

**Passez facilement  
du Basic  
au langage-machine des  
T07 T07-70 T09 M05**

**compatible T08, M06**

## CHEZ LE MEME EDITEUR

- BERNARD — *L'assembleur facile du 6809.*
- DARDANNE, BOULESTEIX  
— *Le microprocesseur 6809*  
*Ses périphériques et le processeur graphique 9365-66.*
- KRIEGER — *M05 / T07-70. Programmes pédagogiques.*  
— *25 nouveaux programmes pédagogiques sur M05,*  
*T07, T07-70, T09.*
- GANGLOFF — *Le français pour les élèves de 6 à 16 ans sur*  
*Thomson M05, T07, T07-70.*
- CROWTHER, HARTLEY, BECKX  
— *M05 et T07 à la conquête des jeux.*
- ASTIER, KAUF — *La conduite du M05.*
- DELANNOY — *Faites vos jeux avec M05 et T07-70.*  
— *Je débute en BASIC M05 et T07-70.*
- GUILLON — *La conduite du T07-70.*  
— *La conduite du T09.*
- NABONNE — *L'interpréteur BASIC du T07-70.*  
*Le comprendre, le compléter, l'améliorer.*

**Passez facilement  
du Basic  
au langage-machine des  
T07 T07-70 T09 M05**

compatible T08, M06

**Gilles CALY**

*Avec la collaboration d'Abel BELVAL*

  
**EYROLLES**

61, boulevard Saint-Germain — 75005 Paris  
1987

Si vous désirez être tenu au courant de nos publications, il vous suffit d'adresser votre carte de visite au :

Service « Presse », Editions EYROLLES,  
61, Boulevard Saint-Germain  
75240 PARIS CEDEX 05,

en précisant les domaines qui vous intéressent.  
Vous recevrez régulièrement un avis de parution des nouveautés en vente chez votre libraire habituel.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40). »

« Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. ».

Je remercie M. Abel Belval, animateur en informatique de l'Éducation Nationale, pour l'aide qu'il m'a apportée. Bénéficiant de plusieurs années d'expérience pédagogique dans le secteur de Béthune III, ainsi que de solides connaissances, il a contribué à la réalisation de cet ouvrage didactique. Nous avons vécu ensemble les joies et les difficultés de la rédaction de celui-ci.



# Bibliographie dirigée

## 1) *Sur l'assembleur du 6809 :*

a) Programmation en assembleur 6809. M. Bui Minh Duc. Éditions Eyrolles.

— Ouvrage complet pour aborder le langage-machine en profondeur : bases essentielles, applications pratiques, gestion des périphériques.

b) L'assembleur facile du 6809. M. François Bernard. Éditions Eyrolles.

— Ouvrage simplifié, descriptif. Livre de référence.

## 2) *Sur l'assembleur des T07(70) et MO5 :*

a) Assembleur et périphériques des MO5 et T07/70. MM. Frédéric Blanc et François Normand. Éditions du PSI.

— Ouvrage essentiellement axé sur le MO5, pratique, assez simple.

b) Faites vos jeux en assembleur sur T07/T07-70. M. Michel Oury. Éditions Cedic/Nathan.

— Ouvrage permettant de découvrir des applications pratiques de programmation en assembleur, par la création de jeux. L'auteur propose une cassette-assembleur pour L.E.P., bon marché.

c) Manuel de l'assembleur 6809 du T07/70. M. Michel Weissgerber. Collection TO TEK-Éditions Cedic/Nathan.

— Ouvrage accompagnant la cartouche-assembleur TO TEK INTERNATIONAL, et servant à l'usage de celle-ci. Références arides sur les points d'entrée du moniteur.

- d) Manuel de l'assembleur 6809 du MO5. Même auteur, même collection et mêmes remarques que ci-dessus.
- e) Programmation en assembleur-TO7. M. Fagot-Barraly. Éditions Sybex.  
— Ouvrage d'initiation pour TO7, avec description des instructions du 6809 et de courts exemples.
- f) La face cachée du TO7. M. Jean-Baptiste Touchard. Éditions Cedic/Nathan.  
— Ouvrage permettant de découvrir des « trucs » ou de réaliser des gags sur TO7, pour le simple plaisir en général, mais aussi pour mieux en comprendre le fonctionnement.

### 3) *Sur la technique :*

- a) Le fonctionnement des microprocesseurs. M. Ch. M. Gilmore. Collection Micro-Dunod.  
— Ouvrage simple concernant les notions de base utiles pour aborder les livres cités en référence ci-après.
- b) Manuel technique du TO7/TO7-70. M. Michel Oury. Collection TO TEK-Éditions Cedic/Nathan.  
— Ouvrage technique assez compliqué, nécessitant quelques connaissances minimales d'électronique appliquée à l'informatique. Utile pour ceux qui, après l'assembleur, veulent pratiquer le « hardware ».
- c) Manuel technique du MO5. Même auteur, même collection et mêmes remarques que ci-dessus.

### 4) *Revue :*

- a) Cours de formation à l'assembleur de la revue Hebdogiciel.  
— Cours à se procurer auprès des collectionneurs de cette revue : une partie technique, hebdomadaire et générale ; une autre partie pratique pour TO7(70) avec quelques références pour MO5, agréable et facile, mais ne paraissant qu'une semaine sur cinq.
- b) La revue Théophile, concernant les appareils THOMSON, éditée par la société Sedep à Neuilly-sur-Seine, aujourd'hui reprise par le groupe Hachette.



# Avant-propos

Cet ouvrage est destiné à ceux qui connaissent déjà le basic et veulent améliorer leurs performances ou en savoir plus, en pratiquant quelque peu le langage-machine, sans pour autant chercher à devenir des professionnels de l'informatique.

L'originalité de la démarche de l'auteur, lui-même amateur, consiste à partir du basic pour aller vers le langage de la machine, et à donner un ou des exemples pour chaque routine accessible. Le lecteur pourra profiter de l'expérience de celui-ci, et éviter ainsi bien des embûches aux détours de livres multiples et parfois compliqués. L'apprentissage du langage-machine se fera progressivement, par le biais de petits programmes démonstratifs.

L'ouvrage concerne les T07, T07-70, T09 et MO5<sup>\*</sup>, la référence étant le T07-70. Ces quatre appareils sont dotés d'un 6809 ; la technique de leur programmation est donc la même, et il n'y a que des différences mineures entr'eux. Les particularités concernant les T07, T09 ou MO5 seront données au fur et à mesure de l'ouvrage ; de plus, pour le T09, un chapitre spécial en fin d'ouvrage lui sera réservé. On notera simplement « T07(70) » pour les deux T07 et T07-70, et « T07-70 » signifiera T07-70 seulement.

Le lecteur peut ou non posséder la cartouche-assembleur des T07(70) et T09, ou du MO5, l'ouvrage donnant à chaque fois la possibilité de réaliser le même programme via le basic. Pour ceux qui disposent d'une cartouche-assembleur, signalons que la référence prise dans l'ouvrage est la cartouche TO TEK INTERNATIONAL (T07(70) et T09, ou MO5).

\*A l'heure où paraît cet ouvrage viennent d'être commercialisés les T08 et MO6 : les points d'entrée des moniteurs des séries TO et MO ne subissant aucune modification, ce livre reste d'actualité pour les nouveaux venus. Toutefois, les particularités propres à ces appareils seront à rechercher dans leur documentation technique.

Les renseignements techniques, la description des routines, certains tableaux et les chapitres de la dernière partie de l'ouvrage sont tirés de la documentation de la maison THOMSON (secteurs micro-informatique et semi-conducteurs).

Certaines explications ont été inspirées par le livre de M. Bui Minh Duc.

Sur NANO-RESEAU, il est possible de travailler avec la cartouche-assembleur de manière isolée, sans gêner les autres nano-machines. La programmation peut aussi être faite en basic, en restant connecté à l'ensemble du système. Signalons toutefois que l'utilisation de l'imprimante ou du lecteur de disquettes par le langage-machine dépend de la tête de réseau ; ceci ne sera donc pas étudié dans cet ouvrage pour ces cas précis. Vous pouvez cependant :

- 1) sauvegarder et lire des programmes-assembleur sur cassette,
- 2) sauvegarder et lire des programmes-binaire ou basic sur cassette ou disquette,
- 3) vous servir de l'imprimante en basic.

Lors de l'utilisation du magnétophone à cassettes, en basic, n'oubliez pas de préciser « CASS: », car le lecteur de disquettes du réseau est pris implicitement par les nano-machines.

L'exécution d'un programme, dans un ordinateur, se fait par des codes binaires qui représentent le langage de la machine. Ceux-ci sont, par commodité, habituellement traduits en hexadécimal. Divers types de langages, plus accessibles à l'être humain, permettent de composer ces codes.

### ***CES LANGAGES SONT DITS :***

- a) **de haut niveau ou évolués** : plus faciles à manipuler.  
ou
- b) **de bas niveau ou peu évolués** : plus ésotériques et techniques.

a) Un langage de haut niveau peut être :

- 1) **interprété** : le programme étant réalisé, l'ordinateur traduit une seule instruction à la fois, signale les éventuelles erreurs, puis l'exécute. On utilise alors un interpréteur (votre « basic » par exemple).

*Avantage* : programmation facile.

*Inconvénients* : perte de place en mémoire et temps d'exécution beaucoup plus long que le langage compilé.

2) **compilé** : le programme est traduit en une seule fois, et peut être directement exécuté en binaire (langage-machine) ensuite. On utilise alors un compilateur.

*Avantages* : programmation plus facile qu'en assembleur, gain de place en R.A.M. et rapidité d'exécution, par rapport au langage interprété.

*Inconvénients* : manque de souplesse, gain de place et rapidité d'exécution non optimaux, en comparaison de ceux du langage-assembleur.

b) Le langage-assembleur est peu évolué, et de type compilé. Il allie la souplesse à la rapidité et à un faible encombrement de la mémoire. Il est cependant plus difficile et plus long à programmer ; sa « portabilité » d'un appareil à l'autre est ardue, surtout lorsque ceux-ci fonctionnent avec des processeurs différents.

Le langage-machine que nous allons étudier sera d'abord écrit en langage-assembleur, au moyen de termes appelés mnémoniques, abréviations de langue anglaise.

*Exemple* : LOAD est un terme anglais connu en basic. Il existe en assembleur, où sa fonction est un peu différente de celle du basic, et s'écrit alors : LD (mais se prononce load).

Le langage-assembleur permet l'écriture d'un programme-source. La traduction de ce dernier en binaire, dans la « machine », est appelée programme-objet.

En assembleur, la programmation se pratique de manière structurée plutôt que linéaire, tandis que le basic permet plus facilement un choix entre les deux modes : ligne par ligne ou par des GOSUB successifs. Un programme en assembleur possédera donc un corps de programme qui se référera à des sous-programmes multiples. Ceux dont la structure revient lors de chaque programmation pourront être sauvegardés une fois pour toutes sur un L.E.P. (lecteur-enregistreur de programmes).

Tous les tableaux mentionnés par la suite sont regroupés à la fin du texte.

L'ouvrage restera le plus simple possible.

## **AVERTISSEMENT AU LECTEUR**

Une certaine « portabilité » du T07-70 vers le T09 permet d'utiliser sur T09 les programmes des T07(70) qui suivent.

Par souci de compatibilité, le basic de référence pris dans l'ouvrage est le MICROSOFT 1 . 0, mais il est possible de travailler en BASIC 128 également.

En BASIC 128, sur T07-70 et T09, vous disposez d'un extramoni-teur. Celui-ci permet l'accès à de nouvelles fonctions, et contient le D.O.S. désormais. Cet extramoniteur ne sera pas détaillé dans l'ouvrage. Voir dernier chapitre (partie n° V).

Les possibilités supplémentaires offertes par le T09, par rapport aux T07(70) et M05, sont regroupées en fin d'ouvrage dans un chapitre intitulé : Particularités du T09. Nous l'appellerons, plus brièvement, « P9 » dans le texte.

Les programmes cités dans ce livre sont essentiellement destinés à l'apprentissage de l'utilisation des routines de votre appareil. Il ne s'agit pas de modèles de programmation en assembleur, celle-ci nécessitant une solide formation. Vous noterez dans le texte un certain nombre de redites qui ne sont cependant pas des superfluités, car il est rare de lire un ouvrage technique d'un seul trait.

Les instructions permettant la translation des programmes à d'autres adresses ne peuvent être abordées dès le début de l'ouvrage, parce que trop complexes. Ce n'est qu'après la lecture du livre, et en particulier du paragraphe sur les branchements ainsi que du programme n° XXXIV, que vous comprendrez comment traduire les programmes proposés ci-après, ou mieux les vôtres, à d'autres adresses.

Un conseil : lisez l'ensemble de l'ouvrage, même lorsque vous ne vous sentez pas concerné, car toutes les explications ont leur importance. En outre, l'étude des différences entre votre appareil et les autres vous aidera parfois à mieux comprendre l'ensemble du texte.

Mais abordons les notions préliminaires...