

Robotique : forces et mouvements

L'université du Maine travaille depuis plus de 30 ans sur l'élaboration de méthodes et démarches pédagogiques en vue de mise en place de situations de formation fondées sur la manipulation, la conception, la programmation et le pilotage de micro-robots pédagogiques modulaires pilotés par ordinateur. Le but est d'aborder le problème de l'alphabétisation à la technologie et à l'informatique tant pour la formation initiale (écoles primaires, collèges) que pour la reconversion d'ouvriers en productique. Dans ce cadre, depuis 9 ans à l'ENSIM, école d'ingénieur interne à l'université du Maine, des projets étudiants sont menés en collaboration avec l'Inspection Académique de la Sarthe et l'association de culture scientifique Maine Sciences en vue de développer des activités et supports pédagogiques utilisés dans cadre des programmes scolaires. C'est toute cette expérience qui est réinvestie pour le développement de mallettes pédagogiques pour le cycle 3 (CE2, CM1, 6ème) et le cycle 4 (4ème, 5ème, 3ème) sur la thématique « Robotique : Forces et mouvements ».

Les **programmes scolaires** et du **collège 2016**, le **socle commun de connaissances, de compétences et de culture** réaffirment l'importance de :

- l'articulation entre concret et abstrait ;
- la maîtrise des langages dont le langage scientifique ;
- la démarche d'investigation ;
- la démarche de projet ;
- l'initiation au codage et à la pensée informatique.

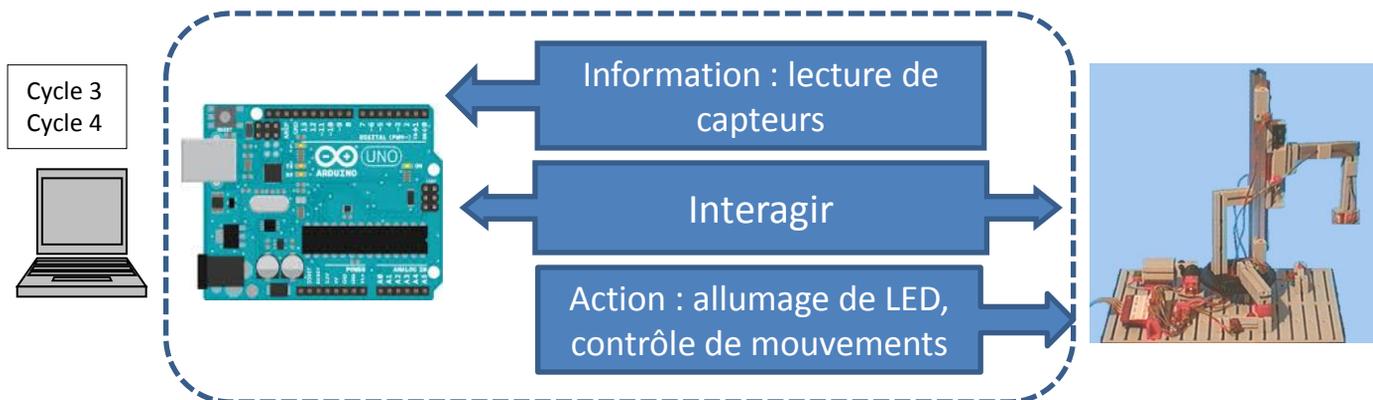
La robotique pédagogique, à la croisée de ces intentions, offre aux élèves une entrée motivante et actuelle dans la technologie. En leur permettant d'identifier comment sont programmés les robots, comment ils prennent des informations sur le monde extérieur, en les amenant à construire et à programmer eux-mêmes une machine autonome, ils s'interrogeront sur ce qui différencie la machine de l'humain, l'animé et l'inanimé. Suscitant curiosité et réflexion, inventivité et organisation, les projets rendus possibles par le matériel et les orientations pédagogiques proposés pourront être ré-exploités par exemple en maths ou avec les plus petits.

L'équipe :

- Enseignants-Chercheurs, ingénieur et technicien de l'Ensim
- Enseignants du premier et second degré
- Formateurs d'enseignants
- Concepteurs et diffuseurs de ressources scientifique

Etablir un pont entre l'ordinateur et le monde :

- Agir sur le monde physique
- S'informer sur le monde physique
- S'informer sur le monde physique pour interagir



proposer du matériel adapté, riche de possibilités, innovant

Démarche technologique

Démarche de projet

Dire, expliquer aux autres, à soi

FAIRE POUR APPRENDRE
Robotique pédagogique
cycle 3 et cycle 4

Encourager élèves et enseignants

La technologie comme fenêtre sur le monde

Assainir le rapport aux choses, aux machines qui peuvent être fabriquées, modifiées, pilotées, maîtrisées

Essayer
 Se tromper
 Recommencer
 Réussir

Articulation multiples
 Concret <-> Abstrait
 Robots <-> Humains
 Raison <-> Magie

Quelques idées fortes :

- Proposer des activités graduées du cycle 3 au cycle 4, des projets motivants, du matériel adapté, des perspectives innovantes
- Nourrir et faire croître l'intérêt pour les Sciences et la Technologie
- Etablir des liens entre technologie, physique, biologie, maths, arts visuels, numérique, histoire
- Solliciter le langage oral, écrit ; le langage en situation, le langage d'évocation ; celui des sciences ou de l'imaginaire
- Approcher des questions vives : la place de l'humain et du robot dans la société, l'opposition entre croyance et sciences...

Robotique : Forces et Mouvements

Cycle 3

Scientifiques

Pascal Leroux Professeur des Universités
ENSIM

Enseignants et établissements scolaires

Christophe Oustalet CM1-CM2, école Chaufour
Notre Dame (Sarthe)

Référent pédagogique

Marc Tavera, conseiller pédagogique
départemental 72, sciences et technologie

Référents académie de Nantes

Christine Pézavant, IEN 72, sciences
Jérôme Paillette, IEN 72, numérique

CO-CONSTRUCTION
DE LA RESSOURCE
PEDAGOGIQUE

MOTS-CLES

Projet d'élèves, robot
mobile, démarche
technologique, travail en
équipe

DEMARCHE D'INVESTIGATION DEMARCHE TECHNOLOGIQUE

Un projet

Les élèves sont amenés à définir et à construire le « meilleur » robot : le plus rapide, le plus agile, le plus délicat, etc., en sélectionnant des composants adaptés présents dans la mallette. Ils construisent progressivement le cahier des charges et s'en approprient la notion.

Une entrée

Pour chaque composant (moteur, roue, géométrie du châssis, etc.), les élèves vont passer d'une évaluation globale, sensorielle, à une tentative d'objectivation de ses caractéristiques.

Par exemple pour les moteurs, les élèves vont devoir élaborer une procédure de test en s'appuyant sur une mesure, soit du temps pour une distance

SCENARIO CONCEPTUEL

1^{ère} séquence : Construction matérielle

Séance 0 : Représentations initiales, caractéristiques des robots, choix des groupes

Séance 1 : Test des moteurs

Séance 2 : Test des roues

Séance 3 : Test de la géométrie du châssis

Séance 4 (optionnelle) : Test des pneus

Séance 5 : Assemblage du robot, pilotage manuel

Séance 6 : Présentation des différents robots au groupe classe



2^{ème} séquence : Pilotage

Séance 1 : Piloter une led

Séance 2 : Piloter un feu tricolore et une plaque 2*3 leds

Séance 3 (optionnelle) : Piloter une barre graph (8 leds)

Séance 4 (optionnelle) : Piloter un afficheur 7 segments

Séance 5 (optionnelle) : Récupérer l'information d'un bouton poussoir pour piloter une led

Séance 6 : Piloter un moteur, piloter 2 moteurs

Séance 7 : Piloter le robot. Écrire le programme pour le parcours du circuit

Séance 8 : Tests et validation du robot

Présentation des différents robots au groupe classe

APPRENTISSAGES

Travail en équipe, essais/erreurs, comparer-mesurer, respect et partage du matériel.

IDEES FORTES

- Nourrir et faire croître l'intérêt pour les Sciences et la Technologie
- Établir des liens entre technologie, physique, biologie, maths, arts visuels, numérique, histoire
- Solliciter le langage oral, écrit ; le langage en situation, le langage d'évocation ; celui des sciences ou de l'imaginaire
- Approcher des questions vives : la place de l'humain et du robot dans la société, l'opposition entre croyance et sciences...

LIEN AVEC LES PROGRAMMES

Domaines du socle

- Systèmes naturels et systèmes techniques
- Méthodes et outils pour apprendre
- Langages : langage scientifique et mathématique

Compétences travaillées

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
- Décrire le fonctionnement d'un objet technique
- Réaliser en équipe tout ou partie d'un objet technique
- S'approprier des outils et des méthodes : mesures, traces...

Connaissances

- Décrire un mouvement
- Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes
- Élaborer un protocole pour appréhender la notion de vitesse d'un mouvement
- Fabrication d'un objet technique, énergie
- Nature d'un signal, d'une information
- Initiation la programmation, algorithme

MATERIEL



PERSPECTIVES

Tests du prototype étendus en 2017/18 à 5/6 classes d'enseignants formés en 2016/17.
Poursuite de la formation d'enseignants dans le cadre du Plan Départemental de Formation 72.
Extension possible vers le cycle 4.