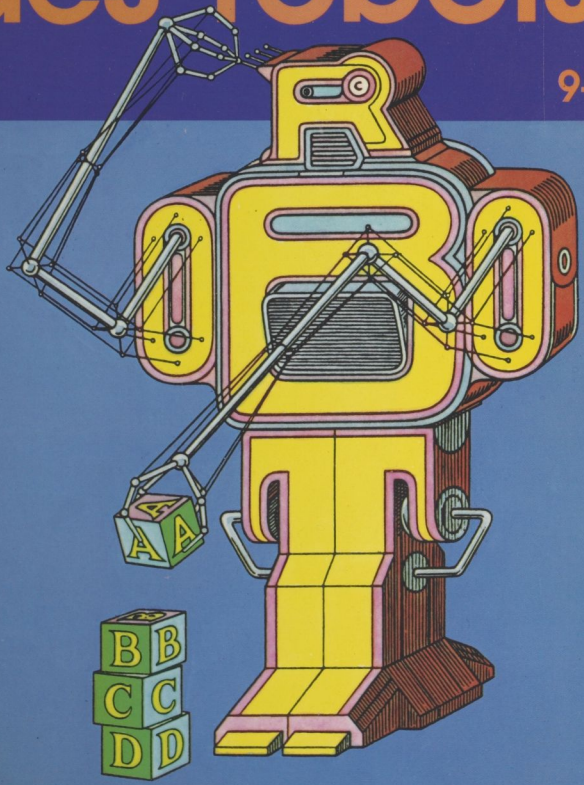
8°V
88031

Ricardo Roméro

je construis des robots

9-14 ans



RETZ

62

Ricardo Roméro

15.76

je construis des robots

8°V
88031



EDITIONS RETZ
2, rue du Roule - 75001 Paris

Une réalisation du Centre d'Etude et de Promotion de la Lecture

DI - 11-12-1986 - 34870

LES TEXTES OFFICIELS

Instructions officielles du 13 mai 1985 (p. 54)
La technologie des machines informatiques :
Le micro-ordinateur.
Automates programmables et robots.

Compléments aux programmes et instructions du 1er juin 1986
b) Automates programmables et robots

Il est souhaitable, également, qu'ils (les élèves) puissent commander eux-mêmes, dans le cadre d'activités scolaires, de petits automates pilotables par ordinateur et qu'ils en conçoivent le logiciel de pilotage (à partir de fonctions de base préprogrammées) ; ils peuvent être amenés à construire eux-mêmes l'automate ; ils peuvent aller jusqu'à entrevoir les problèmes d'interfaçage qui se posent alors.

Pour faciliter la consultation de cet ouvrage :

La partie technique est signalée sur la tranche par une plage grisée.

Pour en savoir plus :

Un ouvrage du même auteur, aux Editions Retz,
Pour comprendre les Robots
explique leur évolution historique et leur fonctionnement.



© Editions Retz, Paris, 1986

SOMMAIRE

FICHES TECHNIQUES

Et voilà des robots 8
A quoi sert le V-80 10
Et maintenant réfléchis un peu 10
L'interface 12
A partir d'un contrôleur de communication d'imprimante 12
Montage de l'interface 12
Comment utiliser l'interface 14
A l'aide d'un circuit imprimé 15
Quelques explications sur les interfaces 16
Allumer – éteindre les LED de façon automatique avec un ordinateur 17
Quelques expériences pour apprendre à se servir de l'interface 17
Comment allumer et éteindre la LED en utilisant l'interface et l'ordinateur ? 17
Comment corriger aisément les procédures 20
En résumé, pour passer en mode éditeur taper 20
Faire recommencer le travail par l'ordinateur 20
La procédure « RÉPÈTE » 21
Des procédures qui font toujours la même chose et ne s'arrêtent jamais 22
Commander plusieurs LED en même temps 24
Comment savoir si un interrupteur est ouvert ou fermé à l'aide d'un ordinateur 25
L'ordinateur fait des choix 29
Commande d'un moteur électrique à partir de deux endroits 31
Commander un moteur ou une ampoule à l'aide d'un microordinateur 32
Utilisation d'un phototransistor 35
Utilisation avec un ordinateur 36
La photorésistance 37
Utilisation d'un interrupteur à lame souple 38
Utilisation d'un ILS à l'aide d'un ordinateur 38

Comment faire tourner l'axe d'un moteur dans un sens ou dans l'autre 39
Commandons maintenant les relais à l'aide d'un ordinateur 41
Les procédures utilisées dans ce livre 44
Pourquoi LOGO ? 44
Les problèmes matériels : 44
les interfaces 46
écriture de ces procédures 46
utilisation d'un phototransistor quelconque 54

RÉALISATIONS D'AUTOMATISMES

Maquette d'une barrière qui protège l'accès d'un parking 58
test de fonctionnement du moteur 63
test de fonctionnement de l'ILS 63
test de fonctionnement du phototransistor 63
Ecriture des logiciels 64
Le tapis roulant 66
Utilisation de la maquette 67
Les étapes : 69
la procédure 69
améliorons la procédure 71
La métro automatique 72
Moteur de la voiture du métro 72
Maquette de la porte d'une voiture de métro 72
Ecriture du logiciel 74
Réalisation de la procédure 75

UN ROBOT

Construisons notre mobile 78
A. Un mobile construit à partir de deux moteurs 78
B. A partir d'un moteur de récupération et d'un moteur « Como » à réducteur 79
Le pilotage des mobiles 80
Des procédures pour commander facilement le mobile 82
Le montage électronique 83
Les procédures utilisées 84
Notre robot apprend 91
Notre robot cherche la lumière 94
Que voulons-nous faire exactement ? 94
Type de capteur choisi 95
Branchement des moteurs 95
La procédure utilisée 96

Les procédures partielles 97
Une autre procédure 98
Notre robot travaille 100
Equipement du cube et du robot 101
Les procédures 102
Notre robot contourne les obstacles 103
La construction du détecteur d'obstacle 103
Procédure globale 108
Une pince pour notre robot 109
Equipement du robot 109
L'interface 111
Exemple d'utilisation de la pince 112
Les procédures 112
Un autre style de capteur 114
La procédure utilisée 115
Les yeux du robot 117
Equipement du robot 118
Les procédures 120
Un robot guerrier 122
Les solutions 123
branchements 123
procédures 123
écriture des procédures 123



Petit glossaire

Actionneur : moteur ou vérin qui permet la manœuvre des diverses parties du robot.

Capteur : système permettant de recueillir des informations sur le milieu extérieur au robot (température, pression, environnement). Ces informations sont ensuite codées sous forme électrique et transmises à l'ordinateur.

Composant électronique : chacun des éléments qui constituent un circuit électronique. On distingue :
— *les composants discrets* qui réalisent une seule fonction. Ce sont, par exemple, les résistors, les transistors, les diodes, etc.
— *les circuits intégrés* qui, sous un faible volume, remplacent des milliers de composants discrets.

Diode électroluminescente ou **DEL** ou **LED :** composant qui s'illumine lorsqu'il est traversé par un courant électrique. La LED ne laisse passer le courant électrique que dans un sens.

Instruction : ordre que l'on donne à un ordinateur.

Interface : circuit électronique que l'on place entre l'ordinateur et un appareil (imprimante, robot) et qui permet à l'ordinateur de piloter l'appareil.

Procédure : instruction complexe qui permet à l'ordinateur de réaliser une suite d'actions. Les procédures constituent des « blocs » d'instruction indépendants. Ces procédures peuvent donc être associées librement, de façon à constituer des logiciels.

Résistor : composant électronique qui dissipe de l'énergie sous forme de chaleur. Il est souvent utilisé pour diminuer l'intensité du courant électrique.

Résistance : c'est le nombre qui mesure la grandeur de l'effet que peut produire une résistance.

Matériel à utiliser

— un microordinateur TO7, TO7-70, ou MO5 équipés de la cartouche « LOGO » ;
— deux ou trois moteurs fonctionnant sur 4,5 volts ;
— trois transistors de type BD 135 ou BD 203 ;
— un interrupteur à lame souple (ILS) ;
— deux phototransistors de type 2N 5777 ;
— quelques résistors de valeurs variées.

On doit, en plus, se procurer le matériel nécessaire à la réalisation des interfaces.

c'est-à-dire :
— ou bien un contrôleur de communication d'imprimante,
— ou bien un circuit intégré de type PIA 6821 de Motorola, une plaque de veroboard en bandes, un connecteur deux fois dix-neuf broches femelles.

A tout ceci, il faut ajouter quelques dominos, des ampoules, des piles de 4,5 volts, un tournevis.

Le phototransistor 2N 5777, dont il est fait usage dans ce livre, peut-être trouvé dans les magasins « HBN electronic ». L'adresse des détaillants HBN peut être obtenue en écrivant ou en téléphonant à :
HBN, BP 2739, 51060 Reims cedex, Tél. : 26.89.01.06.

A monsieur Gilles Petit,
préparateur à l'école normale de Lille,
qui a beaucoup contribué
à la mise au point des automates
présentés dans ce livre.

FT

FICHES TECHNIQUES

FT

Et voilà des robots

Après avoir lu ce livre, tu sauras construire un robot. C'est une longue aventure. En chemin, tu apprendras à te servir d'un ordinateur, à commander des moteurs en tapant sur son clavier... et bien d'autres choses. Mais sais-tu ce qu'est un robot ?
Tu en entends beaucoup parler. Ceux que tu connais ressemblent sans doute à TOPO, le robot présenté sur la fig. 1.
A quoi donc peut-il bien servir ? Il n'a pas de bras, mais il peut se déplacer et il peut dire quelques mots. Tu vois, c'est plutôt un jouet ! Il est commandé par un ordinateur... qui se trouve à l'extérieur du robot ; c'est pourquoi il n'est pas représenté sur la figure.
Nous pouvons, toutefois, voir quelques caractéristiques de cette machine. Je parle du robot, car un robot n'est rien d'autre qu'une machine.
Sur sa tête, on aperçoit des sortes d'yeux. Ils lui permettent de capter la lumière renvoyée par les objets. Ces yeux portent le nom de *capteurs* : ils envoient des informations à l'ordinateur. ... et ainsi l'ordinateur peut savoir où le robot se trouve.
Bientôt tu sauras utiliser des capteurs.
A la base du robot se trouvent des roulettes qui lui servent à se déplacer.
Des moteurs actionnent ces roulettes, ils portent le nom savant d'*actionneurs*. Ces moteurs sont eux aussi, comme les capteurs, reliés à l'ordinateur.
C'est sur le clavier de cet ordinateur que l'on « écrit » ce que doit faire le robot : car il ne pense pas, c'est simplement un mécanisme contrôlé par un ordinateur.

Ces robots-jouets ne sont pas les seuls qui existent, il y en a aussi qui travaillent. En voici un, par exemple. C'est le V-80 (fig. 2) qui est en service dans les usines Renault.
TOPO n'avait pas de bras, le V-80 *, lui, est simplement un bras articulé qui se termine par un poignet. Sans mains. Pourquoi ? Hé bien

* V-80 : robot Vertical hydraulique, en service depuis 1980, qui mesure environ 2 m de haut.

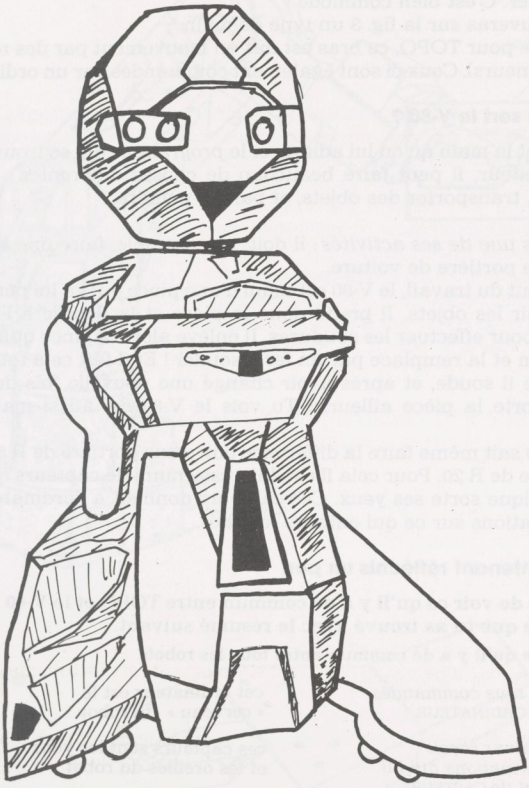


fig. 1

FT

parce que ce robot peut changer de main suivant le travail qu'il doit effectuer. C'est bien commode !
Tu trouveras sur la fig. 3 un type de main.
Comme pour TOPO, ce bras est mis en mouvement par des moteurs (actionneurs). Ceux-ci sont également commandés par un ordinateur.

A quoi sert le V-80 ?

Suivant la main qu'on lui adapte et le *programme* qui se trouve dans l'ordinateur, il peut faire beaucoup de choses différentes : souder, percer, transporter des objets, et parfois peindre.

Voyons une de ses activités : il doit, par exemple, faire une soudure sur une portière de voiture.
Au début du travail, le V-80 est muni d'une pince qui va lui permettre de saisir les objets. Il prend donc la pièce et la dépose à l'endroit prévu pour effectuer les soudures. Il enlève alors la pince qui lui sert de main et la remplace par un fer à souder ! Et il fait cela tout seul ! Ensuite il soude, et après avoir changé une nouvelle fois de main, transporte la pièce ailleurs ! Tu vois le V-80 est aussi malin que TOPO.
Le V-80 sait même faire la différence entre une portière de R 5 et une portière de R 20. Pour cela il est, lui aussi, muni de capteurs qui sont en quelque sorte ses yeux. Ces capteurs donnent à l'ordinateur des informations sur ce qui entoure le robot.

Et maintenant réfléchis un peu

Essaye de voir ce qu'il y a de commun entre TOPO et le V-80 et compare ce que tu as trouvé avec le résumé suivant.

Ce qu'il y a de commun entre tous les robots

Ils sont tous commandés par un ORDINATEUR	cet ordinateur est le « cerveau » du robot
L'ordinateur reçoit des informations qui lui viennent de CAPTEURS	ces capteurs sont les yeux et les oreilles du robot
L'ordinateur commande des ACTIONNEURS	ces actionneurs sont les muscles des robots

Et voilà, maintenant à toi d'en construire un