

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

J.-E. FORGE,
G. LAURENT, P. MUFFAT,
F. SALLOT DES NOYERS



PL/1

initiation pratique



ENTREPRISE MODERNE D'ÉDITION

PL/1

initiation pratique

par

Jean-Eric FORGE,
HEC

Gilles LAURENT,
HEC

Pierre MUFFAT,
HEC

François SALLOT DES NOYERS,
HEC

Préface de R. RÉMERY

ENTREPRISE MODERNE D'ÉDITION, 4, rue Cambon, 75 - Paris - 1^{er}

Table des matières

	Page
Avant-propos de J. Marty	XIII
Préface de R. Rémerly	XV
Introduction	XVII
Préliminaires	1
I — L'ordinateur	1
A. Fonctions d'un ordinateur	1
B. Mise en forme de l'information	4
C. Logique et technologie de l'ordinateur	6
1. Les unités périphériques	6
2. L'unité centrale	10
II — Éléments de programmation	15
A. L'évolution de la programmation : du langage-machine au PL/1	15
B. Quelques programmes particuliers	17
III — Analyse d'un problème : L'ordinogramme	18

Première partie

— Problème n° 1 : Un programme élémentaire	23
— Problème n° 2 : La rupture conditionnelle de séquence	31
— Problème n° 3 : La rupture inconditionnelle de séquence	38
— Problème n° 4 : Le groupe DØ et quelques problèmes d'édition	43

- **Problème n° 5** : La boucle DØ 50
- **Problème n° 6** : La mise en mémoire et les variables indicées 54
- **Problème n° 7** : Double indiçage et boucles imbriquées 66
- **Problème n° 8** : Les sous-programmes 74
- **Problème n° 9** : Un autre type de procédure auxiliaire : la fonction 81
- **Problème n° 10** : Manipulation de chaînes de caractères 88
- **Problème n° 11** : Les structures 96
- **Problème n° 12** : Un exemple simple de fichier 102

Deuxième partie

- Notations utilisées** 107
- I — D'abord un ensemble de signes ... Les caractères, éléments de base du langage** . 109
 - A. Deux jeux de caractères 109
 - B. Combinaisons possibles de ces caractères 111
 - C. Aperçu sur la signification et l'emploi de ces caractères 111
- II — Ensuite un ensemble de mots ... un vocabulaire : lexicologie du langage** 113
 - A. Les identificateurs 114
 - B. Les mots-clés 113
- III — Enfin des informations à traiter ... Les informations dans un programme : les données** 115
 - Titre 1* : Les types de données et leur organisation 115
 - A. Les données simples 115
 - 1. Données arithmétiques 115
 - 2. Données du type chaîne 116
 - 3. Les données de type mixte 117
 - B. L'organisation des données 117
 - 1. Les tableaux 118
 - 2. Les structures 118
 - Titre 2* : Les deux formes de données 118
 - A. Les constantes 119
 - 1. Constantes arithmétiques réelles 120
 - 2. Constantes arithmétiques imaginaires 121

3.	Constantes du type chaîne.	122
-	de caractères	122
-	de positions binaires	123
B.	Les variables	123
1.	L'instruction DECLARE	123
2.	Déclaration des données simples	125
3.	Déclaration des tableaux	135
4.	Déclaration des structures	137
5.	Déclaration des étiquettes	143
	<i>Titre 3 : Les opérations sur les données</i>	144
A.	Les opérations arithmétiques	145
B.	Les opérations logiques sur chaînes de bits	149
C.	Les opérations de comparaison	151
D.	Les opérations de concaténation	152
E.	Autres opérations sur les chaînes	153
F.	Combinaisons d'opérations	155
G.	Opérations sur les tableaux	155
H.	Opérations sur les structures	156
IV	— La réponse aux questions de l'ordinateur : Que faire, quand et comment ?	158
A.	Instruction d'affectation	158
B.	Instruction GØ TØ	161
C.	Instruction IF	163
D.	Les instructions DØ	171
V	— Un peu d'architecture linguistique : La structure d'un programme PL/1	178
	<i>Titre 1 : Les éléments de l'architecture : les blocs</i>	179
A.	Les procédures	179
1.	Procédure principale et procédure auxiliaire	179
2.	Arguments et paramètres	181
B.	Les blocs BEGIN	185
	<i>Titre 2 : L'architecture : les combinaisons de blocs</i>	186
A.	Insertion d'un bloc dans un bloc	186
B.	Quelles variables sont connues dans un bloc?	188
C.	La récursivité	191
D.	Cas particuliers	191
-	STATIC	191

- EXTERNAL 191
- CONTROLLED 192
- BASED 192
- E. Complément : les fonctions incorporées 196
 - 1. Rappel de notions antérieures 196
 - 2. Généralités sur les fonctions incorporées 196

- VI — La nécessaire relation de l'unité centrale avec les organes périphériques :**
- les entrées-sorties 205**
 - I. Les opérations d'entrée-sortie 205
 - II. La notion fondamentale de *FICHER* 207
 - III. Les enregistrements 210
 - IV. Le traitement des entrées-sorties : *STREAM* et *RECORD* 213
 - A. Traitement en continu 213
 - B. Traitement par enregistrement 214
 - V. L'organisation des données et les méthodes d'accès 214
 - VI. Le sens de transmission des données 216
 - VII. Déclaration, ouverture et fermeture d'un fichier 217
 - VIII. Fichier traité en continu 221
 - A. Déclaration 221
 - B. Ouverture 221
 - C. Fermeture 223
 - D. Transmission des données 223
 - 1. Lecture 224
 - 2. Écriture 225
 - 3. *LIST* 225
 - 4. *DATA* 228
 - 5. *EDIT* 230
 - E. Forme prise par une variable 230
 - IX. Fichier traité par enregistrement 239
 - A. Fichier organisé en séquentiel (accès séquentiel) 239
 - 1. Déclaration 239
 - 2. Ouverture 240
 - 3. Fermeture 241

4. Transmission des données	241
- entrée	241
- sortie	243
B. Fichier organisé en séquentiel indexé (accès séquentiel)	245
1. Déclaration	245
2. Ouverture	245
3. Fermeture	246
4. Transmission des données	246
- entrée	246
- sortie	247
C. Fichier organisé en séquentiel indexé (accès direct)	247
1. Déclaration	248
2. Ouverture	248
3. Fermeture	248
4. Transmission des données	248
VII — La réaction aux situations anormales : Les instructions ØN	250
I. Comment fait-on surveiller une situation?	250
II. Comment indiquer la réaction à avoir?	252
III. Quelles erreurs peut-on surveiller?	254
IV. Quelques fonctions incluses dans le langage	258
V. L'instruction SIGNAL	258
VI. Surveillance des situations normales	259
Annexe 1 : Liste des abréviations possibles en PL/1 employé avec l'IBM ØS 360	261
Annexe 2 : Comment faire passer un programme : notions élémentaires de Job Control Language	262
Bibliographie	273
Index	274

Avant-propos

Dirigée par J.L. GROBOILLOT et J.M. DETHOOR, professeurs du Centre de Calcul que la Chambre de Commerce et d'Industrie a installé voici deux ans, sur son domaine de Jouy-en-Josas, cette collection a pour objectif de fournir à tous, étudiants, cadres d'entreprises, fonctionnaires, etc. le moyen de s'initier par étapes à l'outil informatique, aux techniques et au langage que son maniement implique et aux diverses utilisations qu'il permet.

De conception très pédagogique, cette collection se caractérise par un enseignement progressif, l'abondance des exemples de réalisation sur ordinateur. Chaque ouvrage offre ainsi à ses lecteurs une initiation, une expérience pratique et la possibilité de maîtriser le sujet traité.

Plusieurs volumes ont pour auteurs de jeunes garçons fraîchement diplômés de l'École des Hautes Études Commerciales, et c'est un agréable privilège au directeur de cette École que de souhaiter à ces travaux tout le succès qu'ils méritent.

Les jeunes, en effet, sont tout naturellement attirés par cette nouvelle science, elle-même très jeune, mais dont les potentialités sont à la mesure de leurs ambitions légitimes et dont le rôle dans les sociétés économiques apparaît comme devant être décisif. Ayant bénéficié des conditions particulièrement favorables que leur faisaient l'École et la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris, de l'existence d'une équipe de professeurs dynamiques et de la présence d'un ordinateur sur place, il est normal que ces élèves diffusent largement les connaissances fondamentales dont ils se sont rendu maîtres. Ils aident ainsi les utilisateurs à acquérir les connaissances et les habitudes mentales qui constitueront nécessairement demain le langage commun à tous ceux qui se trouveront lancés dans l'action.

C'est pour nous tous le moyen aussi de contribuer, même modestement, au développement des techniques de gestion et à la préparation des responsables de demain.

Jean MARTY

Directeur de
l'École des Hautes Études Commerciales

Préface

Voici, présenté sous une forme aisément accessible, le dernier-né des grands langages standardisés.

Après FORTRAN, COBOL, ALGOL, PL 1 vise à répondre d'une manière encore plus générale aux applications multiples et de plus en plus intégrées de l'Informatique.

Ce langage, que l'on qualifie volontiers d'universel, a été créé pour faire disparaître la coupure de plus en plus artificielle entre applications dites de gestion et applications dites scientifiques.

Il était temps en effet de manifester que toute application doit pouvoir bénéficier, à un quelconque stade, et cela dans une proportion rapidement croissante, des méthodes d'analyse et de calcul économique visant à une certaine optimisation, et que le langage ne doit pas, au contraire, y faire obstacle.

Il était temps aussi de penser à faire disparaître la source de conflits entre équipes constituées autour d'un langage spécialisé et aussi d'un matériel considéré comme mieux adapté à un langage.

Quant à l'enrichissement des programmeurs par un élargissement de leur mode de pensée et à l'amélioration de la liaison entre responsables des services de l'entreprise, c'est-à-dire des décideurs et hommes proches de la machine, à ces divers plans, l'introduction d'un langage tel que PL 1 doit être extrêmement bénéfique.

Maintenant, PL 1 apporte aux programmeurs toutes les ressources cumulées des deux langages et de leur bonne articulation et cela n'est pas d'un intérêt mineur.

En ce qui concerne la performance, il faut évoquer à la fois la commodité d'écriture, la souplesse d'adaptation de PL 1 à des constructions logiques différentes, mais aussi la bonne utilisation du software interne des matériels et spécialement des matériels les plus récents.

Sur les deux premiers points, on ne saurait dénier à PL 1 un avantage non négligeable. La modularité qu'il introduit est d'un intérêt évident.

Quant à la performance au niveau de la machine, si PL 1 est bien préparé à utiliser les caractéristiques des nouveaux matériels, et spécialement des matériels puissants, on ne peut trop lui en vouloir, de par son universalité, de s'éloigner encore un peu plus du niveau élevé de rendement qu'offrirait l'écriture en langage machine.

Les paris sont ouverts depuis longtemps déjà. PL 1 a misé sur l'économie au niveau de la programmation et non du temps machine.

Ce qui signifie tout simplement la priorité donnée à l'homme sur la machine.

Certains s'interrogeront sur l'intérêt de PL 1 et déclareront qu'il s'agit du langage d'un constructeur et que sa généralisation pose des problèmes.

L'utilisation de PL 1 par les autres constructeurs de matériels, si elle apparaît aisément réalisable, puisque presque tous ont déjà des compilateurs PL 1, n'est pas encore effective.

La crainte de lancer sur leur propre marché un langage qui risque d'évoluer et surtout des compilateurs peu performants explique sans doute l'hésitation des constructeurs qui, par ailleurs, n'ont pas tellement le désir de suivre mais préféreraient innover.

Quoi qu'il en soit, l'avenir d'un langage tel que PL 1 ne paraît pas discutable, du moins dans les grands domaines où ont ou vont pénétrer les matériels importants.

Où la programmation se fera de plus en plus avec des langages type PL 1, ou elle se fera à un stade différent au niveau presque du hardware pour des applications spécifiques.

De toute façon, la connaissance et la diffusion de PL 1 sont choses de grande importance.

MM. Forge, Laurent, Muffat, Sallot des Noyers doivent être félicités pour avoir rendu particulièrement agréable et vivante, grâce à des méthodes pédagogiques fondées sur l'exemple concret, cette prise de contact avec ce nouveau langage.

R. RÉMERY

Président de l'Institut d'Études
et de Mesures de Productivité (I.E.M.P.)

Introduction

Cet ouvrage est une initiation au langage PL/1; son objectif est double :

- Sa première intention est PEDAGOGIQUE; le livre tente d'abord d'inculquer rapidement au lecteur les rudiments de la programmation en PL/1.
- Sa seconde intention est ANALYTIQUE; sans prétendre constituer un manuel de référence, dont elle ne présente pas le caractère d'exhaustivité, cette initiation expose de façon descriptive les possibilités et les caractéristiques du nouveau langage.

Le plan de l'ouvrage traduit ces deux intentions :

- Dans une première partie, on s'adresse au débutant, fût-il ignorant de tout autre langage de programmation (FORTRAN, ALGOL, COBOL, ...), et l'on tente de lui apprendre, à l'aide d'exemples, à confectionner des programmes simples en PL/1.

Reprenant ici une méthode qui n'a plus à faire ses preuves, celle de l'exemple commenté (cf. « INITIATION AU LANGAGE FORTRAN » de MM. GROBOILLOT, DETHOOR, FALCO ET KLEIN), nous nous sommes astreints, dans la mesure du possible, à l'approfondissement progressif d'un seul problème.

L'adjonction de difficultés nouvelles au problème élémentaire de base entraîne chaque fois une complication du programme précédent. Les connaissances acquises à la lecture des chapitres antérieurs ne permettent pas de simplifier ce programme; le lecteur perçoit alors l'utilité de la possibilité nouvelle du PL/1 qui lui est fournie à cette occasion.

Cette première partie n'est donc qu'un cours élémentaire visant à familiariser le lecteur avec la spécificité à la fois sémantique et syntaxique du langage.

- Dans une seconde partie, on propose un panorama des possibilités du langage, ainsi qu'une analyse des difficultés courantes de programmation.

Cette seconde partie complète la première et approfondit les notions introduites dans celle-ci. Elle peut être consultée sans référence à la première, mais elle s'adresse avant tout au lecteur qui a déjà assimilé le contenu de la première partie.

La méthode de l'exemple commenté a été abandonnée : Nous pensons en effet que c'est au niveau de l'initiation plus qu'à celui de l'approfondissement de la connaissance du langage que cette méthode donne la pleine mesure de son efficacité. Et surtout, la diversité des notions à introduire aurait exigé un trop grand nombre d'exemples, ce qui eût été peu compatible avec l'ambition mesurée de l'ouvrage.

Nous avons jugé utile de placer avant les deux parties que nous venons d'annoncer, une présentation sommaire de l'ordinateur, de la programmation, et de la place privilégiée de PL/1 par rapport aux autres langages : Situait ainsi PL/1 dans le cadre pour lequel il a été conçu, nous avons voulu montrer que ce langage peut être appris même par ceux qui sont encore étrangers au monde du traitement de l'information, et même qu'il doit être appris avant tout autre, son universalité faisant de lui un outil efficace dont la connaissance dispense dans bien des cas de celle des langages qui l'ont précédé.