

LA ROBOTIQUE

Daniel LACROIX

”La Robotique” a été introduite dans les nouveaux programmes de l’école élémentaire. Le terme est ici mis entre guillemets, cette robotique n’a qu’un lointain rapport avec la robotique industrielle. Celle-ci a pris naissance et s’est développée au cours des dernières années.

Ses promoteurs pensaient que les ouvriers n’accepteraient plus, dans les années à venir, le travail posté, le travail à la chaîne, les travaux répétitifs, bruyants, salissants . . .

Parallèlement, l’exploration spatiale, les diverses interventions dans les réacteurs nucléaires, dans les milieux fortement irradiés, l’exploration des fonds marins et les besoins militaires ont conduit à concevoir des automates permettant de prolonger l’action de l’homme dans des milieux hostiles et dangereux.

Ces télémanipulateurs ont ultérieurement acquis de plus en plus d’autonomie, leur permettant de juger la situation devant laquelle ils se trouvent, et d’y faire face.

Ils sont devenus des robots.

La diversité des dispositifs construits pose des problèmes pour définir leurs caractéristiques communes.

Voici ce qu’en disent certains spécialistes :

– D’après le dictionnaire WEBSTER, c’est un système agissant de façon indépendante . . . ou un humain agissant à la manière d’un robot !

– De sources industrielles, c’est un système à articulations multiples qui peut être programmé pour accomplir différentes tâches industrielles.

– Moi, je ne suis pas capable de définir le robot . . . mais si j’en vois un, je le reconnaîtrai !

L’institut américain du Robot a donné cette autre définition :

”Un robot c’est un manipulateur programmable à fonctions multiples, conçu pour

déplacer des matériaux, des pièces, des outils, des engins, précis, grâce à des mouvements programmés variables, afin d'accomplir tout un éventail de travaux."

Mais cet institut a réussi à donner comme définition : "si vous payez votre cotisation chez nous, vous fabriquerez votre robot !" . . .

On peut noter que dans les définitions proposées, ces machines ont quelques caractéristiques communes : des organes mécaniques, commandés par un ordinateur qui contrôle et adapte leurs réactions à l'environnement.

Ce qui caractérise le robot par rapport à une machine automatique ce n'est pas sa forme, c'est sa souplesse, sa possibilité d'exécuter les quelques tâches qui lui sont confiées dans un grand nombre de situations sans intervention humaine.

Un robot est une machine automatique qui adapte son action à la situation dans laquelle il se trouve. Il doit apprécier son environnement, comme nous le faisons nous-mêmes. Pour cela, nous disposons d'organes sensoriels, le robot dispose de capteurs. Un dispositif non équipé de capteurs ne peut pas être un robot.

Au niveau de l'école élémentaire, il sera plus facile d'illustrer sur le plan technique l'automatisme d'un système commandé par un microordinateur, que son adaptabilité (appelée versatilité par certains auteurs.)

La commande de dispositifs mécaniques à plusieurs degrés de liberté est toujours une tâche complexe ; aussi pour ne pas rencontrer immédiatement des difficultés insurmontables, peut-on se limiter à la commande de dispositifs ne disposant que d'un seul degré de liberté.

exemples : ascenseur, porte ouvrante, ligne de train linéaire, ou simplement la commande de voyants (LED ou ampoules.)

Pour illustrer cette partie du programme, le maître peut :

- soit utiliser les objets manufacturés : Big-track, Tortue Jeulin . . . (l'information publicitaire est déjà parvenue dans chaque école.)
- soit concevoir et réaliser des automatismes avec les moyens présents dans sa classe.

La conception et la réalisation d'objets pilotés par ordinateur posent de nombreux problèmes. Chacun pourrait faire l'objet d'activités permettant de les identifier et de les résoudre.

On peut énumérer quelques-uns de ces problèmes ; en voici une liste qui n'est pas exhaustive :

- utiliser la technologie en relation avec le problème posé.
- déceler sans quelques objets techniques, les automatismes éventuels.
- identifier un automatisme sensible à son environnement (temps de détection, rapidité de réponse.)
- améliorer les performances d'un objet technique.
- mettre en évidence l'utilisation de composants électroniques et micro-électroniques pour réaliser :
 - * la détection * la mémorisation d'une information * le traitement logique
- élaborer l'organigramme des différentes actions.
- élaborer un programme et le traduire dans un langage donné.

Cette énumération fait la part "belle" à trois types de problèmes :

- l'interfaçage manip-ordinateur.
- l'analyse fonctionnelle.
- la programmation.

De plus, même incomplète, cette liste met en évidence la diversité des compétences permettant de résoudre un problème concret.

Aucun élève n'a entre 9 et 12 ans, la maîtrise de l'ensemble de ces compétences.

On voit la nécessité :

- de cerner l'un ou l'autre de ces problèmes.
- de dégager des situations simplifiées.
- de sélectionner des dispositifs où certains problèmes, interfaçage par exemple, ont déjà été résolus, ou ne se posent pas.

Les moyens financiers dont dispose le maître sont souvent limités. Il paraît donc indispensable de proposer la construction de dispositifs peu onéreux, faciles à monter sans assistance technique. Aussi, dans les exemples cités, les manipulations sont pilotées par le microordinateur par l'intermédiaire du contrôleur de communication (imprimante-micro), l'interface la plus facile à se procurer, et au branchement aisé.

Enfin, la robotique est une science incluant la mise en œuvre, la maîtrise et le contrôle de déplacement.

Ce volet robotique serait très incomplet, s'il n'incluait une "composante mécanique."

Certains dispositifs ont acquis leurs lettres de noblesse depuis qu'ils sont devenus des composants de base des systèmes gérés par un ordinateur, exemple : les moteurs pas à pas.

Ce volet sera ultérieurement illustré par la construction d'un moteur pas à pas élémentaire et sa gestion par l'intermédiaire d'un microordinateur.

AMELIORATION D'UN JEU : LA QUEUE DE COCHON

I – Introduction

II – Compte rendu d'activités dans le CM2 de M. ROUX (Groupe scolaire La Fontaine - Villeneuve) avec la participation de M. DECORPS, CPAIDEN.

III – Prolongements possibles à ces activités et textes d'élèves

INTRODUCTION

A) Le dispositif, sa fonction

C'est un jeu d'adresse constitué essentiellement par deux parties : un anneau conducteur, et une tige de cuivre rigide et tordue. Le but du jeu est de faire coulisser l'anneau autour du fil de cuivre sans toucher celui-ci. Habituellement on visualise les contacts entre l'anneau et la tige au moyen d'une ampoule électrique.

Ce jeu est connu des enfants, certains l'ont déjà manipulé et quelques-uns en possèdent un exemplaire chez eux. La manipulation d'un tel dispositif dans les classes connaît un vif succès. La préparation de la fête de l'école peut constituer une raison supplémentaire pour étudier, construire et améliorer les jeux existants.

B) Cahier des charges

Le jeu le plus simple permet simplement de déceler le contact entre l'anneau et la tige. L'évaluation de la durée du contact est parfois source de contestations . . .

En raccordant ce jeu sur le microordinateur, on peut espérer accroître ses performances. Par exemple l'ordinateur pourra :

- déceler et comptabiliser les touches.
- chronométrer le temps mis par le joueur.
- affecter un score à chaque joueur, pour chaque partie. Chaque joueur pourra alors tenter d'améliorer son score et le comparer à celui obtenu par d'autres joueurs.

Le score pourra tenir compte du nombre de touches et de la durée de la partie.

C) Construction du dispositif

On fixe sur un socle en bois un morceau de fil de cuivre rigide, dont les deux extrémités sont isolées à l'aide d'un morceau de ruban adhésif. Deux anneaux conducteurs coaxiaux à la tige de cuivre rigide sont fixés sur le socle en bois, aux deux extrémités de la tige. Un troisième anneau conducteur est relié à un fil souple, conducteur lui aussi.

Voir schéma du dispositif.

COMPTE RENDU D'ACTIVITES AU CM2 :

L'amélioration des performances d'un jeu et son automatisation

OBJECTIFS GENERAUX

Les enfants ont travaillé antérieurement sur l'électricité. L'étude de quelques composants électroniques a été réalisée dans la classe.

Ces séquences ont pour objectifs de :

- comprendre la fonction d'un jeu électronique.*
- améliorer son fonctionnement.*
- utiliser différentes technologies rencontrées antérieurement.*
- dégager les fonctions.*
- comparer comment sont assurées les différentes fonctions dans chaque technologie*

SEQUENCE 1

On part d'un jeu existant

Le problème :

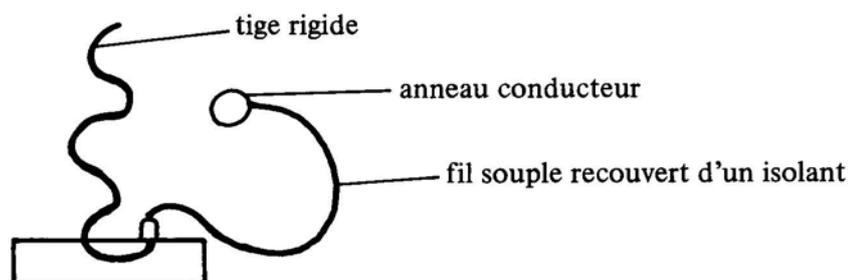
- * *déceler le contact entre une tige conductrice et un anneau conducteur.*
- matériel en un exemplaire, un jeu d'adresse appelé "QUEUE DE COCHON" par les enfants, une pile 4,5 V, une douille mignonnette et une ampoule de 3,5 V; des fils électriques.*
- activité proposée aux enfants :*
- analyser et décrire à l'aide d'un schéma le principe de fonctionnement du jeu.*
- faire le schéma du dispositif électrique :*

Deux jeux d'adresse sont présentés aux enfants.

Deux d'entre eux connaissent ce jeu :

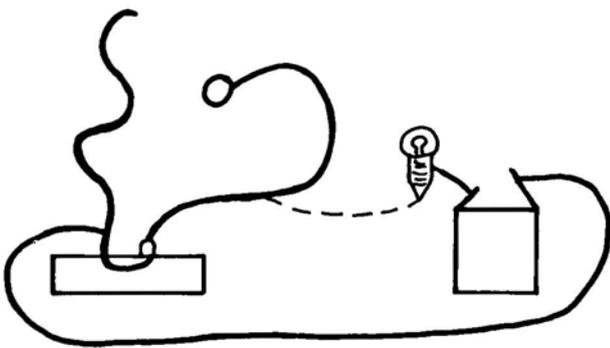
- "on va faire passer l'anneau sans toucher le fil" ;*
- "si on touche ça s'allume" ;*
- "mais où est la lampe ?" ;*
- "non ça fait du bruit."*

Les enfants représentent ce dispositif avant toute manipulation. Un de ces schémas est reproduit au tableau et complété ; "on a fait une antenne de radio". On désigne les différentes pièces constituant le dispositif : une tige rigide, un fil souple terminé par un anneau, le fil souple est recouvert d'un isolant.



Les deux dispositifs sont comparés ; les deux jeux sont perçus comme identiques, leurs points communs sont identifiés : les deux fils sont rigides et tous les deux sont tordus, les deux fils souples sont recouverts d'un isolant. Mais les fils ne sont pas de la même couleur. Toutefois quelque chose choque les enfants, douze d'entre eux ont déjà manipulé un jeu de ce type "en vacances" ou dans "une foire" et il y avait quelque chose pour déceler les contacts : le nez d'un personnage devenait rouge, un signal sonore (reproduit par l'enfant) signalait le contact. Donc, ce jeu est incomplet, il faudrait rajouter une pile, des fils et une ampoule, ou une pile, des fils et une sonnerie. Ça va faire un "jeu électrique" ou "électronique."

Comment brancher l'ampoule et la pile pour transformer le jeu en un jeu électrique ? Les deux tiers des enfants affirment avoir une solution, ils la transcrivent individuellement à l'aide d'un schéma, l'un de ceux-ci est reproduit au tableau.



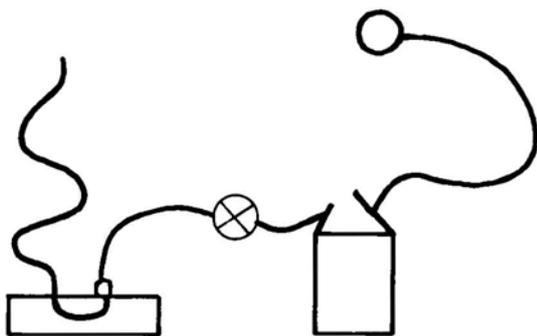
D'emblée cette solution ne paraît pas satisfaisante à la plupart des enfants.

L'ampoule ne peut pas s'éclairer parce qu'elle n'est pas reliée aux deux languettes de la pile, le circuit n'est pas fermé. Un fil supplémentaire devrait être intercalé dans le circuit.

(en pointillé sur le schéma).

Cinq enfants pensent que le fil ainsi placé permettra de visualiser les contacts, dix enfants ne sont pas d'accord : "si on touche ça brille", "si on ne touche pas, ça brille encore" ; l'expérience renforce ce raisonnement.

Une difficulté les arrête : ils ne voient pas la possibilité de séparer le fil souple et le fil rigide pour pouvoir intercaler l'ampoule et la pile dans le circuit.



On dessine séparément le fil souple et le fil rigide. Dans ce cas des enfants proposent d'intercaler entre eux, comme le schéma l'indique, la pile et l'ampoule.

Des enfants expliquent aux autres le fonctionnement.

Cette solution répond-elle au problème posé ?

On réalise le montage et on teste son fonctionnement.

SEQUENCE 2

Les enfants ont construit chez eux, avec du matériel de récupération, des jeux du type "queue de cochon".

Le problème :

- * analyser les dispositifs construits par les enfants.
- matériel : les dispositifs construits.
- activité proposée aux enfants :
 - rechercher les fonctions remplies par chaque composant.
 - identifier dans chaque jeu l'organe qui remplit chacune de ces fonctions.
 - présenter les résultats sous la forme d'un tableau.

Quatorze jeux ont été construits par les enfants chez eux ; ils les ont réalisés seuls ou avec l'aide de leurs parents (ou de leur frère ou sœur).

Les enfants ont utilisé et assemblé le matériel qu'ils avaient sous la main.

Ils parlent volontiers de leurs réalisations.

Chacun insiste sur les problèmes qu'il a rencontrés lors de la fabrication de son jeu.

Certains insistent sur la nature du matériel utilisé ou sur sa provenance :

- "j'ai pris la pile et la douille dans la lampe de poche "
- "j'ai utilisé une boîte d'électricité, la boîte MAKO"
- "j'ai relié les fils à l'aide de deux pinces crocodiles".

D'autres insistent sur le détecteur utilisé qui singularise leur montage, pour celui-ci c'est une LED, pour celui-là c'est la sonnette.

D'autres encore éprouvent le besoin de préciser la technologie utilisée ou l'aide apportée par le frère ou les parents.

Enfin une petite fille a imaginé un dispositif fonctionnant sur le même principe. C'est là encore un jeu d'adresse : il s'agit d'arceaux conducteurs espacés et reliés à deux fils conducteurs ; on a ainsi l'armature d'un tunnel, une spatule permet de faire avancer une bille dans le tunnel, cette spatule conductrice ne doit pas toucher les arceaux sinon une ampoule s'éclaire.

Toutes les données sont rassemblées dans un tableau :

Fonction	source d'énergie	organe de signalisation	fils	dispositif permettant d'assurer la liaison de ces parties	support
Organe	pile plate 4,5V	ampoule avec ou sans douille	cuivre	trombone	plaquette de bois
	pile plate 9V	sonnette	fer	soudure à l'étain	plaquette de polystyrène
	pile ronde 1,5V divers Ø	diode électroluminescente (deux fois)	fil souple fil rigide	pince croco (1 fois)	carton

Remarque :

La diversité du matériel permet au maître de dissocier l'organe de sa fonction et donc de donner au schéma fonctionnel un degré de généralité plus grand qu'un croquis du circuit.

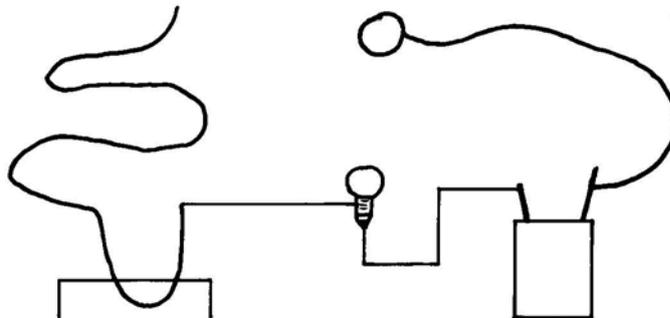
SEQUENCE 3**Le problème :**

- * *éliminer les concurrents maladroits dès la première touche (dès le premier contact).*
- *matériel : pinces crocodiles, jeu construit par le maître, jeux construits par les enfants, thyristor TIC 106D, pince coupante, tournevis, dominos.*
- *activité :*
 - *concevoir le schéma du dispositif électrique contenant le thyristor, la pile, l'ampoule, le jeu.*
 - *vérifier le schéma en utilisant le jeu construit par le maître.*
 - *implanter un thyristor dans les jeux construits par les enfants.*

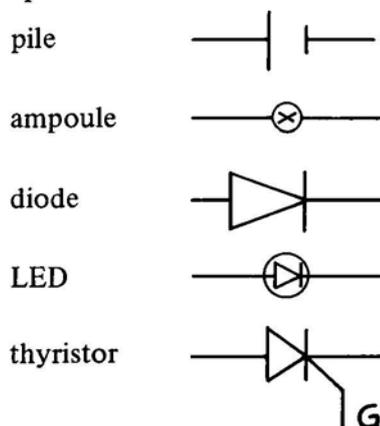
Un enfant regrette de ne pas avoir pu disposer d'un thyristor, avec un thyristor c'est mieux parce que l'ampoule resterait allumée !

Le maître propose d'utiliser les thyristors présents dans la classe pour améliorer les dispositifs.

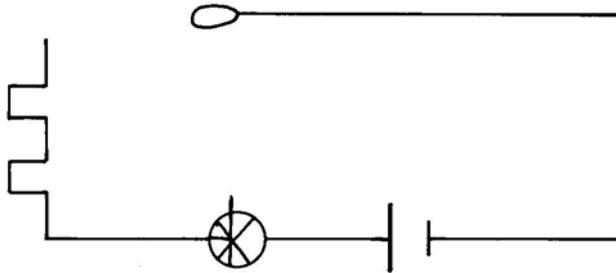
Le croquis du dispositif utilisé précédemment est reproduit au tableau.



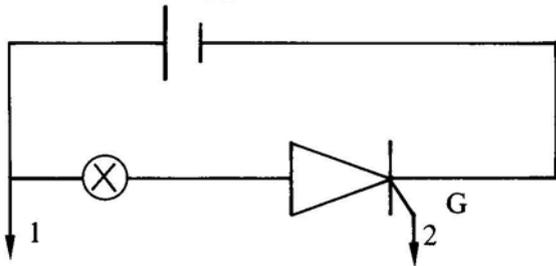
Le maître propose aux enfants d'élaborer le schéma du dispositif en utilisant les symboles des composants étudiés antérieurement :



Voici un des schémas proposé par les enfants et reproduit au tableau :



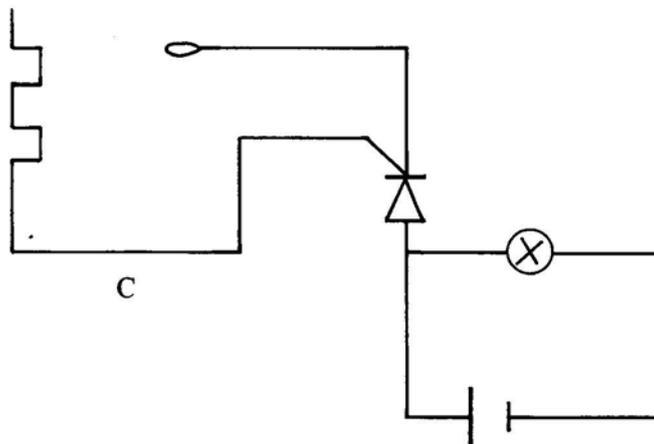
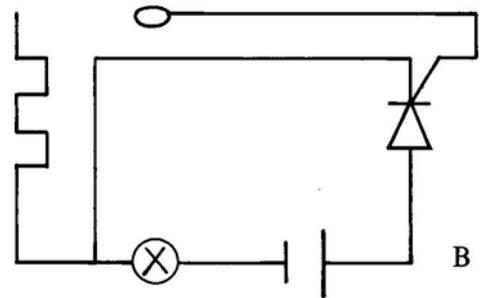
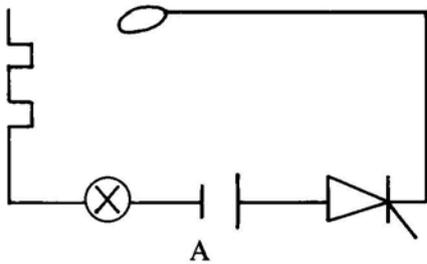
On propose donc d'inclure un thyristor dans le montage pour améliorer le dispositif construit. On rappelle le schéma de branchement du thyristor.



Lorsque les fils 1 et 2 rentrent en contact, l'ampoule s'allume et reste allumée.

Des enfants proposent des schémas que l'on reproduit simultanément au tableau pour les comparer.

En voici quelques-uns :



Ils sont analysés par l'ensemble de la classe.

Dans le circuit C, l'ampoule s'éclairerait toujours même en l'absence de contact entre l'anneau et la tige conductrice.

Par contre, dans le circuit A, l'ampoule ne s'éclairerait jamais, même lorsqu'il y aurait contact entre l'anneau et la tige conductrice.

Enfin le schéma B semble répondre au problème posé : lorsqu'il y a contact, l'ampoule s'allume et reste allumée.

En fait les enfants qui ont proposé ce schéma sont sûrs du bon fonctionnement du dispositif correspondant. Par tâtonnements, ils avaient réalisé le montage décrit.

Les autres enfants n'ont pas pu suivre le même cheminement. Leurs jeux souvent construits à partir d'éléments soudés, ne se prêtent pas à une réorganisation du circuit et à l'intégration d'un composant nouveau. Les liaisons entre les différents composants sont définitives. Le dispositif ainsi monté forme un tout, cela est une source de difficultés : les enfants ont des scrupules à détacher les différentes parties d'un dispositif qui fonctionne, ils ont également difficultés à raccorder ce matériel hétéroclite au matériel utilisé en classe.

Ce type de démarche semble conduire à une impasse, mais c'est un problème que l'on trouve très souvent lorsque l'on veut transformer, adapter, améliorer un dispositif vendu dans le commerce.

Ce problème sera de nouveau rencontré, puis résolu lors de l'étude du jeu : docteur Maboul.

SEQUENCE 4 : UTILISATION DE L'ORDINATEUR POUR VISUALISER LES CONTACTS ET POUR LES DENOMBRER.

Le problème :

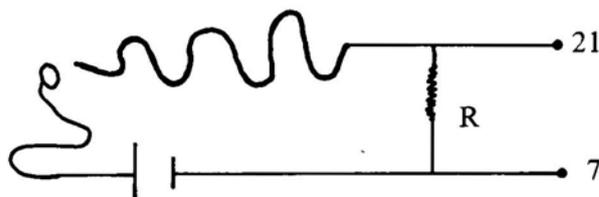
* classer les joueurs suivant leur adresse, ou encore comptabiliser le nombre de touches de chaque joueur.

– problème technique :

– liaison de l'ordinateur à un circuit extérieur.

– prise en compte d'une information codée en binaire fournie au microordinateur.

– schéma du montage :



R : résistance de 1000 Ohms

– activité :

– analyse fonctionnelle des différents montages utilisés pour visualiser les contacts.

– recherche des fonctions que doit remplir l'ordinateur.

Remarque :

Le maître apporte ici deux types d'informations :

- il propose le schéma de branchement du jeu sur le microordinateur.
- il traduit dans un langage accessible à la machine (BASIC ou LOGO) les fonctions proposées par les enfants.

Certains enfants proposent de brancher le jeu sur l'ordinateur, les touches (les contacts) s'afficheraient. Il suffirait de programmer : "ça va à droite, ça va à gauche", "si on touche il y a une lumière qui s'allume".

Un autre propose de mettre le jeu dans l'ordinateur . . .

Cela signifie : on fait un labyrinthe (de même forme que la queue de cochon) et on l'affiche sur l'écran. Il conviendrait ensuite de suivre le trajet dessiné sur l'écran avec le crayon optique, ou de faire progresser un mobile le long de cette trajectoire.

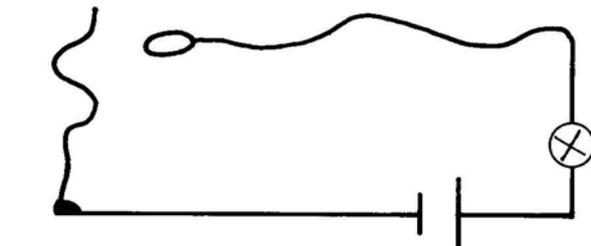
D'autres proposent encore : "au bout de trois ou quatre fois ça s'allume, et ça reste allumé".

Les aptitudes de l'ordinateur sont importantes, il doit être capable d'apporter toutes les solutions aux problèmes qu'on lui pose. Dans ce cas particulier, les enfants ne seront pas déçus. . . Dans le même ordre d'idée l'ordinateur compte les contacts les uns après les autres.

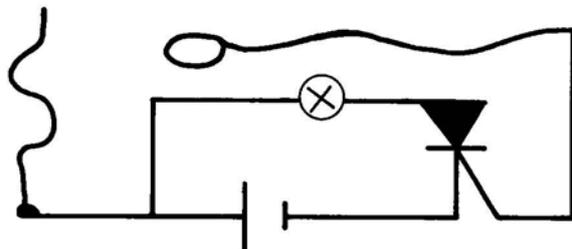
On fait coulisser l'anneau le long de la tige jusqu'à l'extrémité, l'ordinateur affiche le score. Mais il y a un problème : c'est de brancher le jeu sur l'ordinateur.

Cette discussion amène le maître à passer en revue les activités menées antérieurement.

Les montages utilisés jusqu'à présent sont reproduits au tableau.



avec une ampoule

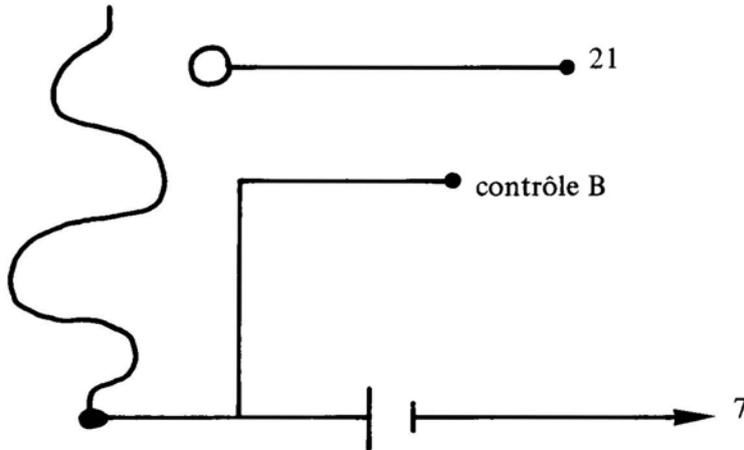


avec une ampoule commandée par un thyristor

On observe la broche connecteur branchée à la sortie du PIA et sur laquelle se trouvent : 8 broches bleues, 1 broche noire, 1 broche rouge.

Par analogie avec le branchement du thyristor et les couleurs utilisées les enfants considèrent que la borne rouge correspond au + de la pile, que la borne noire correspond au - de la pile, les bornes bleues sont les "gachettes" de l'ordinateur.

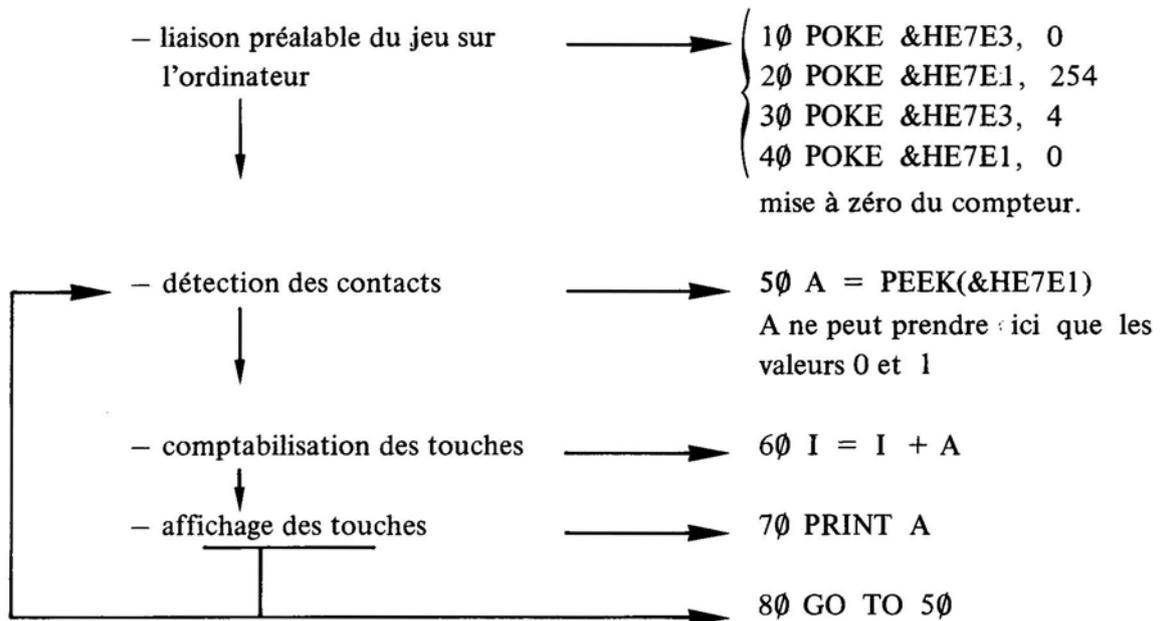
Il leur semble que le branchement devrait être le suivant :



Il est réalisé par les enfants qui pensent que le signal extérieur ne peut être entré dans l'ordinateur que s'il est transformé sous forme électrique par une pile.

Une brève discussion menée sur la nature du courant qui traverse l'ordinateur corrobore cette idée.

ORGANIGRAMME



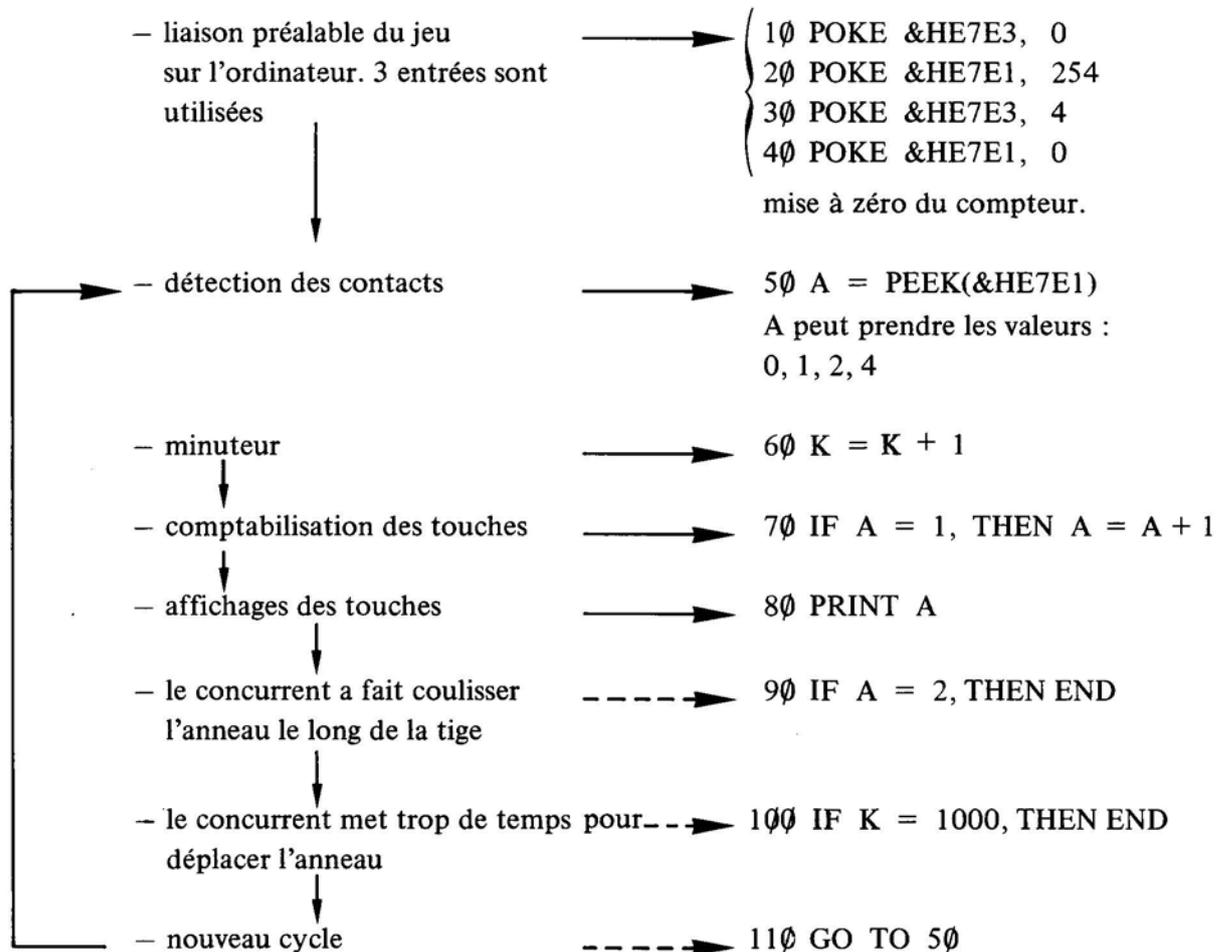
Des activités de réinvestissement ont suivi ces séquences mais elles ne sont pas relatées dans cet article.

III – PROLONGEMENTS POSSIBLES

A) Elimination de l'opérateur

Jusqu'à maintenant, un opérateur doit être présent pour arrêter le programme à la fin de la partie, pour arrêter le compteur. Il doit ensuite lancer le programme. On peut désirer éliminer cet opérateur. Il faut alors utiliser deux entrées supplémentaires permettant de déceler le début et la fin de la partie. Un minuteur permet éventuellement d'éliminer les concurrents trop lents.

ORGANIGRAMME :



B) Automatisation d'autres jeux du commerce

Il existe d'autres jeux d'adresse dans le commerce, par exemple le jeu du docteur Maboul. On se propose d'utiliser l'ordinateur pour améliorer les performances de ce jeu et pour l'automatiser.

- matériel jeu du docteur Maboul.
- montage identique.
- organigramme identique.

– programme identique.

– activité :

– les enfants établissent le schéma du raccordement jeu ordinateur.

– Ils construisent l'organigramme des différentes fonctions demandées au micro-ordinateur (le maître avec les élèves les traduit dans un langage accessible à l'ordinateur).

Voici les textes écrits par les enfants à la suite de ces activités ; on a "respecté" leur orthographe !

Alban

On a commencé à essayer de faire briller l'ampoule en la plaçant sur la pile, il faut mettre la partie grise de l'ampoule sur le paul moins et la partie jaune sur le paul plus. Et après monsieur décor nous a montré une diode et nous à dit que la diode laisse passer le courant que dans un sens et on nous à donner une fiche où il fallait colorier en jaune les ampoules qui brille. On nous à demander de faire un jeu électrique avec un anneau, on doit le passer entre une file dénudé et si on touche le file on est éliminé et après on à mis un thyristor et quand on touche l'ampoule reste allumer, après on à brancher le jeu sur l'ordinateur et l'ordinateur compte le nombre de touche.

Après monsieur Décor nous à demandé d'apporter le jeu docteur maboul et on l'a branché sur l'ordinateur et l'ordinateur fait la sonnette.

S. B.

Nous avons réalisé un jeu électrique, qui est formé d'une plaque de bois, d'un fil conducteur rigide dénudé, d'une ampoule, d'une pile, d'un fil conducteur souple isolé et d'un anneau rigide. Ensuite nous l'avons amélioré en ajoutant un thyristor pour que l'ampoule reste allumé à la première touche. Ensuite monsieur décor nous à proposé d'améliorer le jeu en le branchant sur le TO7 qui nous servi à compter les touches.

Anne C

Phisique compte rendu

C'est un jeu un peu comme nous avons fait avant. Le jeu que nous avons fait consistait à faire passer un petit anneau métallique, le long d'un fil rigide conducteur sans faire le contact. Le jeu du "Docteur Maboul" est pareil sauf qu'il y a une sonnerie et un bonhomme qui a un nez rouge qui s'allume quand on fait toucher la pince métallique sur une plaque en fer sous le bonhomme en carton. Ce jeu consiste à attraper un os ou autre chose dans son corps. Après avoir bien regardé le jeu, nous avons fait un schéma.

Nous avons branché le jeu sur un ordinateur le "TO7".

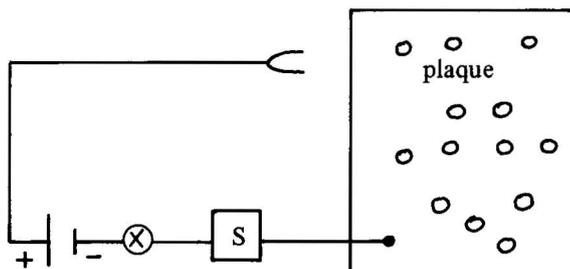
Nous avons pris une plaque où il y avait huit petit trou bleu, un autre rouge et un autre noir, dessous cette plaque il y a plein de branchement. Le noir rejoint une pile puis la pile rejoint un trou du jeu "Docteur Maboul".

Cette plaque est attaché au "TO7". Le trou rouge est attaché à la pince métallique.

Compte rendu

Le principe du jeu consiste à saisir à l'aide d'une pince métallique divers objets mis dans de petits trous ; il s'agit d'en sortir le maximum sans toucher les bords. Si vous touchez une lampe s'allume, une sonnerie resonance.

Schéma électrique :

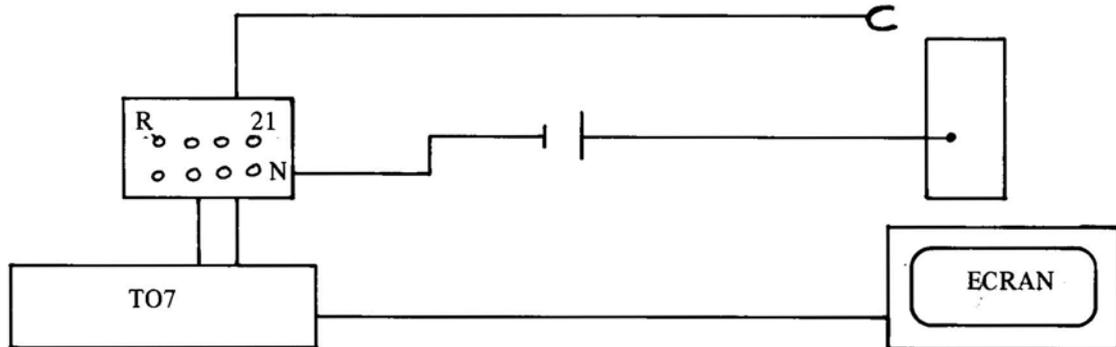


Explication : la pince métallique est reliée à l'un des pôles de la pile. La plaque métallique dans laquelle sont découpés les trous est reliée à l'autre pôle. Un contact pince-plaque ferme le circuit et déclenche les temoins. Lionel a eu l'idée de brancher le jeu sur l'ordinateur. Ordinateur et fiche cannon servant de témoins et additionnent les touches (lecture sur l'écran).

Michelle

On doit prendre les oses dans les trou dans le docteur "Maboul".
Si on touche le rebore, le nez s'alume.

Schéma



que fait l'ordinateur : il compte le nombre de fois qu'on touche quand nous jouons au jeu que l'on n'a fait.

Olivier et Michel

Avec René De Cor et monsieur Lacroix nous avons examiné le jeu "Docteur Maboul". Nous avons commencé à voir comment on jouait à ce jeu puis nous avons fait le schéma électrique du jeu et nous l'avons branché sur l'ordinateur. Nous avons branché le plus au jeu et le moins sur le moins de la plaque. La plaque était branchée à l'ordinateur par une fiche cannon, et l'ordinateur à l'écran. Sur la plaque il y avait des fiches, la fiche 21 sert à brancher la petite pince.

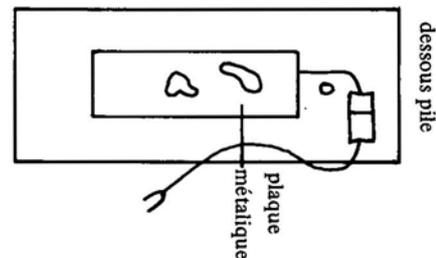
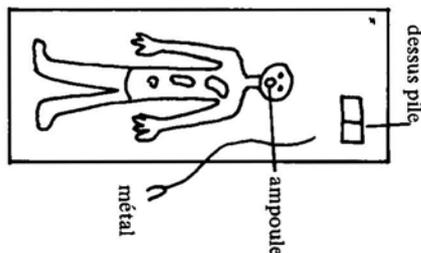
Grace à un programme rentré dans l'ordinateur nous avons pu compter les touches.

Mariana } auteurs
Gaëlle }

"Docteur Maboul"

Nous avons vu et examiné le jeu : "Docteur Maboul". Il se constitue ainsi : Une plaque métallique ; une sonnerie ; une ampoule ; 2 piles rondes et un carton avec, dessiné dessus le fameux Docteur Maboul.

But du jeu : prendre des objets placés dans des trous du corps du Docteur sans toucher le métal. On les prend avec une pince à épiler accrochée à fil conducteur, qui fini sur la pile si on touche le métal son nez s'allume en sifflant voici le jeu :



che pas ! Ensuite nous avons enlevé le carton, pour découvrir une plaque métallique. Sans elle le jeu ne mar-

Ensuite avec cette découverte nous avons fait un schéma.

Le voici :



Après ce schéma, Lionel a proposé de brancher le jeu sur l'ordinateur.

L'ordinateur marquait le nombre de "toucher" et il faisait un bruit chaque fois que l'on touchait.

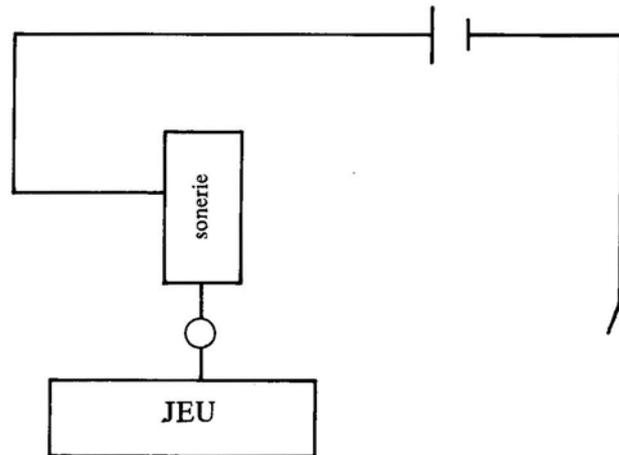
Evin

Contre rendu

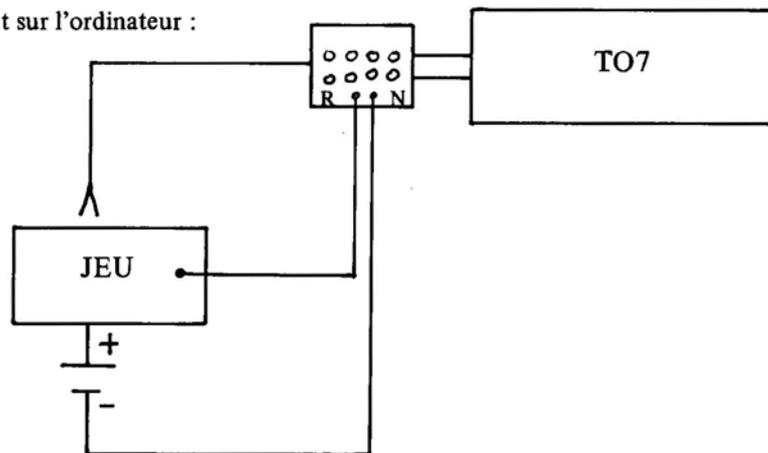
Docteur Maboul

Jeu : Ingrid et M. de Corp ont apporter le jeu docteur "Maboul" quand ont touche au place métallique la sonerie sonne et la lumere s'alume.

Schéma :



Branchement sur l'ordinateur :



Ce que peut faire l'ordinateur

l'ordinateur peut compter le nombre de touche faite par le joueur (jusqu'a la fin du jeu).

Gaëlle L .

Une de nos camarade a apporté un jeu qui s'appelé : "Docteur Maboul". Nous l'avons un peu démonté, et nous avons vus que dessous une carte de caron, il y avait une plaque de métal. On nous a demandé de faire le schéma du jeu, puis nous avons essayé de brancher le jeu sur l'ordinateur pour que l'ordinateur compte combien de fois nous avons touché la plaque de métal.

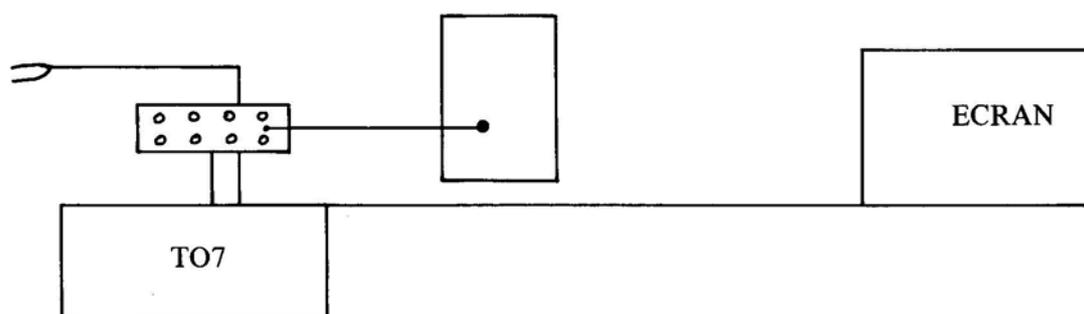
**Delphine
"Docteur Maboul"**

Deux élèves de notre classe ont apportés, des jeux électriques. Nous les avons observés, puis nous avons fait le schéma.

Quatre élèves sont allés faire leurs schémas au tableau et que croit qu'ils étaient choisi car il y en avait un ou deux qui étaient justes et les autres nous les avons corrigés tous ensemble. Ensuite, nous avons décidé de les brancher, enfin un seul sur l'ordinateur, puis nous avons fait le schéma. L'ordinateur compte le nombre de touches.

Il y a deux filles qui ont ammenée docteur maboul, avec docteur Maboul nous avons faîtes un gro qui pour voire comment mache docteu Maboul puie nous avons essayé de pranchez docteur maboul à l'ordinateur , est nous avons joué.

Le mardi nous faisons de l'électricité et nous avons pris le docteur "Maboul" pour le mettre sur l'ordinateur d'abord nous devions faire le schéma du jeu électric puis, nous avons fait un schéma du jeu branché sur l'ordinateur.



branchement du jeu sur l'ordinateur.