

HPR de Bernard Espiau

8 juin 2012

Contribution de

Claude Laugeau

Quelques mots sur l'automatique en France en 1970



Toulouse (Jean Lagasse) - Grenoble LAG (Rene Perret) - Lille CAL (Pierre Vidal) - Nantes LAN (Romane Mezencev) - Montpellier (LAM Durand)

optimisation du reforming catalytique Toulouse LAAS dans ce livre

L'identification des coefficients, fonctions de l'espace, dans les systèmes gouvernés par des équations paraboliques, et hyperboliques, ont fait l'objet d'investigations approfondies.

● III — 1 — 6 Optimisation

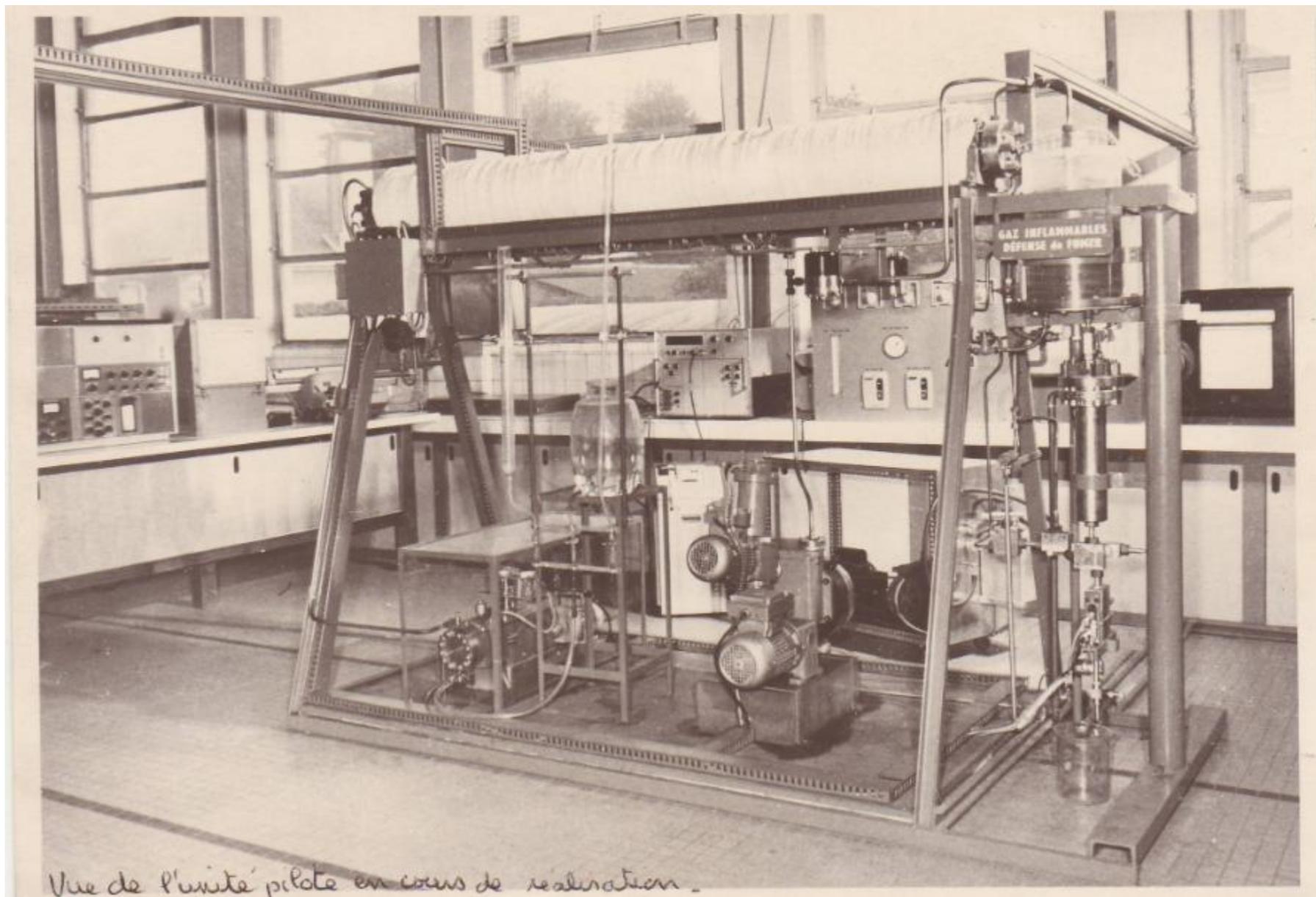
C'est un domaine d'élection pour les études des automaticiens et pratiquement toutes les équipes ont apporté une contribution dans ce domaine. La

tion de reforming catalytique qui avait donné lieu à des études d'automatique (modélisation, conduite par modèle et par régulation extrême) et d'instrumentation en liaison avec la Compagnie Générale d'Automatisme (C.G.A.).

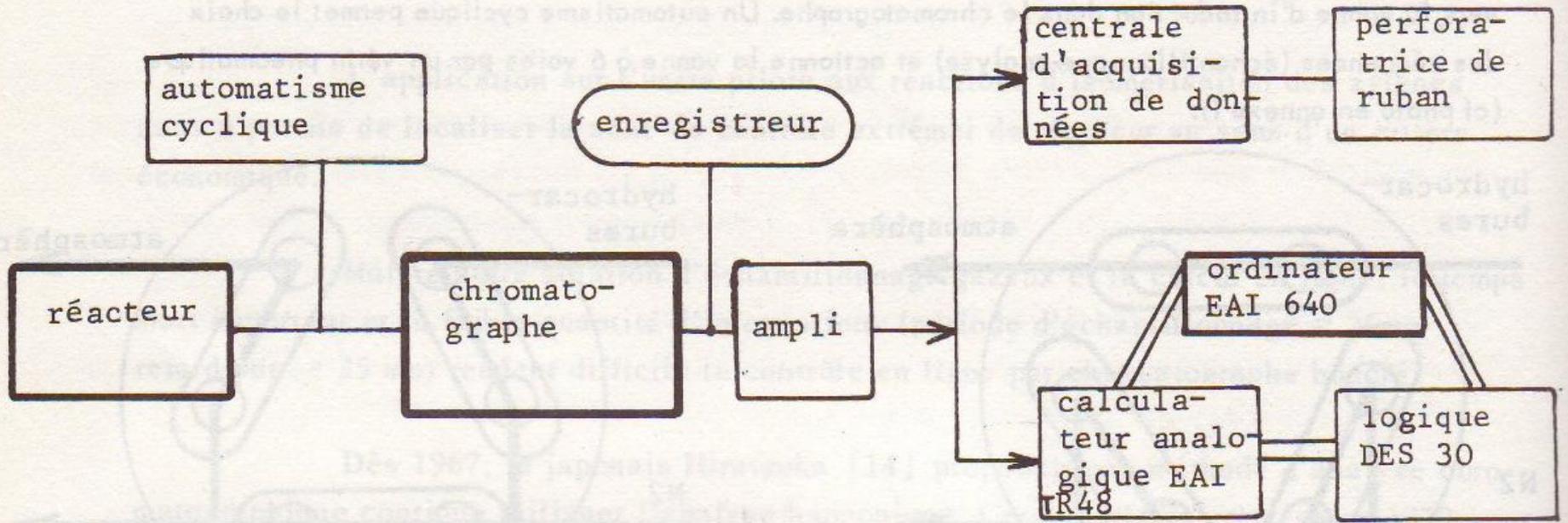
A Nantes (E.N.S.M.), les études concernent un réacteur pilote d'isomérisation catalytique des xylènes en liaison avec la société ANTAR, études caractérisées par une commande en ligne par ordinateur.

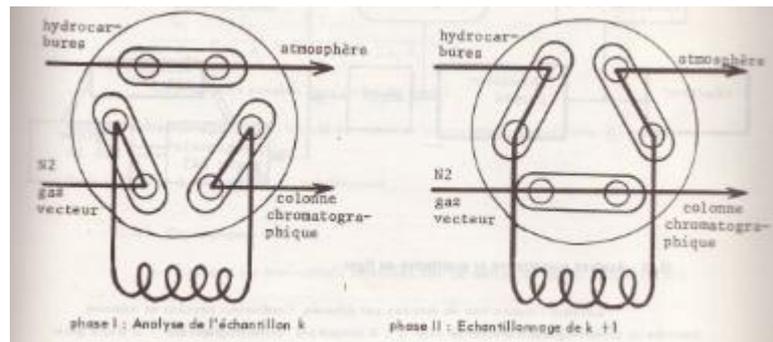
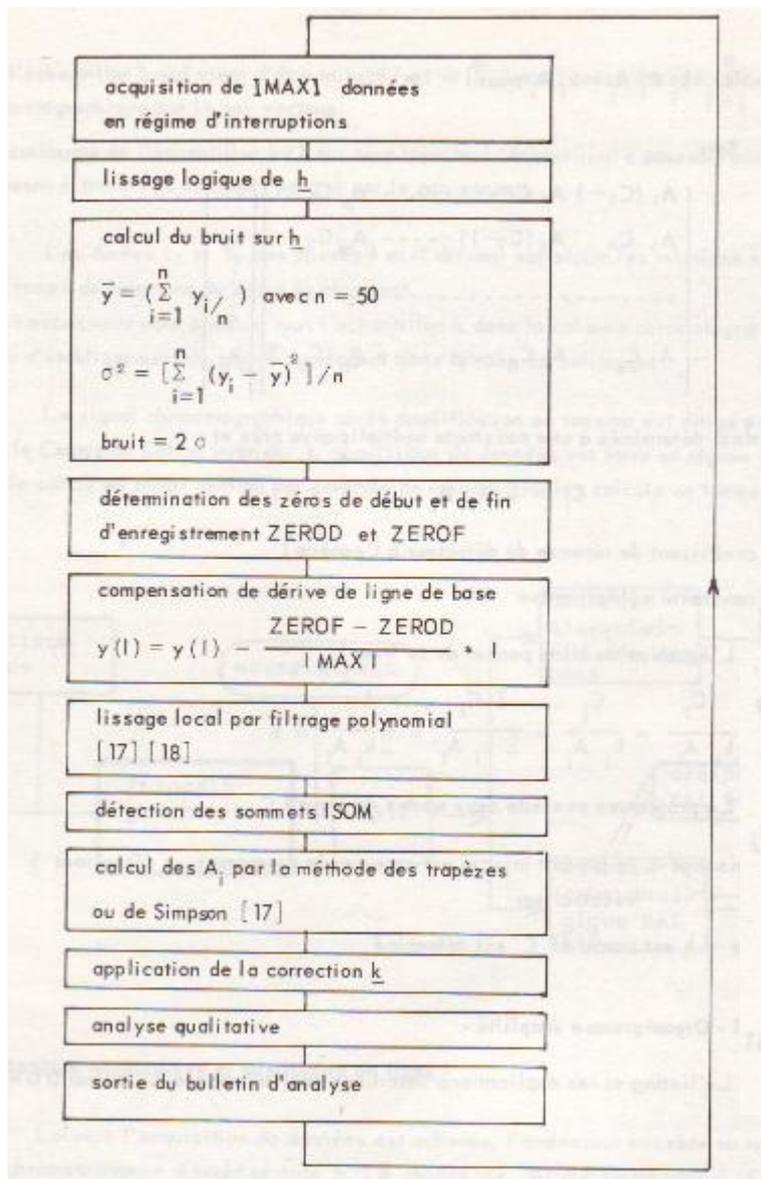
Dunod, 1967 - 428 pages

Les études concernant la modélisation des *colonnes de distillation* ont débuté au LAG en 1963. Elles sont encore en cours aujourd'hui. Les objectifs ont été multiples : modèles pour la simulation la régulation, l'optimisation.



Vue de l'unité pilote en cours de réalisation.

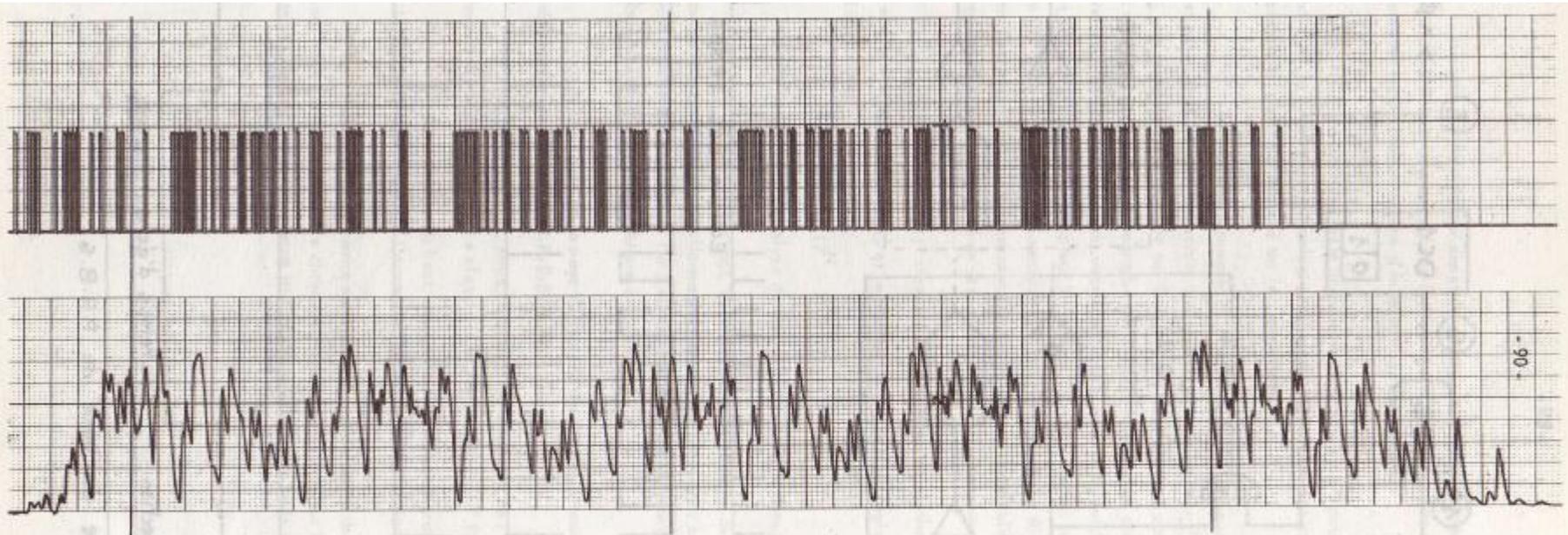




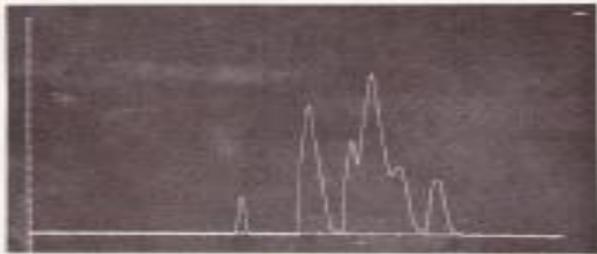
Pour un mélange étalon des quatre hydrocarbures en C₈H₁₀ R P, nous comparons les performances de notre méthode à celle d'un intégrateur du commerce (Raffinerie Antar Donges)

	C _i théorique	Résultats Donges	Nos résultats
Ethyl benzène	0.25	0.2475	0.2498
Para xylène	0.25	0.2460	0.2496
Méta xylène	0.25	0.2530	0.2527
Ortho xylène	0.25	0.2535	0.2486

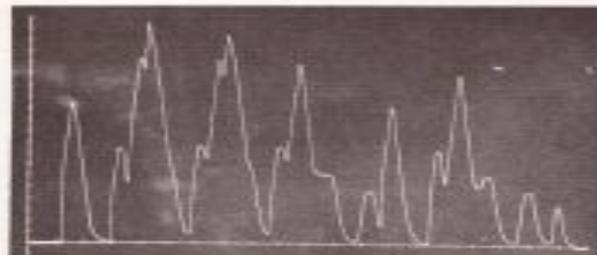
II.13 - Application au réacteur d'isomérisation des xylènes - détermination d'un domaine de contrôle extrême -



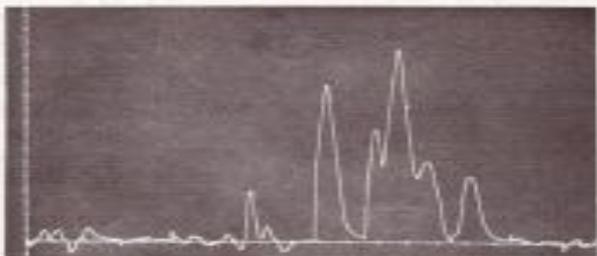
- Chromatographie rapide en ligne par injection en P.R.B.S. (NM = 6 - JM = 1)
 - En haut, la fonction d'excitation en P.R.B.S. , chaque trait vertical correspond à une injection dans le chromatographe.
 - En bas, le signal de sortie du chromatographe non exploitable avant décorrélation.
- On observe les phases transitoires en début et fin d'enregistrement et le régime permanent périodique.
- Cet enregistrement correspond à 5 P.R.B.S. de 12 mn. Soit $5 \times 32 = 160$ injections d'un mélange de 6 constituants au lieu de 5 injections en chromatographie classique.



Chromatogramme d'un butane commercial par la méthode classique



Signal de sortie lors de l'injection en P.R.B.S. (3-1)



Chromatogramme obtenu par décorrélation à partir du signal ci-dessus.

2ème COLLOQUE FRANCO-SOVIETIQUE SUR LA SIMULATION
ET LA MODÉLISATION DES PROCESSUS ET DES REACTEURS
CATALYTIQUES

Novosibirsk-Akademgorodok

24-27 Mars 1975

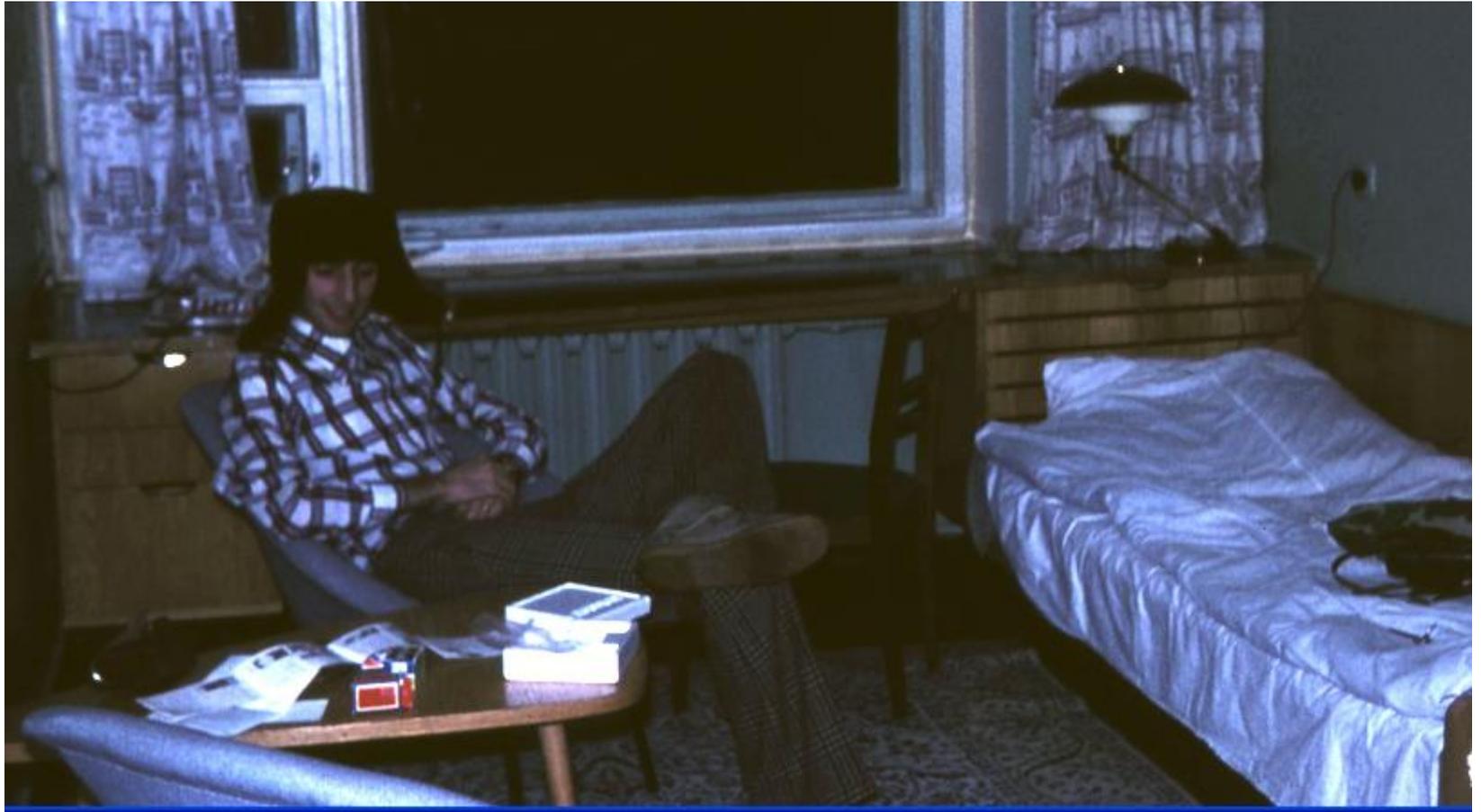
15⁰⁰ - 17⁰⁰. 4ème séance. Présidents: M. Van Landuyt et Chapley.

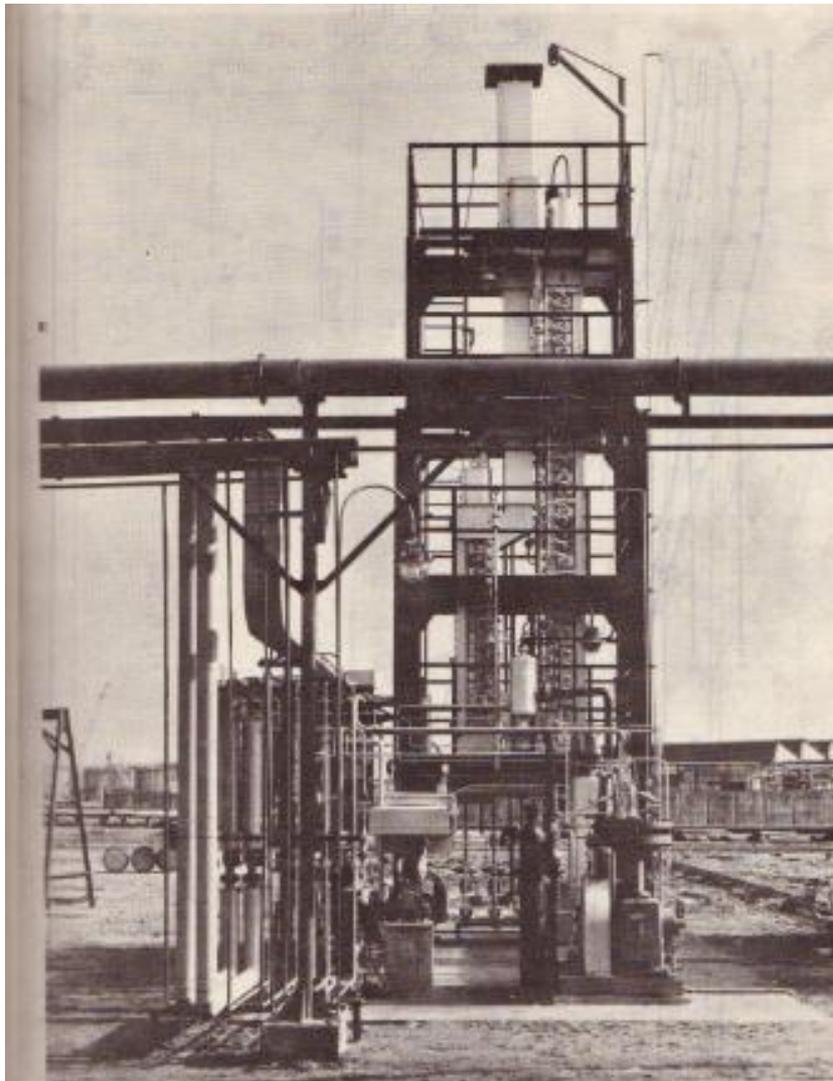
6. C. Lurgou, P. Benas. Identification en réponse un pulsionnelle
des processus chimiques linéaires multientrées par excitations
noncorrelées. Applications aux processus d'adsorption et en cinétique.

15⁰⁰ - 18⁰⁰. 2ème séance. Présidents: M. Van Landuyt et Chapley.

3. B. Bopiau, C. Lurgou. Simulation et commande optimale des réacteurs
catalytiques se régis par des équations aux dérivées partielles par
utilisation d'une procédure de transformations intégrales et des
principe de Pontryaguine.







Unité pilote de reforming catalytique
Raffinerie ANTAR-DONGES

Amhed TRIKI
Françoise BARRAS
Jacques COMITI

Nous obtenons ainsi le modèle complet à stoechiométrie unique :

$$\frac{\partial g_j}{\partial x} = \beta_L \frac{\partial^2 g_j}{\partial x^2} + \beta_R \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial g_j}{\partial \rho} \right) + \alpha_j \psi \quad \forall j = 1, 2, \dots, N \quad (125D)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x} = \alpha_L \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \alpha_R \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial \theta}{\partial \rho} \right) - A \psi \quad (125E)$$

$$C_j = C_j^0 g_j$$

$$\frac{\partial g_j}{\partial \rho} = 0 \quad \text{pour } \rho = 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, N \quad (125F) \quad \frac{\partial \theta}{\partial \rho} = 0 \quad \text{pour } \rho = 0 \quad (125J)$$

$$\frac{\partial g_j}{\partial \rho} = 0 \quad \text{pour } \rho = 1 \quad \forall j = 1, 2, \dots, N \quad (125G) \quad \frac{\partial \theta}{\partial \rho} = -Bi \theta \quad \text{pour } \rho = 1 \quad (125K)$$

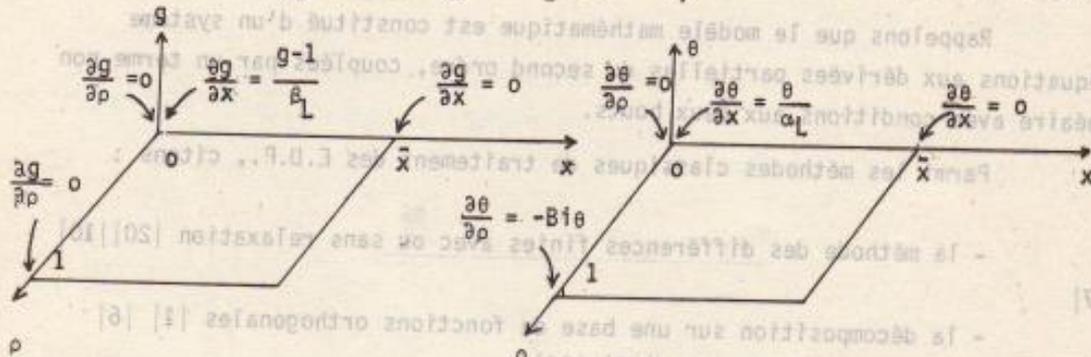
$$\frac{\partial g_j}{\partial x} = 0 \quad \text{pour } x = \mu L \quad \forall j = 1, 2, \dots, N \quad (125H) \quad \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0 \quad \text{pour } x = \mu L \quad (125L)$$

$$\frac{\partial g_j}{\partial x} = \frac{1}{\beta_L} (g_j - 1) \quad \text{pour } x = 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, N \quad (125I) \quad \frac{\partial \theta}{\partial x} = \frac{1}{\alpha_L} \theta \quad \text{pour } x = 0 \quad (125M)$$

Rappelons que nous traitons un modèle de réacteur du type $A \rightleftharpoons B$, représenté par le système :

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{\rho} \frac{\partial g}{\partial \rho} + \frac{\partial^2 g}{\partial \rho^2} + \left(\frac{\beta_L}{\beta_r} \right) \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} - \left(\frac{1}{\beta_r} \right) \frac{\partial g}{\partial x} &= \left(\frac{1}{\beta_r} \right) \psi(g, \theta) \end{aligned} \right. \quad (3101)$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{\rho} \frac{\partial \theta}{\partial \rho} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial \rho^2} + \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_r} \right) \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} - \left(\frac{1}{\alpha_r} \right) \frac{\partial \theta}{\partial x} &= \left(\frac{A}{\alpha_r} \right) \Psi(g, \theta) \end{aligned} \right. \quad (3102)$$



$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial g}{\partial \rho} = 0 & \text{ pour } \rho = 0 \quad (3103) \\ \frac{\partial g}{\partial \rho} = 0 & \text{ pour } \rho = 1 \quad (3104) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial g}{\partial x} = \frac{g-1}{\beta_L} & \text{ pour } x = 0 \quad (3105) \\ \frac{\partial g}{\partial x} = 0 & \text{ pour } x = \bar{x} \quad (3106) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \theta}{\partial \rho} = 0 & \text{ pour } \rho = 0 \quad (3107) \\ \frac{\partial \theta}{\partial \rho} = -Bi\theta & \text{ pour } \rho = 1 \quad (3108) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \theta}{\partial x} = \frac{\theta}{\alpha_L} & \text{ pour } x = 0 \quad (3109) \\ \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0 & \text{ pour } x = \bar{x} \quad (3110) \end{aligned} \right\}$$

Nous n'avons que deux produits de concentrations respectives adimensionnelles g et $(1-g)$, et le coefficient α_1 affecté à A vaut (-1) .

Avant d'entrer dans les détails de calcul, nous allons exposer brièvement les grandes lignes de la méthode.

... COMPARAISON ENTRE RESULTATS THEORIQUES ET EXPERIMENTAUX

Quel blé, mon brave! il évoque en moi l'odeur du beau pain blond...

L'herméisme réintroduit la démarche univoque d'un monde clos où l'acculturation citadine remet en question la prise de conscience métaphysique de la société bourgeoise. Le structuralisme réinvente le discours non contradictoire de notre condition paysanne. En bref vous ne ferez jamais de beau pain blond avec ce blé là vu que c'est de la luzerne....



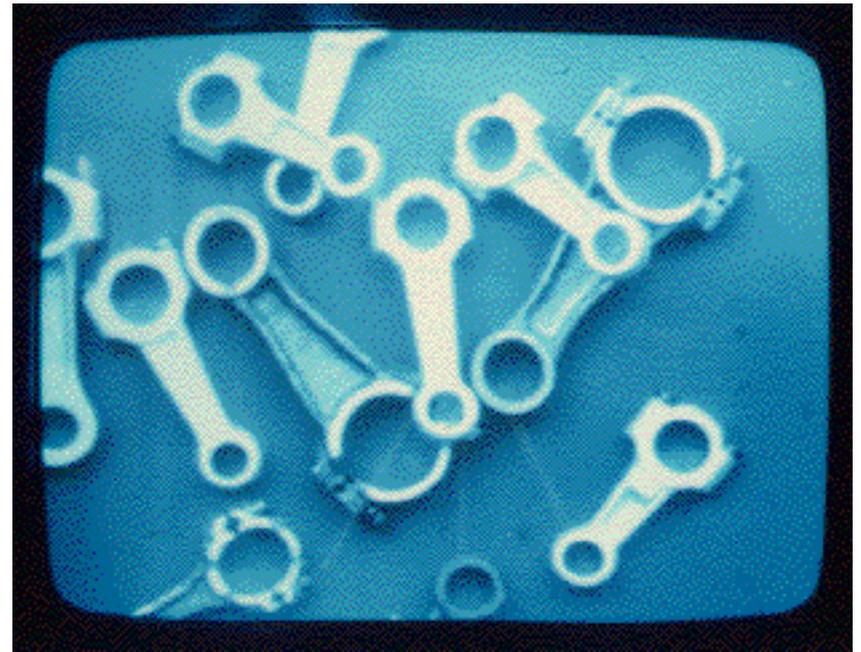
Nos débuts en Robotique en 1975

BE → INRIA Rocquencourt - Création de SPARTACUS

CL → Nantes - Tri de pièces de fonderie à la SBFM : Société Bretonne de Fonderie et de Mécanique

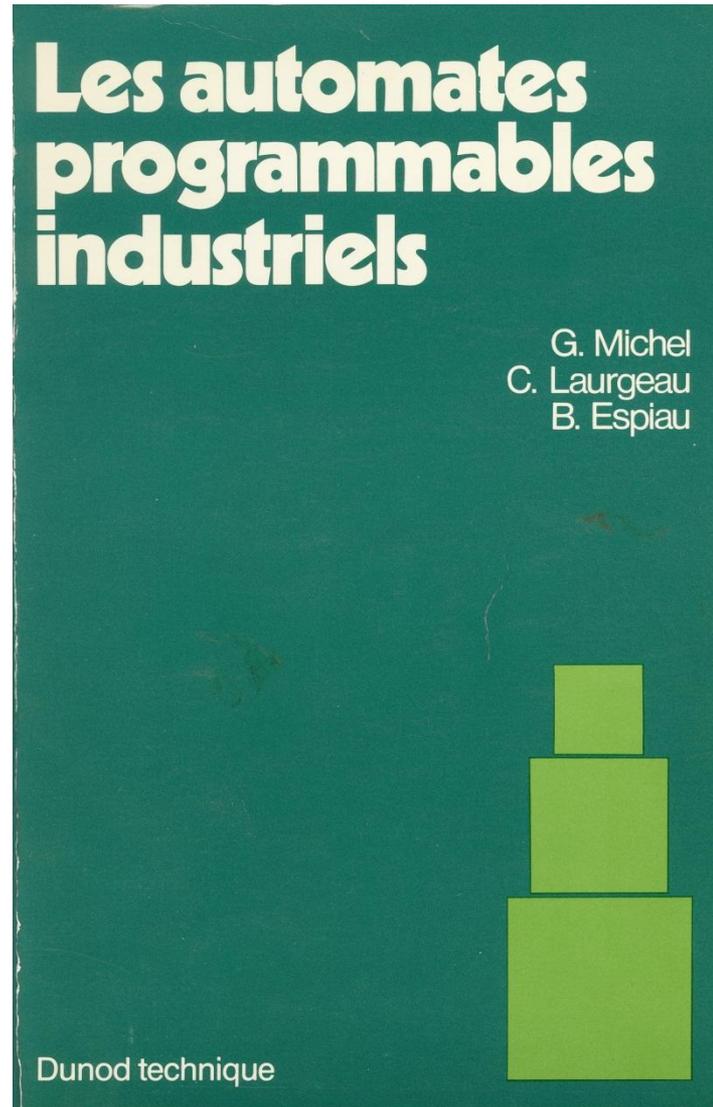


Vrac vrai



Vrac planaire

Intermède : l'aventure API de 1976 à 1978 puis



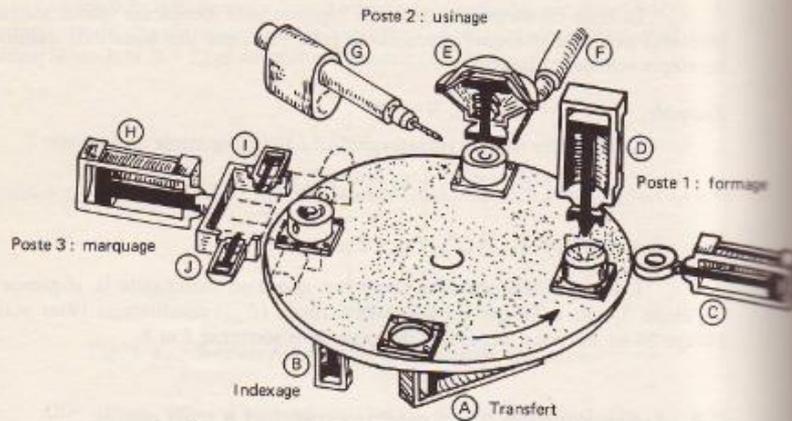


Schéma de principe de la machine transfert à trois postes

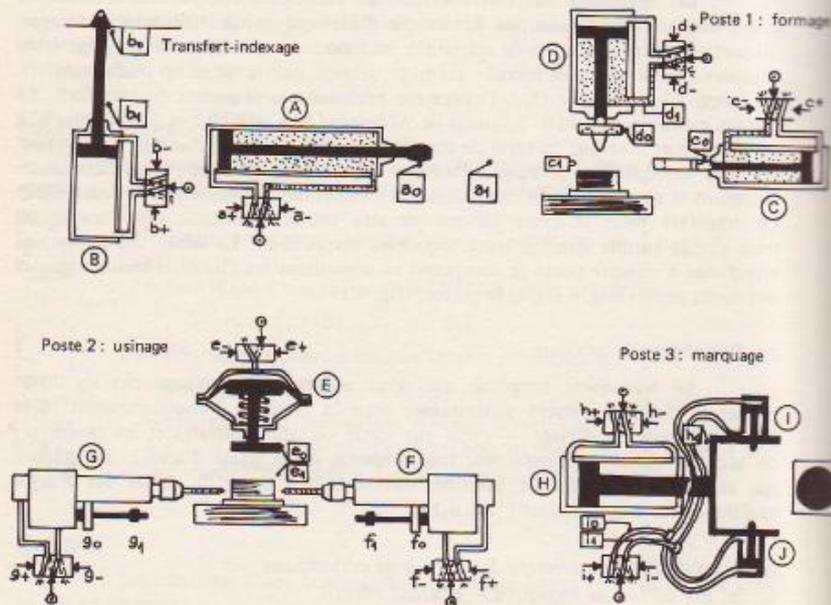
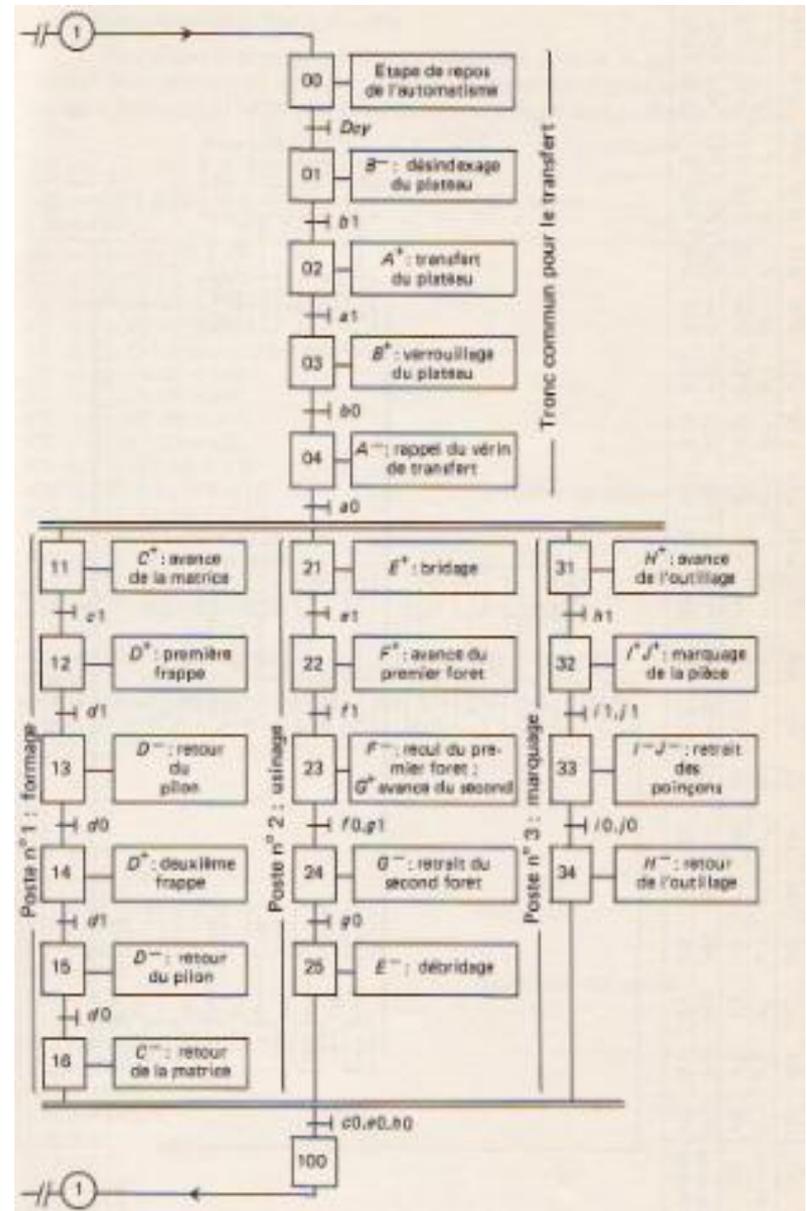
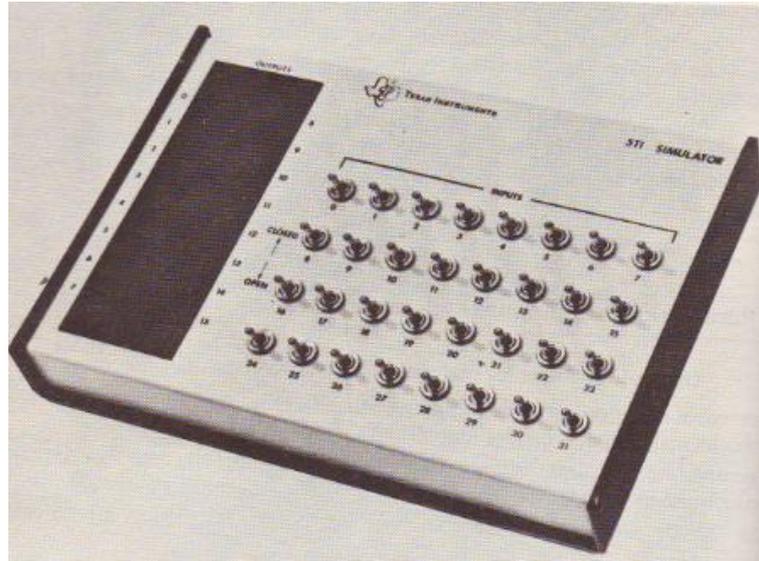
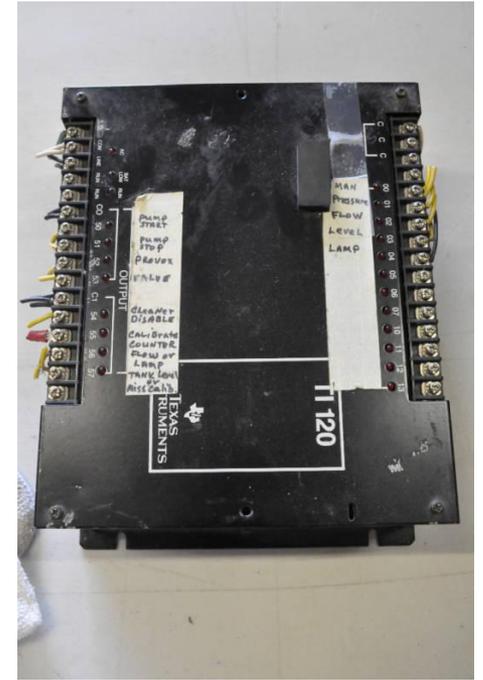


Fig. 4.10. Détail des divers postes de la machine

(source : Télémechanique)



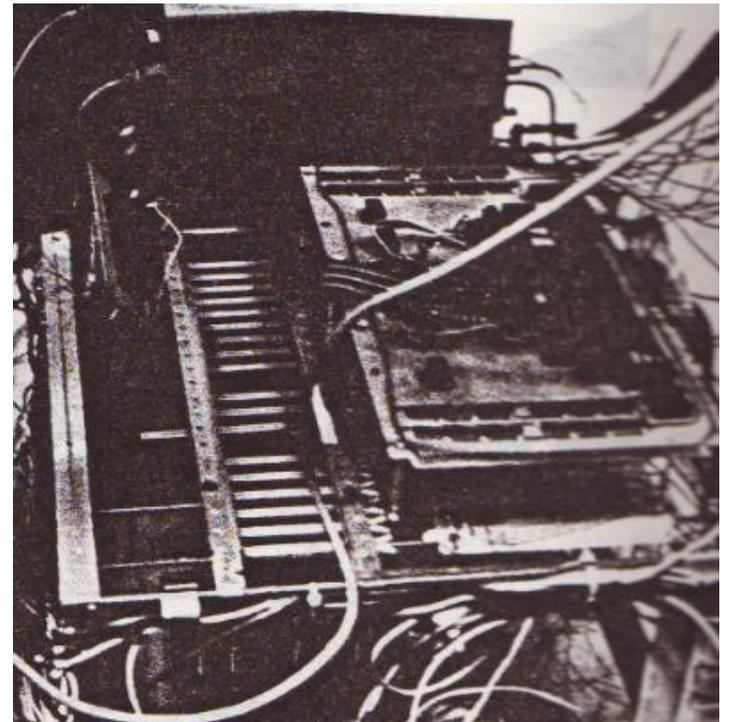
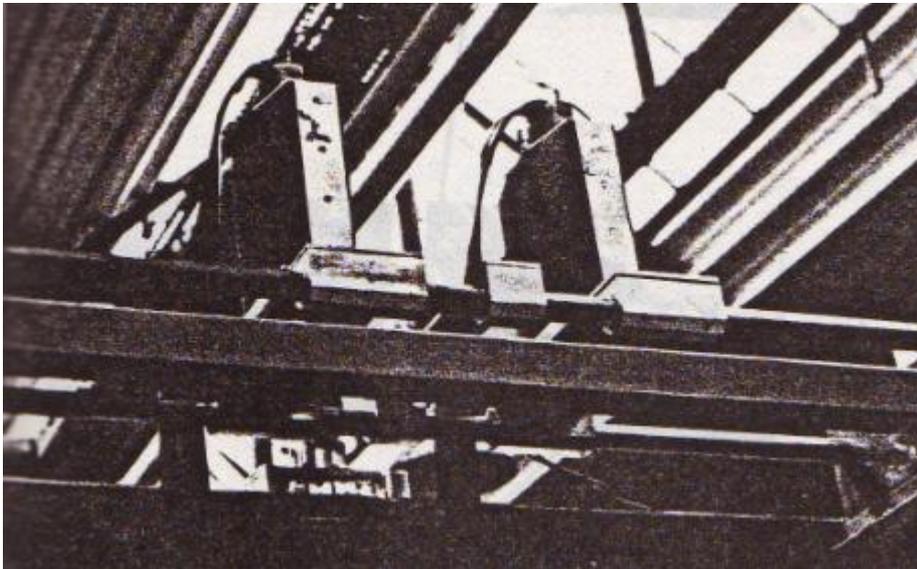


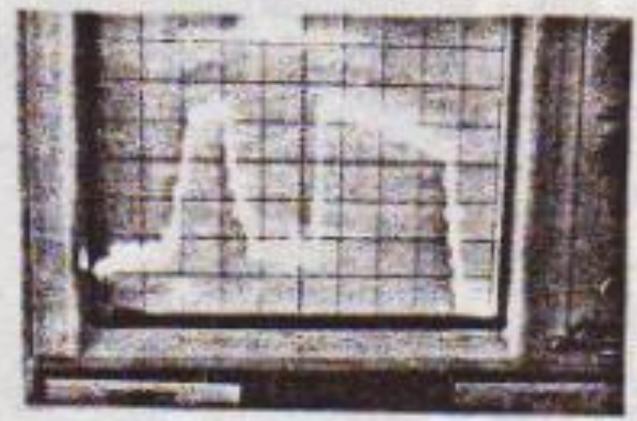
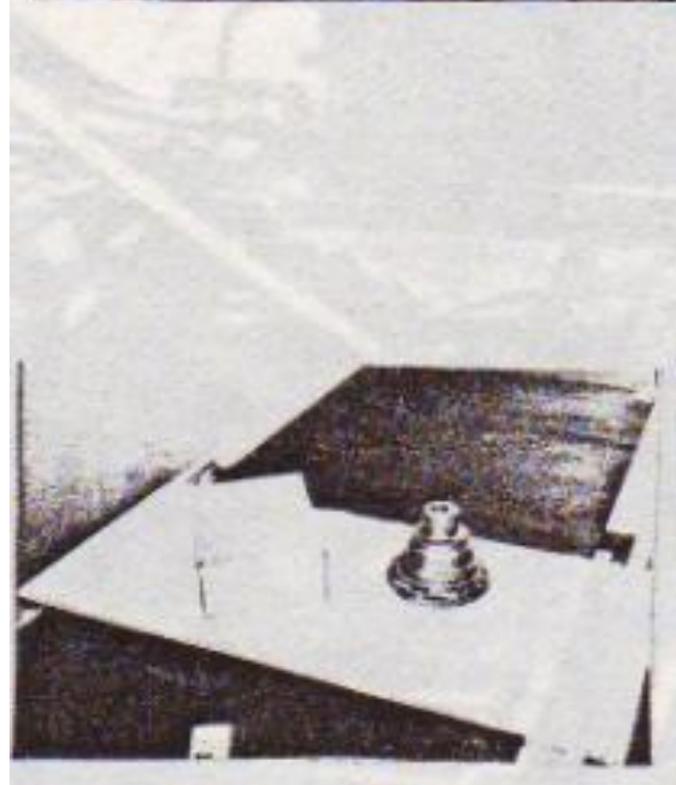
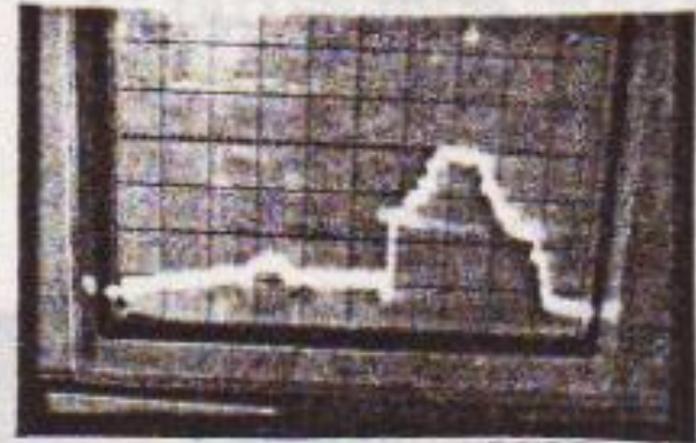
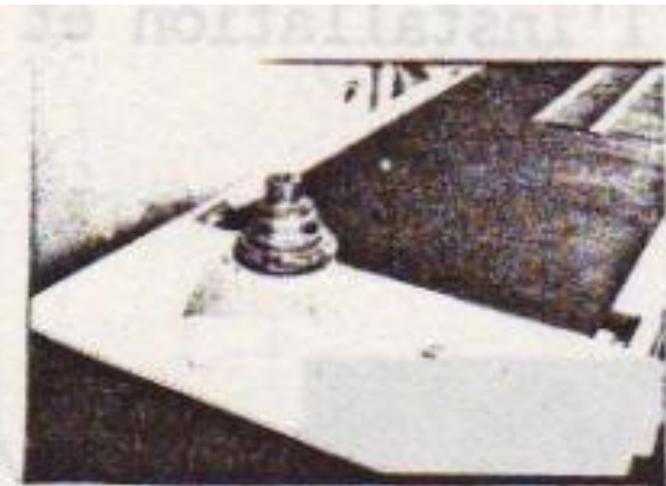
Thèse de Jean Jacques BORRELLY

La perception tridimensionnelle en robotique

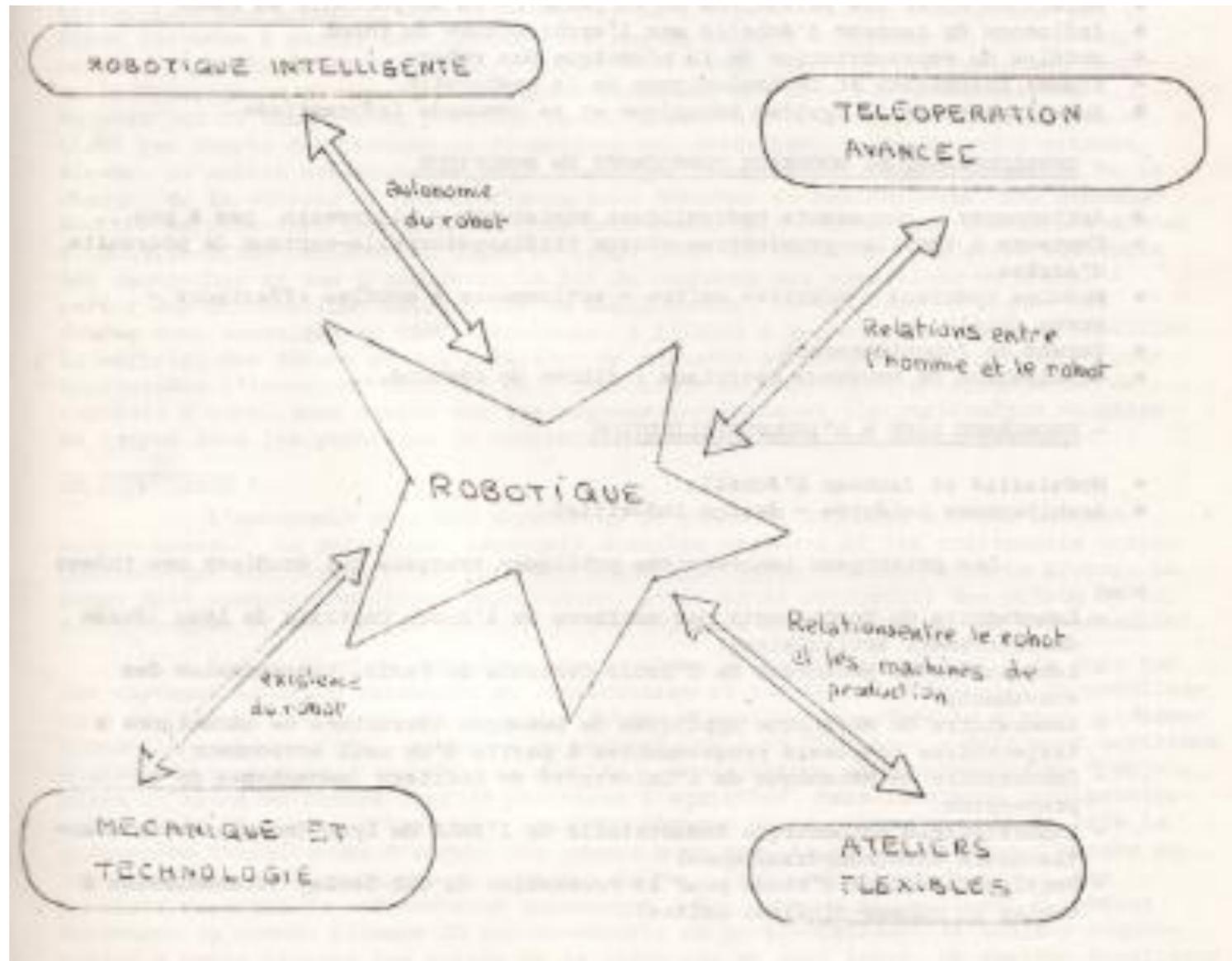
25 novembre 1981

Jury : Bernard Espiau examinateur

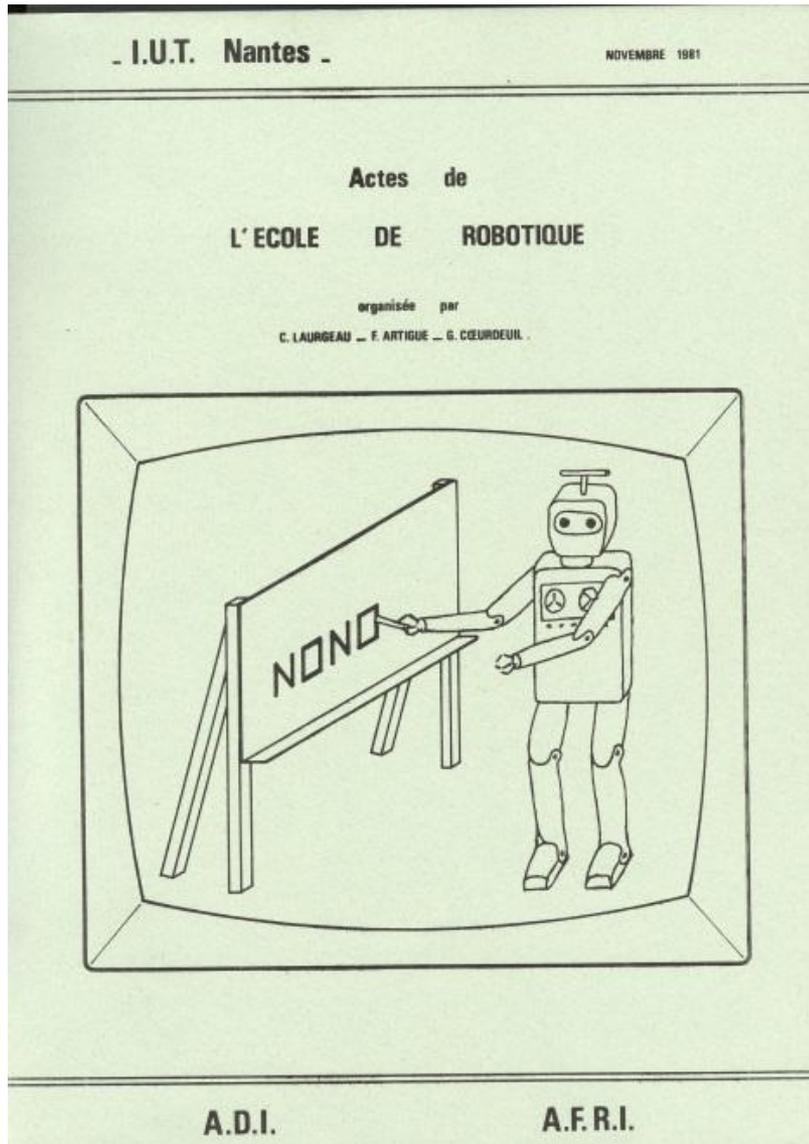




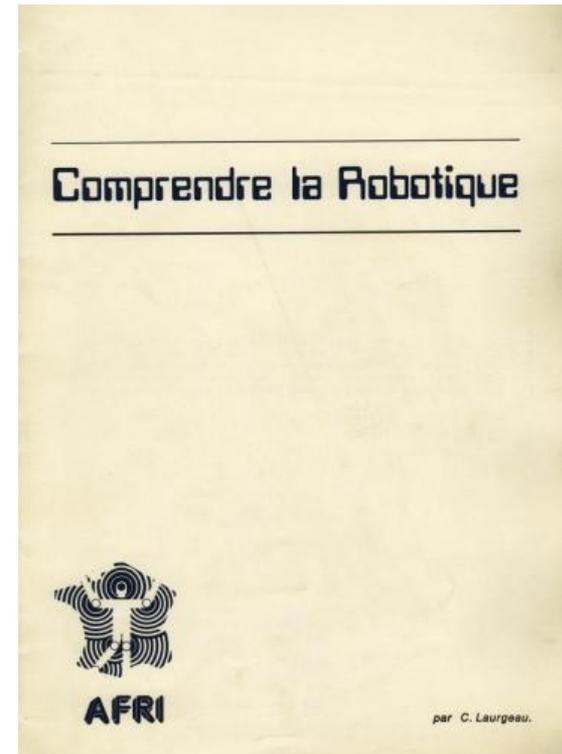
Le programme national ARA Automatique et Robotique Avancée : 1976 - 1980

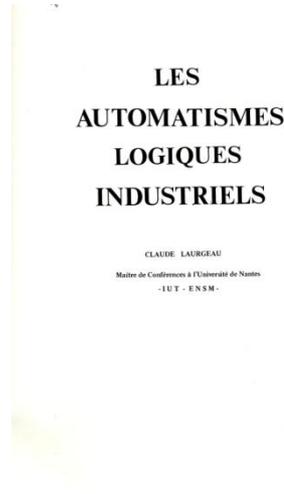
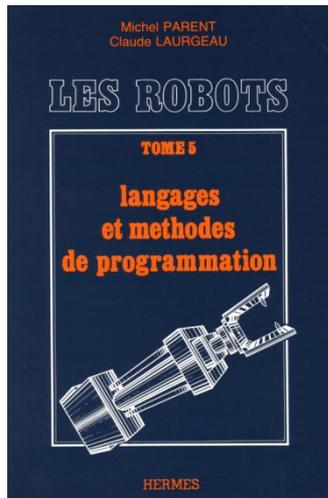
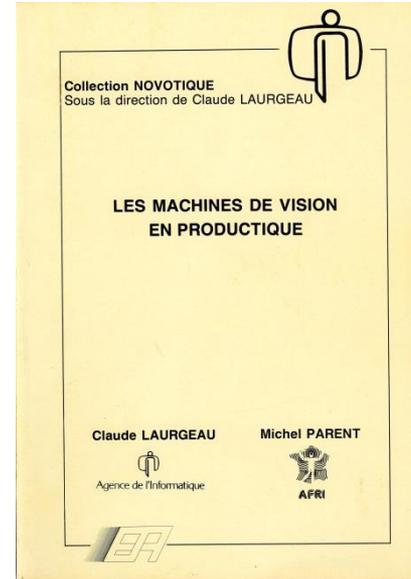
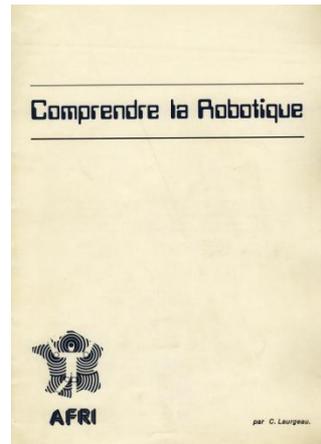
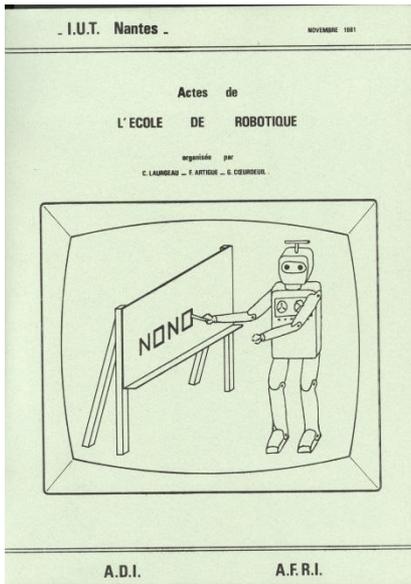


L'Ecole de Robotique de Nantes 1981



**Robots pédagogiques
Littérature robotique
Création des AIP**





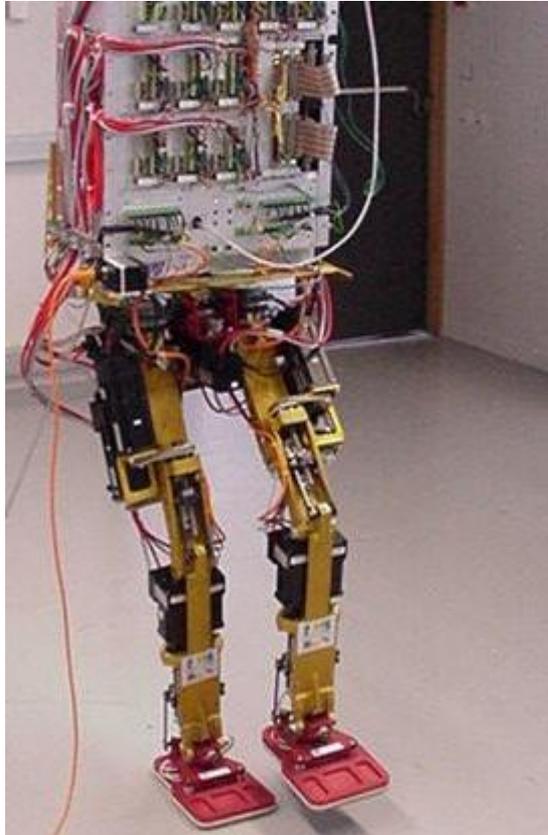
**Jean Jaques Borrelly rejoint BE à Rennes après sa thèse
1982 ou 83**

**CL quitte Nantes pour Paris de 1982 à 1987 à l'Agence de
l'Informatique (ADI)**

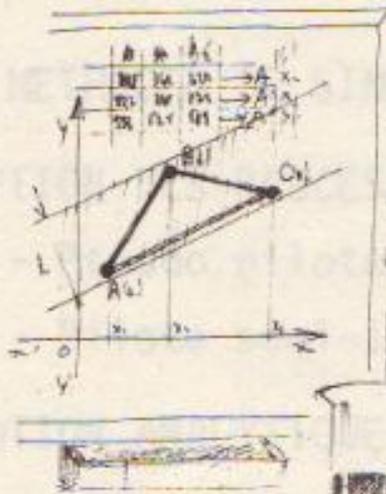
**BE rejoint l'INRIA à Sophia Antipolis – Jean Jacques
Borrelly le suit.**

**1988 CL et BE se retrouvent dans la même institution :
l'Ecole des Mines de Paris
Collaboration en enseignement (ISIA et Option Robotique
des Mines) pendant plusieurs années.**

A pied ou en voiture



PAR TROIS POINTS ON PEUT TOUJOURS FAIRE
PASSER UNE DROITE ... SUFFIT QU'ELLE
SOIT ASSEZ LARGE !!



A 1175

The End