J'ai eu la chance et le plaisir d'en faire partie.

Pendant 27 années en tant que co-directeur de l'école et maître de classe des élèves de la dernière année primaire, il m'a été possible de mettre en place de nombreuses expériences pédagogiques orientées vers des pratiques efficaces en termes d'acquisition de compétences et motivantes pour les élèves... aussi bien que pour nous, leurs enseignant-e-s.

Une telle école se doit bien sûr d'être active mais aussi réactive, en contact avec son temps et en 1983 apparaissent les premiers ordinateurs en classe.

Pendant l'année scolaire 1986-87 un travail de recherche sur les pratiques informatiques dans les écoles m'amène à entrer en contact avec André Boder du Tecfa à Genève. Il me parle de robotique scolaire, de Lego-Logo. J'y vois une probable piste intéressante.

Une visite de Hennigan School à Boston (école d'application du MediaLab - MIT) et une rencontre avec Seymour Papert sera décisive pour la suite du projet que nous développerons à l'Ecole Active à partir de 1987.

Dans les premiers lieux visités, je vois des élèves réaliser des maquettes programmées par ordinateur en langage logo. Ces maquettes me semblent souvent relativement semblables les unes aux autres et directement inspirées de «modèles». Ne pourrait-on pas mettre en place des projets plus «ouverts», n'y a-t-il pas des pistes pédagogiques et éducatives plus larges?



«A 9 ans, je fais bouger quelque chose à l'autre bout du monde!»

Imaginé par un enseignant genevois, le projet «Pangée» permet à des enfants de plusieurs continents de communiquer et de travailler sur des maquettes grâce à l'ordinateur.

Tribune de Genève, 1er mars 1993.

Un échange qui naît avec Seymour Papert et qui durera de façon suivie sur plusieurs années.

Entre 1987 et 1989 quatre projets voient le jour.
(voir: http://tecfa.unige.ch/proj/pangea/historique/historique.html)

- «**Handicap**», quelles innovations et adaptations pourrait-on offrir aux personnes handicapées pour leur faciliter la vie, leurs déplacements, les rendre le plus autonomes possible? Visites de personnes handicapées dans notre classe, découverte des limitations qui accompagnent un handicap... et propositions de solutions technologiques: la chaise roulante qui monte les escaliers, le feu routier sonore, la canne pour personne non-voyante, qui détecte les obstacles...

- «**Utopia**», rêver une ville: Réalisation d'une maquette géante de ville animée (plus de 5 mètres de long) exposée à la Maison des Jeunes et de la Culture de Saint Gervais. La maison LEGO met à disposition un container de briques... Bonheur des élèves qui, au début de l'exposition «nagent» réellement dans les pièces déversées dans la salle d'exposition.

- «**Aqua**», un projet sur le thème de l'eau et qui débouche sur une modélisation de la station d'épuration d'Aïre.

- «**Europa**» en 1990 met en relation des écoles de cinq pays européens (Suisse, France, Danemark, Italie, Espagne) et débouche sur une exposition d'un mois à la Cité des Sciences de La Villette à Paris.
  Anecdote que j'affectionne: voyant la maquette, Joël de Rosnay dit à l'une de mes élèves de 9 ans: «Les petites lumières là, c'est l'accélérateur LIL?» J'entends l'élève répondre: «Oui, mais le LIL c'est plutôt un injecteur qui fait des faisceaux de particules et les injecte dans l'accélérateur!»... elle l'avait convaincu que nous ne «jouions» pas seulement au LEGO.
  Europa, une expérience en collaboration avec un collègue de l'école Marie-Thérèse (Philippe Maigre), qui m'accompagne ensuite dans tous les projets.
  A la suite de cette aventure parisienne, la maquette faite d'emballages de Sagex, de carton... et de pièces LEGO bien sûr, devait être acquise par le CERN et exposée dans le «Microcosme».

De 1991 à 1994 un projet suivi avec intérêt par Seymour «**Pangea**».
La Pangée, c'est le nom que l'on donne aux terres émergées lorsqu'elles formaient un seul continent.
«A 9 ans je peux faire bouger quelque chose à l'autre bout du monde!»
On recrée donc une Pangée technologique - Je suis coresponsable de ma planète.
Ce projet centré sur l'écologie est particulièrement marquant pour beaucoup d'entre nous. Seymour Papert est venu plusieurs fois dans nos classes travailler avec les élèves, puis il nous a conviés à Boston, pour présenter le projet à ses collègues du MediaLab.

Le 6 juin 1994, des élèves de 10 et 11 ans pilotent à distance entre l'Uruguay, les Etats-Unis, le Danemark et Genève les maquettes en LEGO qu'ils ont construites et programmées… «Sous l'œil attendri de Seymour Papert» devait commenter la présentatrice du journal de la TSR, puisque l'événement, vécu dans le cadre d'une visioconférence où nous nous voyions tous et pouvions communiquer directement, fut l'objet d'un reportage télévisé.

Souvenirs teintés d'émotion et une certaine fierté de ce qu'ont réalisé ces élèves tout passionnés qu'ils étaient dans ce qui a sans aucun doute été un des moments importants de leur carrière scolaire.

Pédagogie et retours d'expériences

Pour quelles raisons mettre des briques LEGO entre les mains d'élèves de plus de 8 ans? Quels intérêts sur le plan pédagogique peut-on imaginer à leur faire programmer des maquettes construites avec les Lego techniques (moteurs, engrenages, lumières, sensors...)?

Voir ses élèves sous un autre angle

L'atelier de robotique est un lieu qui offre l'opportunité aux différentes formes d'intelligences de s'exprimer. Tel élève se sent à l'aise dans la construction, telle autre dans la programmation, les uns montrent une inventivité, d'autres une persévérance qu'ils n'ont pas dans les activités scolaires habituelles. Notre regard d'enseignant porté sur les élèves change, le leur porté sur l'école et sur nous également.
Comment oublier cette élève de 6e primaire, effacée, taciturne en classe, en échec malgré tous les efforts faits pour l'encourager... et qui me demande à la fin du second trimestre de poser avec elle pour une photo devant la maquette qu'elle a réalisée et dont elle souhaite garder le souvenir.

Créer et partager un moment motivant

Dans l'atelier de robotique scolaire, les élèves lancent des projets complexes, ambitieux. Ils se «prennent au jeu». Leur projet doit aboutir, doit réussir. Dans la démarche, c'est nous aussi, enseignants qu'ils «prennent au jeu». Combien de fois me suis-je senti avec eux totalement impliqué. Combien de fois ai-je dû me réfréner pour ne pas «faire à leur place», laisser échapper des propositions de solutions qui auraient compromis leur posture «d'élèves-chercheurs».



Pangea, un projet de 1991 à 1994.

Encourager et développer la curiosité

- Jean-Claude? En venant en classe ce matin, je me suis demandé comment ça marche, un distributeur de billets de tram. Ça doit être compliqué!
- Comment il voit la couleur, le sensor optique?

Faire vivre le plaisir, la joie de la découverte, de la «re-découverte»

Un moteur, une roue dentée et une barre LEGO en main, Marie essaie depuis un bon moment diverses solutions pour que le moteur pousse à l'aide de la barre des pièces défilant sur une chaîne de tri. Je la regarde du coin de l'œil tout en aidant d'autres élèves. Elle est très absorbée... tout à coup elle positionne la barre perpendiculairement à l'axe du moteur. Elle fait tourner la roue à la main et un magnifique sourire illumine son visage… elle vient de réinventer la bielle!

Mettre en pratique les théories constructivistes, permettre le «tâtonnement expérimental»

Se retenir de donner des solutions trop vite… juste des pistes, pas trop tôt. Doser entre aide utile et intérêt de la démarche de recherche. Laisser le temps de construire, voir que ça ne marche pas, démonter, recommencer... et trouver une solution à laquelle nous n'aurions pas pensé nous-mêmes, adultes. Superbe aventure pédagogique et éducative.

Parcourir le chemin intellectuel du réel à la représentation symbolique à travers la réalisation de maquettes programmées. Développer la créativité...

Chacun de ces points fait partie de la longue liste des raisons pour lesquelles la robotique scolaire représente une activité passionnante, tellement enrichissante pour les élèves!

l'auteur

Jean-Claude Brès, Institut de formation pédagogique, Genève.



Quelques pistes pour commencer avec la robotique en classe

Selon les directives du PER, les enseignants doivent introduire les technologies dans leurs cours. Discipline fascinante pour les jeunes (et les moins jeunes…), la robotique offre un large éventail de possibilités pour atteindre cet objectif, sans vouloir faire de cette dernière une nouvelle branche d'enseignement, mais en montrant comment elle peut être associée à l'enseignement de disciplines «traditionnelles» tout en découvrant la technologie. Cet article propose un aperçu de certaines ressources, outils et actions existantes à même d'aider les enseignants à s'approcher de la robotique.



Des robots pour introduire la robotique à l'école, dès l'école enfantine.

Les robots disponibles

Particulièrement adapté aux jeunes élèves (dès 5 ans), *Beebot* est un robot en forme d'abeille très facile d'usage. Il favorise l'apprentissage de la lecture, d'opérations mathématiques simples mais aussi de la chronologie ou de l'orientation spatiale.

Bimo est un kit à assembler par soudage qui peut ensuite servir à animer des maquettes. Il permet de découvrir l'électronique d'un robot et peut être intégré à des cours de physique.

BoeBot est un robot «ouvert» qui dispose d'une excellente documentation (malheureusement en anglais) pour des activités pédagogiques touchant à la physique ou à l'informatique. Des enseignants ont pris le temps de traduire certaines activités et ont utilisé *BoeBot* pour des cours à options ou des projets d'étudiants. Dans la même catégorie, le robot *Diduino* a été développé afin de pallier certains inconvénients du *BoeBot* (notamment son prix). Compatible *Arduino* et utilisant un code de programmation simple pour débutants, ce robot est aussi un système ouvert qui aide à la compréhension des composants, de la programmation et de leur interaction. Une documentation de qualité en français est en cours d'élaboration.

Enfin, petit bijou de technologie développé par l'EPFL et l'ECAL, *Thymio II* dispose de capteurs d'obstacles, de température, d'accélération, etc., dont l'activité est

Sites en lien avec l'article

- www.edurobot.ch, donne aussi des exemples d'utilisation pour les robots
- www.bricobot.ch
- http://festivalrobotique.epfl.ch
- www.thymio.org robot Thymio II
- www.didel.com robots Bimo et Diduino
- www.parallax.com robot BeoBot
- www.arduino.cc Arduino
- www.edurobot.ch/site/?page_id=116 activités robot BeeBot
- http://roberta.epfl.ch centre Roberta
- http://mediawiki.e-apprendre.net activités robot BoeBot et Diduino
- www.svia-ssie-ssii.ch/ssie/index Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement (SSIE)
- http://lara.heig-vd.ch/robot-ch/home.php Robot-CH, Association suisse pour la promotion de la robotique
- www.expo-robots.net Robots en Balade - Une exposition interactive de robots
- www.swisseurobot.ch Coupe Suisse de robotique
- http://site.cvra.ch Club vaudois de robotique autonome

visible sur le corps du robot. Equipé de plots Lego et programmable, il donne une grande flexibilité pour des activités pédagogiques à tous les niveaux et dans de nombreux domaines.

Actions en cours

La Société Suisse pour l'Informatique dans l'Enseignement (SSIE) participe à la promotion de l'informatique dans l'enseignement et soutient les enseignants en informatique dans leur travail. A cet effet, la SSIE organise chaque année une journée d'échange où divers thèmes sont abordés et durant laquelle les enseignants peuvent échanger leurs expériences d'enseignement de l'informatique.

De son côté, le Bureau de l'Egalité de l'EPFL encourage l'intérêt des filles pour la technologie, notamment par l'intermédiaire de la robotique. Le centre Roberta de l'EPFL est plus spécialement orienté robotique LEGO, mais envisage d'élargir son spectre d'activités.

Organisé depuis 2008 sur le site de l'EPFL, le Festival de Robotique a attiré 13'000 personnes sur une journée en 2011. Lors de la prochaine édition qui aura lieu le 5 mai 2012 à Lausanne, les enseignants qui le souhaitent peuvent participer au festival en encadrant les ateliers organisés à l'attention des enfants. Ils auront ainsi une occasion inespérée de se familiariser avec le fonctionnement de robots pouvant être utilisés pour des activités pédagogiques qui seront documentées.



La robotique a un pouvoir fascinant.

De nombreux sites internet traitent aussi de la robotique dans un cadre pédagogique. Parmi eux, le site <edurobot.ch> – créé en 2007 par F. Genevey (lui-même enseignant) – vise à favoriser l'intégration et l'utilisation des robots dans l'éducation. Il s'adresse aux enseignants, traite de différents robots et offre quelques activités intégrables dans l'enseignement. De son côté, le site <bricobot.ch> s'adresse aux jeunes bricoleurs et leur propose des idées de montages, en partenariat avec <zigobot.ch> qui a un magasin à Lausanne où les intéressés trouveront des kits, composants électroniques et conseils.

Brice Canvel, Frédéric Genevey,
Francesco Mondada & Jean-Daniel Nicoud □

Le dossier en citations

La robotique pour développer les stratégies d'apprentissage

«Grâce à une approche métacognitive, la robotique pédagogique est un outil qui permet non seulement de travailler les contenus disciplinaires, mais aussi les stratégies d'apprentissage des élèves. La robotique pédagogique permet surtout à l'élève d'acquérir une démarche métacognitive, ainsi que de l'exercer. Cette démarche va ensuite pouvoir être transposée aisément aux autres disciplines scolaires.»
www.edurobot.ch/site/?page_id=111

La culture technique des enseignants

«1978, premier bébé éprouvette; 1997, premier clonage d'un mammifère adulte. Vingt années pendant lesquelles les sciences et les technologies ont profondément marqué la société. Tout a été bouleversé, aussi bien la vie quotidienne que l'ensemble des actes économiques. Ordinateur personnel, robotique, télématique, TGV, réseau Internet, bases de données, mais aussi photocopieur, fax, répondeur téléphonique, greffe d'organes, ampoule halogène, four à micro-ondes, disque-laser, CD-Rom, polenta au maïs génétiquement manipulé, etc. Ces quelques innovations développées ces dernières années nous permettent de mesurer la profondeur et l'irréversibilité de l'empreinte des sciences et des technologies sur nos vies et sur notre société. (...) Une approche intégrée des sciences et des technologies entre l'école et les divers médias (livres et revues y compris) est encore à mettre en place. Des clubs, des réseaux d'associations d'échange de savoir sont également à développer. Il nous faut nous y atteler au plus tôt. Il y va de la citoyenneté du XXIe siècle.»
André Giordan in Sciences et citoyenneté
www.ldes.unige.ch/publi/vulg/citoyen2.htm

Chouette ça ne marche pas toujours

«Les choses qui marchent toujours, c'est moins intéressant.»
Seymour Papert s'adressant à des élèves d'une classe genevoise dans les années 1990

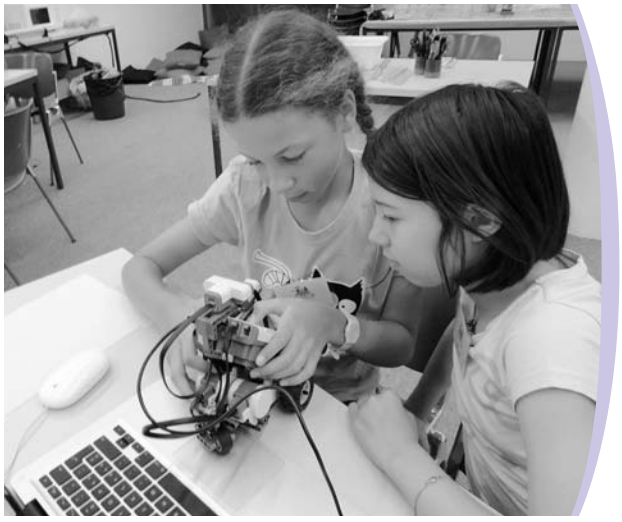
Les robots c'est l'affaire des filles

Les filles et les garçons manifestent le même intérêt pour les sciences et les mathématiques et ont des performances similaires dans ces domaines à l'école. Cependant, peu de jeunes filles choisissent les filières scientifiques et techniques pour leur cursus universitaire. Afin d'augmenter leur confiance en leurs capacités et d'éveiller leur motivation pour s'aventurer dans ces domaines, le Centre Roberta (1) de l'EPFL met en place depuis 2009 des activités visant à éveiller l'intérêt des jeunes filles, avec pour exemple emblématique le cours *«Les robots, c'est l'affaire des filles».* Fort de cette expérience, il propose quelques pistes pouvant être appliquées dans le cadre scolaire également.

«Peu de jeunes filles choisissent les filières scientifiques et techniques pour leur cursus universitaire.»

La méthode Roberta

Le projet Roberta a été développé à l'Institut Fraunhofer (2) en Allemagne, en 2002, pour apporter une réponse au manque de femmes spécialistes dans les domaines technologiques. La méthode vise à repenser l'attribution de rôles entre filles et garçons et utilise un concept didactique conscient des différentes approches et besoins. Elle est mise en application dans le cours *«Les robots, c'est l'affaire des filles»* dispensé à l'EPFL depuis 2010. Chaque semestre, 48 jeunes filles de 11 à 13 ans participent à 11 ateliers les samedis matin ou après-midi. Elles vont y apprendre à construire et programmer un robot LEGO Mindstorms selon un programme spécifiquement développé.



Pour sensibiliser les filles à la robotique, il est important d'aller chercher leur intérêt.

Proposer des contenus adaptés

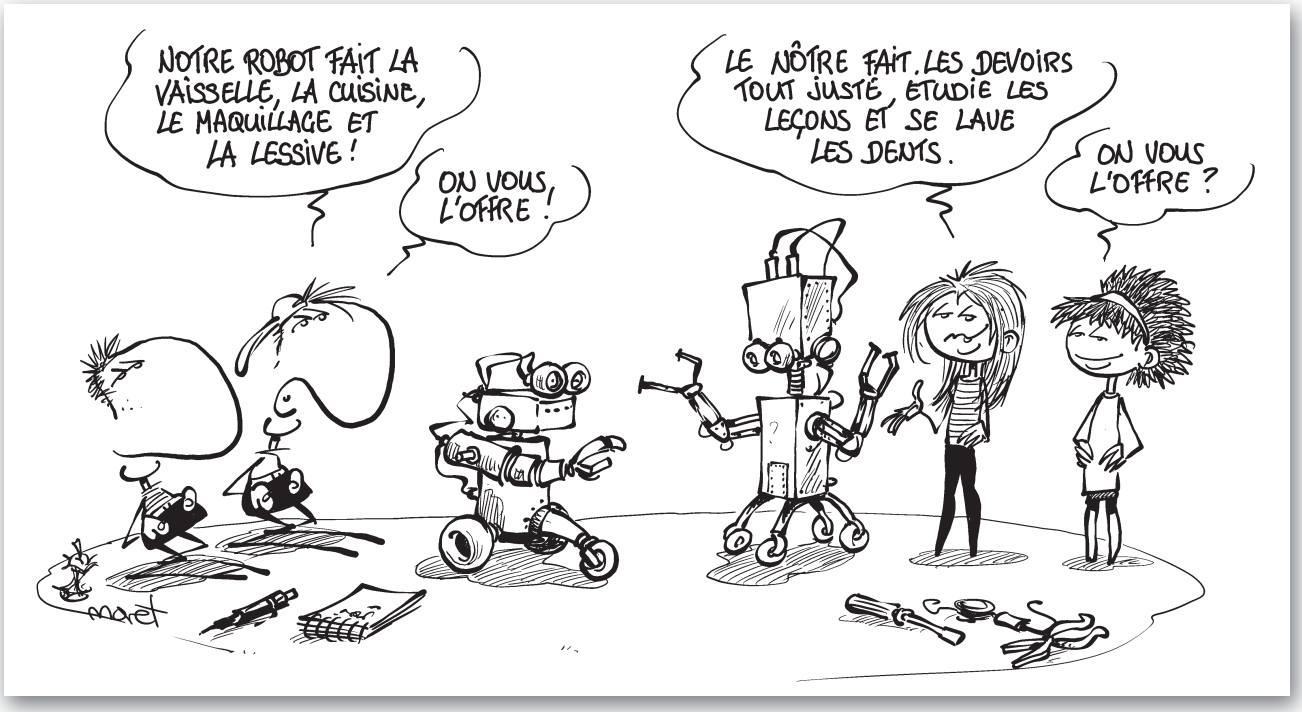
Il est important d'aller chercher l'intérêt des filles en créant des références à des sujets qui les intéressent déjà et par lesquels elles se sentent le plus concernées dans leur vie quotidienne. Les cours proposés ont donc tendance à proposer des analogies avec des domaines tels que la biologie ou les comportements sociaux. La créativité est également favorisée, en particulier au travers d'un projet de fin de semestre qu'elles choisissent et réalisent en groupe: conception d'un robot dessinateur, programmation de comportements sur un robot animal ou encore d'une chorégraphie.

Se projeter dans l'avenir

Au cours du semestre, une présentation est faite de l'importance des domaines scientifiques et technologiques pour la société, et des possibilités d'études dans ces domaines, rappelant que ces branches sont tout autant pour les femmes que pour les hommes. De plus,

Sur le Centre Roberta

Le Centre Roberta de l'EPFL est un partenaire régional du réseau Roberta développé en Europe et en Suisse; il est intégré au Bureau de l'égalité des chances de l'EPFL. Le Centre Roberta propose des activités destinées aux jeunes filles et garçons (cours, camps, passeports-vacances, compétitions) et des supports aux enseignants désireux d'amener la robotique dans leurs classes (séances d'initiation, prêt de matériel, cours de formation continue).
http://roberta.epfl.ch
www.iais.fraunhofer.de/roberta.html



ces cours sont encadrés par de jeunes étudiantes et étudiants de l'EPFL, qui peuvent parler de leur expérience et de leurs études à l'EPFL et jouer le rôle de modèles auxquels les jeunes participantes peuvent s'identifier.

Valoriser le travail réalisé

Afin de valoriser le travail réalisé, les filles et leur famille sont invitées à une cérémonie officielle à la fin de la session: une attestation est remise à chaque fille et elles sont également amenées à présenter le résultat de leur projet personnel. Après le semestre, il est proposé aux filles ayant participé aux cours d'aller plus loin: créer une équipe de robotique pour participer aux compétitions organisées par le Centre Roberta. Nous avons déjà eu le plaisir d'accueillir plusieurs équipes formées de cette façon.

Ce cours se passe dans le cadre extra-scolaire mais les points-clés de cette expérience peuvent être transposés dans des cours mixtes dans le cadre scolaire, en particulier dans le cas de cours d'option: communiquer vers les filles, adapter les contenus pour intéresser toutes et tous, faire intervenir une femme étudiant ou travaillant dans le domaine de la robotique pour une séance…

les auteures

Pauline Ruffiot, médiatrice scientifique, Centre Roberta et Bureau de l'égalité des chances de l'EPFL.
Nicole Berseth, Bureau de l'égalité des chances de l'EPFL.
Farnaz Moser, déléguée à l'égalité des chances et responsable de l'Unité de promotion des sciences auprès des jeunes de l'EPFL.

PUB



La robotique du côté des enseignants

La technique robotique fait de plus en plus partie de notre environnement quotidien, aussi il semble pertinent d'essayer d'en savoir plus. Si, sous l'aspect ludique, elle plaît aux élèves, filles et garçons, petits ou grands, il faut encore des enseignants pour franchir le pas et l'introduire en classe, car ce n'est pas au programme. Les jeunes enseignants de l'école enfantine et primaire, avec la Semaine Technique et Société dispensée lors de la formation initiale à la HEP-VS, ont tout pour oser le faire, ayant bénéficié d'un temps spécifique de sensibilisation à l'enseignement des sciences et des techniques. De plus, les nouveaux robots, accessibles dès les petits degrés, démontrent que la robotique n'est pas, jusqu'à un certain niveau s'entend, affaire de spécialistes.

Quelles sont les raisons qui peuvent pousser un enseignant à faire et/ou à refaire de la robotique avec ses élèves? Qu'est-ce qui peut le faire hésiter à se jeter à l'eau? Rien d'exhaustif avec ces quelques regards croisés, mais tout de même une constante: la robotique est une formidable source d'apprentissages, donc pourquoi s'en priver?

Monika Witschi Dayer, enseignante en 6P à Monthey

«Avec mes élèves, j'ai fait de la robotique plusieurs années de suite et j'ai trouvé l'expérience intéressante, notamment pour sensibiliser les filles aux métiers techniques et pour motiver autrement les élèves moins "scolaires", néanmoins là j'avoue que j'ai momentanément laissé la robotique de côté, même si j'aborde toujours les aspects techniques au cours de l'année scolaire. J'ai par exemple utilisé le matériel Explore-it, et plus particulièrement la séquence "De l'aimant permanent au moteur électrique". Pour l'enseignant, c'est passionnant de voir certains élèves s'épanouir avec ce genre d'activités et devenir des meneurs, cependant cela demande beaucoup d'énergie à l'enseignant. Personnellement, manquant de compétences dans le domaine, j'ai parfois de la peine à trouver comment résoudre les problèmes techniques. Par ailleurs, j'aime découvrir de nouveaux projets et je n'aurai pas envie de faire de la robotique chaque année. En outre, je crois que l'envie de se lancer dans ce type de projet dépend surtout des groupes d'élèves que l'on a. Avec des élèves un peu turbulents, c'est un excellent moyen pour canaliser leur vitalité. Lorsque l'on a des groupes faciles à gérer, on ne pense pas forcément à ce type d'activités, à tort probablement. Rien que d'en parler me donne néanmoins l'envie de réserver Robolab et comme il faut s'y prendre bien à l'avance, car le matériel robotique, comme informatique, est insuffisant pour toutes les classes valaisannes intéressées…»

Lucie Moulin, enseignante au CO Ste-Jeanne-Antide de Martigny

«J'ai découvert la robotique en allant à une formation un peu à reculons. Pour suivre un cours sur Hélios, la caravane autour du soleil, il fallait aussi faire une initiation à Robolab. J'ai trouvé le cours génial. Avec ma collègue Sylvie Veuthey, nous avons proposé à notre directeur de l'époque de développer un cours à option. Le principe des options est bien adapté pour ce type d'activités qui est plus facile à gérer en petits groupes. De plus, c'est un atout d'être deux enseignants pour résoudre ensemble certaines difficultés techniques. Les élèves apprennent en équipe en faisant des essais, des erreurs et surtout en s'obstinant. Ils développent des capacités transversales, notamment la collaboration, la maîtrise de soi et la persévérance, et découvrent la technique de manière ludique. Très vite, ils se rendent compte qu'on ne les prend pas pour des bébés en leur proposant des Lego Mindstorms NXT, puisque des apprentis travaillent avec ce même matériel à l'Ecole des métiers. Au début de l'année scolaire, les élèves effectuent des tâches relativement simples, puis passent du temps à construire le robot de leur choix qui devra effectuer une tâche définie. En fin d'année scolaire, nous organisons un concours interne. Les années précédentes, nous aurions pu participer au concours cantonal, mais comme celui-ci avait lieu en novembre, c'était mission impossible. Et cette année, le concours ne concernait que les primaires, donc la question ne s'est pas posée. Je ne pense cependant pas que ce soit indispensable de participer à une compétition pour avoir du plaisir avec la robotique.»



Prochain dossier
Les capacités transversales

Sylvie Veuthey, enseignante au CO Ste-Jeanne-Antide de Martigny



«Dans le cadre de l'option robotique, les élèves sont plus détendus, car il n'y a pas la même pression que dans les autres cours. Comme ils ont choisi l'activité, ils sont en général motivés et curieux et la manière de travailler convient particulièrement aux élèves moins "scolaires". C'est formidable de les voir collaborer en faisant preuve de créativité et d'inventivité. Le côté pratique et bricoleur plaît autant aux filles qu'aux garçons, même si elles sont encore peu nombreuses à s'inscrire à ce cours à option. Cette année, il n'y en a carrément aucune, ce que je déplore. Les élèves sont très enthousiastes au départ parce que c'est nouveau, toutefois il y a des moments dans l'année où l'enseignant doit être là pour les stimuler afin qu'ils ne baissent pas les bras. Le rôle de l'enseignant n'est pas le même que lors d'un cours classique. L'option de robotique est également l'occasion de promouvoir les métiers techniques en emmenant les élèves découvrir l'Ecole des métiers et visiter le domaine de l'ingénieur à la HES-SO Valais. Là encore, c'est un moment qui plaît aux jeunes, parce que cela leur permet d'approcher la technique sous l'angle de la pratique professionnelle. Outre les cours donnés avec ma collègue Lucie Moulin, les kits de robotique sont utilisés lors d'une journée ouverte à l'ensemble des élèves du cycle d'orientation: une façon de faire indirectement de la promotion pour l'option de l'année suivante.»

Frédéric Gaspoz, responsable de la filière électronique à l'Ecole des métiers de Sion

«En cours d'électronique, le robot est souvent prétexte pour l'application concrète de théories. Depuis quatre ans, des étudiants de l'EMVs, essentiellement des futurs électroniciens, collaborent avec des apprentis polymécaniciens de la base aérienne de Sion, pour participer à SwissEurobot, en vue des qualifications européennes. Pour la prochaine compétition, les jeunes doivent développer un robot entièrement autonome en tenant compte du règlement du concours indiquant le thème et le scénario de base du match opposant deux concurrents: les robots, devenus pirates, participeront à une chasse au trésor. La gestion du projet est entièrement du ressort des jeunes et les enseignants ne s'impliquent pas dans la stratégie. Avec la préparation du concours, les élèves doivent mener un projet de longue haleine mettant en pratique des notions apprises en cours, liées à la physique, aux techniques de base tant électriques que mécaniques, à l'intelligence artificielle puisqu'il faut développer un algorithme pour les déplacements... En faisant leur robot, les jeunes rencontrent tous les problèmes d'un système électronique, mais de manière ludique. Participer à des joutes face à des ingénieurs constitue une motivation supplémentaire. Je trouve bien de permettre aux élèves de s'initier dès la scolarité obligatoire à la robotique, afin de goûter à la technique et, pourquoi pas, s'orienter vers l'Ecole des métiers. C'est donc pour faire connaître la robotique auprès du public scolaire que je participe à sa promotion avec Romain Roduit, dans le cadre d'une collaboration EMVs et HES-SO Valais.»

Adeline Bardou, animatrice sciences pour le CO et enseignante au CO des Liddes de Sierre

«J'ai été arbitre dans le cadre d'un concours de robots et j'avais trouvé fascinant de voir l'investissement des jeunes. La place des technologies n'est guère présente dans l'univers scolaire et c'est un manque évident, mais on peut l'aborder de différentes manières au détour du programme. Faire de la robotique est une façon d'ouvrir la science à quelque chose de concret, ce qui est important pour éveiller la curiosité des élèves. Reste que je n'ai pas encore tenté la robotique avec mes élèves et c'est un regret, cependant il faut bien faire des choix parmi les offres possibles. La robotique est un beau projet, très concret, que les élèves peuvent réaliser de A à Z, qui leur permet de travailler en équipe et de s'approcher de la vie professionnelle. Bref, il ne me reste qu'à contacter Romain Roduit.»

Propos recueillis par Nadia Revaz ■

Des sites pour aller plus loin

Edurobot

Edurobot est un site dédié à la robotique pédagogique, dont les objectifs sont:

- Favoriser l'intégration et l'utilisation des robots dans l'éducation
- Favoriser les apprentissages des élèves grâce à la robotique
- Permettre aux élèves d'avoir une approche de la programmation et de l'automation
- Offrir aux élèves une approche pratique et concrète des mathématiques et de la physique
- Permettre aux enseignants d'intégrer la robotique dans leurs cours
- Apporter aux enseignants désirant utiliser des robots pédagogiques d'accéder à de l'aide et des activités.

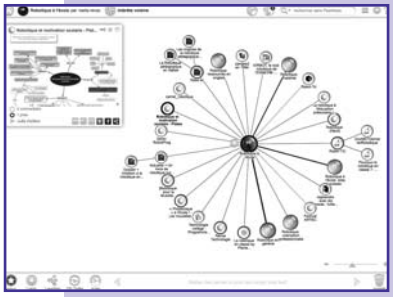
www.edurobot.ch



www.edurobot.ch

Bricobot

Le site *Bricobot* veut aider les jeunes qui débutent en robotique et électronique créative en leur fournissant de la documentation, des conseils, du matériel, des liens à des sites Web instructifs et un forum d'échange.
www.bricobot.ch



Tout sous Pearltrees

Vous retrouverez directement tous ces liens et d'autres encore sous le Pearltree *Robotique à l'école:*
http://pear.ly/ba2sv

Centre Roberta

Le Centre Roberta de l'EPFL fait partie du Bureau de l'égalité des chances de l'EPFL. Il a pour but de promouvoir les technologies de l'information et de communication en utilisant la robotique.
http://roberta.epfl.ch/enseignants



http://roberta.epfl.ch/enseignants

Scolcast: robotique et pédagogique

Sur *Scolcast*, vous pouvez visionner quelques documents sur la robotique et la pédagogie, notamment une vidéo sur l'iPad et la robotique.
www.scolcast.ch/podcast/61/53

La robotique en classe: un jeu d'enfant?

Le 8 juin 2011 à la Haute Ecole pédagogique vaudoise s'est déroulé un café pédagogique sur la robotique en classe. Un diaporama résume les différentes interventions, en faisant les liens entre la robotique et le PER.
www.edurobot.ch > News Edurobot > Café pédagogique «La robotique en classe»

Mémoire sur la robotique

Frédéric Genevey a rédigé un mémoire professionnel (HEP Vaud - Master of Arts/of Science et Diplôme d'enseignement pour le degré secondaire I) sur la robotique pédagogique et ses usages dans l'école vaudoise.
www.edurobot.ch/site/?p=329

Ing.ch semaines techniques

L'association *Engineers Shape our Future IngCH* invite les écoles du secondaire II et les hautes écoles pédagogiques à une semaine dédiée aux technologies, dont la robotique.
www.ingch.ch/francais/vp_ntw.htm
www.natech-education.ch/technikwochen.html

Robot.CH

Robot-CH contribue à diffuser les connaissances en robotique, et en favoriser l'échange, auprès du public, des professionnels, des écoles, des entreprises et des médias en promouvant l'image de la robotique et des sciences techniques. *Robot-CH* offre des passerelles entre les mondes académiques, industriels et publics.
http://lara.heig-vd.ch/robot-ch



http://lara.heig-vd.ch/robot-ch

CreativeStudio, ateliers de robotique

CreativeStudio offre des ateliers et cours pour développer la créativité technique pour tous les âges.
www.creative-studio.ch

«Philorobotique» à l'école

Philorobotique, synthèse entre philosophie et robotique, est la plateforme d'échanges d'idées et de ressources didactiques pour une approche pédagogique qui se veut collaborative et évolutive entre passionnés de philorobotique.
www.philobotique.ch



www.philobotique.ch

Club vaudois de robotique autonome

Le CVRA est une association de robotique avec comme but de promouvoir la robotique.
http://site.cvra.ch

Activités pédagogiques

www.edurobot.ch/site/?page_id=116 activités robot BeeBot
http://mediawiki.e-apprendre.net activités robot BoeBot et Diduino

Matériel robotique

www.thymio.org robot Thymio II
www.didel.com robots Bimo et Diduino
www.parallax.com robot BeoBot
www.zigobot.ch espace spécialisé pour la construction de kits, de robots et en pièces détachées

Concours de robotique

www.swisseurobot.ch SwissEurobot, c'est la Coupe suisse de robotique qui se déroule dans le contexte d'une compétition européenne.
www.firstlegoleague.ch Au niveau international, la Ligue Lego FIRST… amène les enfants du monde au plaisir et à l'expérience de résoudre des problèmes du monde réel, en utilisant les maths, les sciences et la technique.
www.fribot.org *Fribot* est le plus grand concours de création de robots autonomes en *LEGO® MINDSTORMS® NXT™* de toute la Suisse.
www.bugnplay.ch Bugnplay est un concours médias et robots pour les 8 à 20 ans.
http://roberta.epfl.ch/coupe-roberta La Coupe Roberta est une compétition de robotique pour les jeunes filles et garçons de 10 à 16 ans. La 2e édition de la Coupe se déroulera samedi 5 mai 2012 dans le cadre du *Festival de Robotique* de l'EPFL.

Robotique dans l'*Ingénieuse*

Articles sur la robotique parus dans *ingénieuse.ch,* magazine en ligne et site d'information pour inviter les jeunes femmes à découvrir le monde de l'ingénierie.
www.ingenieuse.ch/Search.aspx?q=robotique

Exposition de robots

Exposition itinérante interactive de robots
www.expo-robots.net

Festival de robotique



Le prochain *Festival de robotique* aura lieu le 5 mai 2012 à Lausanne. Il s'agit d'une occasion de découvrir pendant une journée les différentes applications des robots mais aussi les dernières innovations. Les plus jeunes auront la possibilité de construire ou programmer leur propre robot. http://festivalrobotique.epfl.ch

S'initier et se former à la robotique

Sur www.futura-sciences.com, le nouveau magazine high-tech, dans sa rubrique techno, plusieurs dossiers sont consacrés à la robotique, évoquant aussi les aspects pédagogiques.
www.futura-sciences.com/fr/doc/t/robotique-1/d/comment-debuter-en-robotique_889/c3/221/p4/



www.futura-sciences.com

Robotique et réussite scolaire

Le projet Mathé-Robot a pour objectif de faire vivre aux élèves en difficultés une série d'activités reliées aux technologies robotiques afin d'aider au développement des compétences en mathématique.
http://robotique.planete-education.com

Robo-tic

Informations et ressources pour l'intégration en salle de classe de projets pédagogiques en robotique.
www.robo-tic.qc.ca

La robotique vue par Pierre Lachance

Pourquoi la robotique en classe? La présentation précise quelques-unes des motivations possibles.
http://prezi.com/5o0xhrrvkor_/la-robotique-en-classe

Robot-TIC

Le Service national du RÉCIT en mathématique, de la science et technologie (MST) offre sur ce site un guide d'apprentissage en ligne sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) par la robotique pédagogique.
http://robot-tic.qc.ca

Robotique et motivation

Un schéma pour mesurer les liens entre robotique, motivation et persévérance:
http://cmap.recitmst.qc.ca/rid=1H2WQFMTD-28KFV0J-1W8/Robotique%20et%20motivation%20scolaire.cmap

La bibliographie de la Documentation pédagogique

Le secteur documentation pédagogique de la Médiathèque Valais - Saint-Maurice propose quelques suggestions de lecture en lien avec le dossier pour aller plus loin.

Tous les documents mentionnés sont bien sûr disponibles à la Médiathèque Valais - Saint-Maurice (cf. cotes indiquées) et pour certains à Sion également.

BONNELL B., *Viva la Robolution!: une nouvelle étape pour l'humanité,* Paris: Lattès, 2010

***Dix questions posées à Philippe Coiffet sur les robots,* «Dix questions», Paris: Le Manuscrit, 2009**

GELIN R., *Le robot, ami ou ennemi?*, «Les petites pommes du savoir», Paris: Le Pommier, 2006. Cote: 007 GELI

GUILLOT A., *Des robots doués de vie?,* «Les petites pommes du savoir», Paris: Le Pommier, 2004. Cote: 007 GUIL



HEUDIN J.-C., *Robots & avatars: le rêve de Pygmalion,* Paris: O. Jacob, 2009

LAGAUZERE D., *Robot: de l'homme artificiel à l'homme synchronique?,* «Questions contemporaines », Paris: L'Harmattan, 2008

La tyrannie technologique: critique de la société numérique, Paris: L'Echappée, 2007. Cote: 007 TYRA

MUNIER B., *Robots: le mythe du Golem et la peur des machines,* «Essais», Paris: La Différence, 2011

***Vaucanson & l'homme artificiel: des automates aux robots,* Grenoble: PUG, 2010**

Les documents en gras sont actuellement en commande et ne disposent donc pas de cote pour le moment.