

RMS

REVUE DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES

Reçu le 25 MAI 1982

Reçu le 25 MAI 1982

La récurrence en programmation

par JACQUES ARSAC, directeur de la Section Informatique à l'École Normale Supérieure



1^o **Introduction.** — La réalisation d'une application de l'informatique passe toujours par les étapes suivantes :

- formulation du problème ;
- détermination d'une méthode de résolution ;
- rédaction d'un programme dans un langage convenable ;
- mise en œuvre sur ordinateur.

Les avis sont partagés sur ce qui est la part de l'informatique, et celle de l'utilisateur. Pour les uns, les deux premières étapes ne concernent pas l'informaticien. Son rôle se réduit à adapter une méthode de résolution définie par d'autres aux nécessités de l'informatique, essentiellement venues de la structure des ordinateurs, et donc de nature technologique. S'il en est ainsi, le point central est la connaissance des ordinateurs, et des langages de programmation. C'est quelque chose de léger et vite appris, et qui n'a aucune raison de figurer dans l'enseignement, hormis à un niveau avancé, dans les écoles d'ingénieurs par exemple, où cette technique peut être utile.

Pour moi, et en cela je ne suis qu'un parmi la plupart des professeurs d'Université, en France et dans le monde, il en va tout autrement. Les contraintes technologiques nous ont obligé à exprimer les algorithmes (méthodes de résolution de problèmes) dans des langages de programmation, presque tous construits sur les mêmes universaux qui ne sont que la manifestation, dans le langage, de la structure des ordinateurs. Cette forme d'expression est telle que l'on a été longtemps incapable de dire quoi que ce soit de précis sur un programme. Dès lors, la seule méthode de travail était empirique. On écrit un programme dont on pense, sans pouvoir le garantir, qu'il décrit l'algorithme que l'on veut réaliser. On le met en œuvre sur un ordinateur avec des données tests. Si les résultats sont corrects, le programme est dit correct. Ce laxisme dans l'écriture s'est vite accompagné d'un laxisme dans la pensée. On ne prend pas la peine de formuler d'abord un algorithme précis. On écrit un programme, et l'on essaie.

On juge un arbre à ses fruits. Un colloque en a dénoncé les résultats catastrophiques. L'US Air Force donne les statistiques suivantes pour l'année 1972 : coût de l'écriture d'une instruction 75 dollars. Coût des essais pour cette instruction 4 000 dollars ! Le département de la défense des USA pour sa part déclarait en 1977 que s'il pouvait économiser 1 % des erreurs de programmation commises dans ses services, il économiserait 25 millions de dollars par an !

On a mis beaucoup de temps à prendre conscience de ces faiblesses. EDSEGER DIJKSTRA le premier, dans « *Structured Programming* »⁽¹⁾, a souligné que « essayer un programme peut servir à montrer qu'il contient des erreurs, jamais qu'il est juste ». Grâce aux travaux de FLOYD et HOARE, une méthode a été mise au point pour prouver la validité d'un programme. Elle a été adaptée comme méthode de création même de programme⁽²⁾. Nous allons, sur deux exemples, montrer ce qu'est le problème de la programmation, et comment on peut le surmonter,

⁽¹⁾ *APIC studies on data processing*, London Academic Press, 1972.

⁽²⁾ *Premières leçons de programmation*, J. ARSAC, Nathan-Cedic, 1980.

RMS



Comité de rédaction

LIBRAIRIE VUIBERT, 63, bd Saint-Germain, 75015 Paris.

A. WARUSFEL, ancien élève de l'École normale supérieure, agrégé des sciences mathématiques, professeur en classe de mathématiques spéciales M' au lycée Louis-le-Grand.

J. CHEVALLET, ancien élève de l'École normale supérieure de Saint-Cloud, agrégé des sciences mathématiques, professeur en classe de mathématiques spéciales M' au lycée Henri IV.

G. FLORY, ancien élève de l'École normale supérieure, agrégé des sciences mathématiques, professeur en classe de mathématiques spéciales M' au lycée Louis-le-Grand.

Sommaire

La récurrence en programmation, par J. Arsac	209
Agrégation de mathématiques Mathématiques générales, par M. Bayart (solution de la question 6 300)	217
C.A.P.E.S. (solution de la question 6 302)	226
Écoles normales supérieures d'Ulm et de Sèvres (solution de la question 6 306)	232
Concours commun Centrale, Sup. Elec. (solution de la question 6 323)	236
Questions et Réponses	240

Abonnements 1981-1982.

FRANCE : F 240. Librairie Vuibert (C.C.P. Paris 389-85 F).

BELGIQUE : FB 2 000. Éditions et diffusion, 16, rue de Chambéry, 1040 Bruxelles.

CANADA : S 66. Le diffuseur, CP 85 Boucherville J4 B5 E6.

ESPAGNE : PTA 5 760. Científico tecnica, 27, Sandro Davila. Madrid 28.

MAROC : DH 240. SMER, 5, rue Ghazza, Rabat.

SUISSE : FS 107. Delachaux et Niestlé, 79, route d'Oron 1000 Lausanne 21.

AUTRES PAYS : Europe, Afrique, DOM, Moyen-Orient, Amérique, Asie, Océanie, Madagascar, TOM : FF 240. Librairie Vuibert (C.C.P. Paris 389-85 F).

Changement d'adresse : Les demandes doivent être accompagnées de la dernière bande d'envoi et de FF 5,00 pour frais.

