N° 1

Janvier 1972

INFORMATIQUE

EQUATIONS

Groupe informatique
de l'enseignement
secondaire

Institut interfacultaire
de calcul
électronique

EDITORIAL

L'introduction d'un cours facultatif de calcul électronique élémentaire dans les classes terminales des collèges de Genève est un succès dont chacun peut se réjouir. Les réactions des élèves et des parents sont très favorables et il est normal qu'on veuille étendre ce type d'expérience à d'autres secteurs de l'enseignement secondaire.

Il est difficile aujourd'hui de rester insensible à l'ambivalence de l'informatique : fascination de l'ordinateur-gadget qui accroît considérablement certaines facultés intellectuelles, crainte de l'individu devant une société déshumanisée où des technocrates se servent de machines pour optimiser le rendement, le profit ... voir la gestion de populations. Un début de connaissance des techniques utilisées permettra aux cadres de demain de se libérer du "mythe" de l'ordinateur : ils prendront leurs décisions sur des bases rationnelles plutôt qu'émotionnelles et finalement auront le monde qu'ils auront mérité.

Malheureusement, l'informatique présente des difficultés majeures qui sont de deux ordres. D'une part, et quoi qu'en disent la plupart des articles de vulgarisation, cette nouvelle science est d'une grande complexité, non seulement par les nombreuses techniques utilisées, mais aussi par les moyens choisis pour permettre à l'utilisateur de communiquer avec la machine. D'autre part, les moyens à mettre en oeuvre sont très coûteux et il est difficile de réaliser un enseignement de masse qui soit seulement intéressant dans des établissements donnant une formation générale.

Il faut reconnaître que nous avons eu beaucoup de chance à Genève de bénéficier d'un certain nombre de conditions favorables qu'il est bon de souligner. Ce fut d'abord l'achat par l'Etat de Genève d'un ordinateur très puissant du CERN, le CDC 3800, destiné aussi bien aux tâches administratives qu'à la recherche et à l'enseignement. Il faut ensuite reconnaître le rôle de la direction du centre cantonal d'informatique qui a fait tout ce qui était en son

pouvoir pour faciliter l'introduction de l'informatique dans les écoles sans traumatiser les autres utilisateurs. Mais le facteur déterminant a été la présence au sein du corps enseignant de personnes parfaitement qualifiées pour se lancer dans cette aventure. Les liens étroits que nous avons pu maintenir entre l'université, centre de recherche et de formation des enseignants, et les professeurs du secondaire ont permis de riches échanges d'expériences et une discussion approfondie des choix à effectuer dans les sujets à aborder.

Ce bulletin d'informatique dans l'enseignement genevois a pour but de renforcer ces échanges, de permettre la diffusion d'expériences et d'offrir une tribune où les grandes options qui se dessinent pourront être discutées en toute objectivité. Avec la parution de ce premier numéro, nous sollicitons votre concours et nous vous présentons nos voeux les meilleurs pour l'année 1972.

Gérald Haury Bernard Levrat

CORRESPONDANCE

Espérant que vous serez nombreux à nous faire parvenir vos remarques, vos suggestions, vos critiques, vos articles, vos colis piégés et autres compliments, nous vous prions d'envoyer votre courier à l'adresse suivante:

JOURNAL INFORMATIQUE-INFORMATIONS
IICE - Université de Genève
Promenade des Bastions
1205 GENEVE

Rédacteur irresponsable: Christian Pellegrini
Producteur délégué: ---
Administrateur: ---

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays y compris la future République indépendante de Haute-Zagourie.

Utilisation de l'ordinateur CDC 3800 pour
les écoles secondaires en 1971

	Temps en heures	%	n. de travaux	n. de cartes lues	n. de lignes imprimées
Collèges	67,8	51,5	9.814	886.000	2.082.000
Ecole supérieure de commerce	2,2	1,7	539	19.000	73.000
Ecoles techniques supérieures	61,5	46,8	7.899	1.095.000	1.680.000
TOTAL	131,5	100	18.242	2.000.000	3.835.000

La part des écoles secondaires correspond au 2,9 % du temps total d'utilisation
au 20 % du nombre total de travaux
au 4,5 % du nombre total de cartes lues
au 4,9 % du nombre total de lignes imprimées

La quantité de lignes imprimées a nécessité approximativement 100.000 feuilles de papier, soit une masse d'une tonne !

Mises bout à bout, ces feuilles représenteraient un ruban de 30 km de longueur.

J.-F. Renevey

COURS DE CALCUL ELECTRONIQUE AU COLLEGE DE GENEVE

1. Généralités

Créé en 1969, ce cours facultatif est destiné aux élèves de 3e et de 4e année de toutes les sections du Collège de Genève. Onze maîtres de mathématiques et de physique initient à la programmation élémentaire un peu plus de deux cents élèves, répartis en quatorze groupes, à raison de deux heures hebdomadaires. Le cours s'étend sur deux ans.

2. Cours débutant

Durant la première année, les élèves de 3e (degré qui précède la maturité) apprennent le langage FORTRAN. Ils peuvent résoudre un certain nombre de problèmes et leurs programmes sont traités par l'ordinateur CDC 3800 du Centre cantonal d'informatique.

Exemples de problèmes :

Classement numérique ou alphabétique, intégration numérique, algèbre matricielle, application en physique, calcul des nombres premiers, du nombre π, construction d'histogramme, etc.

Ceux, qui ont rendu les programmes imposés durant l'année et qui ont résolu avec succès un problème particulier pendant le 3e trimestre, reçoivent un certificat qui est attribué en accord avec le titulaire de la chaire de calcul électronique de l'Université de Genève. Environ une cinquantaine d'élèves obtiennent ce certificat qui leur permet de suivre en 4e le cours avancé.

3. Cours avancé

Après avoir poursuivi d'une manière un peu plus intense l'étude du FORTRAN, l'accent est mis sur l'application à des problèmes simples, mais variés. Parallèlement, en louant des consoles, l'élève peut acquérir la notion de mode conversationnel et un autre langage : le BASIC. Toujours de manière très simple et schématique, on s'efforcera simultanément de comprendre ce qui se passe dans l'ordinateur.

Exemples de problèmes traités :

Applications en physique, entropie d'une langue, résolution numérique d'équations différentielles, méthode des moindres carrés, statistique, algorithmes en théorie des graphes (réseaux Pert), programmation linéaire (méthode du simplexe), minimisation d'une fonction à deux variables et ses applications, utilisation du plotter Benson, manipulation de "bits", etc.
A la fin de cette deuxième année, les élèves obtiennent un certificat en suivant le même schéma que pour le cours débutant.

4. Buts et avantages du cours

Parmi les nombreux avantages qu'apporte un tel cours, on peut en citer quatre importants :

4.1 Valeur formatrice

L'étude d'un langage de programmation développe chez l'élève un esprit d'analyse d'un type particulier qui n'est pas le même qu'en français ou en mathématique par exemple.

4.2 Acquisition d'une discipline rapidement opérationnelle

Dès les premières semaines du cours, les élèves peuvent utiliser l'ordinateur pour traiter des problèmes personnels (calcul d'erreur en physique, graphique d'une fonction, etc.). Ceci est rendu possible par la structure même du cours où la théorie et les travaux pratiques alternent judicieusement.

4.3 Retombées bénéfiques sur d'autres disciplines

Le fait d'avoir dans une classe des élèves sachant programmer permet de faire d'utiles expériences (en mathématique, en physique, etc.). C'est aussi une occasion magnifique offerte aux maîtres pour motiver certaines notions. On entre alors dans un domaine aux ressources énormes, mais malheureusement trop faiblement exploitées jusqu'ici : l'emploi didactique de l'ordinateur dans l'enseignement. Son introduction aura des conséquences importantes aussi bien sur les matières à enseigner que sur la manière d'enseigner.

4.4 Démystification de l'ordinateur

Par des visites, des démonstrations, des exposés, on aborde sommairement la connaissance des ordinateurs et on contribue ainsi à le démystifier.

5. Conclusions

Ce cours n'a pas pour but de former d'habiles programmeurs, mais de communiquer à chaque élève un moxen d'expression, un mode de pensée.

On remarquera finalement que l'énorme succès remporté par ce cours auprès des élèves vient en bonne partie de l'attrait qu'exerce aujourd'hui l'informatique sur tout le monde; il faut toutefois signaler que l'introduction de l'informatique dans l'enseignement gymnasial genevois a bénéficié d'une conjugaison de facteurs favorables tous nécessaires : l'accord et les encouragements de la Direction de l'enseignement secondaire, du Centre cantonal d'informatique (M. J-F. Renevey principalement), de l'Université par M. B. Levrat, professeur de calcul électronique, le talent organisateur de M. G. Haury, l'enthousiasme d'une équipe de jeunes maîtres et l'appui constant des Directions des Collèges.

R. Morel

Responsable du cours de
calcul électronique au
Collège de Genève

TRAITEMENT D'UN FICHIER DE BIBLIOTHEQUE AU MOYEN D'INFOL

L'apparition des ordinateurs destinés au calcul scientifique et à la gestion commerciale dans les firmes, les organisations et les universités, a fourni aux bibliothèques qui se trouvaient dans ces organismes un nouvel outil de travail auquel bien peu de bibliothécaires s'attendaient. En premier aux Etats-Unis, puis en Europe, on voit apparaître de nombreux systèmes plus ou moins sophistiqués. Ces systèmes ont paru bien rébarbatifs au premier abord à la plupart des bibliothécaires. Cependant, en considérant que ces systèmes s'appliquaient à des bibliothèques de moyenne ou de grande importance (library of Congress, BIT, par exemple) et que les bibliothèques de petite taille (type bibliothèque d'institut ou de collège) constituent la plus grande partie des bibliothèques qui nous entourent, on voit que ces petites bibliothèques manquaient d'un système pratique et pas trop compliqué à manier, si elles voulaient envisager leur automation.

La bibliothèque que nous allons vous décrire est celle commune au Centre cantonal d'informatique de l'Etat de Genève et à l'Institut interfacultaire de calcul électronique de l'Université. Elle compte un millier de volumes, 200 brochures environ et une soixantaine de périodiques. Nous avons donc un schéma ultra traditionnel : une petite bibliothèque spécialisée, comme toute Université en compte des dizaines.

Les raisons majeures qui nous ont poussés à automatiser cette bibliothèque étaient tout d'abord l'établissement d'un catalogue sous forme de livre, et d'autre part, la publication de bibliographies sur des sujets ayant trait aux ordinateurs et à leurs utilisations. D'autres buts moins "bibliothéconomiques" nous ont aussi poussés au traitement par ordinateur de notre bibliothèque. Il nous fallait à des fins expérimentales un exemple concret, d'une relative importance, pour développer certaines recherches de l'institut dans les domaines de la recherche de l'information.

Le système simple et facile à manier, dont j'ai parlé plus haut, est un langage de programmation nommé INFOL; c'est l'acronyme anglais de INformation Oriented Language. L'usage principal de ce langage est le stockage et la recherche d'information. Il est spécialement bien adapté au traitement de données alphanumériques. Il permet la création, l'interrogation, l'édition et la mise-à-jour de fichiers contenus sur une bande magnétique. Un autre avantage de ce langage est qu'il ne nécessite aucune connaissance préalable des ordinateurs.

La préparation des données s'est faite sur des feuilles de codification comprenant 16 rubriques (en INFOL : 16 items), qui sont les renseignements bibliographiques traditionnels. Il s'agit d'une codification très simplifiée comparée au format MARC de la Library of Congress de Washington qui comprend plus de 250 rubriques !

A partir de la bande magnétique contenant le fichier de la bibliothèque, nous pouvons d'une part produire un catalogue et ses divers index (Index des auteurs, index des collections, etc.), et surtout, nous pouvons interroger ce fichier à partir d'une machine à écrire utilisée comme terminal grâce à un compilateur INFOL interactif. Cela nous autorise donc un dialogue entre l'utilisateur et la machine.

Un exemple d'interrogation en mode conversationnel vous est donné plus loin. On y cherche les documents publiés après 1965 (*11* GT 1965), qui ne soient pas des périodiques (*14* NE P) et qui concernent les ordinateurs et la médecine ainsi que les systèmes généraux ou en temps partagé [*15* EQ 3.34 AND(EQ 4.30 OR EQ 4.32)] . Nous voyons qu'aucun document ne satisfait tous les critères. On peut tout de suite poser une seconde question plus générale qui donnera une réponse éventuellement satisfaisante. Au moment où celle-ci vous convient, vous pourrez demander l'impression de vos références bibliographiques.

Ce type de dialogue avec une machine et un fichier bibliographique n'est pas nouveau, mais il s'agit certainement d'un des systèmes les moins coûteux et les plus simples qui existe actuellement.

A. Jacquesson

```
   YOU ARE IN CONNECTION WITH INFOL
  TYPE THE MODE YOU NEED = INFOL,D OR INFOL,M.

:INFOL,D
  PLEASE WRITE THE PHASE YOU NEED.

:BOOKKEEPING

  PLEASE WRITE THE PHASE YOU NEED.

:INTERROGATIONS
:RETRIEVAL CRITERIA 1
:*11* GT 1965
:*14* NE P
:*15* EQ 3.34 AND ( EQ 4.30 OR EQ 4.32 )
:EXTRACTIONS 1
:REPORT NUMBER
:FINIS

                    ********************************************
                    *                                          *
                    *     STATISTICAL ANALYSIS                 *
                    *                                          *
                    ********************************************

  NUMBER OF ELEMENTS WHICH SATISFY THE SEARCH =     0 (  0.00  OF THE FILE)

          DETAILS =
          ***********

  I NUMBER OF ELEMENTS  I  PER CENT OF   I SPECIFIC DETAILS OF THE SEARCH
  I WHICH SATISFY THIS  I   THE WHOLE    I
  I       SEARCH        I     FILE       I
  I                     I                I
  I---------------------I----------------I-----------------------------------
  I          476        I    68.69 0/0   I * 11*            GT 1965
  I          653        I    94.23 0/0   I * 14*            NE P
  I           12        I     1.73 0/0   I * 15*            EQ 3.34
  I            9        I     1.30 0/0   I * 15*            EQ 4.30
  I           26        I     3.75 0/0   I * 15*            EQ 4.32
  PLEASE WRITE THE PHASE YOU NEED.

:FINIS
```

Exemple d'une interrogation de la bibliotheque
Les lignes précédées des 2 points : sont écrites par l'utilisateur

FACETIEUX FORTRAN

Cette rubrique s'adresse essentiellement aux programmeurs ayant déjà une certaine habitude du langage FORTRAN. Notre but est de mettre en évidence, dans des programmes aussi simples que possible, des résultats qui ne peuvent pas être expliqués à l'aide d'un manuel de référence, seulement. Tous les programmes seront écrits en FORTRAN-3800 (plus large que le FORTRAN IV standard).

Il est essentiel de se rappeler que le compilateur est un programme qui, comme tout autre programme, comporte un certain nombre d'options et de conventions. Ce sont donc des particularités du compilateur qui permettront de donner une explication complète.

Dans tous les cas, cette explication paraîtra dans le numéro suivant. Entre-temps, nous soumettons la question à la sagacité des programmeurs expérimentés. Quant aux programmeurs moins expérimentés, nous souhaitons que ces exemples constituent une mise en garde qui pourra leur éviter de pénibles heures de mise au point.

Ceux que ce jeu intéresse pourront envoyer leur réponse à la rédaction, nous les en remercions d'avance.

```
FTN3,5A

      PROGRAM MYSTER1
      U=3,
      PRINT 100,U
      CALL TRUC(8R+2 00000)
      U=3,
      PRINT 100,U
      CALL EXIT
  100 FORMAT(5XE10,3)
      END
```

```
5,40S   MYSTER1

                                        IDENT     MYSTER1
     PROGRAM LENGTH              00047
     ENTRY POINTS    MYSTER1     00007
     EXTERNAL SYMBOLS
                     Q8QENTRY
                     THEND.
                     Q8QDICT.
                     TRUC
                     EXIT
                     STH.
                     QNSINGL.
       00022 SYMBOLS
```

```
3,000+000
4,000+000
```

} Résultats

Remarque: le Fortran 3800 permet l'utilisation de constantes Hollerith de la forme hRxxxxxx...x (1 h 8)

h caractères

mot 3800

+	2		0	0	0	0	0

Il est évident que l'explication à ces étranges résultats se trouve dans la sous-routine TRUC. Que contient-elle ? (Elle est écrite en FORTRAN).

Notes bibliographiques

- Un fil d'Ariane - L'ordinateur à la portée de tous.
  par J.P. Bouhot et M. Péju.
  Cet ouvrage, récemment paru aux Editions DUNOD, s'adresse avant tout aux personnes désirant se familiariser avec la structure et la technologie des ordinateurs et acquérir les premières notions de programmes et de traitement de l'information.
  Tout au long des treize chapitres de ce livre, les auteurs se sont efforcés de répondre aux questions : "Un ordinateur, qu'est-ce?" et "Comment cela fonctionne-t-il?". On peut se féliciter de la clarté qu'ils ont apportée à l'introduction graduée et simple du vocabulaire informatique qui est généralement l'obstacle prépondérant à la compréhension des articles ou des ouvrages de vulgarisation.

  On peut subdiviser les chapitres en trois grandes catégories :

  - Description d'une installation.
    - Ordinateur et Information
    - Périphériques d'entrée
    - Périphériques de sortie
    - Mémoires auxiliaires

  - Aspects techniques des principaux organes.
    - Représentation de l'information
    - Technologie mémoire centrale
    - Technologie unité arithmétique
    - Technologie des mémoires auxiliaires
    - Evolution des ordinateurs

  - Software.
    - Programmation
    - Software de base
    - Langages évolués
    - Système d'exploitation

  Cependant, l'astuce des auteurs fut de ne pas grouper les chapitres dans cet ordre trop conventionnel mais de maintenir un juste équilibre entre généralités et détails techniques.

Certains chapitres ont un intérêt tout particulier au niveau des écoles secondaires; citons, par exemple, les circuits logiques qui, dans le cadre d'un cours de mathématique, constitueront l'illustration nécessaire à la compréhension des élèves, ce même chapitre pourra dans sa partie de description électronique illustrer un cours sur les semi-conducteurs et leurs applications. Le paragraphe des mémoires à ferrites montrera aux élèves d'autres applications du magnétisme que le trop classique moteur électrique, etc., etc.

Relevons encore l'originalité et la clarté des illustrations qui, par leur simplicité, permettent à quiconque de les refaire sans difficulté au tableau noir ou sur viewgraph.

En conclusion, nous pouvons affirmer que l'ouvrage présenté dans cette courte rubrique répond aux nombreuses questions que peuvent se poser maîtres et élèves et que par son texte clair il s'adresse aussi bien au futur spécialiste qu'au profane ne désirant acquérir qu'une culture générale.

Prix indicatif : Fr. 26,--.

Editions d'Informatique- DUNOD.

Date de publication : mai 1971.

Cet ouvrage peut être consulté à la bibliothèque de l'IICE, sous le code 1.3 BOU.

- Computer Education.

Nous signalons l'existence de cette revue qui ne manquera pas d'intéresser tous ceux qui de près ou de loin s'occupent d'enseignement et d'informatique.

Relevons au sommaire du No 9 d'octobre 1971 :

- Computers and the year 2000.
- CAI at Edinburgh.
- Elementary introduction to computer software.
- etc.

Coordonnées.

Computer Education.
Publication of the Computer Education Group.
British Computer Society.

Cette revue paraît en moyenne 3 fois par année; elle peut être consultée à la bibliothèque de l'IICE.

Christian Pellegrini