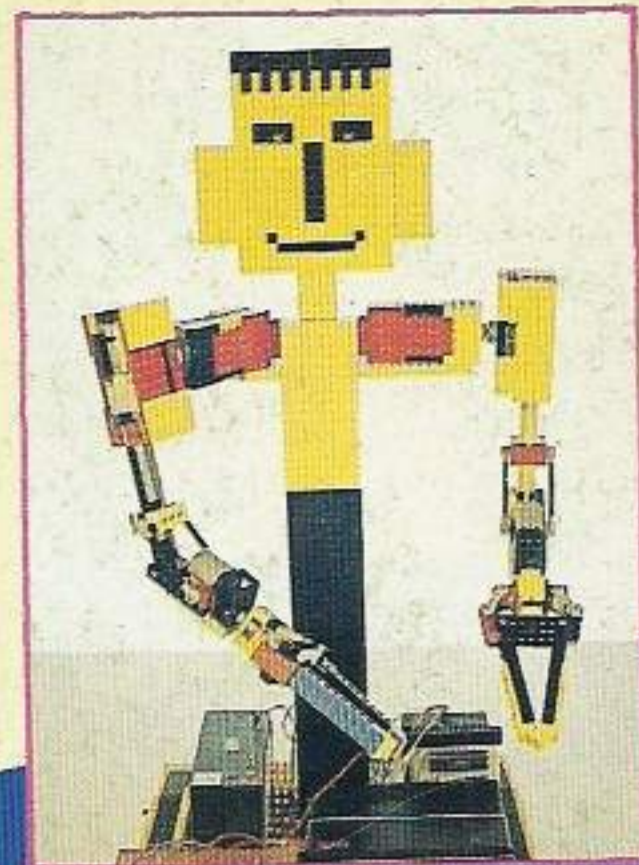


# Micro et Robots

16 F  
N° 4  
Février 84



L'art du robot Lego (page 90)

**LE CES DE LAS VEGAS**

**BANCS D'ESSAIS**

Brother EP-22

Sanyo PHC-25

Sharp CE-153

**TECHNOLOGIES**

Détecteurs  
inductifs

Moteurs pas à pas

**INITIATION**

Le Basic

L'intelligence  
artificielle

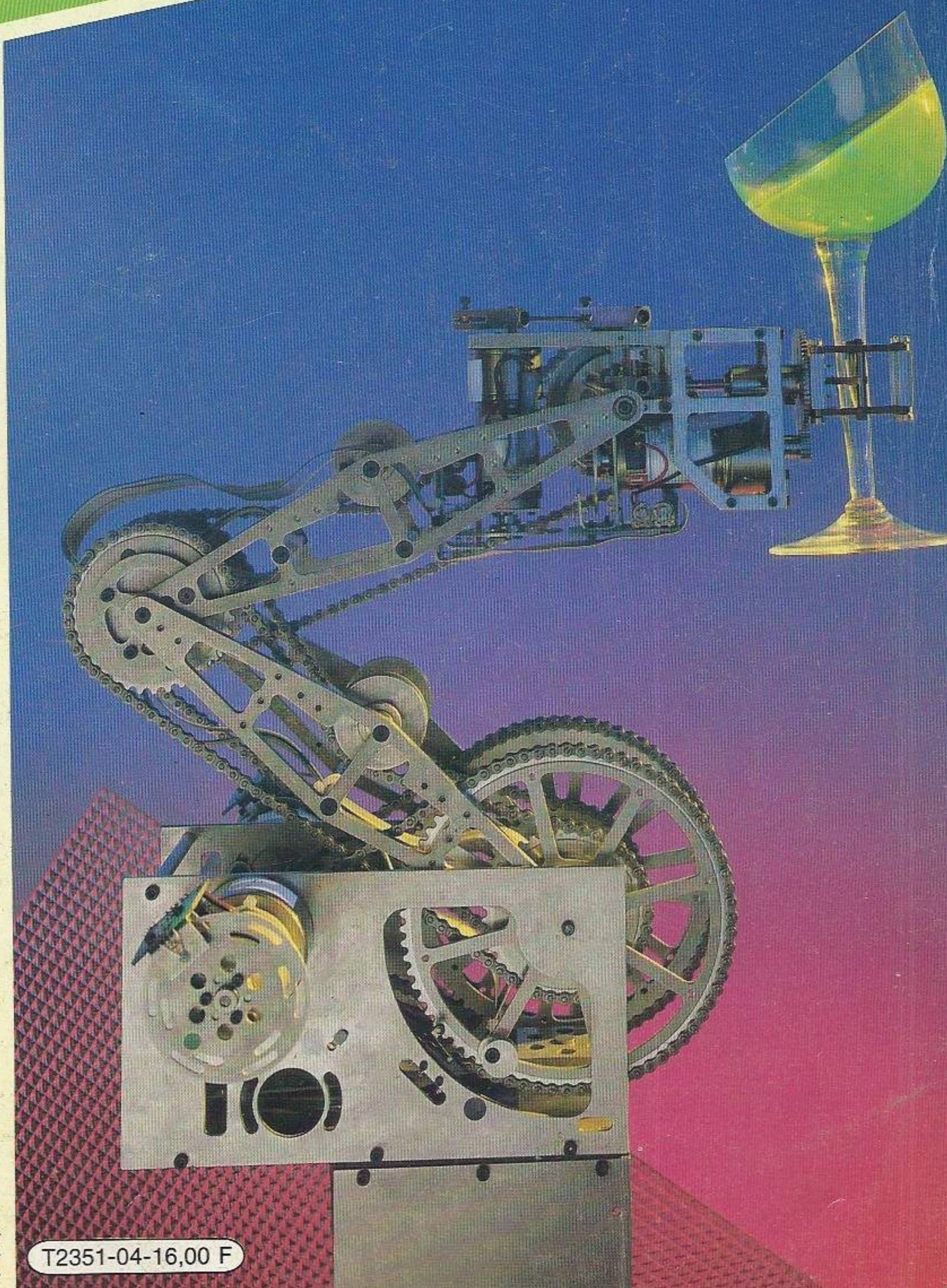
**REALISATIONS**

Moustache  
photosensible

Serrure à  
microprocesseur

Belgique : 130 F.B.  
Suisse : 5,60 F.S.  
Canada : 2,25 \$.

T2351-04-16,00 F



# OH! LES ROBOTS!...

**L**e «Consumer Electronics Show» (C.E.S.) se déroule deux fois par an aux USA et s'adresse à tous les professionnels de l'électronique grand-public, venant des quatre coins du globe pour y découvrir les toutes dernières nouveautés de ce domaine, celles qui seront commercialisées au cours des mois à venir. Traditionnellement, le CES installe ses quartiers à Las Vegas en janvier (Winter CES) et à Chicago en juin (Summer CES) et cette année encore il a battu tous les records de participation avec près de 1300 exposants et 91245 visiteurs — contre 78126 en janvier 1983 — sur une surface en constante augmentation. Evolution des temps, la gigantesque manifestation dévolue à la Hi-Fi, à la TV, à la vidéo (y compris les jeux), à la micro et mini-informatique et même à la musique synthétique... présentait également des robots domestiques. Ainsi donc, après la robotique industrielle, nous parvenons à un stade de plus large diffusion, celle qui concerne la robotique de tous les jours. Rien d'étonnant à cela, «Future Computing», firme versée dans les études de marchés, prévoit pour 1990 qu'un montant de 2 milliards de \$ sera consacré, aux USA, aux achats de robots pour la maison\*; et dans ces conditions, il se révèle tout na-

En «véritable» exclusivité, le «Winter Consumer Electronics Show», Las Vegas.



Super Vixens y était...

turel de voir des sociétés prendre une direction toute tracée par la prospective.

Au nombre de celles-ci, «Hubotics», une firme créée l'été dernier par Michael N. Forino. Comme nombre de ses confrères, Michael vient de l'automatique et de la robotique industrielle. Pour sa part, il

a travaillé comme directeur à «International Robomation» après avoir acquis 8 ans d'expérience chez «General Automation» — dont a fait aussi partie son vice-Président Robert L. Sachs — avec le robot qu'il présente, et qui a pour nom Hubot, il déclare : «il était temps, maintenant qu'usines et bureaux sont automatisés, de nous tourner vers la maison. Hubot représente le tout dernier appareil intelligent destiné à la vie domestique. Au contraire des matériels électroniques conventionnels, Hubot est doté d'une intelligence extraordinaire, de nombreuses fonctions ainsi que de possibilités d'amélioration, grâce à des compléments qui pourront être aisément ajoutés.» Haut d'un peu plus d'un mètre, Hubot est muni d'un écran cathodique de 30 cm de diagonale allant de pair avec un récepteur TV noir et blanc, d'un récepteur AM/FM avec cassettes stéréo et d'un jeu vidéo Atari 2600. Voilà pour le traditionnel! Mais il comporte également un double ordinateur, le SysCon, l'un de type «ordinateur individuel» et l'autre destiné à gérer ses fonctions robotiques;

\* A titre comparatif, le marché de l'électronique grand-public, aux USA, pour 1984, est estimé à 22 milliards de \$ et 7 milliards (\$) d'affaires auront été traitées à Las Vegas du 7 au 10 janvier.



Le DC 2 d'Android Amusement Corp.



Un robot «faux-frère» de promotion.

clavier détachable, imprimante sur option, lecteur de disquettes sont autant de possibilités qu'offre Hubot. Par ailleurs, il se déplace soit en suivant un trajet préprogrammé soit à l'aide d'un crayon optique tout en évitant les obstacles. Un vocabulaire de 1200 mots lui permet de s'exprimer par voix synthétisée. Des alarmes antivol et incendie, un aspirateur, un bras et une main, un plateau à boissons et la programmation de trajets inscrits sur l'écran moniteur sont les options qui seront offertes au fil des mois, au cours de l'année 1984, aux acquéreurs. Dernière indication, le prix du Hubot de base : 3495 \$.

Un peu plus ancienne apparaît «RB Robot Corporation» puisque cette firme a ses origines qui remontent à août 1982. Ici aussi, le modèle de



Le RBX5 — Intelligent Robot — dans ses fonctions d'arrosage...



La gamme Movit : des véhicules étonnants à fabriquer soi-même!



Hubot : le best-seller.

base, le «RBX5 - Intelligent Robot» (telle est son appellation) peut recevoir divers modules qui lui permettront d'effectuer des travaux variés : saluer les visiteurs, arroser des plantes, offrir un bouquet de fleurs ou même chanter une chanson ou encore faire l'aboyeur de champ de foire. Le «RBX5» peut également détecter un début d'incendie, le localiser et l'éteindre. Il se déplace suivant des trajets déterminés à l'avance (programmation) et, lui aussi, parle. Le software proposé consiste en modules à mémoires préprogrammées (2 ou 4 kbytes) mais toute latitude est laissée à l'acquéreur pour programmer lui-même ses mémoires à l'aide d'un micro-ordinateur personnel.

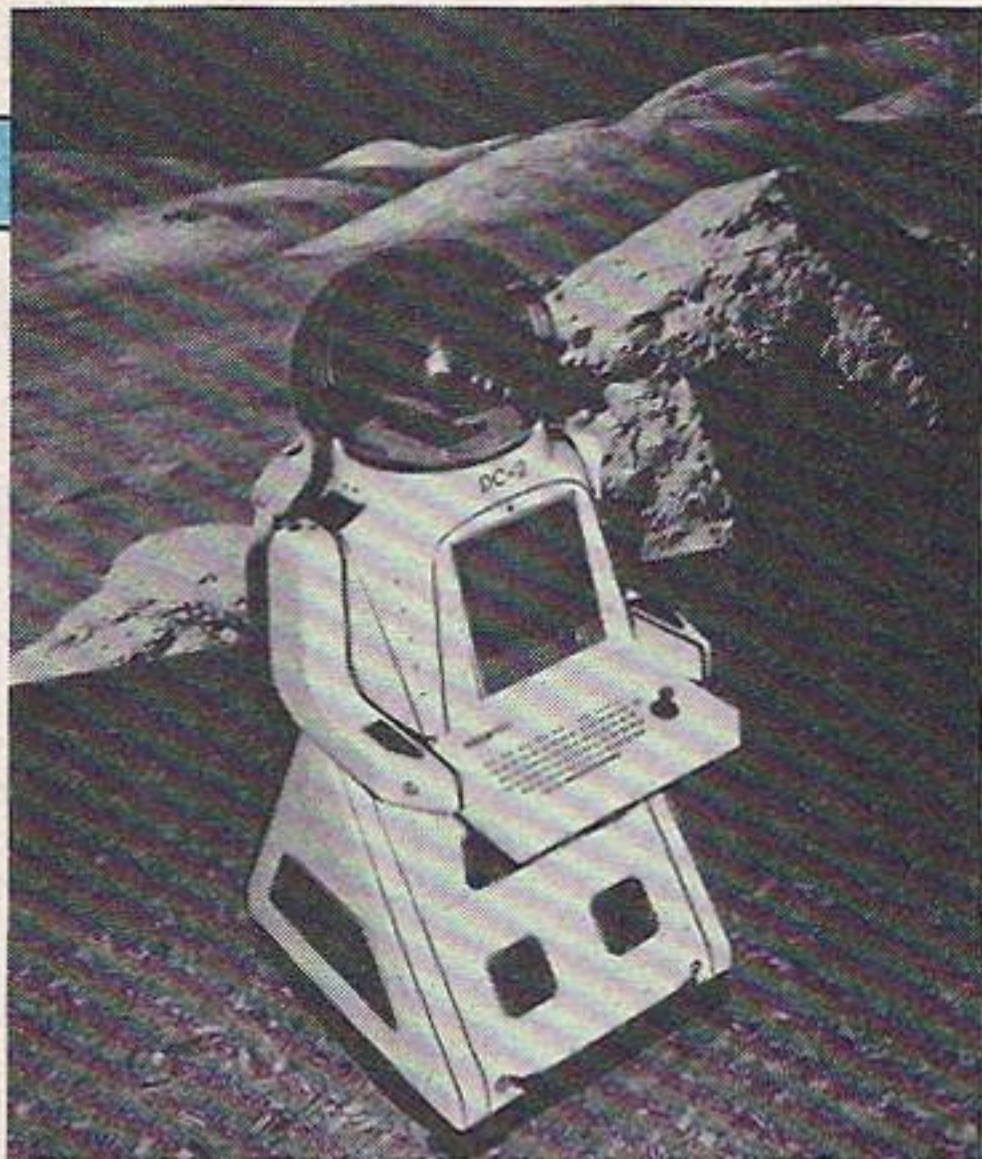
«The Robot Factory» a, quant à



**Le RBX5 — Intelligent Robot — sait, lorsqu'il n'arrose pas, le dire avec des fleurs!**



**Les petits monstres d'Owi Elenobby : libérez vos phantasmes... faites les à votre image!**



**DC 2 : dans sa tête, une caméra couleur.**



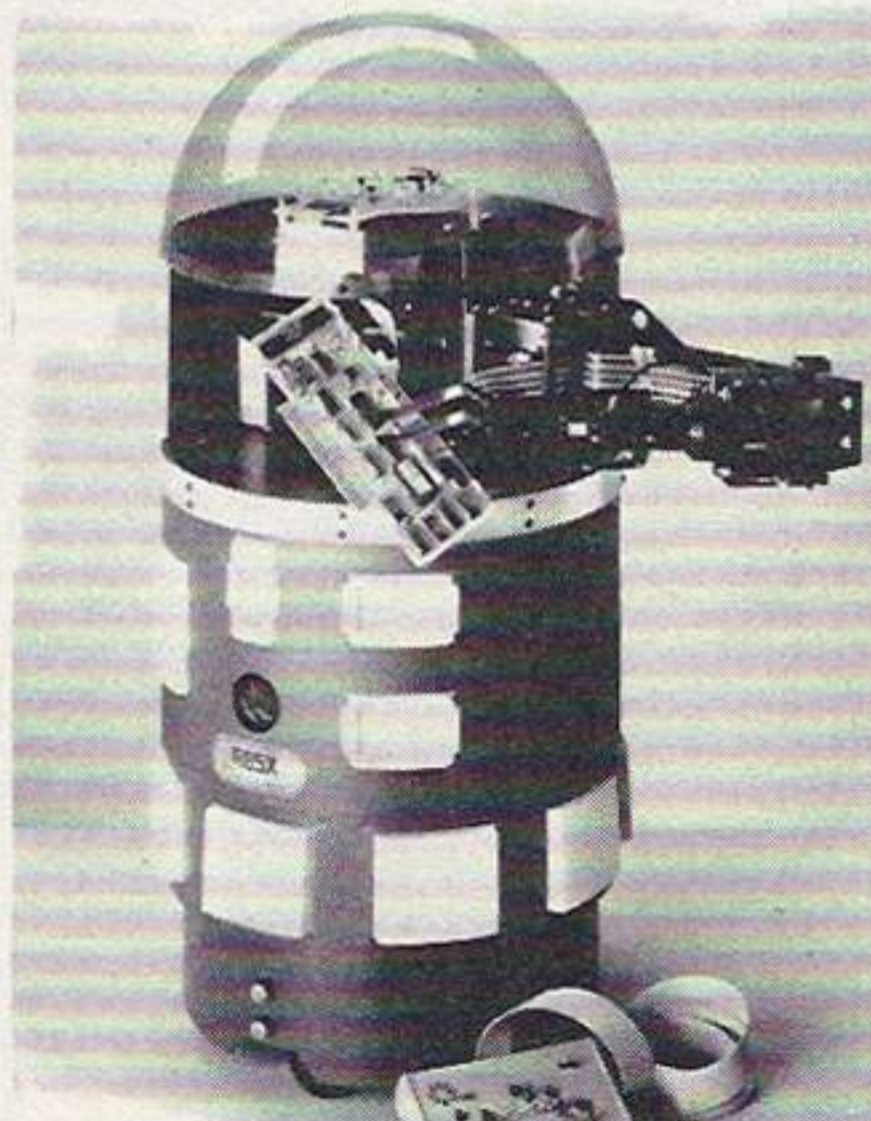
**Robodroid : à l'image de l'homme?**



**Hubot : le camembert est français!**

elle, des origines beaucoup plus lointaines puisque remontant à 1966. Son fondateur, David B. Colman a d'abord exercé la profession de patineur artistique et l'idée d'un robot comme partenaire lui vint en 1964; deux ans plus tard, ce rêve est concrétisé avec le Commander, un robot patineur de 2,4 m de haut! C'est alors qu'il quitte sa première occupation pour se consacrer uniquement à sa passion et qu'il construit des robots de toutes tailles et de toutes formes pour «Ice Follies», «Ice Follies International» et «Holiday on Ice», autant de shows sur glace dont il s'occupe également (sonorisation et éclairage).

Et cela jusqu'à l'année 1978, à la fin de laquelle il s'établit dans les Montagnes Rocheuses et fonde



**Le RBX5... à cœur ouvert.**

«The Robot Factory» dont la principale activité est de construire des robots à destination publicitaire (IBM, Honeywell, Sony, American Airlines, Air France...) ou de shows et de feuilletons TV. Bien entendu, nous avons retrouvé nombre de ces réalisations sur le stand de «The Robot Factory» à Las Vegas.

Dans le même esprit sont fabriqués les Robots de «Androïd Amusement Corporation». Ce sont des robots construits pour être utilisés à des fins publicitaires ou encore pour les besoins de la TV et du cinéma mais on peut aussi les louer à la journée ou à la semaine pour des utilisations particulières.

Enfin, signalons les robots en kit de «OWI Elehobby», qui sont des modèles miniatures dont la plus grande dimension ne dépasse pas 20 cm.



**Hubot, le robot... total.**

Destinés aux jeunes (de 7 à 77 ans...), le temps de montage varie entre 2 et 7 heures et nécessite un outillage très réduit (marteau, pinces, pinces coupantes, tournevis, couteau et parfois le fer à souder). Près d'une vingtaine de modèles différents de petits automates peuvent être ainsi réalisés avec un peu de dextérité et sans difficulté particulière : roue à habitacle incorporé, suiveur de piste, monstre affamé, méduse à quatre pattes...

Maintenant, pour mieux comprendre et voir ce que nous venons de tenter d'expliquer, il ne vous reste plus qu'à vous reporter aux illustrations qui vous apporteront en plus une certitude : à Las Vegas, les robots étaient là...

Ch. Pannel

# APPRENDRE AUTREMENT

*La robotique, dans ses recherches comme dans ses applications, est à la croisée de toutes les sciences : de l'intelligence à l'imaginaire, de l'électronique à l'informatique et de la mécanique à l'économie. Apprendre les robots, pour Philippe Walrave et la société Térel, c'est apprendre « autrement »...*

**Présentez-nous la société Térel...**  
Nous avons deux types d'activités : le bureau d'études et la formation. Concernant le premier, disons rapidement que nous sommes agréés Anvar et que nous concevons des petits micro-ordinateurs à la demande. Nous avons, par exemple, fait des systèmes assez complexes pour la Marine Nationale, des conditionneurs de capteurs pour les «Mirage 2000», ou même un système de centralisation de données transmises par le réseau téléphonique et émises par des petits ordinateurs installés dans des chaufferies industrielles, etc. Mais ce qui nous fait vivre principalement, c'est l'activité formation : nous créons des systèmes modulaires dans tous les domaines du génie électrique au sens large — la micro-informatique, l'informatique, l'automatique, l'électronique de puissance, télécommunication, en radar, etc. — et nous sommes également une maison d'édition qui développe toute une série de documents de formation qui vont avec le matériel.

**Quelles sont les origines de la société ?**

Térel a été fondée par deux personnes : Bernard Mennesson, un ancien officier commandant de sous-marin et moi-même qui suis un an-

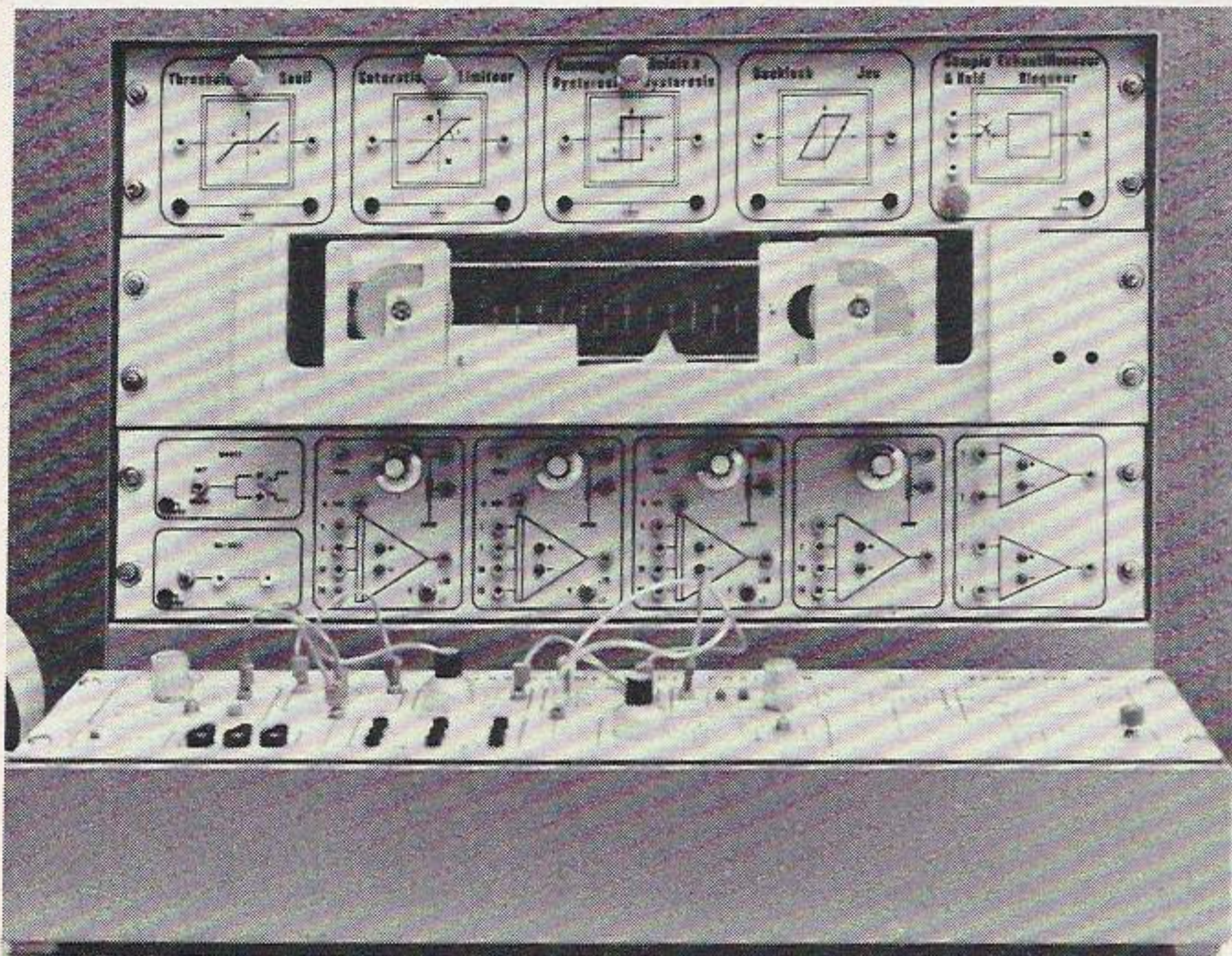


Philippe Walrave, directeur général de la Société Térel.

ancien enseignant Supaero. Mon collègue en est le P.-d.g. et je suis le Directeur général adjoint. Térel est donc 100% français, et nous réalisons 80% du C.A. à l'exportation (au Mexique, en Afrique Noire, en Afrique du Nord, etc.).

**Pouvez-vous nous présenter quelques-uns de vos matériels ?**

Ils ont, tous, deux caractéristiques : leur robustesse car nous savons qu'ils sont maniés par de nombreux élèves qui n'y portent pas une précaution particulière et, aussi, leur modularité. Ainsi, notre banc de radiocommunications qui enseigne comment fonctionne n'importe quel système de radio en FM et AM ou en B.L.U. Les élèves apprennent à assembler les modules pour recréer une machine. Nous avons aussi un matériel de formation en micro-électronique, un ascenseur pédagogique que les élèves apprennent à programmer grâce à un couplage avec un microprocesseur, un banc logique ou un petit ordinateur. Nous avons aussi un ensemble de logique programmable qui constitue un véritable automate et qui permet de commander un robot industriel à 4 mouvements, par exemple. Nous vendons également un appareil intéressant qui permet de former à la maintenance : en effet, il y a peu de gens en France qui savent garder en



Tergane 20 permet d'étudier l'asservissement de position d'un équipage mobile le long d'un axe. En option on peut aussi acquérir un codeur optique incrémental permettant d'aborder les problèmes spécifiques aux machines numériques.

état un matériel électronique ; on a donc créé cet appareil. Les élèves s'entraînent avec une méthode très progressive, sur une machine où l'on peut créer des pannes : il n'est pas besoin d'avoir un bagage électronique important. Enfin, les laboratoires que nous implantons en France ou à l'étranger sont équipés d'ordinateurs Groupil ; nous, nous vendons toutes les interfaces et les logiciels. En tout, nous avons près de 80 types de machines différentes, selon la configuration souhaitée...

**Comment abordez-vous la formation robotique ?**

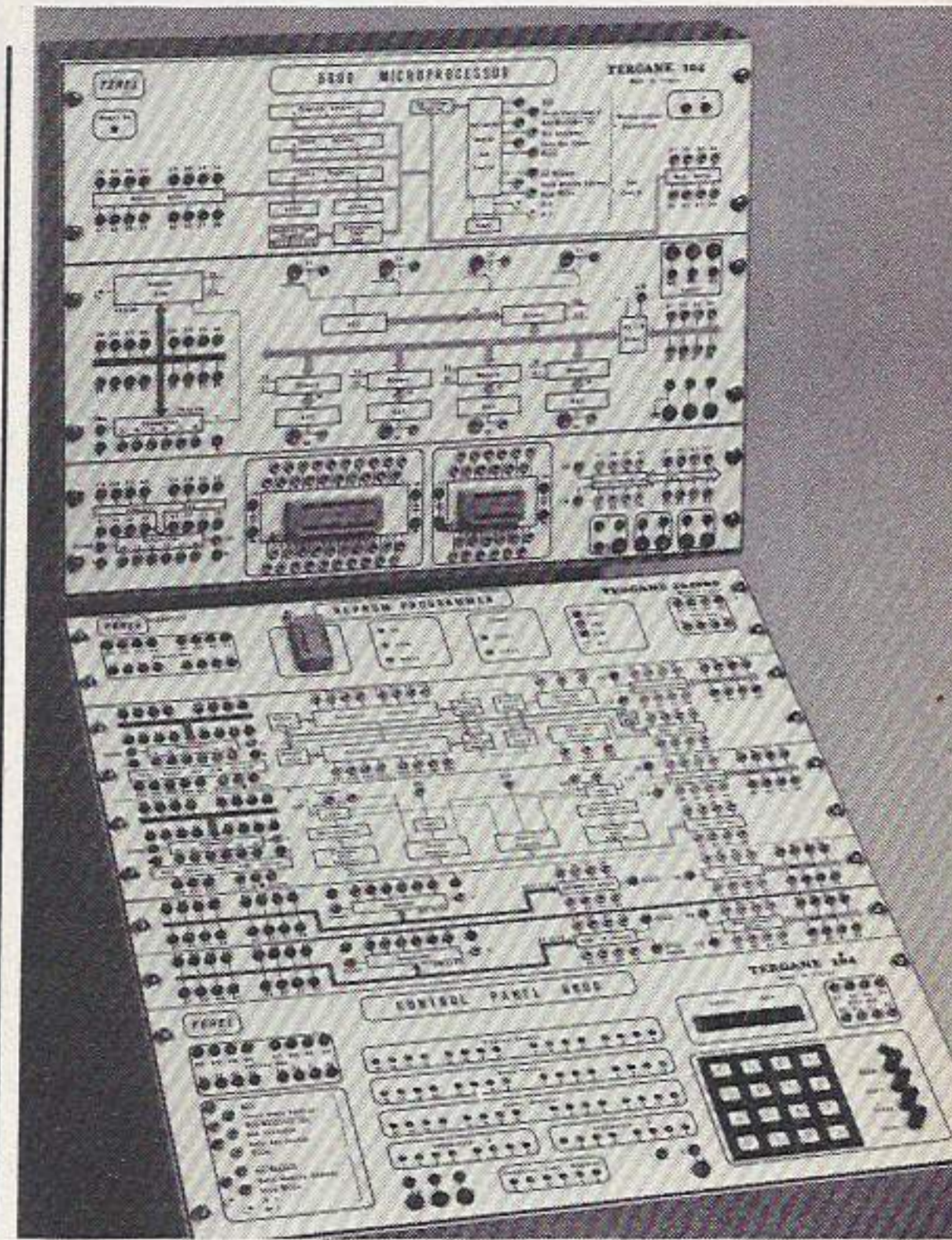
Vous l'avez vu, nous avons des outils de formation en micro-électronique, en informatique, en informatique temps réel, sur les capteurs, sur les actionneurs, sur les moteurs, sur l'asservissement, sur tout ce qui est électronique générale, électronique de puissance... Après, il faut faire une synthèse de tout cela ; nous cherchons donc un robot pédagogique qui puisse couvrir tous les domaines. Ce qui n'est pas encore évident puisque les robots que nous avons — le Rhino ou

le Minimover — ne répondent qu'à une partie des problèmes. Je crains aussi qu'un robot qui couvre tous ces domaines pédagogiques soit hors de prix ou trop complexe.

**Quelles sont les caractéristiques de la formation aujourd'hui ?**

On s'aperçoit de plus en plus que les problèmes de formation ne s'arrêtent pas au seuil des écoles ou des universités mais qu'ils touchent, aujourd'hui, les industries. Les mutations technologiques dont on parle tant nécessitent cette formation et, plus en amont, il faut que les bureaux d'études créent de nouveaux produits. Ils ne le feront que si ces produits sont acceptés, donc «compris» par les services généraux.

Il y a donc un problème complexe d'initiation et de formation. Mais les circuits de formation traditionnels ne répondent pas tout à fait à la demande : en France, il n'y a que des formations de concepteurs... même au niveau du CAP ! Nous qui sommes implantés à l'étranger, on nous demande des formations d'utilisateurs, de maintenanciers. Un maintenancier n'a absolument

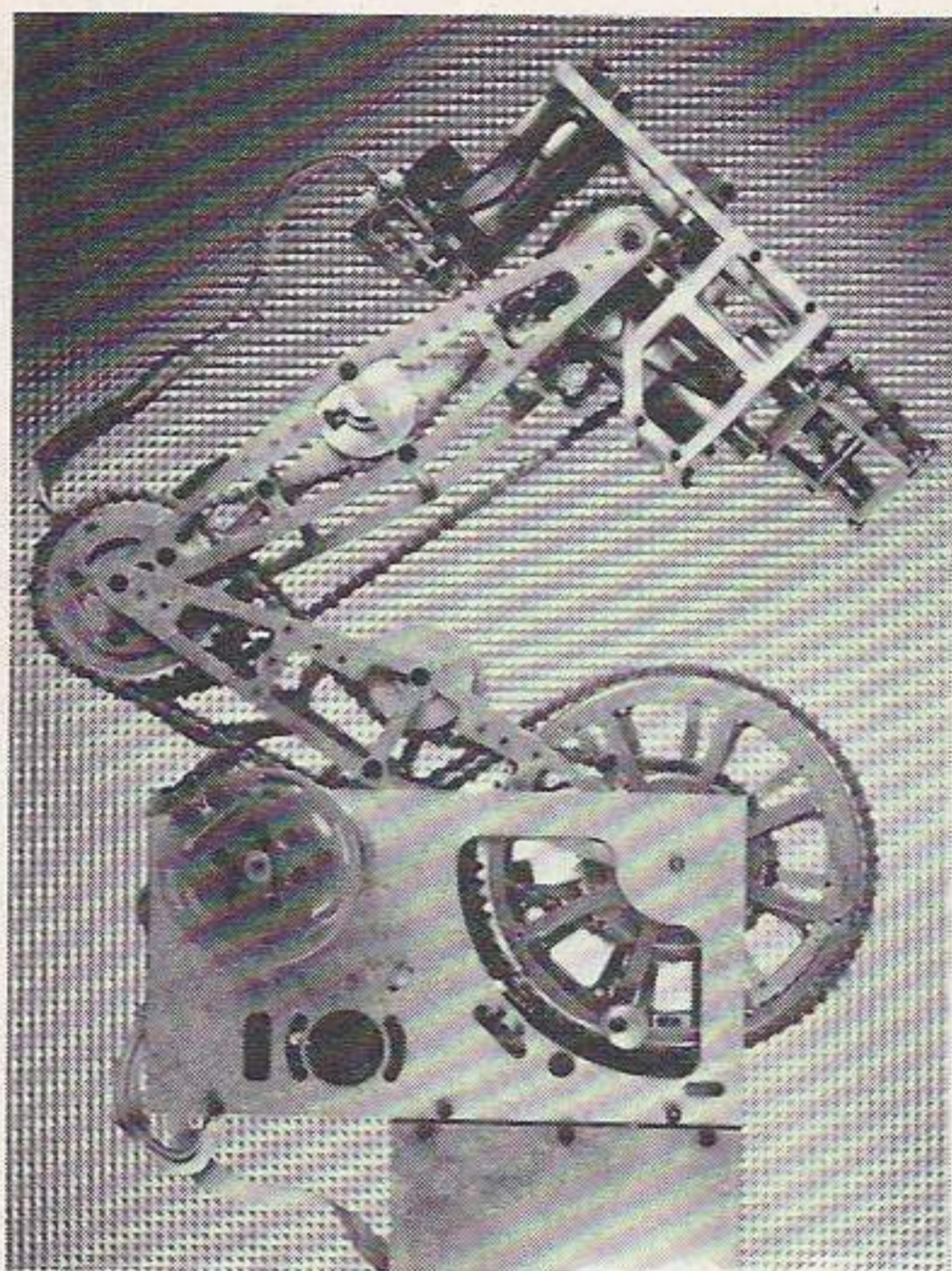


Tergane 104 c'est une console fabriquée par Terel et permettant l'étude complète du microprocesseur 6800. Elle est livrée avec un jeu complet de manuels consacrés à la théorie et aux applications.

pas besoin de savoir comment on conçoit un ampli de classe A ou B ! Il s'en moque totalement puisqu'il a un matériel qui doit fonctionner et répondre aux normes, c'est tout ! Les Allemands et les Américains sont, dans ce domaine, beaucoup plus en avance que nous. Le reproche que je ferai à la plupart des lycées techniques c'est de dispenser une formation de concepteur : former quelqu'un à la maintenance ou à l'utilisation est tout à fait différent.

**Est-ce un problème de capacités ou de budget ?**

Ni l'un ni l'autre : c'est un état d'esprit. En France, avant de montrer à quelqu'un comment on se sert d'une machine, on veut lui montrer comment ça fonctionne à l'intérieur et donc la formation démarre... à la physique du solide ! Nous avons travaillé avec les Télécommunications pour préparer la formation de leurs personnels. Ces formations



Terel a choisi, pour son enseignement robotique, l'ensemble conçu et réalisé par Sirtès-Renault. Cet ensemble comprend : un robot asservi en boucle fermée (les actionneurs, au nombre de 5, sont des moteurs à courant continu; le contrôle s'effectue par l'intermédiaire de codeurs optiques incrémentaux) et à transmissions par chaînes; un banc équipé de deux chariots de transfert pilotés par un automate programmable SMC (un support fixé sur ce banc permet la translation motorisée du robot); un micro-ordinateur Apple II avec son drive et son écran; une «valise pédagogique» renfermant des manuels de cours et d'utilisation, un diaporama sur la robotique industrielle, etc.; enfin, les logiciels et 3 jours d'assistance conseil. La structure ouverte du robot et sa conception mécanique et électrique se révèlent particulièrement bien adaptées à sa vocation pédagogique. Nous en reparlerons bientôt...

vont dans le sens contraire du circuit traditionnel : on veut d'abord montrer aux gens quel est le but recherché et l'on remonte ainsi de plus en plus loin pour en arriver à travailler sur les circuits, mais cela en parallèle ou en dernière étape de la formation. Nous avons eu une démarche équivalente avec l'Armée de l'air : la première réflexion consistait à déterminer les besoins en personnel à former pour ainsi

connaître, et éventuellement créer, des machines de formation spécifiques. A force de travailler de cette façon, nous en arrivons à la remise en question de toute la formation électronique!

**Qu'en est-il au niveau des lycées techniques?**

Il y a, à mon sens, des problèmes importants, sur le plan des équipements comme des pédagogies. Les élèves, comme les enseignants, ne sont pas assez confrontés à la réalité. Ce qui a fait bouger les choses chez Télécom ou dans l'Armée de l'Air, c'est cette confrontation avec les nouveaux centraux téléphoniques pour les uns et avec les nouveaux avions comme les Mirage 2000 pour les autres.

Qu'est-ce qui fait évoluer aujourd'hui les lycées techniques ou l'Education nationale?... Les industriels? Pas encore suffisamment!

Il y a aussi un problème d'équipement, limité bien souvent par les budgets mais surtout par l'absence de politique d'achat! Acheter du matériel industriel obsolète comme des robots hydrauliques ou des automates recyclés n'est pas une solution à long terme.

Les inspecteurs ont banni les simulateurs, il faut donc former sur systèmes réels : machines-outil, appareils industriels, etc. Lorsqu'un lycée achète des simulateurs, c'est sur une initiative personnelle.

Notre démarche commerciale nous amène à délaisser les lycées pour nous tourner vers des organismes qui ont une politique de formation en accord avec nos idées (Renault, l'Armée, Peugeot, Citroën, Télécom, etc.). Mais il est vrai que le marché français est difficile et ne semble pas mûr pour ce système de formation : nous allons donc à l'étranger.

**Qu'en est-il des IUT et des écoles d'ingénieurs?**

Nous avons une bonne clientèle dans ces secteurs, mais les français sont des bricoleurs nés : ils essaient tous de bricoler leurs propres systèmes et ont des «résistances» pour adopter une formation qui n'a pas été conçue par eux; de surcroît ils n'ont pas beaucoup de crédits! En

termes de robotique, ils sont plus tournés vers la conception que vers les applications.

**Souffrez-vous en France d'être une société privée?**

Oui, tout à fait, et ce, vis-à-vis de l'enseignement. J'aimerais bien vendre en France mais quand je parle à des enseignants de nos références avec l'Armée de l'air ou des Télécoms, ils ne comprennent pas... Alors qu'à l'étranger, c'est une fantastique carte de visite!

**Dans les pays où vous exportez, quelles sont les préoccupations en matière de robotique?**

De façon générale, ces pays en sont très loin... Certains sont confrontés à une «modernité» technologique qui est construite autour de notions (comme les va-et-vient) qui sont absentes de leur culture. Il faut adapter des formations spécifiques qui nous éloignent (et montrent l'inefficacité) de la démarche traditionnelle française.

**Pour en revenir à la robotique, vous travaillez avec deux robots...**

Nous avons plusieurs approches : soit un manipulateur logique pneumatique, soit le Minimover en boucle ouverte et le Rhino en boucle fermée. Nous avons choisi le Rhino, d'une part, parce que nous n'avons pas trouvé grand chose d'autre et, d'autre part, parce que la transmission à chaîne est robuste et que ce robot a une structure qui nous plaît!

Mais nous attendons toujours «Le» Robot pédagogique auquel nous rêvons.

**Quel serait-il?**

Il faudrait ouvrir les boucles, avoir des boucles soit analogiques, soit numériques; il faudrait qu'il serve aussi de banc d'études sur les capteurs et les actionneurs de différents types... Bref, c'est la lune!

**Quel est, pour terminer, l'avenir d'une société comme la vôtre?**

Nous avons plusieurs fois failli capoter; nous sommes aujourd'hui 25 personnes et, sur nos 10 années d'existence, cela ne fait que deux ans que nous gagnons de l'argent (j'ai eu jusqu'à 6 mois de salaire de retard...) avec, pour 83, un C.A. d'environ 16 millions de francs! ■