

# LEGO et LOGO

## Application en robotique à l'école primaire

---

**Seidel Guy**  
**instituteur à Luxembourg**  
**Grethen Carlo**  
**instituteur détaché au CTE**  
(Centre de technologie de l'Education)

---

### Introduction

**A**u courant du 2e et 3e trimestre de l'année scolaire 1994/95, j'ai réalisé un projet de robotique dans une classe de 4e année d'études à Luxembourg-Grund en coopération avec l'instituteur M. Guy Seidel. La classe était divisée en

trois groupes de quatre élèves. Chaque groupe disposait d'une grande surface de travail avec d'un côté l'ordinateur et l'interface Lego et de l'autre les boîtes de construction et les fiches techniques d'activités.

### Description du matériel

- ordinateurs BBC  
(le matériel Lego tourne également sur Apple, PC ...)
- interface Lego
- software Lego Control Logo
- boîtes de construction Lego
- fiches techniques d'activités
- livres d'accompagnement



Le projet s'inscrit dans le cadre des sciences d'éveil avec l'étude de procédés techniques. Afin de mieux comprendre et de bien assimiler le fonctionnement de toutes sortes de machines et d'équipement techniques, les élèves sont amenés à être des participants actifs par la construction de modèles selon des fiches d'activités diverses. Comme un grand nombre de processus technologiques sont liés directement ou indirectement à l'ordinateur, les élèves apprennent également à contrôler leurs modèles via des programmes écrits par eux-mêmes en Logo.

### Objectif du projet

Le but du projet était d'apporter aux élèves les compétences nécessaires pour construire, programmer et contrôler des modèles Lego par l'ordinateur en employant le langage de programmation Logo. Comme le monde technologique comme par exemple le téléphone sans fil, le four à micro-ondes ou les jouets électroniques qui entoure l'enfant est omniprésent et en rapide changement, il est important de savoir comment acquérir, utiliser et adapter les connaissances nécessaires. A l'aide du matériel Lego, nous avons essayé de construire un pont entre le monde scolaire de la classe et le monde technologique à l'extérieur.

### Déroulement du projet

Le projet comprenait trois modules, qui ont été réalisés en quinze séances d'environ une heure et demie chacune, dans le cadre des sciences d'éveil. Le premier module consistait dans la simulation de feux de signalisation. Le deuxième module permettait de contrôler une voiture construite avec des éléments Lego. Le troisième module représentait une barrière automatique, qui s'ouvrait à l'approche d'une voiture. Nous avons établi un plan de progression qui permettait, après une phase d'initiation, d'introduire les nouvelles commandes en les utilisant directement pour le contrôle du modèle. Ainsi le dernier module est naturellement le plus perfectionné, tout en reprenant les notions acquises et en utilisant les modèles des deux modules précédents.

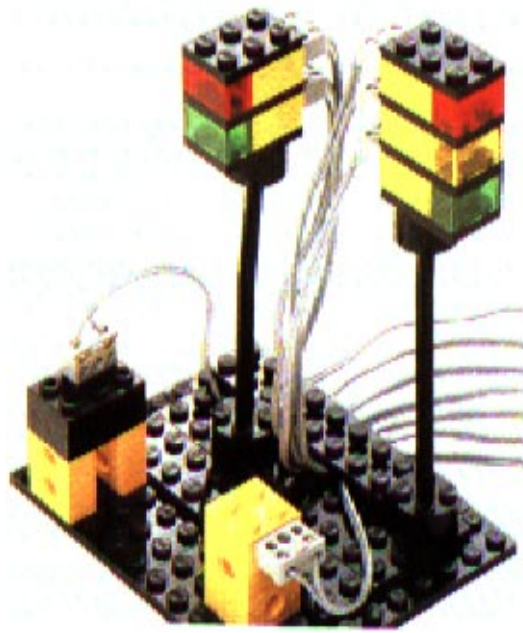
A l'aide de la boîte d'expérimentation 'Electricité' du Centre des sciences d'éveil à Walferdange, nous avons introduit les notions élémentaires de raccordements de lampes sur batteries et sur secteur. Les briques lumineuses Lego peuvent également être raccordées sur secteur via l'interface Lego, qui a été introduit par cette occasion. L'interface dispose de cinq entrées et de deux sorties. En branchant les briques lumineuses sur ces entrées, il est possible de contrôler 5 lampes individuellement. Pour le modèle des feux de signalisation, les trois premières sorties (0,1,2) sont utilisées et permettent de contrôler séparément les lampes rouge, jaune et verte. A partir de là, toutes sortes de combinaisons sont possibles; p.ex. allumer les trois lampes en même temps ou l'une après l'autre, faire clignoter une lampe ou toutes à intervalles différents ou réaliser une simulation de feux de signalisation.

**commandes introduites dans ce module:  
allume - éteins - répète - attends**

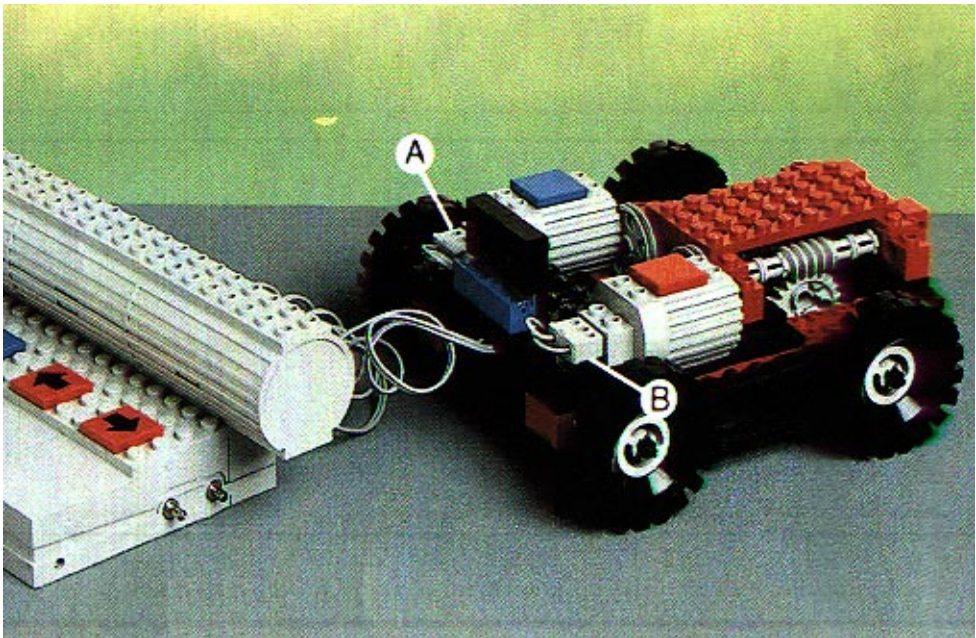
## Module 2: Modèle de voiture

En suivant les consignes figurant sur les fiches techniques Lego, les élèves construisaient tout d'abord leur modèle de voiture. Ensuite ils étaient très motivés pour faire fonctionner 'leur' modèle à l'aide des différentes commandes. Selon l'orientation du câble de raccordement, sa place sur l'interface ou selon la commande adressée au moteur Lego du modèle, celui-ci pouvait tourner dans un sens ou dans l'autre, faisant ainsi avancer ou reculer la voiture. A la suite de ces premiers essais, les élèves devaient faire avancer le modèle sur une certaine distance, l'arrêter et le faire revenir au point de départ. Sur proposition des élèves, nous avons rajouté d'autres fonctions à cette voiture: phares, feux de recul, claxon, arrêt automatique en cas de contact. Après explication des commandes nécessaires pour réaliser une des propositions d'un groupe, ils devaient expérimenter ces commandes afin de rajouter par une nouvelle procédure cette fonction à leur modèle. Ils communiquaient et expliquaient par la suite cette fonction aux autres groupes.

**commandes introduites dans ce module:  
pour - sauve - charge - edit - if - son  
et la notion de récursivité**



**Module 1: Feux de signalisation**



**Module 2: Modèle de voiture**

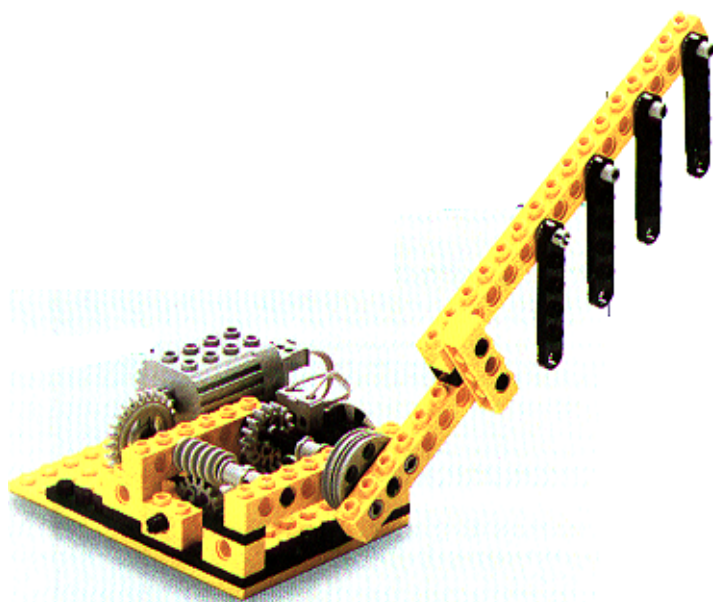
### Module 3: Barrière automatique

En partant de nouveau des fiches de construction techniques de Lego, les élèves construisaient un modèle de barrière automatique combiné à un faisceau lumineux. Ensuite ils devaient créer des commandes permettant d'ouvrir ou de fermer la barrière tout en veillant à ce que celle-ci se mette dans la position choisie avec une certaine vitesse et de la faire revenir exactement au point de départ. En chargeant les procédures nécessaires au contrôle de la voiture, les deux modèles pouvaient fonctionner conjointement. A ce niveau, la barrière fonctionnait en mode manuel ou semi-automatique. 2 séances portaient sur le principe du faisceau lumineux contrôlant l'accès de la barrière. En branchant un câble sur une des deux sorties de l'interface, il est possible de contrôler si le faisceau est interrompu ou non. Une simulation d'alarme combinait son et lumière clignotante dès qu'un cambrioleur (représenté par

un petit personnage Lego) s'approchait en touchant le faisceau.

Le même principe était alors utilisé pour le modèle de la barrière automatique. La voiture avançait en direction de la barrière. Dès que la partie avant interrompait le faisceau lumineux, une superprocédure (comprenant plusieurs procédures) arrêtait le moteur de la voiture, ouvrait la barrière, faisait avancer la voiture et refermait la barrière. Bien évidemment une telle superprocédure n'est pas le produit d'une seule séance mais représente l'aboutissement de nombreuses séances d'expérimentation, de correction et de programmation.

**commandes introduites dans ce module:  
puissance (moteur) - if in - écris  
et la notion de superprocédure**



**Module 3: Barrière automatique**

## Résultats et conséquences

En utilisant ce type de matériel, les élèves sont dans une situation d'apprentissage privilégiée pour expérimenter et acquérir des compétences techniques nouvelles et faciliter la compréhension de processus technologiques du monde extérieur. La motivation d'apprendre est grande lorsque les enfants utilisent ce matériel familier qui permet de stimuler la

créativité puisque les élèves veulent rajouter des perfectionnements ou créer d'autres modèles qui s'inscrivent dans le contexte thématique. Il est évident que le travail de groupe favorise la coopération et le développement de compétences d'interaction. Les désirs et compétences individuelles sont importantes lors de l'élaboration de petites étapes nécessaires pour aboutir au projet final.



### **Cassette vidéo: Lego et Logo Application en robotique à l'école primaire**

Afin de documenter ce projet d'application robotique et de permettre à toute personne intéressée de se faire une idée plus précise de son déroulement et de sa progression, nous avons réalisé une cassette vidéo qui sera bientôt disponible au CTE (Centre de technologie de l'Education) à Walferdange. Cette cassette présente le matériel utilisé, décrit le montage des différents modèles, montre les raccordements effectués sur l'interface, explique les différentes commandes et permet de voir les élèves au travail dans le cadre des trois modules: Feux de signalisation, modèle de voiture et barrière automatique.

Pour commander cette cassette, veuillez vous adresser au

CTE  
B.P. 2  
L-7201 Walferdange  
tel 33 34 20 - 352  
M. Lichtfous (secrétaire)

 **Sommaire**