

Avec Claude Pair, l'informatique dans l'enseignement secondaire à Nancy¹

1966 : le plan calcul prévoit, entre autres, le développement d'une industrie informatique nationale, la création de diplômés en informatique et la reconnaissance de l'informatique comme discipline scientifique.

1969 : Claude Pair est nommé professeur au département informatique de l'IUT (Université de Nancy).

mars 1970 : à la suite d'un colloque international de l'OCDE, une circulaire du 21 mars 1970 nomme Wladimir Mercouroff chargé de mission à l'informatique au ministère de l'Education nationale. Ce dernier s'attelle, en particulier, à deux chantiers : l'informatique dans l'enseignement secondaire et la formation de professionnels dans l'enseignement supérieur.

Avec le directeur des lycées Jean Saurel, il cosigne la circulaire du 28 mai 1970 qui va permettre de décharger totalement de leurs cours 80 professeurs de l'enseignement secondaire de toutes disciplines pour suivre une initiation à l'informatique chez les constructeurs (CII, IBM, Honeywell Bull).

février 1971 : les professeurs-stagiaires créent une association, l'EPI (Enseignement Public et Informatique) et réclament une formation universitaire.

Un nouveau stage en milieu universitaire est mis en place avec pour objectif d'initier ces enseignants à l'acquisition d'une démarche informatique (modélisante, algorithmique et organisationnelle) et de créer des outils pédagogiques pour des disciplines d'enseignement général. Quatre centres sont ouverts : à Grenoble sous la responsabilité de Jean Kuntzmann, de Michel Laudet à Toulouse, de Claude Pair à Nancy et d'André Poly à l'ENS Saint-Cloud.

Parallèlement, un langage de programmation spécifique, LSE (Langage Symbolique d'Enseignement) est développé par une équipe de l'Ecole Supérieure d'Electricité, sous la houlette de Jacques Hebenstreit avec le soutien du Ministère. Ce langage a pour ambition de proposer une alternative française à Basic mieux adaptée aux spécificités de l'enseignement.

Ce choix fait polémique, certains critiquant une initiative ayant pour effet néfaste un isolement vis-à-vis de la communauté internationale. Avec le statu quo, d'autres, et peut-être les mêmes, auraient reproché un acte manqué de promotion de la langue française.

Rentrée 1971 : la grande aventure commence. A Nancy 20 professeurs-stagiaires (certains d'entre eux sont ici présents) se retrouvent dans les locaux de l'IUT d'Informatique avec pour chef de département Gilles Tissier. Claude Pair, responsable du centre, assure le cours des bases de la programmation et j'assurais avec Noëlle Carbonnel, les travaux dirigés d'application. Les algorithmes étaient décrits par des organigrammes et les langages utilisés étaient Fortran, cobol, un langage machine...

Voici un extrait du cours de Claude Pair, cette conditionnelle pouvait permettre d'aller à Canossa et allait nulle part de tout façon.

¹Les diapositives associées sont à la suite du texte.

Voici les outils de l'époque et son propriétaire est dans cette salle.

Comment enseignait-on la programmation à Nancy à cette époque ?

Les enseignants d'informatique avaient peu de recul, ils avaient appris la programmation en 1969 auprès de Claude Pair, Jean-Claude Derniame, ...

Algol 60 était le langage de programmation en vigueur. Il était acquis qu'il ne fallait pas passer directement du problème au programme mais qu'il fallait décrire l'algorithme dans un formalisme plus compréhensible que le langage de programmation.

Ce formalisme fut d'abord graphique (un avantage) avec les organigrammes mais mal adaptés pour un codage dans un langage structuré.

Les pseudo-langages de syntaxe inspirée des langages de programmation ont pris la place des organigrammes. La méthode Varnier était enseignée dans d'autres IUT pour la gestion.

Ces outils ne rendaient toutefois pas la conception des algorithmes plus facile aux élèves. Ils avaient besoin de plus d'aide c'est à dire d'une méthode.

Claude Pair enseigne la programmation aux élèves de première année du département informatique de l'IUT. En 1973 il a parmi ses assistants, Françoise Bellegarde qui sera la plus fervente et la plus rigoureuse partisane de la méthode qu'il invente, mais aussi Bernard Huc qui développera des outils logiciels adaptés (Snoopy). Le principe sur lequel elle était fondée, lui valut le nom de méthode déductive : Médée.

Des générations d'élèves et d'étudiants ont fait leurs premiers pas à Nancy en informatique avec cette approche. Au département informatique de l'IUT, elle a été utilisée jusqu'en 2001.

Pour résoudre un problème, il s'agit, dans un premier temps, de partir du résultat, suivant, en cela, le principe bien connu des Shadock, selon lequel « pour aller quelque part, le plus simple est de partir de là où on veut aller ».

Voici un exemple simpliste extrait d'une présentation de Claude Pair en 1977 et je vous rassure je ne vais pas vous faire un cours ... On définit le résultat.

Le résultat est le salaire horaire d'un ouvrier : dans la colonne de gauche on écrit les définitions informelles et dans celle de droite les définitions formelles.

Le résultat identifié est défini formellement comme l'application d'une fonction à des objets (ou résultats intermédiaires) qui seront définis à leur tour de la même manière. Les objets qui sont des données n'engendrent pas de nouveaux objets à définir. L'ensemble des définitions des objets constitue un énoncé, une formalisation du problème, qu'on peut appeler spécification.

On continue de remplir la table et la déduction s'achève sur les données.

Ceci revient à décomposer le problème de la définition d'un résultat en des sous-problèmes de définition de résultats intermédiaires. C'est pourquoi on peut qualifier la méthode de *descendante*.

Pour un élève, le résultat est un point de départ évident car il est contenu, le plus souvent, explicitement dans l'énoncé du problème. Ainsi l'élève évite la recherche par intuition souvent trompeuse. Cette méthode est une pédagogie de l'informatique.

Il faut insister ici sur le fait qu'on ne parle pas de calcul, que les identifiants désignent toujours le même objet dès lors que la liaison a été faite.

Dans la phase suivante, on produit un algorithme en transformant les définitions de la spécification en en instructions et en les ordonnant de sorte que toutes les données d'une instruction aient été calculées dans des instructions qui la précèdent.

Ce langage Médée contient les outils de définition des objets : expressions, définitions conditionnelles et itératives. Il faut nous faire confiance. Avec Médée a été inventé un environnement de programmation sur papier pour exprimer les types des objets, leur définition formelle et informelle mais aussi la spécification des modules. Ces deux tomes d'Amédée DUCRIN complètent très bien cet exemple.

En résumé : Le problème est spécifié par un énoncé explicitant le résultat en fonction de résultats intermédiaires. On construit progressivement les définitions puis on ordonne les définitions pour obtenir un algorithme.

Qu'attendre de plus d'une véritable méthode ?

Dès 1973, les enseignants du second degré en stage sont ainsi formés avec la méthode déductive et ce pendant de nombreuses années ! Nous partageons nos expériences avec les autres centres, en particulier Grenoble avec qui nous nous sentions des affinités. J'avais la confiance de Claude Pair et je bénéficiais de son aura scientifique en défendant la méthode déductive à tel point que notre collègue grenoblois Pierre-Claude Scholl, me qualifiait d'ambassadrice pour promouvoir ses idées.

Entre 1972 et 1976 : dans toute la France, 58 lycées sont équipés d'un mini-ordinateur avec huit terminaux, un télétype et un compilateur LSE. En 1973 quatre établissements de l'académie de Nancy-Metz où avaient été formés des enseignants (Lunéville, Metz, Thionville, Vandœuvre) ont reçu de tels équipements 2 CII Mitra 15 et 2 Télémécanique T1600.

En Lorraine, après leur stage les enseignants formés par Claude Pair transmettent leurs connaissances avec passion à leurs collègues ainsi qu'à leurs élèves. Ils participent à de nombreuses recherches pédagogiques. La coordination était faite par la section informatique et enseignement de l'INRDP (Institut National de Recherche et de Documentation Pédagogique). A Nancy, formations et recherches s'appuyaient toujours sur la méthode

déductive et le LSE. Qu'il me soit permis de remercier les témoins de cette belle aventure qui ont fait le déplacement.

Les professeurs de mathématiques s'inscrivent en nombre à l'IREM dont Claude Pair était le premier directeur en 1971 avant Jean-Louis Ovaert. Ils animent des groupes de travail sur les modifications dans leur pédagogie, introduites par l'informatique. Les enseignants des Universités de Nancy obtiennent des décharges pour nous encadrer : Maryse Quéré, Monique Grandbastien, Françoise Bellegarde, Jean-Pierre Finance.

On peut citer quelques exemples de logiciels de simulation écrits par ces collègues puis expérimentés dans leur classe : les espaces vectoriels (EVE), des logiciels de simulation d'optique et de mécanique développés en sciences physiques et chimiques qui ont été largement diffusés et utilisés, des logiciels d'apprentissage de la lecture, de la cartographie. Cette méthode leur permettait d'appliquer un nouveau mode de raisonnement induit pour l'étude des climats.

Le plan calcul est supprimé en 1975 ainsi que la mission à l'informatique et il en résulte en 1977 l'arrêt de la formation des enseignants et du programme d'équipements.

L'INRP se voit confier une mission d'évaluation de « l'expérience des 58 lycées » à l'échéance 1980. Deux collègues formées dans l'académie de Nancy-Metz sont détachées à mi-temps à l'INRP dans ce cadre (Michelle Bounay et Monique Schwob).

Le rapport Simon de 1980 prévoyait le déploiement du plan 10000 micros. Cela permit en février 1981 d'ouvrir de nouveau une formation approfondie à Nancy.

Les collèges étaient beaucoup moins équipés que les lycées. Diverses expériences y ont toutefois eu lieu publiés à l'IREM et au colloque IFIP de Lausanne en 1981. J'ai initié mes élèves avec Ghislaine Dufourd, en particulier, à la construction d'algorithmes avec la méthode déductive programmés en LSE quand l'accès à l'équipement d'un lycée était possible.

Octobre 1981 : Claude Pair est directeur des lycées et continue à soutenir l'opération. Le rapport « Pair-Le Corre » du 15 octobre 1981 est une avancée importante pour l'introduction de l'informatique dans l'Education Nationale. Il propose trois niveaux de formation : légère, approfondie, et initiale sous la responsabilité de l'enseignement supérieur en gardant l'interdisciplinarité de l'opération. De nombreux centres de formation approfondie sont créés dont Nancy sous la responsabilité de Maryse Quéré.

Ce rapport préconise d'éveiller les esprits à la discipline et à l'environnement informatique, en particulier pour les jeunes en difficulté et de permettre aux enseignants d'adapter facilement ces nouvelles technologies à leur classe.

D'autre part ce rapport propose d'expérimenter un enseignement de l'informatique au lycée. Dans ce cadre douze lycées ont pu créer l'option informatique en classe de seconde et trois dans notre académie (lycée George de la Tour à Metz, lycée Callot à Vandoeuvre et au lycée Charlemagne de Thionville).

1983-84 : A l'occasion de l'opération Informatique pour Tous, le matériel change à nouveau avec des micro-ordinateurs compatibles IBM-PC avec MSDOS. Tous les lycées commencent à être équipés ainsi que les lycées professionnels, les collèges et les écoles. Les stages de formation sont intégrés dans le plan de formation de la MAFPEN puis des IUFM. (3 mois, un ou deux jours par semaine, puis hors du temps scolaire).

1994-95 : le développement des réseaux modifie petit à petit les environnements de travail. Une cellule administrative dirigée par Daniel Chevrier est créée au Rectorat de Nancy-Metz pour gérer les crédits, les décharges, les machines en s'appuyant sur les collègues formés avec jusqu'à 25 enseignants qui continuaient à assurer leur enseignement. Cette cellule est autogérée avec la confiance du rectorat. Le Recteur Losfeld inaugure les locaux à Santifontaine.

En 1984, j'ai un poste à l'Université de Nancy1. J'ai pu constater qu'en moins de 10 ans les enseignements d'informatique se sont considérablement diversifiés dans les universités, les écoles et les IUT. La méthode déductive a fait moins d'émules dans les enseignements de licence et de maîtrise d'informatique (créées en 1968-69). Les méthodo-sceptiques plutôt doués en programmation avaient une propension à passer peu de temps en amont de la phase de codage. Ils furent aussi très vite séduits par la programmation par objets, les API, la réutilisation, l'héritage, ... Des chercheurs nancéiens s'étaient fortement impliqués dans ces domaines en s'appuyant sur les types abstraits de données ...

En 1984 les DESS de la filière électronique ont été regroupés au sein d'un institut, l'ESIAL.

En 1990, l'action persévérante de Pierre Marchand, a permis de créer une école d'ingénieurs l'ESIAL. André Schaff a réussi à l'insérer dans le groupe des Ecoles du Groupe Télécom, elle a pris le nom de Télécom-Nancy. Son directeur actuel, Olivier Festor, ne manque pas d'ambition pour assurer son développement.

Tous les jalons ont été posés en Lorraine pour transmettre la Science Informatique. Les acteurs du moment n'oublient pas d'où vient leur environnement de travail.



Avec Claude Pair,
l'informatique
dans l'enseignement secondaire
à Nancy

Les débuts

1966 le plan calcul



1969 Claude Pair nommé professeur d'informatique à l'IUT d'informatique de Nancy

1970 Wladimir Mercouroff nommé chargé de mission à l'informatique au ministère de l'Education nationale.

1970-1971 80 professeurs en stage à Paris chez les constructeurs.

1971 création de l'EPI(association Enseignement Public et Informatique)



1971 Quatre centres de stages: Grenoble, Nancy, Toulouse, ENS St Cloud

1971-1972 1ère promotion du stage approfondi à Nancy

20 professeurs-stagiaires à l'IUT d'informatique.

Claude Pair responsable du centre.

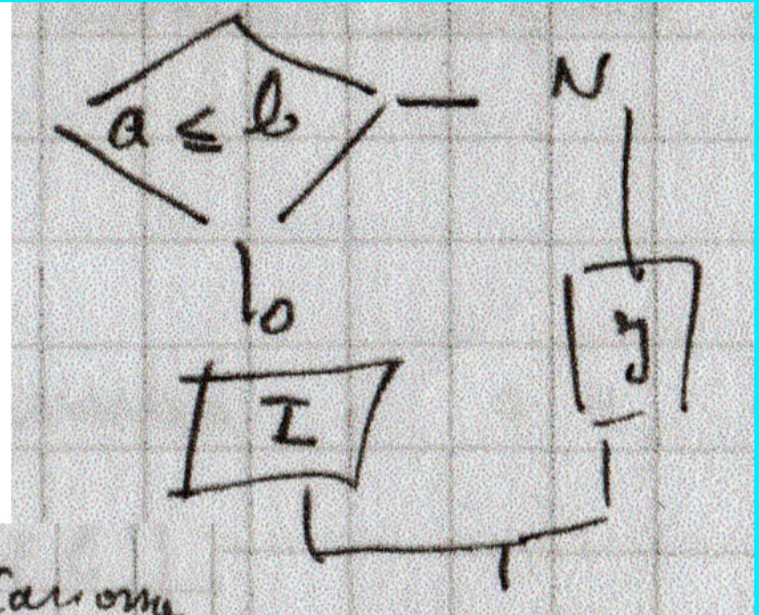
Les enseignements (Noëlle Carbonnel, Brigitte Jaray ...):

Les algorithmes exprimés à l'aide d'organigrammes.

La programmation avec un (pseudo) langage machine, fortran, cobol ...

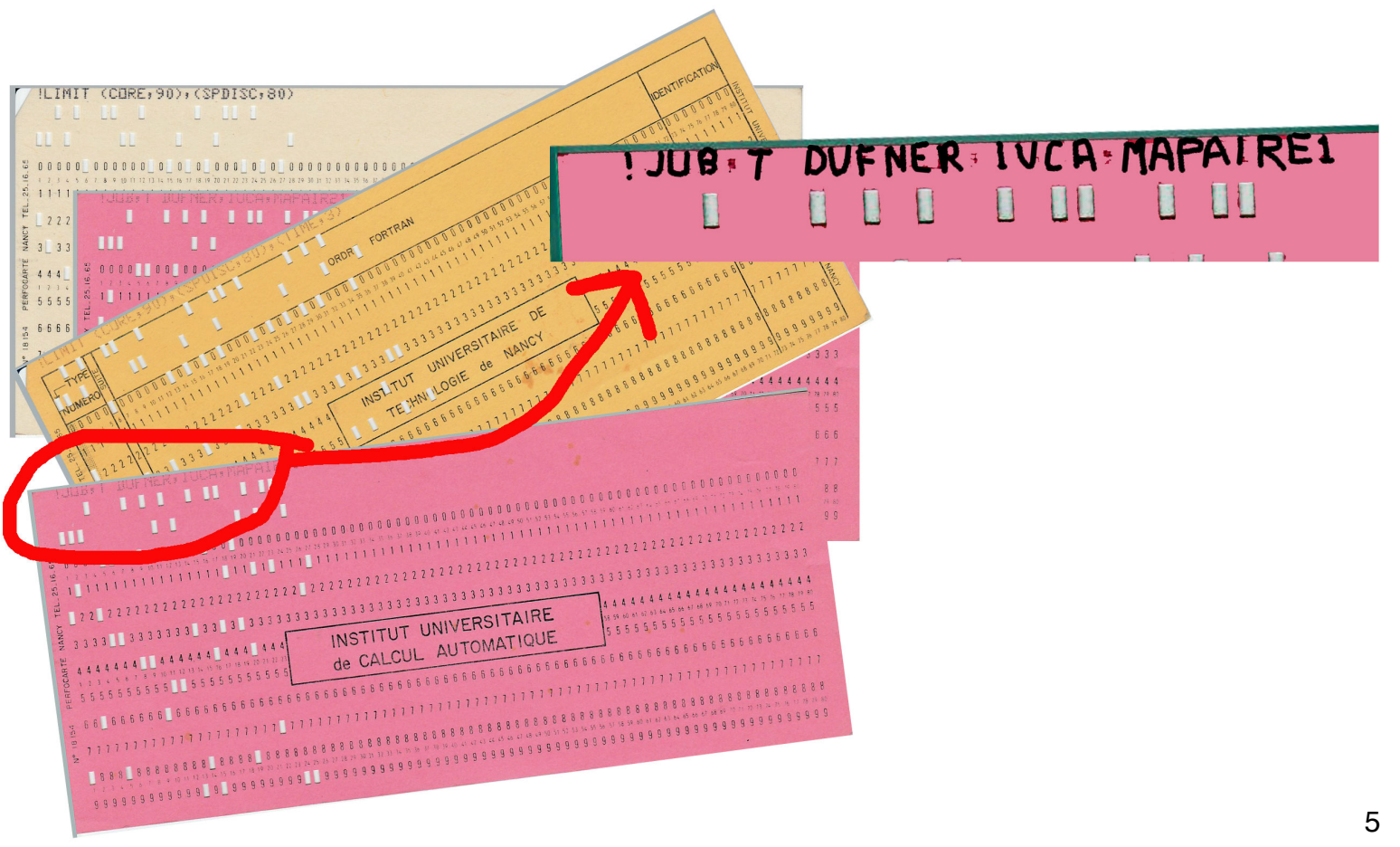
Exemple d'organigramme

cours de Claude Pair
septembre 1971
stage approfondi



si $a \leq b$ alors aller à Caroma
y
aller à jacta est
Caroma I
jacta est

l'organigramme
décrit un calcul



ILIMIT (CORE,90);(SPDISC,80)

IDENTIFICATION
INSTITUT UNIV

! JOB T DUFNER TUCA MAPAIRE1

ORDR FORTRAN

INSTITUT UNIVERSITAIRE de NANCY
TELEPHONE

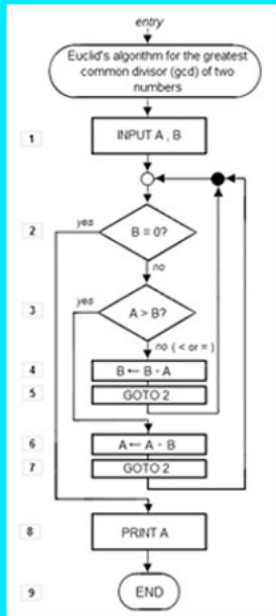
INSTITUT UNIVERSITAIRE de CALCUL AUTOMATIQUE

État de l'enseignement de l'informatique dans les années 70

1969 programmation en Algol 60 .

Construction d'algorithmes à l'aide d'organigrammes et de pseudo-langages.

Dans certains IUT méthode Warnier (gestion).



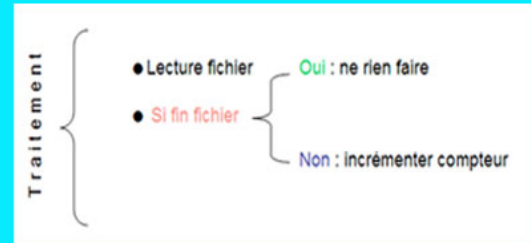
organigramme

début

```
1 Entrer A, B
2 si B= 0      alors aller en 8
               sinon aller en 3
3 si A > B    alors aller en 6
               sinon aller en 4
4 B ← B - A
5 aller en 2
6 A ← A - B
7 aller en 2
8 Imprimer A
fin
```

programme

schéma méthode Warnier



État de l'enseignement de l'informatique à Nancy dans les années 70

Claude Pair enseigne en 1ère année d'IUT

Devant les difficultés des élèves

il propose en 1973

une méthode qui prendra

le nom de MÉDÉE.

avec quelques assistants
dont Françoise Bellegarde
en première ligne



Médée sur son char

MÉDÉE: la méthode déductive

- Problème spécifié par un énoncé explicitant le résultat en fonction de résultats intermédiaires.
- Construction progressive de définitions.
- en ordonnant les définition on obtient un algorithme qui résoud le problème.

Exemple de MÉDÉE

Claude Pair, Nice et Montréal, 1977

DESCRIPTION DE LA METHODE DE PROGRAMMATION DEDUCTIVE

a) Le résultat cherché est

s : *salaires d'un ouvrier horaire*

dépend de

b) La définition explicite de *s* utilise deux intermédiaires :

sb : *salaires brut*

rss : *retenue de sécurité sociale.*

Elle s'écrit alors :

$s = sb - rss.$

Exemple de MÉDÉE

Nous proposons d'adopter une disposition sous forme d'une table à deux colonnes, le lexique des identificateurs et la colonne des définitions explicites :

- *s* : *salaire d'un ouvrier horaire*
sb : *salaire brut*
rss : *retenue de sécurité sociale*

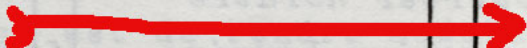

$$s = sb - rss$$

lexique (informel)

définitions (formelles)

Exemple de MÉDÉE

c) On continue de remplir la table en donnant des définitions explicites des identificateurs introduits dans le lexique, qu'on peut y cocher au fur et à mesure :

- s : salaire d'un ouvrier horaire		$s = sb - rss$
- sb : salaire brut		$sb = nh \times sh$
- rss : retenue de sécurité sociale		$rss = sb \times 0.065$
- nh : nombre d'heures de travail		$nh = \underline{\text{donnée}}$
- sh : salaire horaire		$sh = \underline{\text{donnée}}$

la déduction s'achève sur les données

Exemple de MÉDÉE suite ...

- s : salaire d'un ouvrier horaire
- sb : salaire brut
- rss : retenue de sécurité sociale
- nh : nombre d'heures de travail
- sh : salaire horaire

5	$s = sb - rss$
3	$sb = nh \times sh$
4	$rss = sb \times 0.065$
2	$nh = \underline{\text{donnée}}$
1	$sh = \underline{\text{donnée}}$

reste à ordonner pour obtenir un algorithme

et fin :



Stage des enseignants du second degré

De 1973 à 1976

- méthode déductive pour l'enseignement de l'algorithmique
- langage LSE (Langage Symbolique d'Enseignement).



Stage des enseignants du second degré

De 1972 à 1976

équipement au niveau national de 58 lycées,
les premiers dans l'académie :

Lunéville,
Metz,
Thionville,
Vandœuvre

mitra15
et T1600.



Lycée Chopin 1974

Recherche pédagogique

Au niveau national

l'INRDP est chargé de coordonner l'opération avec la section informatique et enseignement (banque de 400 logiciels pédagogiques de 1970 à 1980).

Recherche pédagogique

Claude Pair est le premier directeur de l'IREM

(institut de recherche en enseignement des mathématiques)

de Nancy en 1971.

Nombreux
groupes de travail
avec

les professeurs de mathématiques formés.



la bibliothèque de l'IREM

Suite dans toutes les disciplines

- Logiciels de simulation en optique et mécanique
- Logiciel d'apprentissage à la lecture
- Logiciel de cartographie
- Études de climats
- Formation dans les lycées et collèges
par les collègues formés au stage approfondi

Arrêt

1975 suppression du plan calcul et de la mission à l'informatique

1976 arrêt de la formation des enseignants à l'IUT

Mission d'évaluation à l'INRP de l'expérience des 58 lycées

Chacun continue sa recherche et à faire des formations

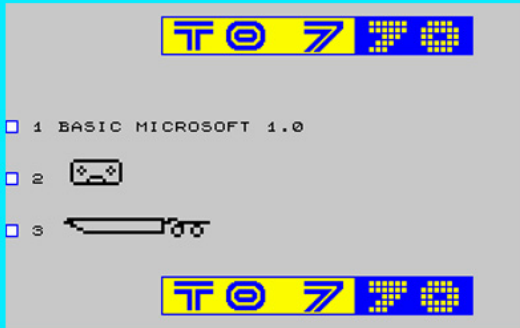
1979 suite incertaine

Opération 1 000 micros

puis 10 000 micros avec du nouveau matériel Logabax, REE, ...

Langage Basic puis de nouveau le LSE.





T07 dans les collèges.

Septembre 1979 les anciens stagiaires sont initiés aux nouveaux matériels et deviennent formateurs

Février 1981 nouveau stage approfondi à l'IUT d'informatique de Nancy avec Maryse Quéré

1981 nouveau départ

- Claude Pair directeur des lycées continue à soutenir notre action
- 15 octobre 1981 rapport « Pair Le Corre »

entre autres :

- > nouveaux centres de stages approfondis dont Nancy
- > création de l'option informatique en classe de seconde
12 sur la France dont 3 dans l'académie

Suite et changements

1983-1984 micro-ordinateurs avec MSDOS et compatibles IBM-PC.

Logiciels réécrits par des éditeurs privés.

Équipement progressif des lycées, des lycées professionnels, des collèges et des écoles.

1994-1995 arrivée des réseaux un premier serveur internet installé au CIRIL.

Les stages de formation sont intégrés à ceux de la MAFPEN, puis des IUFM.

Évolution rapide

1994-1995 avec le développement des réseaux
une cellule administrative est créée au rectorat
avec de nombreux collègues formés
(jusqu'à 25 enseignants)
elle gère les crédits, les décharges, les machines

Monsieur le Recteur Losfeld
inaugure les nouveaux locaux
à Santifontaine.



Enseignements et recherches

En moins de 10 ans

explosion des enseignements d'informatique
universités, écoles, IUT

La méthode déductive vit sa vie et s'étiole

En recherche, à Nancy, les types abstraits émergent

1984 création de l'ISIAL qui regroupe
les DESS de la filière électronique

Toujours plus loin

1990 création de l'école d'ingénieurs ESIAL
qui deviendra plus tard Télécom-Nancy.

