

Ce document est un extrait des « Colloques sur l'Histoire de l'Informatique en France », Grenoble 3-4-5 Mai 1988, volume 2

Ce document est inventorié à ACONIT sous le numéro 23787

Dimitri Starynkevitch, ***Un langage de la SEA. La programmation sur CAB 500. PAF : Programmation Automatique des Formules***, 1988

Les pages suivantes sont :

- Le sommaire du Colloque 1988, faisant apparaître l'article
- La page de couverture « Colloque sur l'Histoire de l'Informatique en France, Grenoble 3-4-5 Mai 1988, volume 2 »
- Le scan des 4 pages de l'article (p. 425-428)

Pour utiliser cet article, mentionnez les références du « colloque », ainsi que ACONIT n° 23787.

Volume 2

Contenu par ordre alphabétique*

- 7 **André Jacques** C'est la faute à l'ordinateur ou le mythe des ordinateurs perçu au travers des dessins humoristiques
- 31 **Arsac Jacques** Des ordinateurs à l'informatique
- 45 **Baron Georges-Louis** La prise en compte de l'informatique par le système scolaire. Genèse du champ "informatique pédagogique" 1970/1980
- 63 **Boitet Christian** L'apport de Bernard Vauquois à la traduction automatique et au traitement automatique des langues naturelles
- 83 **Boucher Henri** L'Informatique dans la Défense
- 103 **Carteron Jacques** Naissance du Calcul Electronique, 1950-1958
- 113 **Dreyfus-Alain B.** La participation d'un physico-chimiste à la conception et à la réalisation de matériels de traitement numérique et analogique des données (1959-1969)
- 123 **Escudié Bernard** L'informatique et l'évolution technique de l'analyse spectrale : la transformation de Fourier
- 135 **Gardin Jean-Claude** Une contribution des "humanités" à l'informatique : de PENELOPE(1955) à ZETHOS (1974) et au-delà
- 161 **Greussay Patrick** LISP en France : 1971-1983
- 185 **Herrström Stig** Un suédois à la SEA
- 191 **Joly Christian et coll.** Analyse Critique d'une réussite technologique française : le "Micropackaging " BULL, de 1968 à 1988
- 207 **Jutier J.** Evolution des méthodes et des matériels utilisés dans l'exploitation du réseau ferroviaire français : des origines à l'informatisation
- 223 **Kuntzmann Jean** Naissance de l'Informatique à Grenoble, 1945-1968
- 227 **Lemaire Bernard** De la naissance à l'essor de la Recherche Opérationnelle; la contribution du Professeur Faure
- 241 **Malavard L.** Le Calcul Analogique au Centre National de la Recherche Scientifique
- 261 **Mazataud Pierre** La décentralisation de l'industrie informatique en France : l'espace industriel de trois constructeurs entre 1955 et 1975
- 281 **Mazataud Pierre** Tempéraments régionaux en France et informatisation des exploitations agricoles
- 291 **Mercouroff Wladimir** Le rôle de la Mission à l'Informatique du Ministère de l'Education Nationale, de 1970 à 1975
- 301 **Noyelle Yves** La Saga du LSE (et de ses cousins LSD/LSG/LST)
- 311 **Pair Claude** A tout CRIN : histoire d'un laboratoire
- 325 **Poulain Pierre** D'un enseignement de la mécanographie à celui de l'informatique de gestion dans certains lycées de l'enseignement secondaire (Période 1950-1975)
- 369 **Poulain Pierre** Genèse des départements d'informatique dans les I.U.T. (Période 1964-72)
- 393 **Ramunni Girolamo** Louis Couffignal (1902-1966) : un pionnier de l'informatique en France ?
- 419 **Simon Jean-Claude** L'enseignement de l'Intelligence Artificielle et de la Reconnaissance des Formes à l'Institut de Programmation
- 425 **Starynkevitch Dimitri** Un langage de la SEA. La programmation sur CAB 500. PAF : Programmation Automatique des Formules

* L'index général par ordre alphabétique est situé au début du Volume 1; les nombres indiqués réfèrent aux numéros de page du début de chaque article de ce Volume 2.

Volume 2

*Colloque
sur l'Histoire
de l'Informatique
en France*

*Grenoble
3 - 4 - 5 Mai 1988*

Actes édités par Philippe CHATELIN

Communication proposée par
Dimitri STARYNKEVITCH
au Colloque sur
l'Histoire de l'Informatique
en France.

Un langage de la SEA.
La programmation sur CAB 500.
PAF: Programmation Automatique des Formules.

L'idée d'un langage de programmation évolué se fit sentir un peu partout, à peu près à la même époque, vers le milieu des années 50. A la SEA, les premiers essais d'une programmation des formules mathématiques se firent vers les années 1956 ou 57, sur CAB 2022. En fait ce ne furent que des premiers essais d'interprétation de formules, la machine se prêtant mal au calcul direct. En effet, initialement, il ne s'agissait que de former le programme correspondant à une formule donnée. L'idée directrice d'un langage évolué pour calculatrice, était de se rapprocher le plus possible de l'écriture des formules, à laquelle on était habitué. En particulier, les variables étaient formées d'une seule lettre et le signe de multiplication était omis. C'est dans cette optique que furent conçus les organes d'entrée et sortie de la future CAB 500. Une machine à écrire, lectrice et perforatrice de ruban en était l'organe externe. Le clavier de la CAB 500 fut dessiné en vue du traitement par PAF, dont les premières réalisations dataient de 1957 ou 1958, peu avant la commercialisation de la machine. C'est pour cela qu'on avait prévu, en plus des lettres et des chiffres, un certain nombre de signes mathématiques et surtout des exposants et des indices, ce qui permettait d'augmenter le nombre des variables au delà des 26 lettres de l'alphabet. Le principe de compilation des formules était basé sur l'emploi de deux ou trois piles, opérandes, opérateurs et priorités, procédé devenu classique depuis, mais mal connu à l'époque.

C'est ainsi que PAF fut réalisé en même temps que la CAB 500 et la première version sortit à peu près au même moment, c'est à dire en 1958. En 1959 fut réalisée la version définitive du langage, avec quelques améliorations et perfectionnements.

La mémoire correspondant à une variable contenait, soit la valeur de la variable, soit une adresse. Ce qui était, en particulier le cas des formules; celles-ci étaient affectées à une variable dont le contenu était l'adresse du programme.

Il était ainsi possible d'avoir accès à la variable, soit par son contenu (variable elle même), soit par son contenant, (adresse) ce qui ouvrait des possibilités de programmation assez vastes. Dans ce cas la variable devait être mise entre parenthèses.

La compilation des formules étant faite, le traitement de ces formules et variables se faisait par un programme en langage évolué, au moyen d'une instruction par ligne. Celle-ci débutait par un mot clé indiquant la nature de l'instruction, par exemple

CALCULER
ALLER EN
IMPRIMER
etc.

L'entrée normale du programme se faisait directement à partir de la machine à écrire (une autre entrée pouvait se faire au moyen d'un ruban perforé).

Pour faciliter la tâche de l'utilisateur, il suffisait d'écrire les premières lettres du mot clé; dès que qu'il n'y avait plus d'ambiguïté, la machine terminait elle-même l'écriture du mot.

Les instructions ainsi écrites pouvaient être exécutées immédiatement ou enregistrées et compilées, ou plus exactement reliées entre elles pour former un programme. Dans le premier cas les instructions étaient simplement écrites sans numéro d'ordre, dans le deuxième cas, elles devaient être précédées du numéro d'ordre d'exécution.

Une des particularités du langage était (contrairement à la plupart des langages actuels) de ne pas initialiser les variables. Ce qui permettait, entre autres, d'intervenir dans le cours du calcul. Il suffisait pour cela, d'arrêter l'exécution, en cours, soit par programme soit par une intervention externe, de modifier les paramètres désirés avec des instructions immédiates (non numérotées), ou même d'interroger la machine en lui demandant (toujours, par instruction immédiate) la valeur de telle ou telle variable, puis de relancer le programme.

Toutes les instructions pouvaient être soit inconditionnelles, soit conditionnelles, elles étaient alors précédées du mot

SI (condition)

(condition) étant

- soit une fonction logique: = < > <= >= #
- soit une condition "VARIANTE".

Celle-ci était validée en fonction de la position d'un bouton poussoir sur le pupitre de la machine, ce qui permettait d'intervenir manuellement, dans l'exécution du programme.

Instructions d'Entrée et Sortie.

Outre les instructions classiques:

LIRE variable

et IMPRIMER variable (format)

il existait une instruction

INTERROGATION,

destinée à faciliter la mise au point.

Elle arrêta le déroulement du programme et donnait la main au clavier, ceci si un bouton poussoir du pupitre était positionné en conséquence, c'est à dire qu'en exploitation cette instruction pouvait être simplement annihilée. L'opérateur pouvait alors demander la valeur de certaines variables, les entrer ou les modifier à l'aide des instructions directes (non numérotées).

Sous-Programmes.

PAF supportait plusieurs types de sous-programmes, dont le procédé est pour la plupart, devenu aujourd'hui tout à fait classiques.

- 1 - Les fonctions mathématiques préprogrammées, transparentes à l'utilisateur: fonctions trigonométriques, exponentielles, etc. Leur appel se faisait naturellement en écrivant le nom de la fonction. Il est à noter, à ce sujet, que la programmation de tels sous-programmes a été grandement facilitée, sur les CAB de la SEA, par l'emploi des "opérations symbolisées", instructions machine ayant la même configuration qu'une instruction ordinaire, à un bit près qui indiquait que l'adresse était une rupture de séquence et non un opérande.
- 2 - Le calcul d'une fonction se faisait par l'instruction

CALCULER Y.

Ceci si Y était écrit au moyen d'une seule formule, écrite au préalable sur une ligne programme.
- 3 - Les sous-programmes écrits en langage PAF. L'appel d'un tel sous-programme se faisait par l'Instruction

ENTREE n ou
ENTREE Y n, si celui-ci donnait lieu à une affectation

où n est l'adresse du sous-programme.
- 4 - Les sous-programmes écrits en langage machine, dont l'appel se faisait au moyen de l'instruction

PROGRAMME
- 5 - D'autres sous-programmes particuliers, mais fréquemment utilisés, tels que RESOUDRE (système d'équations) ont été implantés dans le langage.
- 6 - Enfin des instructions de dessin de courbes dessinaient des courbes sur machine à écrire.

Parmi les langages de programmation, connus à ce jour, on peut noter les similitudes du PAF avec BASIC. Les principes généraux sont fort semblables et nous avons voulu insister surtout sur les originalités du PAF, par rapport aux autres langages. Il semble que PAF ait été antérieur à BASIC, en tout cas BASIC nous était totalement inconnu à l'époque.