

EDUCATION & INFORMATIQUE

Année 1985/86 • N° 2

INTRODUCTION À LA ROBOTIQUE PÉDAGOGIQUE

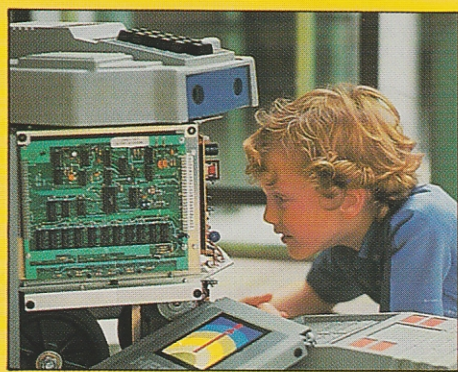


DES ORDINATEURS À LA MATERNELLE ?

NOUVEAUTÉ CEDIC/NATHAN

Enseigner Apprendre avec l' **ORDINATEUR**

Corinne Hermant



L'introduction de l'informatique à tous les niveaux de l'enseignement pose des questions sur lesquelles il est nécessaire de faire le point.
Corinne HERMANT (CNRS), Responsable de la didacthèque du CESTA, décrit ici les enjeux pédagogiques, économiques et culturels d'un sujet d'une brûlante actualité dont l'importance n'échappe ni aux élèves, ni aux parents, ni aux enseignants.

Réf. : IC0583 240 pages - 89 F

BON DE COMMANDE

Je souhaite recevoir l'ouvrage
de C. HERMANT : E.A.O.
au prix de 89,00 F + 10 F de frais de port

Ci-joint mon règlement de 99 F libellé
à l'ordre de Cedic

Nom _____

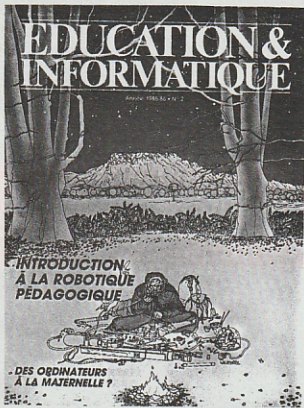
Prénom _____

Adresse _____

Date : _____ Signature _____

cedic/nathan

6-10, Bld Jourdan - 75014 PARIS - Tél. 45.65.06.06



N° 29 Nov./Déc. 1985

Illustration de couverture :

Waleterre

Coloriste :

Laurent Girault

Comité scientifique :

A. Danzin, J. Dondoux, H. Fady,
Ch. Garrigues, J. Hebenstreit, C. Pair,
J.-J. Payán J. Perriault, J.-C. Simon

Comité de rédaction :

H. Bestougeff, F.-M. Blondel, J. Brette,
H. Deledicq, Ch. Lafond,
P. Landry, J.-M. Lefèvre, P. Muller.
Conseillers pour l'école : F. Boule, J.-M. Fras,
A. Myx.

Rédaction :

Hélène Deledicq
79, av. Denfert Rochereau,
75014 Paris
Tél. : (16.1) 43.26.42.71
Tél. : (16.1) 43.26.72.00

Maquette :

Patrick Deiller

Administration,

9, rue Méchain, 75676 Paris Cedex 14

Abonnement :

1 an (6 numéros)
159 F (France) 201 F (Étranger)
18, rue Monsieur-Le-Prince
75279 Paris Cedex 06

Publicité :

Ariane Sponsorégie
16 rue du Colisée - 75008 Paris
Tél. : 42.25.05.55.

Composition, photogravure :

SEDAG, 5 rue de Pontoise
75005 PARIS

Imprimé en France par :

Vaudrey à Lyon en novembre 1985

Directeur de la publication :

Jean-Jacques Nathan

Dépôt légal : 1985, novembre

N° ISSN 0245-4858

Commission paritaire : 62 701

N° d'éditeur : 85-6

© 1985 Librairie Fernand Nathan

9, rue Méchain, 75676 Paris Cedex 14

© 1985 Éditions Cédic

6-10, bd Jourdan - 75014 PARIS

Toute reproduction même partielle et par tous procédés, actuels ou à venir, de cette publication est interdite. Elle constituerait une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteurs.

ABONNEMENT PAGE 7

E & I • 1985/86 • n° 2

6 SAISIE DIRECTE

Passeport pour la recherche ; La Villette a le FIT ; colloques, livres, revues, formations.

9 MATÉRIEL

La compatibilité des familiaux Thomson.
PIERRE CHAMPEAUX

11 I.P.T.

Informatique Pour (presque ?) Tous
E & I INTERROGE LA MISSION AUX TECHNOLOGIES NOUVELLES.

16 PROGRAMMATION PREMIERS CONTACTS

Coup de projecteur : l'écran graphique.
Programme : tous les quadrillages.
SERGE POUTS-LAJUS

17 EXPÉRIENCES ÉTRANGÈRES

Le Portugal : projets et perspectives
LE LABORATOIRE ÉLECTRONIQUE DE COIMBRA.

25 ROBOTIQUE PÉDAGOGIQUE

De l'E.A.O. aux micromondes
MARTIAL VIVET

26

Piloter un chariot (1)
l'approche Logo.
PIERRE SUBTIL

32

Le chenillard : jeu de lampes pour le C.M.
DIDIER BERTIN

39 ÉCOLE

Les bienfaits de l'ordinateur en maternelle
Enquête statistique.
JACQUELINE ET CHRISTIAN PILLOT

FICHES

MATÉRIEL

21 VICTOR/PC
Victor Technologies

22 EXEL 100 - Exelvision
DOMINIQUE PÉRÉ

LOGICIEL

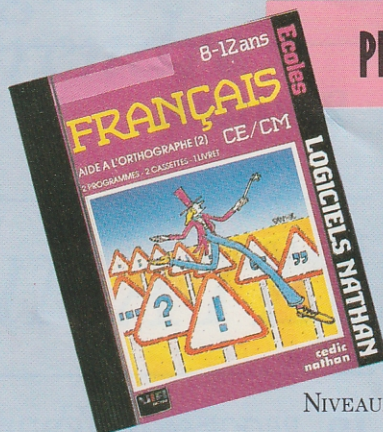
23 Puzzle - Cedic/Nathan

24 Le Corps Humain
Infogrames
H. DELEDICQ,
S. POUTS-LAJUS,
F. TRÉHART

INFORMATIQUE ET ÉDUCAT



PRIMAIRE FRANÇAIS



Une gamme complète de 14 coffrets couvrant l'enseignement du français à travers 28 logiciels.

NIVEAUX CP, CE ET CM 

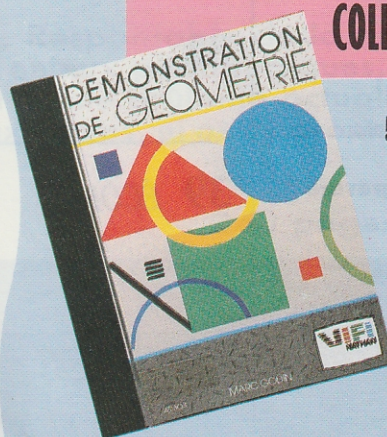
PRIMAIRE MATHÉMATIQUES

7 coffrets représentant 28 logiciels.



NIVEAUX CP, CE ET CM 

COLLÈGE



5 logiciels de mathématiques à l'usage du premier cycle secondaire.



CES LOGICIELS SONT DISPONIBLES SUR M05, T07, ET T07/70 THOMSON.

En matière d'éducation, le droit à l'erreur n'existe pas. Le label NATHAN est donc un gage de fiabilité. Les logiciels VIFI NATHAN sont conçus par des enseignants, des pédagogues confirmés et sont testés sur

ION : UN ÉLU, VIFI NATHAN.

PREMIERS APPRENTISSAGES

DES SIGNES DANS L'ESPACE	185 F
L'HORLOGE	130 F
LE TÉLÉPHONE	149 F
MOTS EN FLEURS	210 F

PRIMAIRE - NATHAN ÉCOLES

CHIFFRES ET FORMES - CP	235 F
TABLES ET FRISÉS - CP/CE	235 F
AIDE À LA LECTURE (1) - CP	185 F
AIDE À LA LECTURE (2) - CP	185 F
AIDE À LA LECTURE (1) - CP/CE	185 F
AIDE À LA LECTURE (2) - CP/CE	185 F
CALCULS - CE	235 F
RANGEMENTS ET REPÉRAGES - CE	235 F
GRAMMAIRE ET ORTHOGRAPHE (1) - CE	185 F
GRAMMAIRE ET ORTHOGRAPHE (2) - CE	185 F
GRAMMAIRE ET ORTHOGRAPHE (3) - CE	185 F
GRAMMAIRE ET ORTHOGRAPHE (4) - CE	185 F
GÉOMÉTRIE - CE/CM	235 F
MESURES ET GRANDEURS - CM	235 F
NOMBRES ET OPÉRATIONS - CM	235 F
AIDE À L'ORTHOGRAPHE (1) - CE/CM	185 F
AIDE À L'ORTHOGRAPHE (2) - CE/CM	185 F
VOCABULAIRE ET ORTHOGRAPHE (1) - CM	185 F
VOCABULAIRE ET ORTHOGRAPHE (2) - CM	185 F
GRAMMAIRE ET VOCABULAIRE (1) - CM	185 F
GRAMMAIRE ET VOCABULAIRE (2) - CM	185 F

COMPLÉMENT ET SOUTIEN

LA RONDE DES CHIFFRES	145 F
LA RONDE DES FORMES	145 F

LES PRIX INDIQUÉS SONT DES PRIX PUBLICS
MAXIMUM CONSEILLÉS T.T.C.

ORDIFABLES	210 F
LA CAROTTE MALICIEUSE	185 F
CARTE D'EUROPE	175 F
CARTE DE FRANCE	150 F
J'APPRENDS À CONJUGUER	195 F
MES PREMIERS MOTS CROISÉS 2 VOLUMES	LE VOLUME 210 F

COLLÈGE

CALCULS NUMÉRIQUES - 6 ^{ÈME}	175 F
GRAMMAIRE : LE GROUPE NOMINAL - 6 ^{ÈME}	195 F
MULTIPLICATIONS CASSE-TÊTE - 5 ^{ÈME}	185 F
DÉMONSTRATION DE GÉOMÉTRIE - 4 ^{ÈME}	175 F
FACTORISATION - 4 ^{ÈME} ET 3 ^{ÈME}	175 F
ÉQUATIONS INÉQUATIONS - 3 ^{ÈME}	175 F

POUR L'ÉTUDIANT

MICROPROCESSEUR	175 F
LIRE VITE ET BIEN	210 F
LIRE LES STATISTIQUES	175 F

CULTURE GÉNÉRALE

QUEST 1 CARTOUCHE 4 VOLUMES	LA CARTOUCHE 338 F LE VOLUME 64 F
CONJUGUER	199 F
DIÉTÉTIQUE	175 F

LANGUES

ANGLAIS 7 VOLUMES	LE VOLUME 210 F
ESPAGNOL 3 VOLUMES	LE VOLUME 210 F
ALLEMAND GUTEN TAG 2 VOL.	LE VOLUME 195 F



L'EXPÉRIENCE ET L'EXIGENCE

plus de 50 classes. Ils permettent à l'enfant d'assimiler facilement les connaissances de base dans le cadre des programmes scolaires. Action, travail, plaisir, réflexion, un moyen efficace de progresser à l'école.

PASSEPORT POUR LA RECHERCHE

A l'initiative d'Hubert Curien
 « Passeport pour la Recherche »
 Les lycéens du tour de France de la robotique devant la réplique au 2/5 d'Isis, le robot de la centrale nucléaire de Chinon.



Le M.R.T. (Ministère de la Recherche et de la Technologie) a la bougeotte. Ses « passeports pour la recherche » veulent ouvrir les laboratoires et l'industrie aux jeunes pour les sensibiliser à la recherche et faire le pont entre les études et la vie active.

Après les opérations « 1 000 chercheurs dans 1 000 classes » et « 100 jeunes dans 100 laboratoires », les « passeports pour la recherche » se multiplient. 360 lycéens reviennent d'un tour de France de la technologie. Sur les 500 prévus, plus de 200 jeunes sont déjà partis en voyages d'études en Allemagne (1). Enfin, plusieurs régions se sont lancées dans l'aventure. D'abord la Bretagne, avec une opération « découverte », puis l'Auvergne avec un « tour régional », et le Nord-Pas-de-Calais avec son « passeport-jeunes ». La liste devrait s'allonger, et si tout va bien, ces expériences seront reconduites.

A quelques variantes près le même schéma s'applique de région en région. Les lycéens établissent un programme, visitent des entreprises et des laboratoires et en tirent un PAE (Projet d'Action Éducative). De l'énergie à l'alimentaire, tous les secteurs sont représentés à travers différents thèmes ; mais plus particulièrement l'électronique et l'informatique qui trouvent des applications dans tous les domaines. La robotique est en tout cas le thème qui revient le plus souvent pour les voyages en Allemagne.

Voyage au pays de la robotique

Le « tour de France » constitue le premier volet du passeport. Un volet déjà international, puisque douze jeunes Suédois y participent. Pour ce voyage, un groupe « Électronique et Robotique » réunit trente lycéens de 15 à 19 ans, tous issus de l'enseignement technique. Pas une fille.

Son programme ? La conception (Bertin, LIMSI, laboratoire de l'Université Lille-I...), la production (ACB, AFMA, AID...), et la mise en œuvre des robots (Renault-Douai, chantiers navals...) ; mais aussi la fabrication des composants électroniques (IBM), des moteurs et des vérins (Labinal), la FAO et la CAO (2). De Paris à Lille et Nice, de labo en usine, deux visites par jour. Maître d'œuvre de ce tour au pays de la robotique, l'ANRT (Association Nationale de la Recherche Technique) (3).

L'informatique, B.A.-BA de demain

L'informatique, les deux tiers du groupe ne la pratiquent pas ou « très peu ». Beaucoup « n'aiment pas ça », tout en reconnaissant que « maintenant il est préférable de savoir en faire » et que de toute façon, « c'est indispensable en robotique ». Partout en effet, les chercheurs insistent sur les logiciels. Par contre, la CAO remporte tous les suffrages. « Plus besoin de s'embêter avec le Rotring » lâche Jean-Pierre admiratif.

L'enthousiasme est contagieux. La moitié d'entre eux souhaite maintenant travailler dans la robotique. « Because c'est pas basé que sur un seul truc » lance Philippe G. alias « Baba », 17 ans, BEP de micromécanicien. « Ça touche à l'informatique, mais aussi à la mécanique et à l'électronique ». Et pourtant, « (il) n'avait jamais parlé ni vu de robots avant. »

Les rapports avec leurs études ? « Rien à voir » pour Luc N.S., 1^{re} F5. « Utiles pour les robots » rétorque Bruno V. qui suit des cours d'automatique en 1^{re} F3. Joël C., 19 ans, en deuxième année de BEP électricité-électronique-équipement, juge les rapports « très faibles. A l'école, nous ne faisons que des montages électroniques et l'explication de ces montages ».

Une consolation pour Jean-Michel B., « la robotique, les automatisées et la fabrication entrent au lycée ». Edmond G. arrive de la Réunion, il « croit que ça pourra l'aider pour l'avenir ». Une seule ombre : « J'ai jamais fait d'informatique ».

L'informatique, point de passage obligé quelle que soit la discipline ou la profession, telle pourrait bien être la leçon de tous ces « passeports ». La grande inconnue reste les retombées. Le ministère s'efforce de pousser les jeunes déjà motivés. Certains discutent déjà de plain-pied avec les chercheurs. Mais les autres ? « 360 jeunes au niveau national c'est peu ». D'où l'espoir suscité par les opérations régionales. Aux établissements de se montrer inventifs. Côté jeunes, pour l'instant, les idées semblent assez vagues.

Laurent Quilici

(1) Il reste une centaine de places pour les voyages d'études sur la recherche en Allemagne. Ils sont ouverts à tous groupes de 20 à 30 jeunes de 15 à 20 ans. Le système, très souple, permet de choisir son thème, ses visites et son itinéraire. Les sujets peuvent varier de l'électronique en général à "l'utilisation de l'informatique pour l'optimisation des dictionnaires et de la didactique en langue allemande". Pour ce dernier projet, un groupe de l'Université de Nancy (20 personnes) a reçu 8 000 F. Sur un autre projet, un groupe de 25 jeunes a obtenu 12 000 F. Les projets doivent être adressés avant le 30 juin à Inter Échanges, 9 bis, rue de Valence, 75005 PARIS. Tél. : 16 (1) 43.37.42.69.

(2) Fabrication et Conception assistées par ordinateur.

(3) A.N.R.T. 101, avenue Raymond-Poincaré 75116 Paris.

Tél. : (16-1) 45.01.72.27

INFORMATIQUE POUR TOUS

Pour tout ce qui concerne l'assurance des équipements reçus dans le cadre de l'opération IPT, consulter le B.O. n° 30 du 5 septembre 1985, pp. 2066 à 2071.

COLLOQUES SEMINAIRES EXPOSITIONS

IBM PC

Troisième Forum Européen IBM PC et compatibles.
Paris, Palais des Congrès, Porte Maillot du 11 au 14 février 1986

* Exposition de matériel (micro-ordinateurs et tout leur environnement) et salle de démonstration.

* Conférences

* Table ronde sur le thème : "Une nouvelle compatibilité ?" avec l'intervention des constructeurs de micro-ordinateurs compatibles.

* Trois ateliers professionnels sur les thèmes suivants :

- les futurs composants du PC
- Réseaux PC : vers une standardisation

- Intégrateur sur PC
Cette formule "atelier" permet des débats très ouverts avec le public présent.

Informations détaillées sur les programmes :
Forum IBM PC
Sophie Turion
14 rue du 8 mai
69110 Ste Foy les Lyon
Tél. : (16.1) 78.34.94.55

Du tableau noir à l'ordinateur graphique

Utilisation graphique de l'ordinateur pendant les cours, dans toute discipline.
Les 3 et 4 mars 1986
CNAM

Organisé par le groupe Imagiciel (CREEM - IREM Paris VII)

Appel aux communications jusqu'au 15 janvier, à adresser au Professeur Chastenet de Géry au CNAM.

Pour tout renseignement écrire au secrétariat de :
Monsieur Chastenet de Géry
CNAM (Conservatoire National des Arts et Métiers)
292 Rue St Martin
75003 Paris

V^e Congrès de l'E.A.O.

4-5-6 février 1986
Hôtel Hilton - Paris

Appel aux communications.

Pour la liste des thèmes et tout renseignement :
Journal de la Formation Continue et de l'E.A.O.
2 rue d'Amsterdam
75009 Paris
Tél. : (16.1) 42.81.54.27

NOUVELLES TECHNOLOGIES

La Villette a le FIT

La cité des Sciences et de l'Industrie, qui doit ouvrir ses portes officiellement le 14 mars 1986, organise, en guise de répétition générale, un Festival de l'Industrie et de la Technologie du 27 octobre 1985 au 20 janvier 1986. A cette occasion seront présentés en avant-première quelques éléments significatifs de ses réalisations.

Par ailleurs, les représentations se poursuivent à la Géode, où se donne actuellement "Chronos", un film spécialement conçu pour cette salle avec écran hémisphérique. De même le Cinéma

Arletty propose de nombreux films pour découvrir le monde de la science et de la technique. En particulier, tout au long du mois de décembre vous sont proposés : un programme destiné aux enfants du primaire avec des thèmes variés (la naissance, les animaux, la vie d'enfants d'autres pays...), un programme destiné aux enfants du secondaire sur le thème : la préhistoire, médecine et génétique. (Un répondeur téléphonique diffuse chaque semaine les différents programmes, tél. : (16.1) 42.41.79.40

Renseignements :
Cité des Sciences et de l'Industrie
211 avenue Jean-Jaurès
75019 Paris
Tél. : (16.1) 42.78.70.00

LIVRES

Système éducatif et révolution informatique.

Michel Delapierre,
Émilien Pélisset,
Jean Vicard
Collection Recherches
éd. Les Cahiers de la F.E.N.
192 p., 50 F (15 F de port)

Réalisé par des chercheurs, des universitaires, des enseignants

abonnement

EDUCATION & INFORMATIQUE

Veillez m'adresser Éducation et Informatique :

Pendant un an (6 numéros) 159 F (201 F: DOM-TOM, ÉTRANGER)

Les n°s (27,50 F le numéro)

M. Mme. Mlle. _____

Adresse _____

Code postal _____

Ci-joint mon règlement :

- chèque bancaire chèque postal (CCP 752682-N-PARIS)
 Mandat-lettre (Pour recevoir une facture, merci d'établir un bon de commande de votre établissement).

Signature :

Bon à retourner accompagné de votre règlement à : Librairie Fernand Nathan
Service abonnements : 18, rue Monsieur-le-Prince - 75279 PARIS CEDEX 06



Parmi les dossiers encore disponibles :

- N° 25-26 - Les logiciels d'enseignement
- N° 27 - Jeux et didacticiels ludiques
- N° 28 - Rentrée 85 : le micro est à l'école.
Éditorial de M. Jean-Pierre Chevènement.



SYSTEME EDUCATIF ET REVOLUTION INFORMATIQUE

Michel DELAPIERRE
Émilien PÉLISSSET
Jean VICARD

COLLECTION RECHERCHES
les cahiers de la FEN

spécialisés et en concertation avec un groupe de syndicalistes, ce rapport s'inscrit dans le cadre des recherches globales entreprises par la F.E.N. concernant les problèmes posés au système éducatif par la révolution informatique et son irruption accélérée dans tous les domaines de la société. Cet ouvrage consiste principalement en l'analyse d'une enquête nationale auprès des enseignants précédée d'un bref historique de l'introduction de l'informatique dans les enseignements des premier et second degrés.

Renseignements :
Enseignement Public.
48, rue la Bruyère
75440 Paris cedex 09
Tél. : (16.1) 42.85.71.01

LOGICIELS

GAMECO - Nouvelle adresse :
228, rue de la Convention
75015 Paris
Tél. : (16.1) 40.53.08.78

Orthogiciel

Un logiciel Larousse.

C'est un vérificateur d'orthographe qui permet de repérer et de corriger les fautes d'orthographe des textes rédigés avec un traitement de texte quel qu'il soit. Il est aujourd'hui disponible dans sa version Macintosh, à la fin de l'année pour IBM/PC et compatibles. Il peut :

- corriger certaines fautes d'orthographe d'usage (transformer, par exemple, un "n" en "m" devant les consonnes "m", "b" et "p", tout en respectant les exceptions).

- consulter le **dictionnaire Larousse** accessible à tout moment : 150 000 formes résultant du Petit Larousse et du dépouillement systématique d'un ensemble très complet de lexiques spécialisés et de documents d'entreprises dont ont été retenus les termes les plus fréquemment employés.

- générer automatiquement le pluriel des noms, en tenant natu-

rellement compte de toutes les exceptions.

- Conjuguer la totalité des verbes répertoriés dans le Petit Larousse, en tenant compte de toutes les exceptions ou particularités.

Prix : 995 F



Orthogiciel
distribué par VIFI-NATHAN,
21 bd Poissonnière
75002 Paris
Tél. : (16.1) 42.21.41.41

FORMATION

X 2000

Pour les responsables, animateurs, formateurs de clubs informatiques désireux d'ouvrir les ateliers vers l'extérieur et de per-

mettre l'initiation du grand public, le Centre X 2000 "Les Corolles" organise, dans le cadre de l'opération Informatique Pour Tous, des stages sur Nano-réseau.

Prochains stages : du 31 mars au 4 avril 1986

Horaires : 9 h 30 à 12 h 30 - 14 h à 17 h 30

Tarifs : 1 500 F la formation - Possibilité de prise en charge au titre de la formation professionnelle.

Possibilité d'hébergement et de restauration.

Rappel : X 2000 "Les Corolles" organise aussi des stages d'initiation au BASIC et à l'informatique sur nano-réseau (journées ou soirées).

Lieu :

Centre X 2000 "Les Corolles"
13, Place des Corolles - la
Défense 2
92400 Courbevoie
Tél. : (16.1) 47.73.64.07

D'autres centres X 2000 régionaux organisent des stages de formation. Pour la liste des centres existants voir Éducation et Informatique n° 22 p. 4 ou joindre la **Fondation X 2000** qui vous indiquera le centre le plus proche de votre domicile :

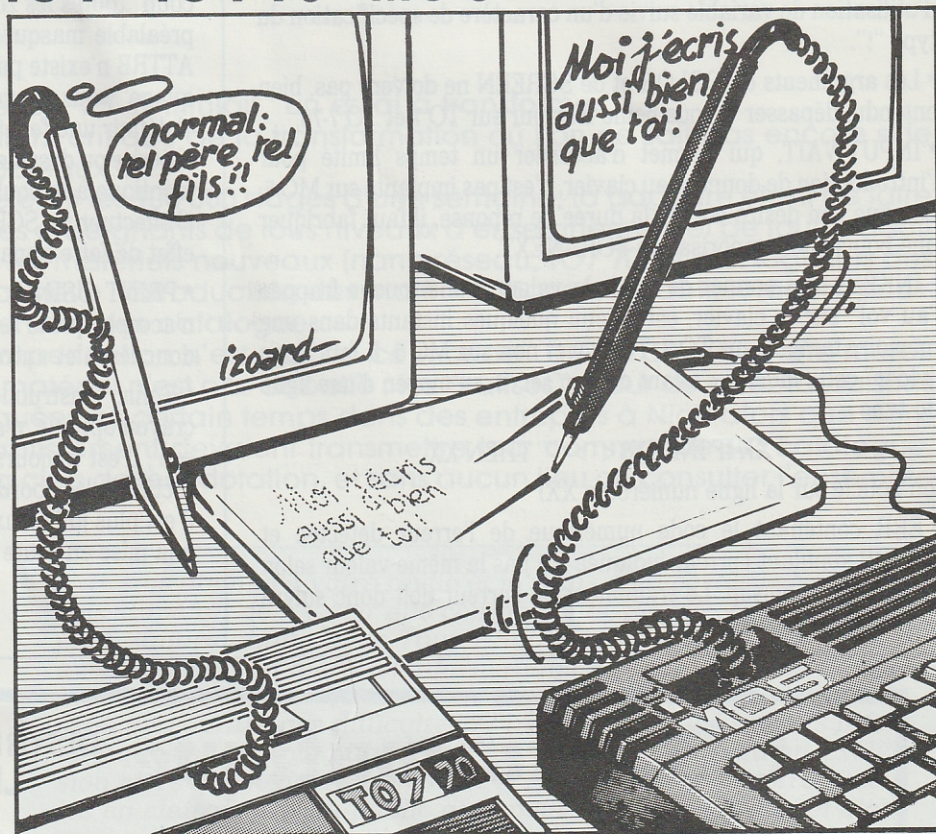
Fondation X2000
7 Square des Corolles
Tél. : (16.1) 47.78.15.53

Pour permettre d'adapter les articles aux besoins des lecteurs, la rédaction vous prie de bien vouloir remplir le questionnaire ci-dessous. (Entourer la ou les cases)

Profession : Secteur	
Enseignement <input type="checkbox"/> 10 École <input type="checkbox"/> 2 Collège <input type="checkbox"/> 3 Lycée "classique" <input type="checkbox"/> 4 Lycée "Technique" <input type="checkbox"/> 5 Université, Grande École, I.U.T. <input type="checkbox"/> 6 Formation continue <input type="checkbox"/> Formation professionnelle <input type="checkbox"/> 7 Autre	Entreprise <input type="checkbox"/> 80 Service Formation <input type="checkbox"/> 81 Service Documentation <input type="checkbox"/> 82 Autre
Abonnement	
<input type="checkbox"/> 83 Individuel <input type="checkbox"/> 84 Coll. et CDI	
Autre <input type="checkbox"/> 85 Club, foyer <input type="checkbox"/> 86 Élève <input type="checkbox"/> 87 Parent d'élève <input type="checkbox"/> 88 Revue, journal <input type="checkbox"/> 89 Organisme <input type="checkbox"/> 90 Autre	
Enseignant : discipline	
<input type="checkbox"/> 3 Français, langues vivantes <input type="checkbox"/> 4 Gestion, secrétariat <input type="checkbox"/> 5 Histoire, géographie, économie	<input type="checkbox"/> 6 Maths, Physique, Chimie, Sc. Nat. <input type="checkbox"/> 7 Technologie <input type="checkbox"/> 8 Autres

**EDUCATION &
INFORMATIQUE**

CE QU'IL FAUT SAVOIR SUR LA COMPATIBILITÉ DES FAMILIAUX THOMSON TO 7 - TO 7-70 - MO 5



LA PORTABILITÉ SANS SOUCI

... Vous serait-il possible de me fournir ou de faire paraître un tableau comparatif montrant les différences existant entre le TO 7-70 et le MO 5 pour permettre une compatibilité entre les logiciels...

J.-M. M.
62660 Beuvry

Thomson nous assure une complète compatibilité de ses micro-ordinateurs TO 7, TO 7-70 et MO 5. Ceci est largement vérifié, mais cependant quelques différences dans le moniteur et le BASIC de ces machines affectent la transportabilité immédiate des programmes développés sur l'un ou l'autre de ces matériels. A vous, développeurs de logiciels, voici ce qu'il faut éviter et ce qu'il faut respecter pour une portabilité sans souci.

MÉMOIRE

Les cartes mémoire de ces machines ne sont pas identiques, les adresses sont différentes, les capacités également. Ne développez pas de modules occupant (chaînes, tableaux, variables compris) plus de 19 Ko maximum (précisez la nécessité d'une extension mémoire 16 Ko sur TO 7). Si vous comptez écrire des programmes-assembleur, faites-les

intégralement translatables, testez en début de programme le type de machine recevant votre code et faites calculer les adresses en conséquence.

LE MONITEUR

Ses caractéristiques sont généralement transparentes au développeur. Cependant, la gestion de la fenêtre d'affichage pose quelques problèmes lorsqu'il s'agit des chaînes de caractères : à l'inverse du MO 5, il est impossible d'afficher directement sur TO 7/TO 7-70, un caractère accentué (codé en interne sur 3 octets) en colonne 39, ligne Y, il ira se placer en colonne 0, ligne Y+1. Il faut user d'un artifice déjà décrit dans *Éducation & Informatique* n° 21, consistant à faire apparaître la chaîne octet par octet, dans une boucle programmée.

Veillez donc aux messages, textes ou dessins (de type "caractère") que vous voulez faire apparaître appuyés à droite de l'écran.

LE BASIC

Toutes les instructions BASIC du DOS sont à exclure, vos programmes devant pouvoir tourner sur les configurations minimales (U.C. + LEP). Attention, HEX\$ et OCT\$ sont des instructions du DOS sur MO 5.

* PEEK et POKE sont déconseillés ainsi que toute instruction opérant sur la mémoire (CLEAR, LOADM, SAVEM), autrement que dans le cadre de la première remarque.

* DEFUSR et USR sont absents sur MO 5 ; il faut se servir de EXEC, toujours avec le souci de la remarque précédente.

* L'instruction LOCATE X,Y est à manier savamment compte tenu des différences relevées sur le moniteur.

* Pas de double précision sur MO 5, donc pas de DEFDBL et pas d'utilisation de variable suivie d'un caractère de spécification du type "!".

* Les arguments de COLOR et de SCREEN ne doivent pas, bien entendu, dépasser 7, sous peine d'erreur sur TO 7 et TO 7-70.

* INPUTWAIT, qui permet d'accorder un temps limité pour l'introduction de données au clavier, n'est pas implanté sur MO 5. Lorsque l'on désire borner la durée de réponse, il faut fabriquer une boucle de temporisation FOR...NEXT.

* INKEY\$, qui permet de saisir la valeur d'une touche frappée "au vol" sur le clavier, est retenu quelques instants dans une mémoire-tampon sur TO 7/TO 7-70 et non sur MO 5. Il faut donc "vider" cette mémoire avant de s'en servir au moyen d'une ligne du type :

```
XX IF INKEY$ < > "" THEN XX
```

(on boucle sur la ligne numérotée XX)

* ERR contenant le code numérique de l'erreur détectée et ERROR simulant l'erreur indiquée n'a pas la même valeur selon les micros Thomson. Le traitement de l'erreur doit donc suivre des chemins différents.

* PEN, définissant des zones à l'écran et leur attribuant un numéro, et ONPEN effectuant le branchement conditionnel associé, sont absents sur MO 5. La détection doit se faire par INPEN ou INPUTPEN suivi du test sur les valeurs ramenées dans X et Y.

* L'instruction UNMASK qui permet de démasquer "d'un seul coup" toutes les zones de la fenêtre de travail qui avaient été au préalable masquées par le troisième argument de l'instruction ATTRB n'existe pas sur MO5. Pour effectuer un effet de "démasquage" vous pouvez :

1) définir une fenêtre à l'aide de CONSOLE

2) écrire ou dessiner dans cette fenêtre avec une couleur de forme identique à la couleur de fond (SCREEN Y,Y : texte invisible)

3) effectuer un SCREEN X,Y dans cette fenêtre, ce qui aura pour effet de faire apparaître "brutalement" le texte ou le dessin.

* PRINT USING, qui définit le format des variables à l'écran n'accepte que le # comme descripteur de format sur MO 5 ; évitez donc les % et autres descripteurs du TO 7.

* Enfin, l'instruction TUNE du MO 5 facilitant le réglage du crayon optique, n'a pas d'équivalent sur les autres micros Thomson ; il est toujours possible de développer un module en BASIC rectifiant les coordonnées X et Y lues par le crayon optique mais il est plus judicieux de faire en sorte que chacun fasse ce réglage à la mise en route de l'appareil !

Pierre Champeaux

C.B. Informatique

DISTRIBUTEUR AGRÉÉ
LEANORD

ETABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT
ASSOCIATION
MAIRIE
PME (pour la formation du personnel)

Le spécialiste du
NANORESEAU
est avec vous

NOTRE FORCE : LE **SERIEUX**, LA **RAPIDITE** = LIVRAISON SOUS 8 JOURS*

PROFITEZ DE NOS PROMOTIONS sur les kits de connectique
et 1/2 journée de formation (valable en décembre)

VOS BESOINS

- kit de connectique (kc) à l'unité*
- Dos basic TO770-1kc *
- adaptation de base *
(logiciel nanoreseau 6kc)
- configuration de base
(1 adaptation de base 1SIL Z'16)
- 1/2 journée formation nanoreseau
- et toute la gamme thomson *
dans les meilleures conditions

* dans la limite des stocks disponibles

pour tout renseignement écrire ou téléphoner

à MrBOUVIER patrick

C.B.Informatique
13,Av du clos de Senart
91230 MONTGERON
Tél:16(1)43.82.64.44

Informatique pour (presque ?) tous

En juin dernier, un de nos articles sur IPT s'intitulait "un essai à transformer".

Nous sommes aujourd'hui à l'instant critique de la transformation où l'on ne sait pas encore si le ballon ovale passera entre les poteaux !

Il y a cinq mois, le gros problème était les 100 000 stages d'une semaine, la gageure étant de faire se retrouver six jours ensemble des enseignants de tous niveaux d'enseignement et de toutes disciplines autour d'une initiation sur les matériels nouveaux (nano-réseau, TO7 70) et aux logiciels des "valises". La mêlée qui a suivi s'achève : introduction des matériels dans les établissements, poussée des valises logiciels, déploiement des catalogues.

Tout n'est pas parfait partout ("la perfection n'est pas de ce monde" aurait dit ma grand-mère). Dans certains établissements, le matériel n'est pas déballé ; les "valises", pour de sombres raisons administratives, sont restées bloquées un certain temps dans des entrepôts à Niort alors que dans le même temps, des chefs d'établissement devaient transmettre leur commande sur catalogue, sans avoir donc inventorié les logiciels de leur dotation, et sans aucun lieu où consulter l'ensemble des produits proposés.

Le courrier ou les coups de téléphone reflètent bien tous ces "états d'âme", de l'enseignant super-optimiste à celui qui est complètement dépassé par les événements et voit arriver un matériel à l'usage duquel il n'a pas été formé.

Témoin notamment cette lettre, d'un directeur d'école. Nous avons demandé à la Mission aux Technologies Nouvelles * de bien vouloir répondre à ce directeur d'école par l'intermédiaire de la revue.

H.D.

... Je suis abonné à votre revue et je viens de recevoir le N° 28. Je suis stupéfait de n'y voir que compliments, fleurs... concernant le plan "Informatique pour Tous". Serais-je le seul à me débattre avec le désert en matériel informatique qu'est mon école ?

Monsieur le ministre, dans votre éditorial, se félicite : bien ; mais est-il au courant des difficultés ? "L'école ouvre les ateliers informatiques à un large public..." C'est faux ici. Je n'ai qu'un Exelvision alors que je devrais en avoir 3. Nous n'allons pas être ridicules en claironnant au public qu'il peut utiliser du matériel alors qu'il n'y en a pas. On nous demande de commander des logiciels par Minitel mais on n'a pas droit à un Minitel. C'est ubuesque.

Un seul micro-ordinateur pour 118 enfants ! Il faut avoir les moyens de ses promesses, et je trouve malhonnête de faire croire que tous les enfants vont "faire" de l'informatique. C'est matériellement impossible.

Ministère et Inspection Académique se renvoient les responsabilités quand on veut réclamer. Il y a tromperie...

M.D.

Directeur d'école.

* NDLR rappel : La M.T.N. est une structure du Ministère de l'Éducation nationale qui dépend de la Direction Générale des enseignements. Elle est notamment chargée de mettre en place dans le système éducatif le "Plan Informatique pour Tous" dont le pilotage général a été confié à Monsieur Gilbert Trigano. La Délégation aux Nouvelles Formations (dirigée par G. Trigano) a été plus particulièrement chargée de la préparation des marchés, l'achat des matériels et logiciels, l'"ouverture" télématique, les conventions avec les communes, la formation des "TUCS" (avec l'Agence de l'Informatique).

M.T.N.
96, bd Bessières
75017 Paris
Tél. : (16.1) 42.29.80.05.

"... Je n'ai qu'un Exelvision..."

MTN : Sur les 45 000 écoles, une école sur cinq (soit 9 000) est équipée d'un nano-réseau à 6 postes de travail. Les 36 000 autres n'ont donc aujourd'hui qu'un poste de travail ; c'est évidemment moins bien. Ceci dit, le plan IPT a coûté près de 2 milliards. Avec 10 milliards, toutes les écoles auraient pu avoir des nano-réseaux. Mais n'aurait-on pas alors crié, avec raison, au gâchis ?

E & I : Notre lecteur devrait avoir 3 micro-ordinateurs.

Et peut-être n'attendait-il pas un Exelvision !

MTN : Depuis la première déclaration de M. Laurent Fabius, le 25 janvier, il n'a jamais été question que d'un micro-ordinateur par école. Peut-être votre lecteur a-t-il reçu des promesses d'équipement complémentaire sur des crédits locaux.

Quant à la "qualité" des Exelvi-

sion, c'est une machine techniquement fiable, mais qui n'a effectivement pas le passé expérimental des TO7 70 dans les établissements scolaires.

"...Un seul micro pour 118 enfants !..."

MTN : Nous l'avons dit, c'est un début ; encore faut-il constater que ce seul micro-ordinateur, permet (sur les 1 000 heures annuelles environ passées à l'école) à chaque enfant de passer, seul, 8 heures devant la machine ! A deux élèves par micro, cela fait 16 heures. Cela n'est tout de même pas négligeable. Surtout si cela se répète pendant les dix années de la scolarité obligatoire.

E & I : *Oui mais comment organiser le travail avec la machine ? Les activités collectives prennent aussi du temps !*

MTN : C'est un problème pédagogique réel et de nombreux professeurs d'écoles normales et Inspecteur Départementaux sont déjà au travail sur ce sujet. Il y aura beaucoup à faire.

"... en claironnant au public qu'il peut utiliser du matériel alors qu'il n'y en a pas..."

MTN : D'abord, il y a du matériel ; ceci dit, il faut effectivement relever une ambiguïté sur laquelle nous n'avons pas assez insisté. Lorsqu'on parle d'ouverture des ateliers au public, c'est essentiellement des ateliers nano-réseau dont il s'agit. En effet, il serait illusoire de recevoir le "Public" devant un seul micro-ordinateur (ce qui n'empêche pas d'inviter les parents de façon organisée), mais il y a aujourd'hui 13 000 réseaux en France. C'est un chiffre énorme qui nous place avant les Etats-Unis, par exemple, quant à l'équipement des établissements scolaires (compte tenu de la population).

"... On nous demande de commander les logiciels par Minitel mais on a pas droit à un Minitel. C'est ubuesque !"

MTN : Il faut lire les procédures de commandes : le Minitel est fortement conseillé mais on peut commander par écrit. Ceci dit, plus de 10 000 Minitels ont été distribués

par le ministère des PTT pour cette opération et pour passer une communication, on devrait pouvoir trouver un Minitel pas trop loin de son école. La procédure sur Minitel permet un enregistrement et une vérification immédiate de la commande.

E & I : *Réponses enregistrées !*

Il reste cependant deux problèmes importants à nos yeux : le choix sur catalogue et la date d'arrivée des logiciels (ils se font encore attendre), et l'absence de décisions pour l'avenir des établissements déjà équipés de 8 bits. Avant la rentrée 84 - c'est-à-dire avant la "4^e tranche" d'équipement en micro-ordinateurs de l'Education nationale - un millier de lycées et de collèges étaient équipés. Ceux-ci se retrouvent aujourd'hui avec un matériel obsolète et des logiciels d'avant-hier ! Les crédits d'équipement pour 86 ne prévoient rien pour eux.

Or c'est dans ces établissements que l'on trouve des professeurs parmi les mieux formés et les plus motivés par l'informatique - des "pionniers" qui, parfois bénévolement, ont obscurément participé à l'avancement des idées dans ce domaine, et ont constitué le noyau de nos abonnés de la première heure.

Pourquoi le ministère a-t-il choisi de "gâter" des enseignants qui ne demandaient rien et de "lâcher" ceux qui le suivaient ?

Que les lecteurs qui ont un avis à donner nous le transmettent :

la réponse la plus originale sera récompensée et ce dossier sera suivi.

Journée "Informatique/Nathan" au Palais de la Mutualité à Paris le 2 octobre à Paris.

Monsieur Gilbert Trigano, chargé du Plan Informatique pour tous, a bien voulu honorer de sa présence la "journée Nathan" à la Mutualité. Il est ici accueilli par Monsieur Jean-Jacques Nathan.



M. Pourpart

L'arrivée de matériels dans les classes laisse plus d'un enseignant désarmé. Notre revue prépare, pour janvier à Juin, des pages spéciales pour aider à intégrer peu à peu l'ordinateur dans la pédagogie et la vie de la classe.

COUP DE PROJECTEUR

*L'Écran
Graphique*

Dans cette nouvelle rubrique vous trouverez un « coup de projecteur » sur certaines instructions du BASIC.

L'objectif est de commencer à faire quelque chose d'intéressant, en classe, avec la machine, sans pour cela attendre de connaître déjà tout le BASIC.

Le « coup de projecteur » est mis sur un groupe d'instructions « voisines ». Un court programme permet d'en voir rapidement les effets ; si ce dernier exige des instructions encore inconnues, elles doivent être admises telles quelles : on en indique simplement le rôle.

Cette nouvelle rubrique se présente donc en deux temps : une partie « cours » qui met en vedette quelques instructions, une partie « programme » qui, utilisant ces instructions, fournit un jeu ou un exercice motivant.

Coup de projecteur 1 : le code ASCII

Programme 1 : "Dactylo Rock"

Coup de projecteur 2 : l'écran graphique

Programme 2 : Tous les quadrillages !

*Valeurs possibles pour C
et couleurs correspondantes :*

POUR LE TO7 70

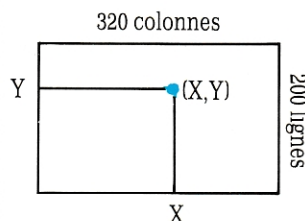
POUR LE MO5
les mêmes, plus les
"correspondants" en pastel
(sauf pour 15)

0 - Noir
1 - Rouge
2 - Vert
3 - Jaune
4 - Bleu
5 - Magenta (bleu-mauve)
6 - Cyan (ciel)
7 - Blanc

8 - Gris
9 - Rose
10 - Vert pâle
11 - Jaune pâle
12 - Bleu pastel
13 - Magenta pastel
14 - Blanc-gris
15 - Orange

L'ÉCRAN GRAPHIQUE

Il est partagé en 64 000 points (appelés pixels) répartis sur une grille de 320 colonnes et 200 lignes.



Chaque pixel est repéré par son numéro de colonne (X entre 0 et 319) et son numéro de ligne (Y entre 0 et 199). X et Y sont les coordonnées de ce point.

Créer une image sur l'écran, c'est allumer certains pixels dans une certaine couleur. Dans ce but, BASIC offre quatre instructions fondamentales :

- PSET pour allumer un seul point
- LINE pour tracer une ligne droite
- BOX pour tracer un rectangle
- BOXF pour tracer un rectangle plein

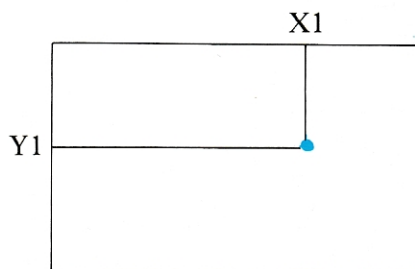
Dans les 4 fiches suivantes :

X1 et X2 sont des entiers entre 0 et 319

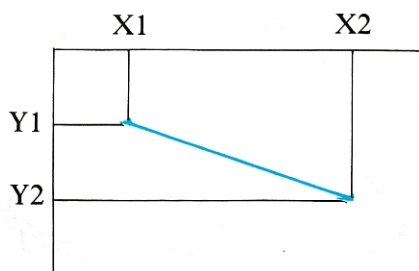
Y1 et Y2 des entiers entre 0 et 199

C un entier entre 0 et 15 pour MO5, entre 0 et 7 pour TO7-70. C représente un code de couleur.

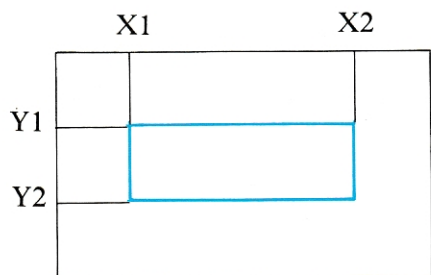
PSET (X1,Y1), C



LINE (X1,Y1) - (X2,Y2), C



BOX (X1,Y1) - (X2,Y2), C

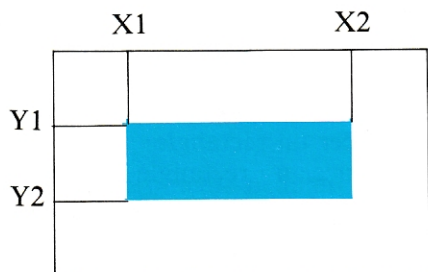


BOÎTES EMBOÎTÉES

```
10 CLS:SCREEN 3,0,0
20 FOR P=0 TO 10
30 BOX (160-16*P,100-10*P)
   -(160+16*P,100+10*P),3
40 NEXT P
50 END
```

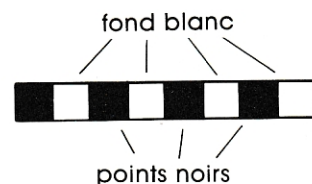
La boucle 20-40 trace des rectangles. La ligne 30 vous montre qu'il est possible de remplacer les coordonnées des points par des expressions algébriques. Faites RUN et vous comprendrez plus facilement la ligne 30.

BOXF (X1,Y1) - (X2,Y2), C

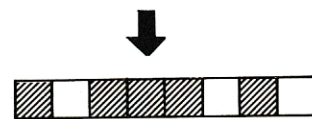


L'EFFET BAVURE

Chaque barrette de 8 pixels horizontaux à partir du coin supérieur gauche ne peut recevoir que deux couleurs : une pour le fond, une pour la forme. Toute tentative pour ajouter une troisième couleur provoque l'effet bavure. Les barrettes sont très visibles au déroulement du programme précédent.



↑
j'allume un point rouge



↓
le rouge "bave" sur le noir

Voici quatre programmes spectaculaires utilisant chacun l'une de ces quatre instructions.

TOUS LES PIXELS

```
10 CLS:SCREEN 3,0,0
20 FOR Y=0 TO 199
30 FOR X=0 TO 319
40 PSET (X,Y),3
50 NEXT X,Y
60 END
```

Chacun des 64 000 pixels est allumé en jaune. C'est long, mais c'est beau.

BARBOUILLE

```
10 CLS:SCREEN 3,0,0
20 FOR X=0 TO 319
30 C=X MOD 8
40 LINE (0,0)-(X,199),C
50 NEXT X
60 END
```

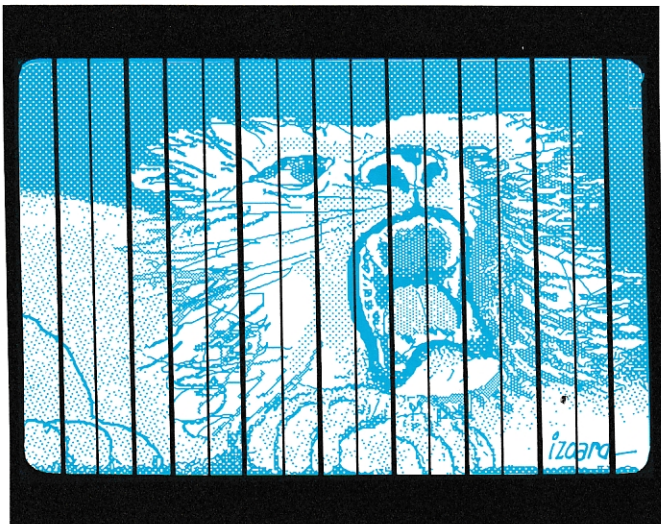
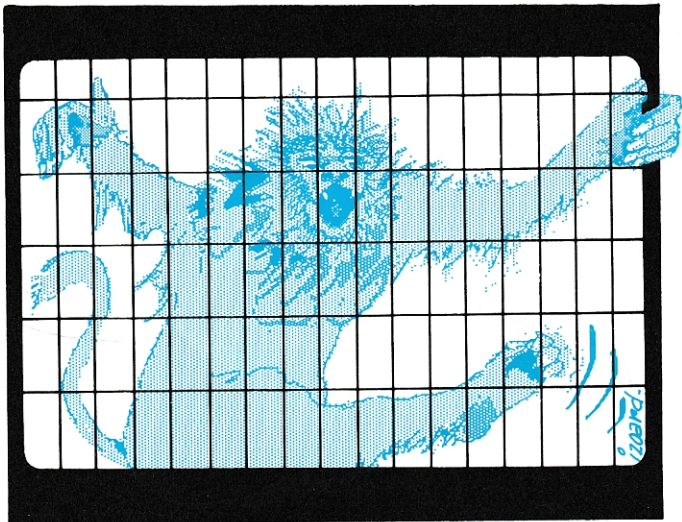
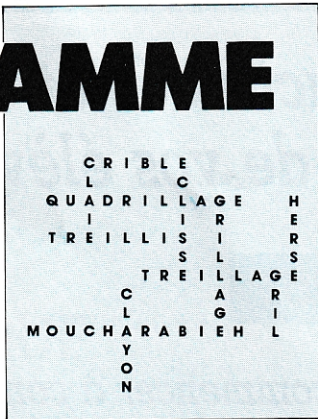
320 lignes sont dessinées dans l'une des 8 couleurs. Ce n'est pas long et c'est très beau. Le phénomène de bavure est expliqué ci-dessous.

N'IMPORTE QUOI

```
10 CLS:SCREEN 3,0,0
20 X1=INT(RND*320):X2=INT(RND*320)
30 Y1=INT(RND*200):Y2=INT(RND*200)
40 C=1+INT(RND*7)
50 BOXF (X1,Y1)-(X2,Y2),C
60 GOTO 20
```

Des boîtes pleines, n'importe où dans n'importe quelle couleur. Le programme ne s'arrête jamais. Lorsque vous êtes las, appuyez en même temps sur les touches CNT et C. Ça soulage les yeux.

PROGRAMME



Dessins créés sur Macintosh par Izoard

C'est donc non sans une certaine émotion et avec la conscience nette de faire œuvre de salut public que je propose ici un sous-programme universel qui dessine n'importe quel quadrillage.

Variables principales du programme caractérisant un quadrillage :

- Coordonnées du coin supérieur gauche : SX et SY
- Nombre de colonnes : NC
- Nombre de lignes : NL
- Longueur d'une colonne : LC
- Hauteur d'une ligne : HL
- Couleur : C

```

1 '
2 ' Tous les quadrillages
3 '
10 CLS:SCREEN 3,0,0
20 SX=50:SY=20
30 NC=10:NL=8
40 LC=20:HL=12 } Caractéristiques
50 C=3           } du quadrillage
60 GOSUB 1000
999 END
1000 '
1001 ' Quadrillage
1002 '
1010 TX=SX+NC*LC:TY=SY+NL*HL
1020 FOR X=SX TO TX STEP LC
1030 LINE (X,SY)-(X,TY),C
1040 NEXT X
1050 FOR Y=SY TO TY STEP HL
1060 LINE (SX,Y)-(TX,Y),C
1070 NEXT Y
1999 RETURN
    
```

Pour utiliser ce sous-programme, il suffit d'agir sur les 7 variables d'entrée définies dans notre exemple entre les lignes 20 et 50. Il faut évidemment prendre garde à ce que ces variables tiennent compte des limites de l'écran.

Dans le sous-programme 1000-1999, vous observerez que :

- TX et TY sont les coordonnées du coin inférieur droit
- Le quadrillage est dessiné dans deux boucles. L'une en 1020-1040 pour dessiner la famille des droites verticales et l'autre en 1050-1070 pour dessiner la famille des droites horizontales.

Serge Pouts-Lajus

UTILE : TOUS LES QUADRILLAGES

Plusieurs années d'observation des programmes sur micro-ordinateurs m'ont amené à la conclusion suivante : il est extrêmement rare de trouver un programme de jeu ou un programme éducatif dans lequel il n'y ait pas au moins un quadrillage... Étonnant non ?

L'INFORMATIQUE A L'ECOLE

*Des livrets pleins d'activités et de jeux
pour l'initiation de vos élèves*

CAHIERS D'INFORMATIQUE

Dès 8 ans

*Tout ce qu'il faut savoir pour commencer à construire
des programmes simples, courts et amusants.*



- BONJOUR BASIC 23,50 F
- BONJOUR LOGO 23,50 F
- PLUS LOIN AVEC LOGO. 23,50 F

JE DÉCOUVRE L'INFORMATIQUE

Initiation 6-12 ans

*Une approche simple et progressive du micro-ordinateur,
des activités attrayantes qui mettent cette technique
à la portée de tous les enfants de 6 à 12 ans.*

- MON AMI L'ORDINATEUR 1 (6-9 ans) - 23,50 F
- MON AMI L'ORDINATEUR 2 (6-9 ans) - 23,50 F
- MON AMI L'ORDINATEUR 3 (6-9 ans) - 23,50 F
- MON AMI L'ORDINATEUR 4 (9-12 ans) - 23,50 F
- MON AMI L'ORDINATEUR 5 (9-12 ans) - 23,50 F
- MON AMI L'ORDINATEUR 6 (9-12 ans) - 23,50 F



Le CLUB
JOURNAL DES INSTITUTEURS

Offres
Spéciales
N° 3

cedic/nathan

INFORMATIQUE ET E.A.O.

AU PORTUGAL

PROJETS ET PERSPECTIVES...

Au Portugal, les Bureaux d'Action Linguistique* de Coimbra, Lisbonne et Porto ont entrepris entre novembre 1984 et juin 1985 d'importantes opérations de sensibilisation des professeurs à la micro-informatique, particulièrement à l'E.A.O., à partir de matériels et programmes français.

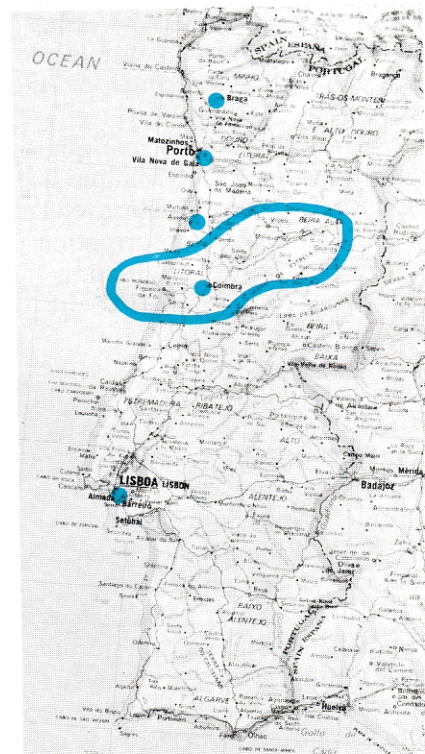
La région centre du Portugal est depuis plusieurs années le point d'ancrage de multiples expérimentations en ce domaine. Le mérite en revient à l'équipe du laboratoire d'ingénierie électronique — département d'informatique — de l'université de Coimbra qui, de la réalisation du micro-ordinateur portugais ENER 1000 au tout nouveau projet MINERVA, voit s'accroître son champ d'action et son audience. Voici donc un panorama de la situation au Portugal en matière d'informatique dressé par l'équipe de l'université de Coimbra — qui est, rappelons-le, l'une des universités les plus anciennes d'Europe —.

Guy Achard-Bayle
Directeur du BAL-Coimbra

Les premières expériences

L'introduction des disciplines d'informatique dans l'enseignement secondaire portugais a commencé en 1973, à titre expérimental, dans une école de Lisbonne. En octobre 1978 cette expérience a été étendue à d'autres écoles du pays,

* Installés dans de nombreux pays, les Bureaux d'Action Linguistique sont des services culturels des Ambassades de France chargés, en collaboration avec les partenaires institutionnels nationaux, de la promotion du français et de la formation des professeurs de cette discipline, à tous les niveaux.



L'aire du projet-pilote des 12 écoles
Les centres autour desquels se développe le projet Minerva.

et a été accompagnée d'une sensibilisation des professeurs de Physique et de Mathématiques de sept établissements de Lisbonne (1). Au-delà de ces actions, sous la tutelle du ministère de l'Éducation, d'autres initiatives ponctuelles ont été mises en train par des centres de recherche et des universités, notamment dans les universités du Minho et de Porto, et de petites expériences spontanées ont eu lieu dans quelques écoles, autour de petits ordinateurs personnels, appartenant quelquefois aux professeurs.

Le projet-pilote de 84/85

Le premier projet-pilote d'envergure a été lancé au début de l'année scolaire de 1984/85. Il résulte d'un protocole signé entre le Secrétaire d'État des Communications, le Secrétaire adjoint du ministre de l'Éducation, les sociétés de télécommunications, les municipalités, douze écoles secondaires du centre du pays, la société qui fabrique l'ordinateur personnel portugais ENER 1000, et le département

(1) Malheureusement aucun rapport de ces expériences n'a été rédigé.

d'électronique de l'université de Coimbra, qui avait réalisé le projet et la conception de ce même ordinateur.

Le Groupe d'Informatique du Département d'Électronique a pris en charge la coordination et l'animation du projet, la formation des professeurs, la production des didacticiels et l'évaluation du projet.

Ce projet a concerné six écoles de Coimbra (ville universitaire), deux écoles de Figueira da Foz (ville qui combine le tourisme et la pêche), une école rurale, et trois écoles de deux villes de l'intérieur.

Une formation initiale intensive de cinq jours, à Coimbra, a été donnée à 38 enseignants et conseillers pédagogiques ; le but était de stimuler la constitution de petits noyaux de dynamisation dans chaque école. Une formation postérieure, s'adressant à de petits groupes d'enseignants volontaires, a eu lieu dans les écoles elles-mêmes, tout au long de l'année, en dehors des heures de cours. A la fin du premier semestre, 400 enseignants avaient reçu 150 heures de formation.

Des didacticiels pour l'enseignement de la Physique, des Mathématiques, de la Biologie, des Langues Étrangères et de la Dactylographie (voir encadré) élaborés par le Groupe d'Informatique ont été évalués par les enseignants.

Démonstration de logiciels de l'université de Coimbra sur le micro-ordinateur ENER 1000. (Semaine française de Figueira da Foz, mai 1985, organisée par le B.A.L. de Coimbra).



Démonstration du système auteur "PEN" (Vifi/Nathan) sur Goupil 3, prêté par la Société SMT pour la semaine française de Figueira de Foz.

Le Groupe a reçu une collaboration très importante de M. Achard-Bayle, du Bureau d'Action Linguistique de Coimbra, qui a beaucoup favorisé les actions de sensibilisation, en présentant des logiciels et des langages-auteurs d'origine française.

Le projet MINERVA

Faisant suite au projet-pilote, le Groupe d'Informatique de Coimbra a établi avec les universités du

Minho, de Porto, Aveiro et Lisbonne les bases d'un projet national ayant comme objectifs principaux :

- L'inclusion de l'enseignement des technologies de l'information dans les programmes de l'enseignement secondaire ;
- L'introduction de l'enseignement assisté par ordinateur pour le secondaire ;
- La formation des moniteurs, formateurs et professeurs pour l'enseignement des technologies de l'information et pour l'utilisation de l'E.A.O.

Ce projet, appelé « projet MINERVA » (Moyens INformatiques dans l'Enseignement : Rationalisation, Valorisation, Actualisation), approuvé par le ministère de l'Éducation au mois de juin 1985, s'adressera, dans sa première phase (l'année scolaire 1985/86) à une cinquantaine d'écoles secondaires et à une dizaine d'Écoles Supérieures d'Éducation (formation des professeurs du secondaire — collèges et lycées —). Dans cette phase, le projet MINERVA prend en charge la formation d'un millier de professeurs de différentes disciplines ; cette formation comprend plusieurs modules et intéresse des domaines de recherches variés (voir les encadrés).



MODULES

- Sensibilisation à l'utilisation des technologies de l'information dans l'enseignement secondaire (durée : 3 heures);
- Introduction aux systèmes informatiques (durée : 30 heures);
- Introduction au langage LOGO (durée : 20 heures);
- Introduction au langage PROLOG (durée : 20 heures);
- Méthodologies de la programmation et introduction au langage PASCAL (durée : 30 heures);
- Compléments de programmation : algorithmie et structures de données (durée : 30 heures);
- Enseignement assisté par ordinateur : technique de l'E.A.O., développement des didacticiels, langages-auteurs, évaluation (durée : 30 heures).

DOMAINES DE RECHERCHE

1. Modélisation et simulation.
2. Infographie.
3. Intelligence artificielle.
4. Apprentissage et stratégies d'enseignement.
5. Développement des plans d'études.
6. Méthodologies d'évaluation des moyens éducatifs.
7. Formation des moniteurs, formateurs et professeurs.
8. Organisation et administration scolaires.
9. Aide à la décision.
10. Ergonomie.
11. Développement de didacticiels.
12. Conception de logiciels.
13. Conception de configuration de matériels.
14. Sélection de matériels.

"UNIVERSEL MULTI-FONCTIONS"

Support pour informatique,
micro-informatique,
bureautique, téléviseurs
et jeux vidéo.



Garanti 5ans.

NOUVEAU

Un poste compact, autonome
et mobile

Déplacements faciles
Faible encombrement

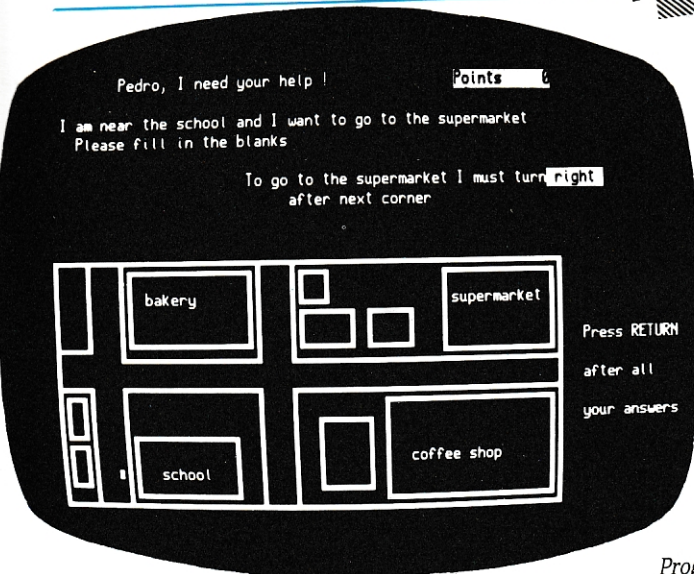
Documentation et tarif sur demande à :



ERARD S.A./B.P. 7/38230 PONT-DE-CHERUY
Tél. : 78.32.20.44 - Télex : 380 931

LA VILLE

Discipline : langues étrangères (français, anglais, allemand).
Programme visant à développer le vocabulaire se rapportant aux diverses situations dans la ville et à faciliter la construction des phrases. Les modules de base sont adaptables dans toutes les langues. Ce programme fonctionne en mode professeur, pour l'entrée des données et l'analyse des réponses, et en mode élève.



Par ailleurs, le projet va mettre en place des actions globales destinées à favoriser son déroulement : constitution de bibliothèques de livres, de logiciels et de didacticiels nationaux et étrangers, et organisation de réunions nationales pour la présentation et la discussion de résultats, avec la participation de spécialistes étrangers. Les actions spécifiques à développer comprennent la production de didacticiels dans les disciplines d'enseignement secondaire, l'évaluation de leur adéquation pédagogique, la production d'environnements-auteur et de logiciels de base, la conception de configurations de matériel et le suivi de l'utilisation des moyens informatiques par les élèves.

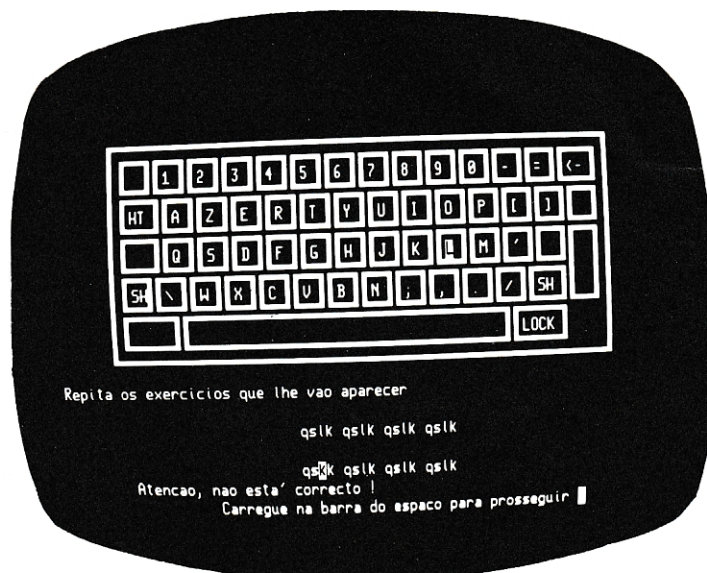
L'équipe du laboratoire d'ingénierie électronique de Coimbra

Le Professeur A. Dias de Figueiredo, directeur du Groupe Informatique au Département d'Electronique et coordinateur du projet MINERVA ; le docteur Teresa Mendes, responsable du projet-pilote Centre Portugal, puis du projet MINERVA, spécialiste de l'E.A.O. au sein de l'équipe et le docteur Ernesto Costa, récemment diplômé pour ses recherches (en français) en intelligence artificielle et chargé de la composante I.A. des projets sus-mentionnés.

La rédaction d'Éducation & Informatique remercie toute l'équipe du Département d'informatique de l'université de Coimbra de l'extrême courtoisie qui leur a fait présenter ce texte en français.

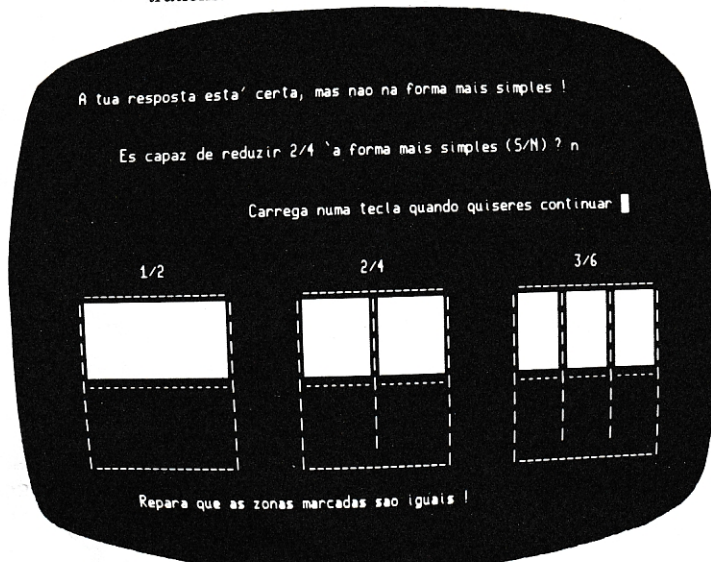
DACTYLOGRAPHIE

Programme destiné à la pratique de la dactylographie, divisé en plusieurs niveaux de difficultés, il comprend l'étude du clavier national (HCESAR), international (AZERTY) et informatique (QWERTY).



FRACTIONS

Discipline : mathématiques.
Ce programme cherche à développer l'appréhension par l'élève de la notion de fraction par des présentations de situations diverses et des illustrations.



VICTOR PC

Fabriqué par Victor technologies — SUÈDE.

FICHE TECHNIQUE 14



MATERIEL

Microprocesseurs : Intel 8088 - 16/8 bits - horloge de 4,77 mégahertz, coprocesseur arithmétique 8087 Intel en option.

Mémoire centrale : 256 kilo-octets de mémoire vive.

Extension mémoire : jusqu'à 640 kilo-octets par blocs de 64 kilo-octets.

Écran : soit monochrome, 14 pouces, phosphore, anti-reflet, orientable horizontalement et verticalement ; soit couleur, 14 pouces, 16 couleurs, orientable horizontalement et verticalement.

Affichage : alphanumérique 25 lignes, 80 colonnes. Graphique haute résolution 560x240 points lumineux (au total 134 400 pixels).

Clavier : 5 versions possibles dont un clavier français AZERTY, minuscules accentuées, 84 touches dont 10 programmables en 3 blocs ; touches fonctions, touches alphanumériques, touches numériques/curseurs.

Entrées/sorties : une sortie parallèle, une sortie RS 232 série.

Mémoire de masse : suivant le modèle : 2 lecteurs de disquettes 360 kilo-octets ; 1 lecteur de disquettes 360 kilo-octets, un disque dur de 15 mégaoctets ; 1 lecteur de disquettes 360 kilo-octets, un disque dur de 30 mégaoctets.

Extension : 6 emplacements d'extension possibles dans la version avec 2 lecteurs de disquettes ; 5 emplacements dans les versions disque dur, pour : carte sorties parallèle ou série, contrôle processus industriels, modem, etc.

Périphériques : tous les périphériques pour matériels compatibles IBM PC. Imprimantes, souris, tables traçantes, etc.

LOGICIEL

Systèmes : MS DOS 2.1, CP/M 86, Concurrent CP/M, VICTOR VU (logiciel interactif de manipulation du système MS DOS) le VPC contient aussi des caches mémoires qui permettent des entrées/sorties avec des disques plus rapides.

Langages : GW BASIC, PASCAL, COBOL, FORTRAN, C, LOGO, LSE, assembleur 8088, etc.

Logiciels : désormais les ordinateurs compatibles IBM PC ont accès à des milliers de logiciels dont une dizaine de logiciels de gestion intégrés, les derniers d'entre eux ont une bonne qualité graphique.

Prix : 25 000 F pour la version disque dur 15 mégaoctets.

Notre avis : c'est tout simplement en version disque dur le matériel compatible IBM PC le moins cher et bénéficiant d'un véritable réseau professionnel Victor ; la société n'est plus américaine (États-Unis) mais a été récemment rachetée par une société suédoise. Le VPC est tête de réseau IPT et "les derniers servis ne seront pas les plus mal lotis".

EXL 100

Fabriqué par CGCT — FRANCE.

FICHE TECHNIQUE 15



MATERIEL

Microprocesseurs : TMS 7041 - TMS 7040 de Texas Instruments (8 bits).

Mémoire centrale : 40 kilo-octets répartis ainsi : 6 kilo-octets de mémoire morte (ROM) ; 34 kilo-octets de mémoire vive (RAM)

Extension mémoire : 32 kilo-octets de mémoire ROM par module enfichable. 32 kilo-octets de mémoire RAM par module de 16 kilo-octets.

Écran : sortie Péritel sur moniteur ou téléviseur couleur.

Affichage : mode alphanumérique 25 lignes × 40 colonnes. Mode graphique 320×250 points lumineux, 8 couleurs possibles par point.

Clavier : AZERTY, minuscules accentuées avec 61 touches ; touches mécaniques ou touches "silicones" ; transmissions du clavier à distance par infra rouge (jusqu'à 8 m si on est bien dans l'axe et sans aucun obstacle !).

Mémoire de masse : magnétophone à 900 bits par seconde ; lecteur de disquettes 3 pouces 1/2, 290 kilo-octets.

Entrées/sorties : sortie RSC 232 ou parallèle, modem (à condition d'avoir un lecteur de disquettes et les logiciels ad hoc).

Périphériques : imprimante EXL 80 (de CGCT et Euroterminal) - 110 coups par seconde ; cette imprimante imprime à la norme VIDEOTEX et peut donc servir pour tout minitel ; poignées de jeux à infra rouges (intégrées).

LOGICIEL

Système et langage : BASIC intégré, moniteur vidéotex intégré, assembleur.

Logiciels : un traitement de texte : Exeltexte ; Imagix ; des jeux vidéo et des programmes d'EAO pour les écoles.

Prix : 3 000 F.

Notre avis : cette machine est issue de la TI 99 A de Texas Instruments. A l'origine elle est conçue surtout pour utiliser des jeux vidéo écrits en assembleur ; sous BASIC l'utilisation de la mémoire vive pour le graphique en limite très vite l'utilisation ; à éviter le clavier avec des touches en silicone (les EXL 100 du plan IPT sont livrés avec le clavier à touches mécaniques). La CGCT est une filiale de la DGT (PTT) qui fabrique surtout des téléphones et des minitels, malheureusement leur micro-ordinateur est d'une conception trop ancienne. L'utilisation du modem demande un lecteur de disquettes et des logiciels adéquats. La livraison dans le cadre d'IPT autorise entre classes équipées des échanges de pages vidéotex.

IDENTITE

Nom : Puzzle.

Discipline : Mathématiques (géométrie).

Thème : reconstitution d'un puzzle géométrique.

Niveau : école élémentaire ; collège (6^e-5^e).

Matériel : Nano-réseau (MO5) ; TO7 70 ; EXL 100 ; MO5

Support : cassette (commerce) ou disquette (IPT)

Périphériques nécessaires : crayon optique (TO7 70 ; MO5), clavier (EXL 100).

Contenus, objectifs : formes géométriques ; organisation du plan ; développer l'attention et la mémorisation (formation d'images mentales).

Auteur : Serge Pouts-Lajus.

Editeur : Cedic/Nathan.

Diffuseur : Vifi/Nathan.

(Valise TO7 70, EXL 100 : cassette ; catalogue I.P.T.)

EVALUATION

Nous avons regardé ce logiciel sur MO5 (en nano-réseau). Avec ce matériel, les commandes que nous allons évoquer seront transmises par l'enfant en pointant au crayon optique.

Accès à l'activité : l'appui de la touche → du clavier affiche un menu pour le choix du puzzle, objet de l'activité.

Définition de l'activité : l'enfant précise l'activité en désignant dans un ordre quelconque trois critères déterminant un puzzle, puis ordonne l'apparition de l'écran où elle se déroulera ("JEU").

Les trois critères sont la "taille" du puzzle (le nombre de pièces) : 2×2, 3×3, 4×4, 5×5, 6×6 ; la présence ou l'absence, permanente à l'écran du modèle à reconstituer (en cas d'absence on peut faire apparaître le modèle si on le souhaite ; choix entre un des 25 puzzles en mémoire (5 modèles pour chacune des 5 dimensions) ou un puzzle dont les pièces sont tirées au hasard).

Déroulement de l'activité

L'élève commande avec le crayon optique tous les transferts de pièces qu'il souhaite et ceci dans un ordre quelconque. Il jouit de l'aide d'une case de transit qui constitue un pivot pour le placement des pièces, ou encore une "mémoire" de "bout du crayon optique".

Ainsi :

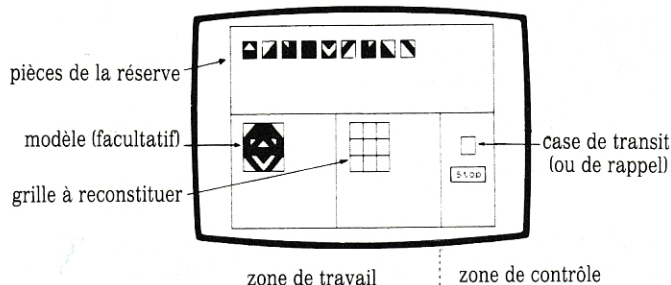
— si la case de transit est libre, il pointe une pièce de la réserve ou de la grille de reproduction et celle-ci occupe la case de transit.

— si la case de transit est occupée, pour placer la pièce qui se trouve au "bout de son crayon optique", il pointe une case libre de la réserve ou de la grille de reproduction.

Des aides lui sont disponibles à tout moment en pointant des zones indiquées sur l'écran : il pourra par exemple s'informer de l'exactitude des placements déjà effectués ("STOP") et chasser les pièces mal disposées lors de la reprise de l'activité ("↑↑↑↑") si telle est sa décision, revoir le modèle devenu invisible si tel avait été son choix (pointer son emplacement).

Arrêt de l'activité : la commande "STOP" permet aussi à volonté un passage au bilan (pointer une

Il nous paraît important, pour une bonne compréhension des consignes, de commenter avec les enfants la page-écran suivante :



deuxième fois "STOP" au lieu de "↑↑↑↑" en cas de puzzle incomplet ou inexact). L'enfant peut alors s'arrêter ("Fin") ou s'exercer avec un nouveau puzzle ("Encore").

Savoirs et savoirs-faire mis en jeu

Si nous avons choisi d'exposer assez longuement le système de communication avec le micro-ordinateur mis en place par ce logiciel, ce n'est pas en raison d'une carence de documentation justement très complète (objectif pédagogique, scénario d'utilisation, contexte pédagogique en rapport avec les instructions officielles, etc.)

Nous souhaitons faire apparaître la liberté de démarche qu'un tel ensemble de commandes laisse à l'enfant. En effet, si l'objet du problème est déterminé (reproduire ce puzzle), pour l'accomplissement de la tâche, l'enfant ne répond pas à une suite de questions, **il commande la machine. Il peut procéder par essai-erreur. Il gère le problème dans son ensemble.** Car il s'agit bien là d'un problème présenté, et, ce qui est un avantage, de façon ludique. Reconstituer un puzzle géométrique suppose **une activité sur les formes géométriques :** reconnaissance, assemblage et décomposition, transformations géométriques. Les commandes ici disponibles autorisent **une lecture personnelle des figures.** Aussi, pour un plein usage, une présentation des principes d'utilisation à la classe (commandes diverses et maniement du crayon optique) peut-elle s'avérer souhaitable.

Spécificité de ce jeu sur ordinateur

Tentons de dégager l'originalité de cette activité sur ordinateur : ce qui nous apparaît spécifique concerne la **nécessité de formation d'images mentales, d'anticipation, d'explicitation de la composition du puzzle**. La manipulation "avec les mains" des pièces d'un puzzle en carton autorise l'enfant à opérer des placements et des corrections locales (retournement, rotation de pièces) sans qu'il soit forcé à une stricte anticipation l'amenant à une description de la résolution du problème. On recon-

naîtra alors que l'obligation faite par le logiciel "PUZZLE" de déplacements des pièces par translation, une à une, comme leur rappel dans la case de transit constitue une restriction féconde pour l'activité.

Signalons enfin que nous aimerions qu'un éditeur de puzzles vienne compléter l'actuelle **possibilité d'adaptation du logiciel à la classe** (choix de l'enseignant parmi un lot de puzzles). Alors, ce logiciel dont l'usage peut intervenir utilement à divers moments de l'étude des formes et de leurs agencements serait encore plus performant.

LE CORPS HUMAIN

DIDACTICIEL
2

IDENTITE

Nom : Le corps humain.

Discipline : Sciences Naturelles (Anatomie).

Thème : Taxinomie.

Niveau : Cours moyen, 6^e, 5^e.

Matériel : TO7 70 - MO5 - Nanoréseau.

Support : cassette (commerce) ou disquette (IPT)

Périphériques : crayon optique (facultatif, sinon clavier).

Contenus, objectifs : entraînement à l'identification des principaux os et des principaux organes du corps humain, par leur nom et leur emplacement.

Auteurs : Pierre Bayle et Kamel Bala.

Editeur : Infogrames.

Diffuseur : Vifi/Nathan.

(Valise nano-réseau, école, collège, lycée, disquette) ; TO7 70 (cassette) ; catalogue IPT)

EVALUATION

Le principal mérite du programme repose sur la qualité des images et la rapidité d'exécution. Le crayon optique est bien utilisé et sa précision satisfaisante, sauf dans l'activité 3 : Puzzle ; le temps de chargement est très long sur cassette (6 à 20 mn) : on peut prévoir une autre activité dans la classe.

Le logiciel interroge l'élève de trois façons différentes :

- Désigner un os ou un organe particulier sur l'écran.
- Répondre à une question par oui ou non.
- Reconstituer le squelette à la manière d'un puzzle.

En cas d'erreur, aucune aide n'est apporté à l'élève.

Il faut faire séquentiellement les 3 items proposés dans l'ordre (os-organes-puzzle), il n'y a pas moyen de revenir au menu en interrompant l'activité (contrairement à ce qui est indiqué sur la notice).

Il convient de regretter qu'à partir d'une bonne idée de départ et d'une réalisation informatique irréprochable, les auteurs se soient arrêtés en si bon chemin. La réflexion pédagogique autour du sujet traité paraît en effet singulièrement courte. En dehors de la distinction os/organes, toutes les informations et les questionnements sont livrés dans le désordre le plus complet ce qui ramène le didacticiel au niveau d'un Q.C.M. très ordinaire.

L'activité puzzle présente peu d'intérêt pédagogique faute d'une évaluation rigoureuse.

Ce logiciel est donc un bon travail d'informaticien mais il est très regrettable que l'on n'ait pas songé à joindre à l'équipe de développement un pédagogue spécialiste de la discipline.



De ce fait, on imagine difficilement que ce logiciel puisse faire l'objet d'une exploitation intelligente dans un travail de classe. Il offre cependant l'opportunité de faire "repasser" aux élèves une partie des contenus d'une façon qu'il faudra bien construire d'une manière plus riche et plus structurée.

de l'EAO aux MICROMONDES

L'histoire de l'informatique, à la fois très courte et très longue, fait apparaître plusieurs phases. Les ordinateurs ont d'abord été dédiés au calcul scientifique, puis est venue l'informatique de "gestion", nous entrons maintenant, dans l'ère de l'informatique industrielle, celle de l'entreprise où l'ordinateur ne se cantonne plus seulement dans les services administratifs mais où il entre directement dans les commandes des machines de l'atelier de production.

La maîtrise de la technologie des microprocesseurs a permis le passage vers la généralisation de la logique programmée. Un virage important de l'informatique scientifique a été pris : l'ordinateur n'est plus seulement la machine à calculer, la logique programmée pilote l'instrument de mesure ou le processus de l'expérimentateur. Les organes de logique figée font de plus en plus place, dans l'atelier, à la logique programmée. L'évolution des automates programmables, l'arrivée des robots sont là pour en témoigner.

Dans l'éducation, jusqu'à présent, l'ordinateur a surtout été utilisé comme un outil de plus au service de l'enseignant et de l'élève, selon le principe de l'E.A.O. Actuellement, bien que de façon insuffisante, on commence à se servir de l'ordinateur pour enseigner l'informatique en tant que discipline. Par contre, le problème de l'adéquation en termes culturels de l'individu au monde dans lequel il vit n'a pas encore été pris en compte dans les processus éducatifs de base. Il y a donc lieu de réfléchir à la façon de transmettre les connaissances fondamentales dans ces domaines. C'est l'objet même de ce qu'"il" est maintenant convenu d'appeler la robotique pédagogique.

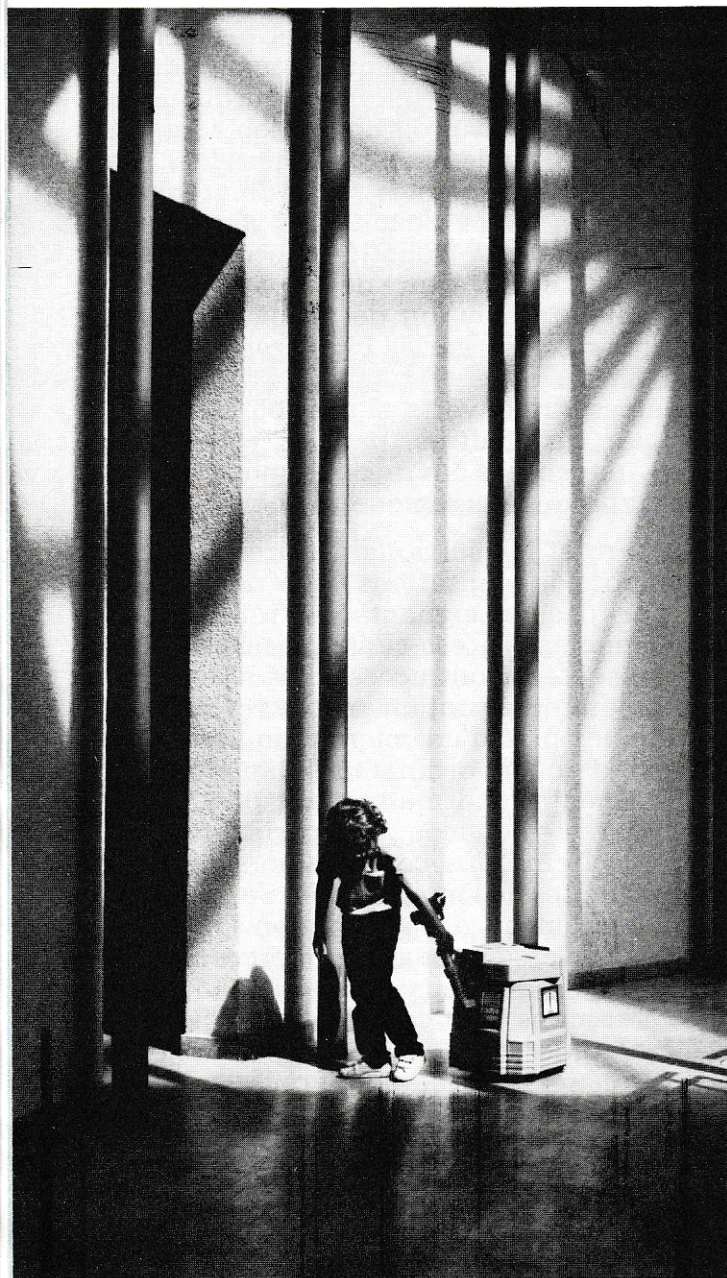
Ce mot recouvre les efforts qui sont faits pour créer des objets à finalité pédagogique,

réduction aussi significative que faire se peut de procédés effectivement utilisés. Le pilotage de robots à l'école permet au niveau conceptuel un contact de l'élève avec les technologies nouvelles (électronique, commande de mécanique); l'appropriation de l'ordinateur, de la logique de la programmation sont des sous-produits évidemment intéressants. La tortue de plancher pilotée par ordinateur est déjà un petit robot dont l'inconvénient est d'être "fermé". La robotique pédagogique doit permettre l'ouverture des espaces de problèmes et la résolution de problèmes dans des micro-mondes variés (pour reprendre la terminologie de S. Papert). Ces robots doivent eux-mêmes être ouverts, si possible constructibles par les maîtres, par les élèves. Un champ immense s'ouvre pour montrer que l'informatique pédagogique n'est pas figée.

Ce numéro et les suivants décriront un certain nombre de réalisations faites pour la plupart par des enseignants de tout niveau d'enseignement. Il est clair que les réalisations présentées sont accessibles à des budgets faibles (toutes ont un prix de revient très inférieur au prix d'un micro-ordinateur). La présence de micro-ordinateurs dans tous les établissements rend maintenant possible ce travail. Il reste beaucoup d'expérimentations à faire, le frein dans ce domaine se situant dans les limites de l'imagination. Se pose également le problème de la formation. Quelques universités d'été ont engagé un processus de diffusion. De nombreuses idées sur tous ces sujets sont dans l'air, comme en témoigne la dernière conférence de l'IFIP (International Federation for Information Processing) sur l'informatique dans l'éducation, en août dernier, en Virginie. A cet égard, la France n'a pas encore trop de retard.

Martial Vivet
IREM du Mans

*Le robot Hero 1
Robothèque du CESTA*



Jean-Pierre Daudier

**La robotique pédagogique
dans Education & Informatique
en 1985/86**

Devant le renforcement de l'initiation à la technologie dans les instructions et les programmes de l'école et du collège, et à la demande d'un certain nombre de lecteurs, la rédaction d'Education & Informatique crée une rubrique "Robotique pédagogique" pour l'année scolaire, avec les conseils et la contribution efficace de Martial Vivet de l'université du Maine.

- Rappel : **L'école à l'heure des robots** : une approche de la robotique à l'école élémentaire en utilisant l'interface CM 1000 de Créatic (Elisabeth Broyer - ENG de Lyon - paru dans le n° 28).
- Toujours à l'école, le suite de l'article de Pierre Subtil : **construire** avec les enfants **un chariot** dont les déplacements seraient ceux de la tortue : étude du fonctionnement d'un moteur, construire le chariot, et en commander les déplacements.
- Pour tous, un article un peu technique qui explique comment "ouvrir" son micro-ordinateur à la robotique en expliquant ce qu'est une **interface parallèle**, une **interface série**, un bras, et recense un certain nombre d'application pédagogiques (bibliographie).
- Au collège, la **commande d'une grue** (rotation du bras et élévation).
- Deux activités pour les clubs : construction d'**un bras-robot qui joue aux Tours de Hanoï** et d'**un robot** muni de capteurs de couleurs **qui remonte un Rubik's Cube** mélangé.
- Ce que l'on peut faire dans un I.U.T. et dans un **stage scientifique d'été** pour les jeunes.
- Un travail sur la reconnaissance des formes mené dans une Université : il s'agit d'une manipulation d'assemblage qui permet à **un robot** doté d'un "œil" (une caméra) de **reconstituer** un puzzle chinois, **le Tangram**.
- Enfin, un petit tour dans le monde du travail nous montrera une introduction de Logo dans une formation pour adulte chez Renault.

PILOTER UN CHARIOT

EN CM 2

*L*es nouveaux programmes de technologie du cycle moyen prévoient de faire concevoir, créer et utiliser par les élèves des automates ou des robots. C'est ce qui a été réalisé au mois de juin dans une classe de CM 2 de la banlieue lyonnaise, à Caluire, classe de 28 élèves ayant peu fait d'informatique.

L'expérience s'est déroulée en trois étapes :

— L'analyse de la tortue, qui a permis de découvrir les fonctions de déplacement du Promobile et d'analyser la manière dont elles sont assurées.

— La réalisation d'un chariot piloté manuellement, où les enfants ont mis au point un procédé permettant de faire tourner dans les deux sens un moteur à courant continu, avant de fabriquer un chariot dont les déplacements sont assurés par deux moteurs.

— La réalisation d'un chariot-automate piloté par TO 7, où, par l'intermédiaire d'une interface, les enfants ont pu commander les déplacements du chariot à partir du clavier de l'ordinateur.

Nous ne rendons compte ici que du travail réalisé au cours de la première étape. Les étapes suivantes seront exposées dans les numéros à venir d'Éducation et Informatique.

Au cours de cette première étape **découverte, utilisation et analyse de la tortue de sol**, dont la réalisation

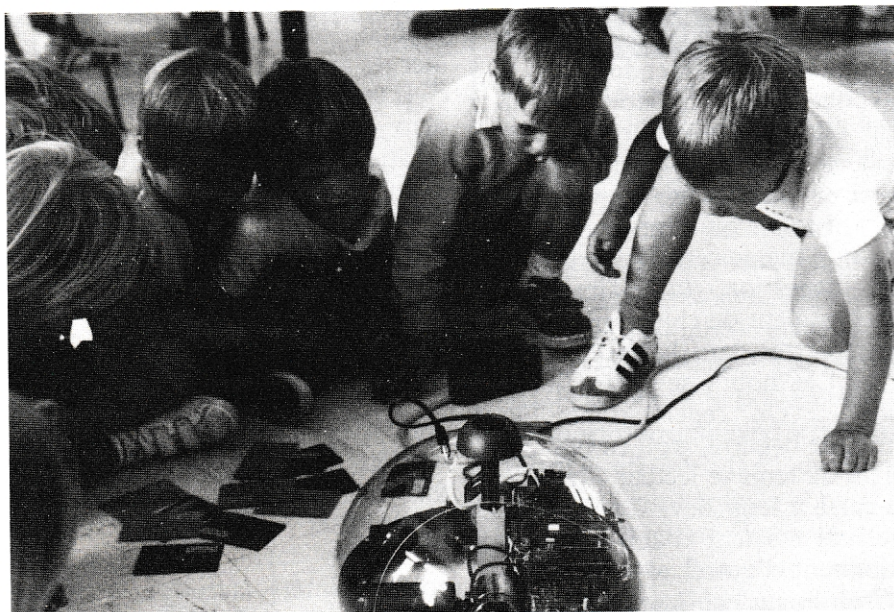


Photo Jeulin

Dans l'un des groupes d'enfants, pour la mesure des rotations, c'est la durée qui est prise en compte : "tourne à droite 3 secondes, tourne à droite 7 secondes"...

avec les enfants a réclamé deux séances de travail d'environ deux heures, nous nous sommes fixés quatre objectifs :

— faire découvrir et utiliser la tortue par les enfants ;

— faire coder les différentes actions réalisées par la tortue ;
— mettre en évidence les différents organes de la tortue ;
— étudier plus particulièrement les déplacements de la tortue.

Découverte de la tortue

**"Il y a des roues,
ça va rouler"**

Les enfants sont répartis dans deux groupes de travail animés chacun par un enseignant. Chaque groupe dispose d'une tortue et de cartes perforées en carton actionnant la tortue et ne portant aucune indication. Certaines de ces cartes existent en plusieurs exemplaires. Nous nous sommes limités aux cartes correspondant aux ordres suivants : LC, BC, SONNE, ALLUME, ETEINS, AV 1, AV 10, RE 10, AV 20, TD 90, TG 90, TD 30, TG 30.

Le carton contenant le Promobile est ouvert par les élèves qui établissent sans difficulté les différents branchements. Le nom de "tortue" est prononcé tout de suite : peut-être a-t-il été lu sur les cartons ou sur le boîtier de commandes... Dans l'effervescence les tortues sont branchées sur le secteur ; comme les deux interrupteurs sont fermés les tortues réagissent immédiatement. Le rôle de l'interrupteur de l'unité centrale est perçu : "*il sert à faire tout marcher*". "*Il y a des roues, ça va rouler*" est une remarque souvent entendue.

L'introduction des cartes dans le lecteur est spontanée et rapide. Le hasard veut que la position soit mauvaise : on élimine la première carte. On essaie plusieurs cartes qui donnent le même résultat décevant. A la suggestion du maître, les enfants essaient de changer la position des cartes dans le lecteur : oh surprise ! le mobile se déplace : "*il avance*"... On repère donc : la position de la carte, trou en bas ; la manière de tenir le lecteur ; la face de la carte à tenir devant soi.

Les élèves essaient d'autres cartes qui donnent d'autres résultats ; on s'embrouille un peu !

Sur les conseils du maître, un travail plus systématique est entrepris : on note sur chaque carte le résultat qu'elle produit ; on s'interroge : cette indication au crayon ne va-t-elle pas modifier le résultat ? On repère sur chaque carte la face convenable : est-ce toujours la face lisse ? la présence des trous paraît

essentielle : leur nombre, leur resserrement doivent jouer un rôle.

Les élèves remarquent que le mouvement de la tortue se poursuit même si l'on retire la carte : "*quelque chose a été enregistré*". Chaque carte est alors étudiée. Certaines ne donnent qu'un "rôle" : on les note "?", alors que les autres sont baptisées par une phrase. On discute pour savoir où est l'avant du mobile : on se prononce pour le côté des "yeux", ce qui permet de parler en terme de "*avance, recule, tourne à droite, tourne à gauche*".

Les enfants constatent que le mobile peut avancer plus ou moins longtemps. Par analogie avec la tortue écran, les enfants d'un groupe notent "*avance 1*" un petit déplacement. L'autre sera noté "*avance plus longtemps*". Dans l'autre groupe, on prend des mesures avec une règle graduée : "*AV 10, RE 10*" sont les codes introduits par les enfants : 10 représente 10 cm. Pour les rotations, c'est la durée du déplacement qui est prise en compte "*tourne à droite 3 secondes, tourne à droite 7 secondes*" sont les notations introduites dans un groupe. Dans l'autre groupe, les enfants pensent à évaluer les angles : approximativement c'est 90° et 30°. La comparaison de deux cartes produisant la même rotation amène à considérer la seule répartition des trous sur la carte : le format de la carte n'intervient pas. Les enfants notent que les roues ne tournent pas toujours de manière identique.

Une carte provoque l'allumage des "yeux". Si on la replace dans le boîtier, on obtient un rôle : "*c'est normal, ça ne peut s'allumer deux fois*". Il doit y avoir une carte qui éteint. Les enfants la trouvent parmi les cartes marquées d'un point d'interrogation. La même démarche conduit à la recherche de la carte "*lève crayon*" après que les enfants aient découvert la carte "*baisse crayon*". Bien qu'aucun crayon n'ait été vu ou mentionné, les expressions sont introduites dans l'un des groupes où les enfants ont simplement remarqué le bruit du moteur et le déplacement en hauteur de la partie mobile. Dans

l'autre groupe, on s'interrogera longuement sur le rôle de cette partie mobile. Il y sera placé un crayon après démontage.

Cette phase de découverte a duré environ 1 heure 30 et a été suivie d'une synthèse d'une durée de 30 minutes.

Première synthèse

**"ça ressemble tout à fait
à un ordinateur"**

Les enfants sont invités à classer les actions produites par les différentes cartes. On aboutit à un tri selon quatre valeurs : les actions de déplacement, les actions sonores, les actions optiques, les actions sur le crayon. La discussion porte ensuite sur les entrées-sorties : pour eux le clavier du TO 7 constitue l'unité centrale, le lecteur de carte qui joue le rôle du clavier est donc l'unité centrale ; la boîte beige serait pour certains l'écran du fait des voyants lumineux. On peut noter la remarque d'un enfant : "*ça ressemble tout à fait à un ordinateur : le lecteur de carte, c'est le clavier ; la tortue, c'est comme l'écran, c'est là qu'il se passe quelque chose ; la boîte beige, c'est l'unité centrale*". On note alors par où passent les informations en suivant les fils.

Enfin, avec le maître les enfants ouvrent un lecteur de carte afin de mettre au clair le rôle des trous sur les cartes. Les cellules optiques sont mises en évidence ainsi que leur fonctionnement. En particulier les enfants comprennent pourquoi les cartes doivent être présentées de manière précise dans le lecteur. Les neuf fils sortant du lecteur sont pris en compte : sept correspondent aux sept cellules, les deux autres servent à l'alimentation.

Il est ensuite demandé aux élèves de préparer pour la prochaine séance un dessin mettant en évidence les différents composants du Promobile et les jonctions entre chacun d'eux. Parmi les résultats obtenus, plus de la moitié font apparaître les différentes parties du Promobile avec leurs connexions. Sur les autres, il faut noter plus particulièrement l'absence de certaines connexions.

Analyse des déplacements

Pour cette seconde séance, qui se déroule dans les mêmes conditions que la précédente, il est demandé de reprendre le travail en s'attachant à des éléments quantitatifs. En particulier il faudra préciser : la longueur des déplacements, la valeur des angles dont tourne la tortue, la durée des rotations et les sens de rotation des moteurs.

Les déplacements centimètres et tours de roues

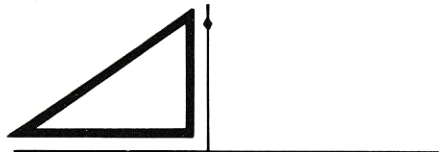
La mesure des longueurs des déplacements n'appelle pas de remarque particulière. Les enfants pensent à utiliser le crayon pour matérialiser ces déplacements. Notons que dans un groupe on indique 20,5 cm car le crayon au contact du papier a laissé une tache au début du segment !

Pour mesurer la durée de rotation des moteurs, les enfants utilisent un chronomètre. Afin d'améliorer la précision des résultats ils pensent d'eux-mêmes à effectuer plusieurs mesures. Cela est surtout vrai pour les déplacements de 1 cm. Il faut noter que les enfants ont suggéré de quantifier les déplacements à l'aide du nombre de tours effectués par les roues. Dans un groupe ils ont noté que pour 10 cm une roue tournait de $\frac{2}{3}$ de tour, pour 20 cm ils ont constaté qu'elle tournait de plus d'un tour et ont affirmé qu'elle tournait de 1 tour $\frac{1}{3}$. Dans l'autre groupe le maître a suggéré de faire déplacer de 1 cm la tortue autant de fois que nécessaire pour que la roue retrouve sa position initiale. Il a été observé que 16 cm représentait 1 tour de roue. La conclusion s'imposait d'elle-même.

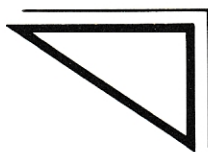
Les rotations de la difficulté de mesurer les angles

La mise en évidence des angles a été plus délicate. Les enfants disent facilement que la tortue tourne d'un angle droit. Lorsqu'on leur demande de prouver ce résultat les difficultés apparaissent. Par exemple, dans un groupe les enfants marquent sur le papier deux points correspondant aux positions successives d'une vis de la tortue.

Après avoir enlevé la tortue, ils utilisent une équerre pour tracer deux droites approximativement perpendiculaires : l'une passe par un des points, l'autre ne passe pas par le deuxième point. Avec l'équerre ils montrent alors un angle droit.



Devant le scepticism du maître, ils trouvent une autre méthode. Ils font avancer la tortue de 10 cm, puis la font tourner à gauche de 90° , puis avancer de 10 cm. Sur le dessin ainsi obtenu, ils montrent avec l'équerre l'angle droit. La suite montrera que la méthode, quoique valable théoriquement, reposait sur une mauvaise interprétation de l'angle dont tourne la tortue.



Pour l'angle de 30° , le même groupe affirme que l'angle est plus petit que celui de 90° . Pour préciser, les enfants reprennent la méthode précédente. Devant le dessin obtenu, ils sont perplexes car pour eux la tortue a tourné de l'angle noté sur le dessin ci-dessous.



Cet angle est plus grand que l'angle droit... Pour résoudre ce paradoxe, une enfant trace l'angle plat et propose de remettre la tortue au sommet de l'angle dans son orientation finale. En la faisant tourner à nouveau de 30° puis en faisant avancer la tortue elle compte montrer qu'il

FORMATION

MICRO-INFORMATIQUE
BUREAUTIQUE

**AVEC BULL,
GEREZ
VOUS-MEME
VOTRE
TEMPS
FORMATION**

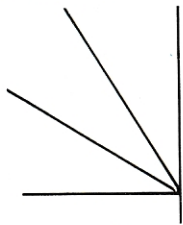
TBWA

BULL vous propose son centre de formation individuel en micro-informatique et bureautique. Pour permettre à chaque acteur de l'entreprise de maîtriser la micro-informatique, la bureautique et son traitement sans contrainte d'emploi du temps. En mettant à la disposition de chacun son savoir-faire et ses services, BULL donne la possibilité d'établir son propre planning et de se fixer des objectifs précis. BULL, une formation micro-informatique et bureautique à la carte performante et non contraignante. Pour tous renseignements, contactez le **Centre de Formation BULL. Françoise Front, 47 bis, rue des Vinaigriers, 75010 Paris. Tél. : 43.56.91.91.**

Bull

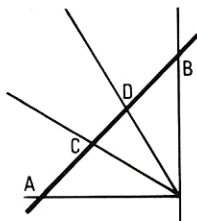


faut trois angles de 30° pour obtenir un angle droit :

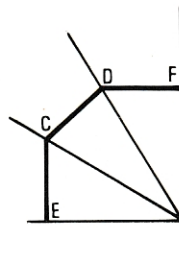


Ses camarades n'étant pas persuadés, les enfants se proposent de montrer que les trois angles sont égaux.

Première méthode : on trace le segment AB et on mesure les segments AC, CD et DB. Malheureusement ils ne sont pas de même longueur.



Seconde méthode : on trace les segments CE et DF (tout ceci par pure intuition), comme CE, CD et DF sont presque égaux on en conclut que les angles sont égaux.



Le groupe décide donc de 30° , le tiers de 90° , pour cet angle.

Dans l'autre groupe, les enfants ont matérialisé l'angle droit en faisant effectuer les ordres suivants : AV 10, RE 10, TD 90, AV 10. Cette même démarche est utilisée pour l'angle de 30° . Ils ont ainsi fait tracer plusieurs angles de 30° . Par superposition ils ont montré l'égalité de ces angles et par juxtaposition ils ont reconstitué un angle droit. La valeur 30° est alors apparue clairement.

L'observation des sens de rotation des roues n'a pas posé trop de problème.

Cette première partie a duré 1 h 30. Une phase de synthèse des travaux des deux groupes est alors entreprise par le maître. Au tableau on établit la liste des résultats en

notant pour chaque déplacement son nom, sa durée d'exécution, les mouvements des roues droite et gauche. Cette mise en commun d'environ 30 minutes a permis de revenir sur la notion d'erreur lorsqu'on effectue une mesure. Les enfants ont constaté que dans ce tableau apparaissaient des grandeurs proportionnelles : longueur et durée. Pour les rotations des roues les nombres sont trop approximatifs pour vérifier la proportionnalité qui leur paraît tout à fait naturelle.

Les élèves ont aussi posé la question de la vitesse de la tortue : peut-on la faire aller plus vite.

Finalement la séance se termine par un défi : nous voudrions construire un engin qui se déplace comme la tortue. Aux enfants de réfléchir à ce dont on aura besoin pour sa réalisation.

Pierre Subtil
E.N.G. de Lyon

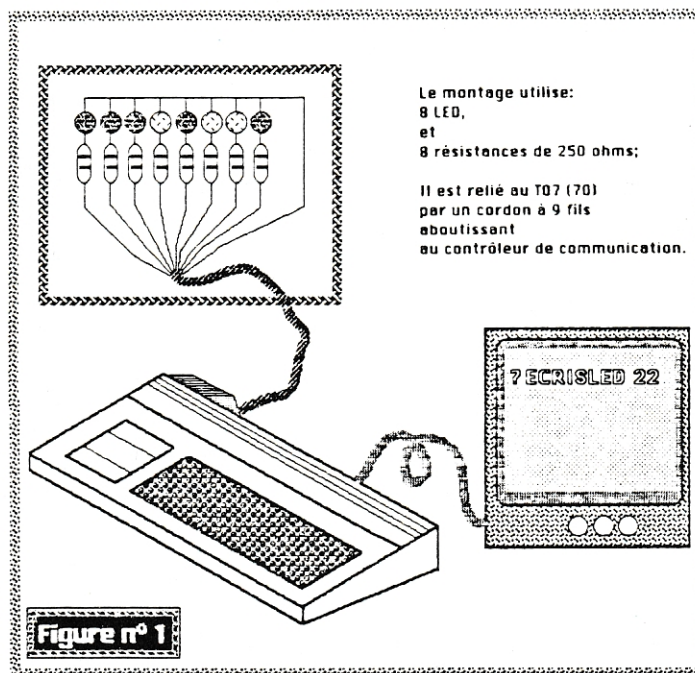
N.D.L.R. La construction de cet "engin" le "chariot-automate" fera l'objet d'un article dans le prochain numéro d'E. & I.

LE CHENILLARD

A partir d'un jeu de lampes

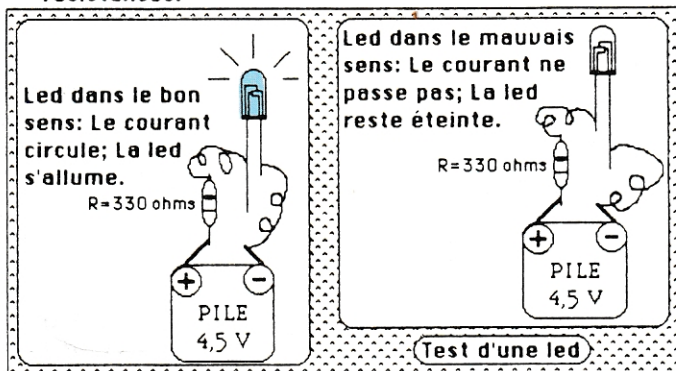
L'informatique ne peut se maîtriser que sous son triple aspect social, technique et programmatique ; nous pensons qu'un montage simple, "fait-main" comme celui que nous proposons ici, peut servir d'introduction à la technologie informatique et peut permettre à des enfants du CM 2 de "toucher du doigt" un certain nombre de traits dominants liés à l'irruption de cette "nouvelle machine à façonner le monde", l'ordinateur.

Le schéma de montage



Les notions techniques mises en jeu

- Une led est avant tout une diode, qui autorise le courant à ne passer que dans un seul sens.
- Lorsqu'elle est correctement installée dans le circuit électrique, elle diffuse de la lumière, proportionnellement à l'intensité du courant qui la traverse.
- Une led peut supporter jusqu'à 20 milli-Ampères, elle brille alors de tous ses feux.
- La tension aux bornes d'une led est de 1,6 V en moyenne: Pour adapter la tension de l'alimentation aux caractéristiques de la led, on utilise des résistances.



Exemples de calculs:

- ⊛ La loi d'OHM relie tension et intensité du courant traversant une résistance:

$$U = R \cdot I$$

——— Tension mesurée en Volts
 ——— Intensité mesurée en Ampères
 ——— Résistance mesurée en Ohms

- ⊛ Montage du test d'une led: On doit faire chuter la tension de 4,5 V à 1,6 V, soit d'environ 3 V; Pour un courant de 10 mA, on trouve une résistance théorique de $3/0,01=300$ Ohms; La plus proche valeur standard est 330.
- ⊛ Montage de la figure 1: Le contrôleur débite au plus 10 mA sous 3,5 V; Pour un courant tiré de 8 mA, on trouve $R=2/0,08=250$ Ohms.

Encadré n° 1

Cette réalisation est peu onéreuse : comptez 2 F pour les résistances, 10 F pour cinquante centimètres de cordon (à 10 brins), autant pour une plaquette "mini-circuit", 20 F pour les 8 LED et 25 F pour la prise CANON qui sert à brancher le montage sur le contrôleur ; soit un total de 67 Francs...

Le seul point délicat est la soudure à la prise CANON DB 25 (mâle) des 9 brins utiles du montage. Si vous êtes réfractaire à ce genre de bricolage, en particulier au fer à souder, vous trouverez certainement un parent d'élève volontaire : il ne lui en prendra qu'un gros quart d'heure pour vous le réaliser. Il existe d'autres procédés — sans souder — mais la place me manque ici pour les décrire : prenez contact avec l'École Normale de votre département*.

* En attendant l'article de Roger Tanguy prochainement dans E&I.

Réalisation du montage (schéma technique)

Prise CANON DB25
Identification des pinôches:

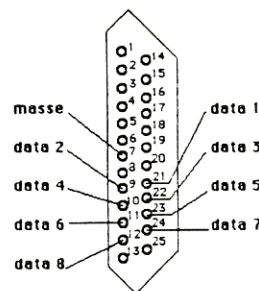
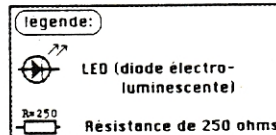
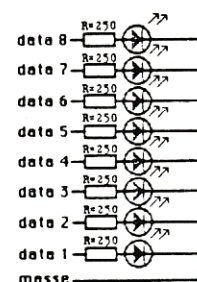


Figure n° 2

Plan du montage de base:



Pilotage du montage sous Logo

Celui-ci fait appel aux deux procédures :

POUR INITLED

(*→) DONNE "CRB 59363 DONNE "PRB 59361
DONNE "DRB :PRB

.DEP :CRB 0 .DEP :DRB 255 .DEP :CRB 4 .DEP
:PRB 0

FIN

POUR ECRISLED :N

.DEP :PRB :N

FIN

La procédure ECRISLED permet d'allumer une série de LED. Elle ne devient opérationnelle qu'après initialisation du contrôleur grâce à la procédure INITLED... L'encadré n° 2 illustre le fonctionnement de cette procédure.

Si vous travaillez avec un MO5, il vous faut remplacer la ligne (*→) par :

(*→) DONNE "CRB 42979 DONNE "PRB 42977
DONNE "DRB :PRB

De l'usage des boîtes noires

Ces procédures peuvent vous sembler énigmatiques. Il n'est pas du ressort de cet article de les expliquer. Prenez-les, et offrez-les à vos élèves, comme des "boîtes noires". En particulier ECRISLED, voilà une "machine" qui prend en entrée un nombre et rend à la sortie une série de LED allumées ; peu important les rouages de la machine, puisque l'on connaît sa fonctionnalité, celle d'un afficheur (binaire).

Une tortue
pour aller plus vite!

introduisez-la
"Tortue programmable Jeulin"
dans votre école et faites
de l'enseignement concret
sur les programmes actuels.

La "Tortue programmable Jeulin"
l'outil pédagogique qui met
l'informatique au service de votre
enseignement.

Le principe pédagogique de base
est d'apprendre en travaillant... et
en réfléchissant à son travail.
Constamment stimulé par les
résultats de son travail, l'élève
acquiert des méthodes de
raisonnement et en comprend la
nécessité.

La réflexion demandée pour
programmer les déplacements et
les dessins du robot fait appel à
des notions à étudier à l'Ecole

Elémentaire que les enfants
mettront en œuvre tout
naturellement.

Vous l'utiliserez en classe très
simplement :

- sans connaissance technique particulière
- sans accessoire complémentaire
- dans le cadre du programme
 - ▶ en Mathématiques
 - ▶ en Sciences et Technologie
 - ▶ Comme aide au développement intellectuel de l'enfant

(Ecole Elémentaire - Programmes et
Instructions 1985).



BP 3110 - 27031 EVREUX CEDEX - Tél. 32 28 30 10

OFFRE GRATUITE

Sans engagement de ma part, je désire recevoir une documentation informative complète sur la "Tortue programmable JEULIN"

M. Mme Mlle : _____

Adresse Ets : _____

_____ Tél. _____

Fonction : Inst. Prim. Inst. Mat. Autres _____

A retourner à Edith BECK - JEULIN - BP 3110
27031 EVREUX CEDEX - Tél. 32 28 30 10

POUR CHOIX :PAS
DONNE "AJOUT PREM LL
SI NON NOMBRE? :AJOUT [RENDS
CHOIX :PAS]
SI OU PLP? :AJOUT 0 PLG? :AJOUT :PAS
[RENDS CHOIX :PAS]
SI PLG? SOMME :AJOUT LISLED :CIBLE [etc.]
[RENDS CHOIX :PAS]
RENDS :AJOUT
FIN

POUR JEU :CIBLE :PAS
SI EGAL? LISLED :CIBLE [EC "GAGNE! STOP]
ECRISLED SOMME CHOIX :PAS LISLED
JEU :CIBLE :PAS
FIN

*Saisie du choix d'un joueur i.e.
un nombre entre 0 et :PAS*

sauf si l'on risque de dépasser la cible, auquel cas son choix est automatiquement restreint.

*La procédure principale de jeu
Un joueur a gagné?
Non ! Au tour de l'autre de jouer*

Pour lancer une partie (rappel : à deux joueurs), éteignez les LED, puis tapez par exemple : **JEU 22 3**. A tour de rôle, chaque joueur tape au clavier un nombre compris entre 0 et 3 modifiant ainsi l'état des LED. Gagne le joueur qui obtient l'état **00010110**. A la clef de cette situation mathématique renouvelée, quelques belles séances de calcul mental...

Le chenillard

La procédure **COMPTEUR** est assez rapide pour offrir une belle animation des LED. Nous systématisons le problème dans ce paragraphe. Tout le monde connaît ces affichages lumineux dans les lieux publics : un message défile de droite à gauche, on appelle ces dispositifs des *chenillards*.

Donc nous voulons écrire une (des) procédure(s) qui allume(nt) successivement de la droite vers la gauche (ou l'inverse) un groupe contigu de LED. Voici une première tentative :

POUR CHENILLARD :FOIS	POUR RAMPE
SI EGAL? :FOIS 0 [STOP]	ECRISLED 1
RAMPE	ECRISLED 2
CHENILLARD DIFF :FOIS 1	ECRISLED 4
FIN	ECRISLED 8
	ECRISLED 16
	ECRISLED 32
	ECRISLED 64
	ECRISLED 128
	FIN

En modifiant, la procédure **RAMPE**, on peut obtenir des effets variables, sur lesquels je reviendrai. Dans un premier temps, il est préférable de laisser les élèves manipuler cette procédure. Puis on essaiera de profiter de cette situation pour gagner une structure fondamentale en Logo: *la structure de liste*.

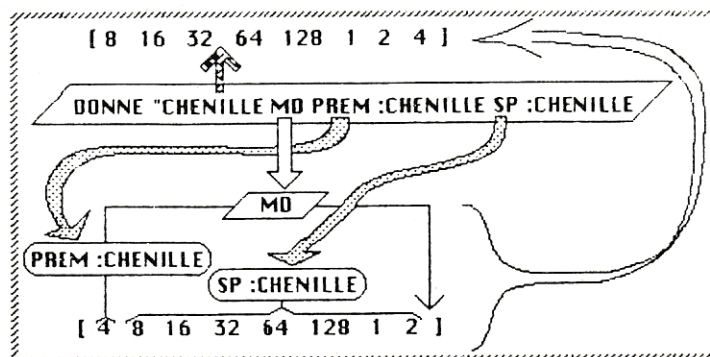
De quoi s'agit-il ? L'afficheur à LED doit marquer 1 puis 2 puis 4 puis... Ou, si on veut animer deux LED adjacentes, 3 puis 6 puis 12 puis... Donc nous constituons une liste des valeurs successives à afficher :

DONNE "CHENILLE [1 2 4 8 16 32 64 128]

On sait extraire le premier élément de **:CHENILLE**, **ECRISLED PREM :CHENILLE** → la LED n° 1 s'allume. Pour pouvoir recommencer, on amène 2 en

première position dans la liste, par exemple grâce à **DONNE "CHENILLE SP :CHENILLE**. La liste devient ce faisant **[2 4 8 16 32 64 128]** ce qui est très ennuyeux car à répéter cette opération, on finira par se retrouver avec une liste vide ! Or, un chenillard est un phénomène cyclique. Plutôt que de supprimer le premier élément de la liste, ôtons-le et réinjectons-le en queue : **DONNE "CHENILLE MD PREM :CHENILLE SP :CHENILLE**.

Le schéma ci-dessous explicite cette phrase Logo compacte :



D'où la procédure corrigée où **:L** sert à "passer" la liste à traiter :

POUR CHENILLARD :L :FOIS
SI EGAL? :FOIS 0 [STOP]
ECRISLED PREM :L
CHENILLARD MD PREM :L SP :L DIFF :FOIS :1
FIN

Quelques exemples :

CHENILLARD [1 2 4 8 16 32 64 128] 1000 → trace lumineuse circulant de droite à gauche 1000 fois (combien de tours de piste ?) ;

CHENILLARD [128 64 32 16 8 4 2 1] 1000 → trace lumineuse circulant cette fois-ci de gauche à droite ;

CHENILLARD [1 5 10 20 40 80 160 128] 1000 → double trace lumineuse circulant de droite à gauche.

Attention les yeux !

CHENILLARD [85 170] 1000 → dans la liste, on trouve deux valeurs : 85 correspond à l'allumage des LED de rangs impairs et 170 à celles de rangs pairs ;

on s'attend à voir le montage clignoter. Autant dire de suite qu'il n'en est rien ! Ce que l'œil perçoit, c'est une série de 8 LED à demi-éclairées, toutes en même temps. Pourtant les LED s'éteignent et se rallument bien à tour de rôle, mais à un rythme suffisamment rapide pour que notre œil ne le saisisse pas : la fameuse persistance rétinienne... Pour s'en convaincre, il suffit de modifier la procédure en :

**POUR CHENILLARD :FOIS :L :PAUSE
SI EGAL? :FOIS 0 [STOP]
ATTENDS :PAUSE ECRILED PREM :L
CHENILLARD MD PREM :L SP :L
FIN**

avec :

**POUR ATTENDS :N
SI EGAL? :N 0 [RECYCLE STOP]
ATTENDS DIFF :N 1
FIN**

Essayez cette procédure avec **:FOIS = 1000 :L = [85 170]** et **:PAUSE** variable. Quand **:PAUSE** augmente, le processus se ralentit jusqu'à ce que l'on distingue clairement l'alternance des LED.

Cette petite expérience soulève en fait le problème de notre perception des images : l'affichage des montres digitales, celui du TO7 consiste en l'émission très rapide de fragments d'image ; c'est notre œil, lent, qui reconstitue la globalité du message.

Voici une expérience simple à mener : faites réaliser un dessin sous BASIC ou Logo ; puis faites prendre en photo l'écran du micro à différentes vitesses de pose : 125^e, 60^e, 30^e, 15^e de seconde. Plus le temps de pose est bref et plus la photo est incomplète...

D'autres recherches sont possibles en classe : Pour ne citer qu'un exemple, on programme le chenillard pour faire se croiser deux traces lumineuses en sens inverses l'une de l'autre (prendre la liste [129 66 36 24 24 36 66]). Ça échoue lamentablement : on voit deux points rouges osciller entre les extrémités et le point médian du montage, tout sauf du croisement (essayez avec d'autres listes). Ces manipulations ouvrent la porte sur le domaine passionnant de l'art cinétique, des effets d'optique, etc.

La procédure **CHENILLARD** provoque des modifications discontinues d'état, mais à un rythme tel (sauf quand nous la ralentissons volontairement) que nous percevons un mouvement *continu* de la lumière. Le discontinu (rapide) est le domaine du *digital* tandis que le continu est le domaine de *l'analogique*. Pour illustrer ces deux notions, nous transformons **CHE-NILLARD** en **VU-mètre**.

Le VU-mètre

Il n'y a pas si longtemps, on trouvait sur les magnétophones et certains amplificateurs stéréophoniques des VU-mètres à aiguilles ; ils sont maintenant systématiquement remplacés par des systèmes à LED (ou équivalents). Voici une procédure qui les simule, et à droite une visualisation de quelques états successifs (point noir = LED allumée).

POUR VU-METRE :L ● ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
ECRILED PREM :L ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
VU-METRE NOUVEAU :L ● ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
FIN ● ● ● ● ● ○ ○ ○ ○ ○

POUR NOUVEAU :L ● ● ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
**SI PLP? HASARD 100 50 [RENDSD MD PREM :L
SP :L] [RENDSD MP DER :L SD :L]
FIN**

On doit passer en argument sous **:L** la liste :

[1 3 7 15 31 63 127 255 127 63 31 15 7 3 1 0]

Le gros du travail est assuré par la procédure **NOUVEAU** qui fonctionne ainsi : on tire un nombre entre 0 et 100 ; si ce nombre est inférieur à 50 (une chance sur deux) on fait tourner la liste d'un cran à gauche ; elle devient alors : **[3 7 15 31 63 127 255 127 63 31 15 7 3 1 0 1]**, sinon d'un cran à droite, la transformant en : **[0 1 3 7 15 31 63 127 255 127 63 31 15 7 3 1]**. Cette nouvelle liste est rendue à la procédure **VU-METRE** qui en extraiera le premier élément pour affichage des LED. Et ainsi de suite...

Puisqu'un afficheur à LED d'amplificateur produit un résultat semblable à notre simulation, c'est que lui aussi travaille sur du discontinu, alors même que l'amplificateur traite un signal continu. Les détails en seront donnés dans notre prochain numéro.

L'irruption de l'informatique dans tous les domaines de la société est aussi le triomphe du digital contre l'analogique. Ainsi, le disque laser vient-il supplanter le microsillon classique, le réseau PTT transmet des suites de bits et non plus une modulation électrique de notre voix, les asservissements de machines, robots, sont numériques, etc.

Pour continuer... et y voir plus clair

Dans tout notre travail nous avons — sciemment — confondu deux fonctions : le contrôleur de communication délivre du courant pour chacune des 8 LED ; ce faisant, il remplit une fonction *énergétique* : permettre à telle LED de briller ; mais il remplit aussi une fonction *logique* : le courant *passé ou non*, telle LED *s'allume ou non*.

Par ailleurs, le contrôleur du TO7 ne peut fournir que 10 mA par broche ; **par sécurité**, le montage de base présenté limite à 8 mA l'intensité du courant tiré. **Il s'en suit une faible luminosité**. Pour atteindre les 20 mA supportables par les LED, on fait appel à une source de courant externe, une pile de 4,5 Volts par exemple.

Un montage à base de circuit intégré permet de dissocier ces deux fonctions et d'obtenir plus de luminosité des LED... mais c'est une autre affaire que nous vous présenterons plus tard !

Didier Bertin
E.N.I. Antony (Hauts-de-Seine)

Plan Informatique Pour Tous :

PRIVILEGE POUR CERTAINES ECOLES : LA TELEMATIQUE GRACE A EXL 100.



**Heureux les professeurs d'un nouveau type...
Veinards, ces premiers élèves de la "génération communication".**

Le succès national du Système Micro-ordinateur EXL 100 repose sur le nombre de ses possibilités, son prix, mais également sur toutes les extensions de son système.

Le sérieux et la qualité du service après-vente n'ont fait que renforcer la compétitivité de la proposition EXELVISION. Ergonomique à souhait, EXL 100 est parfaitement modu-

lable; module vidéotex, extension mémoire, décodeur antiopie, synthétiseur de rythmes, interface imprimante, etc. Par le modem, accès à toutes les banques de données Minitel. Possibilité d'échange de programme à distance, entre les écoles, fonction répondeur téléphonique.

**SÉLECTIONNÉ
PAR L'ÉDUCATION
NATIONALE.
LE SYSTÈME
MICRO-ORDINATEUR EXL 100**

**9000 ÉCOLES
DÉJÀ ÉQUIPÉES.**

SYSTÈME EXL 100

Ordinateur, écran monochrome
basic, lecteur de cassette et
onze logiciels

3500 F
prix maximum

**PLUS DE
200 LOGICIELS
DISPONIBLES.**

Pour programmer des logiciels rigoureusement
adaptés aux exigences pédagogiques,
EXELVISION a créé

"le Centre de Logiciel Pédagogique".

Plus de 20 chercheurs et enseignants y réalisent
des logiciels destinés aux cycles primaire,
secondaire et universitaire.

Plus de 200 logiciels sont déjà disponibles.

**EXEMPLE DE LOGICIEL :
PROGRAMMES ÉDUCATIFS
COURS ÉLÉMENTAIRE 2^e ANNÉE**

	GRAMMAIRE	CONJUGAISON	ORTHOGRAPHE
1	L'Article	Le Verbe	s ou ss
2	Féminin-masculin	Présent 1 ^{er} groupe	euil ou ueil
3	Féminin des adjectifs	Verbes en eler, eter Présent	m devant m-b-p
4	Féminin des noms	1 ^{er} groupe	g ou ge
5	Accord verbe-sujet (2)	1 ^{er} groupe Présent	c ou ç verbes en cer
6	Singulier-Pluriel	Verbe avoir-Présent	ou et où
7	Pluriel des mots Accord des verbes	Verbe être-Présent	se ou ce
8	Pluriels aux-eaux	2 ^e groupe-Présent (3)	
9	Pluriels en oux	1 ^{er} groupe-Imparfait	Mots commençant par af, ef-of
10	Pluriels en eux	Imparfait des verbes en ger et cer (2)	Noms en eur (2)
11	L'adjectif qualificatif (3)	Avoir-Imparfait	a et à
12	Accord de l'adjectif qualificatif	Être-Imparfait	son et sont
13	Accord verbe-sujet (2)	2 ^e groupe-Imparfait	on et ont
14	Accord verbe-sujet	Futur 1 ^{er} groupe (2) Présent-Impart.-Futur	est ou et
15	L'adjectif possessif	Avoir-Futur	la-la-la
16	Pronom Personnel	Futur être-avoir	n'
17	Pronom Personnel	Futur 2 ^e groupe	
18	Phrase négative	Passé Composé 1 ^{er} groupe avec avoir	quelle, quelles qu'elle, qu'elles
19	Accord participe passé avec être	Passé composé être et avoir	parce que parce qu'
20	Participe passé 1 ^{er} et 2 ^e groupe	Participe passé avec être et avoir	parfois-toujours jamais
21	Forme interrogative	Passé composé 2 ^e gr.	Inversion du sujet
22	Famille de mots	Faire-Présent	Lettre finale d'un mot
23	Révision Présent (3)	Faire-Imparfait	Lettre finale d'un mot
24	Révision Accord Verbe-sujet	Aller-Présent	Les 3 groupes de verbes



exelvision

L'informatique facile à vivre

BON DE DOCUMENTATION

Nom _____

Adresse _____

Profession _____

Établissement scolaire _____

Désire recevoir une documentation complète sur
le Système EXL 100

Bon à découper et envoyer à :

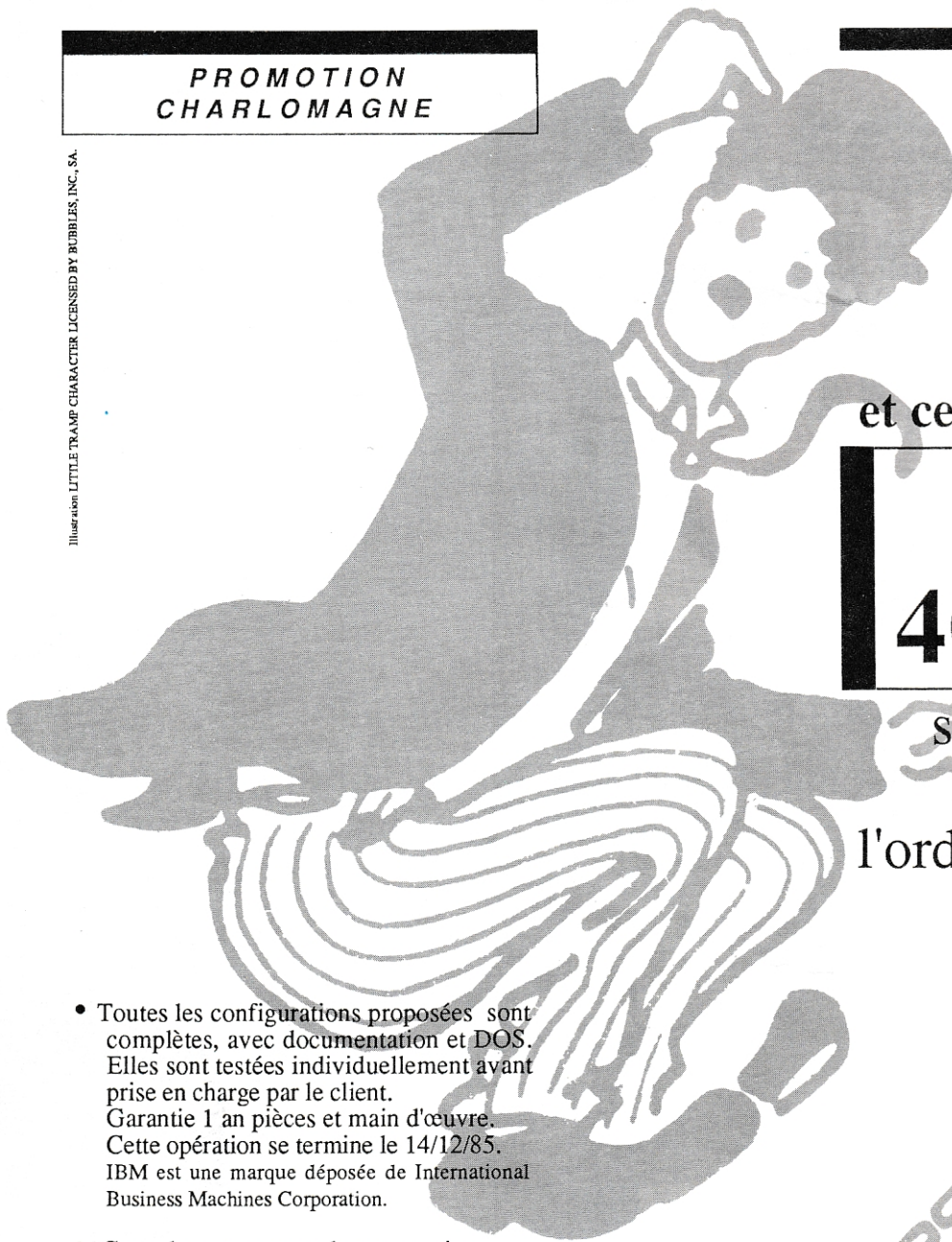
EXELVISION - Immeuble Ophira
Place Joseph Bermond - 06560 VALBONNE.



exelvision

PROMOTION
CHARLOMAGNE

Illustration LITTLE TRAMP CHARACTER LICENSED BY BUBBLES, INC., SA.



Enseignants,
chercheurs,
étudiants,
lycéens,
établissements
d'enseignement
et centres de formation

Gagnez
40 à 59 %

sur de nombreuses
configurations de
l'ordinateur personnel
IBM®

- Toutes les configurations proposées sont complètes, avec documentation et DOS. Elles sont testées individuellement avant prise en charge par le client. Garantie 1 an pièces et main d'œuvre. Cette opération se termine le 14/12/85. IBM est une marque déposée de International Business Machines Corporation.

- Consultez-nous pour les promotions "Education" sur les produits APPLE, GOUPIL, HEWLETT-PACKARD et MICROSOFT.

**Une opération exclusive de
Micro Informatique Diffusion**

MID

La technique ET les prix

M.I.D. Paris 96 Bld Richard-Lenoir	Tél (1) 43.57.83.20 75011 PARIS
M.I.D. Rhône-Alpes 12 Place Jules-Ferry	Tél 78.24.57.63 69006 LYON
M.I.D. Aquitaine 18 Place Pey-Berland	Tél 56.44.64.88 33000 BORDEAUX

Distributeur
agréé

ordinateur
personnel



Veillez
m'envoyer
votre liste de
prix spéciaux
"Promotion
CHARLOMAGNE".

Je suis concerné(e) par cette opération

à titre de

Nom

Téléphone

S'il est l'acquéreur, Nom de l'Etablissement :

Adresse

Code Postal Ville

A notre connaissance, il n'y a, en France et dans le monde, que très peu d'études portant sur l'évaluation d'un enseignement intégrant l'utilisation d'un ordinateur, sous quelque forme que ce soit : E.A.O. traditionnel, simulation, robotique, etc.

Les articles sur l'utilisation du système Logo * présentant les réflexions d'une équipe du laboratoire de didactique et épistémologie des sciences de l'Université de Genève, après deux ans d'expérimentation, restent une exception.

Certes, dans les IREM, les UER de didactique, certaines Écoles Normales, des équipes mènent des travaux sur les recherches des critères d'évaluation et les observations sont nombreuses : le facteur temps, important dans ce type d'expérience, implique que pour l'instant peu de choses soient publiées. L'étude que nous présentons et soumettons à votre appréciation a le mérite d'exister, d'avoir fait l'objet d'un ouvrage ** et, nous le souhaitons, d'introduire à de plus larges expérimentations.

Les résultats obtenus indiquent qu'une approche de l'informatique à l'école maternelle apparaît bénéfique au cours du CP — particulièrement en calcul, orthographe et lecture — le critère d'évaluation retenu étant le plus classique qui soit : les notes.

H.D.

* Cf. E. & I. n° 22 et 23.

** Cf. bibliographie 1.

des PETITS et des MICROS

ÉVALUATION STATISTIQUE DE L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR A L'ÉCOLE MATERNELLE

Selon les enseignants qui la vivent, l'utilisation d'un ordinateur en classe maternelle favorise le développement de l'autonomie, de la rigueur, de la persévérance...

Toutes ces affirmations restent subjectives et François Boule, professeur à l'École Normale d'Auteuil a justement déclaré lors d'un Congrès des Conseillers Pédagogiques à Marseille : *“Malgré d'importants programmes de recherche mis en place, comme la R.C.P. “LOGO”, rien n'a encore prouvé que l'ordinateur apportait quelque chose de positif avec les petits malgré tout ce que nous ressentons...”*

Nous avons donc voulu mesurer l'effet de l'utilisation de l'informatique pendant une année dans cinq écoles. Ces écoles sont toutes situées à Lyon et dans sa banlieue, les enseignants n'ont reçu aucune formation particulière, les enfants sont nombreux (30 à 35 par classe) et de milieux socio-culturels variés (0 à 45% d'immigrés). L'informatique a été pratiquée dans ces classes sous forme de “jeux pédagogiques” intégrés à la vie de la classe et de projets décidés et réalisés par les enfants. Les détails de l'expérience ont été relatés par ailleurs (2).

Méthode statistique : comment mesurer objectivement ?

Afin de ne pas être à la fois juge et partie, nous avons décidé lors des journées I.P.E.M. (Informatique et Pédagogie à l'École Maternelle) du



(1) L'ordinateur à l'école maternelle, J. et C. PILLOT, A. COLIN 1984.

(2) Congrès A.G.I.E.M. (Assemblée Générale des Instituteurs d'École Maternelle), Lyon 1983.

mois de juin 1984 à Bourg-en-Bresse, d'utiliser les notes chiffrées données par les enseignants de CP aux enfants qui ont participé à l'expérience menée en section de grands l'année précédente. Ces enfants sont répartis dans 6 classes et mélangés à d'autres enfants de même milieu socio-culturel mais qui n'ont pas utilisé l'ordinateur. L'hypothèse à analyser est : *Les enfants "avec" ordinateur constituent-ils une population statistiquement comparable ou significativement différente de celle des autres enfants ?...*

L'étude a porté sur 136 enfants :
 — 44 "avec" ordinateur en maternelle
 — 92 "sans" ordinateur en maternelle

Ces enfants étaient répartis dans 6 classes de CP de 29, 19, 30, 24, 19 et 24 élèves constituant ainsi 12 sous-groupes.

Les notes sur 10 prises en considération sont celles du début et de la fin de l'année dans les 5 matières suivantes : calcul, lecture, écriture, orthographe et éveil.

Il faut préciser que les maîtres des classes concernées n'étaient pas au courant de l'étude menée puisque celle-ci a été décidée après la sortie du CP des enfants ; les notes données reflètent leurs propres critères d'évaluation habituels et elles leur ont été demandées "après coup".

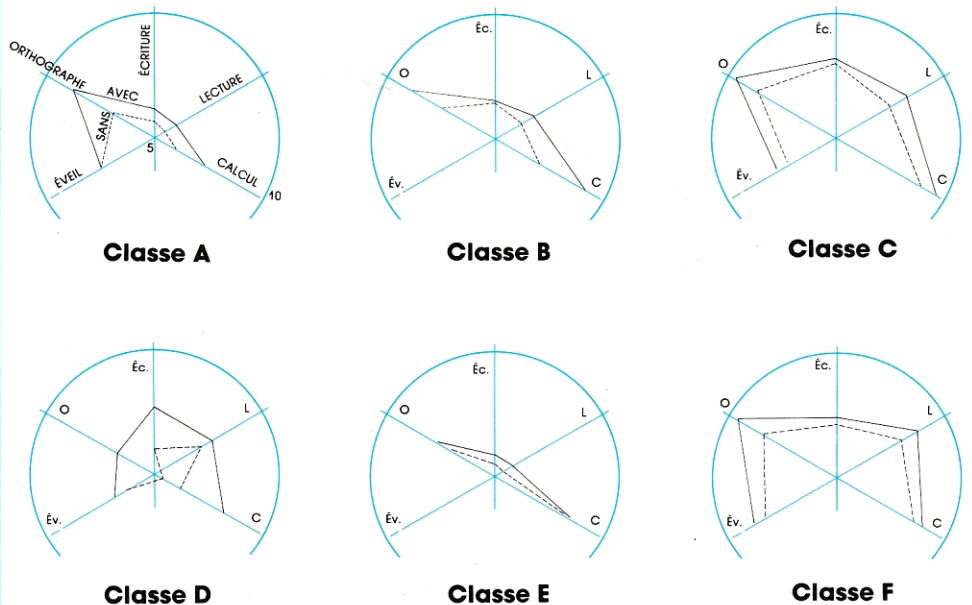
L'analyse statistique a été réalisée sur micro-ordinateur MO 5 en appliquant les tests de Student :

- pour éliminer les valeurs aberrantes ;
- pour tester le risque de première espèce lorsque la différence des populations est affirmée dans chaque classe ;
- pour tester le même risque avec les séries de résultats par matières appariés par classe.

Les formules appliquées sont celles décrites par la commission d'établissement des méthodes statistiques du Commissariat à l'Énergie Atomique (3).

(3) Méthodes statistiques du CETAMA, DUNOD 1969, vol. III et IV.

Résultats de début d'année scolaire



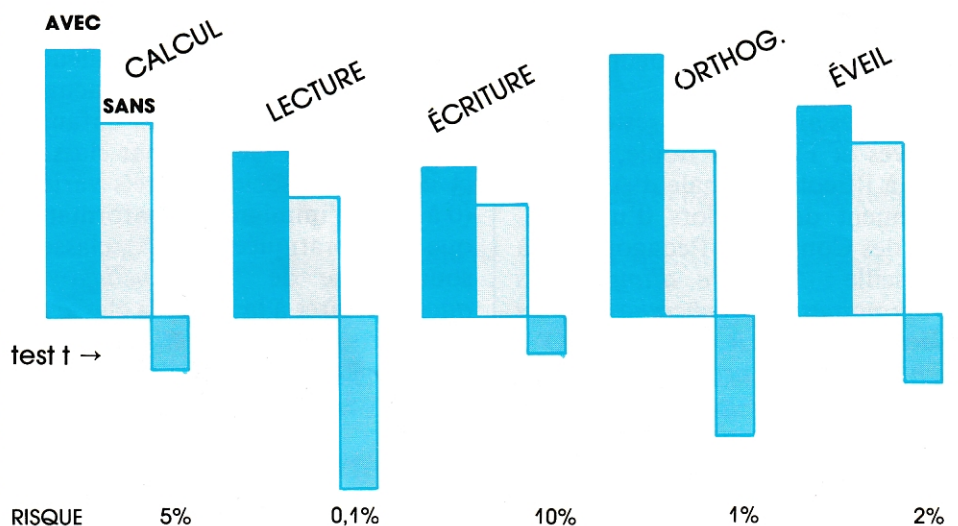
RÉSULTATS DE DÉBUT D'ANNÉE

Chaque diagramme porte les moyennes des populations avec (trait continu) et sans (trait pointillé) ordinateur. Le grand cercle correspond à la valeur 10, le centre à la valeur 5.

Exception faite de 3 cas, nous constatons que les enfants "avec" ont des moyennes supérieures. Le risque pris en affirmant cela est inférieur à 20% dans la moitié des cas et inférieur à 40% dans 9 cas sur 10.

L'analyse globale des résultats de

début d'année peut se faire en cumulant les résultats de toutes les classes pour une même matière. Il faut dans ce cas considérer les groupes "avec" et "sans" d'une même classe comme appariés dans la mesure où ils ont le même correcteur.



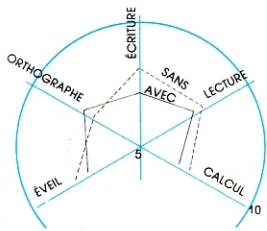
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE DÉBUT D'ANNÉE

Nous constatons que l'utilisation d'un ordinateur en section de grands d'école maternelle semble favoriser les résultats "scolaires" au cours préparatoire, particulièrement en lecture, orthographe, éveil et calcul.

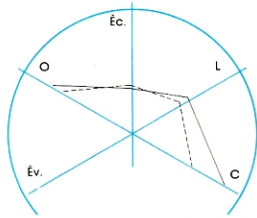
Résultats en fin d'année scolaire

Afin de mesurer la persistance des effets mesurés en début d'année, nous avons appliqué les mêmes traitements statistiques aux notes du mois de juin :

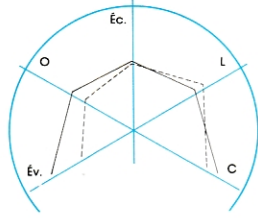
	Risque en début d'année	Risque en fin d'année	Risque moyen
CALCUL	5%	12%	8,5%
ORTHOGRAPHE	1%	25%	13%
LECTURE	0,1%	40%	20%
ÉVEIL	2%	40%	21%
ÉCRITURE	10%	64%	37%



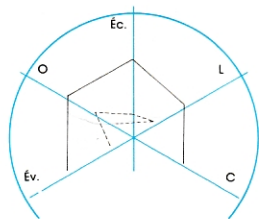
Classe A



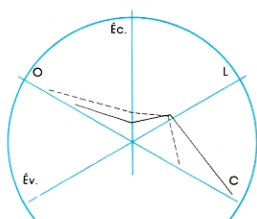
Classe B



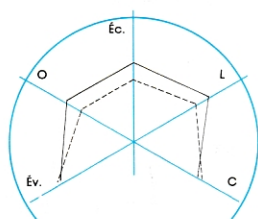
Classe C



Classe D



Classe E



Classe F

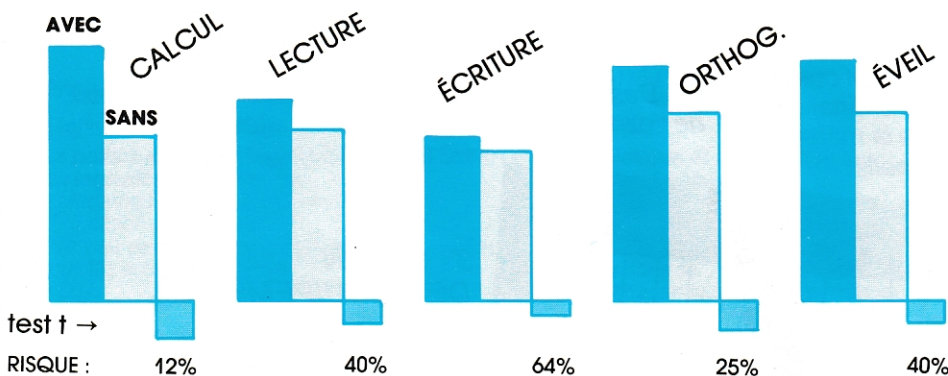
RÉSULTATS DE FIN D'ANNÉE

Nous constatons que les résultats sont moins nets qu'en début d'année :

— Dans 11 cas sur 28 soit près de 40% des cas, les populations "sans ordinateur" paraissent plutôt meilleures ;

— Dans seulement 8 cas sur 28 soit 30% des cas, le risque pris en affirmant meilleurs les enfants "avec ordinateur" est inférieur à 20%.

L'analyse globale des résultats appariés confirme l'atténuation de l'effet bénéfique de l'utilisation de l'ordinateur à la maternelle.



SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE FIN D'ANNÉE

Nous constatons que les enfants avec ordinateur ont de meilleurs résultats que les autres mais que l'effet est très atténué après une année au cours préparatoire sans utilisation prolongée de celui-ci. La différence reste assez nette en calcul et en orthographe, elle est atténuée en lecture et en éveil et quasiment inexistante en écriture.

Des résultats encourageants

L'analyse statistique laisse apparaître un avantage net, en début de Cours Préparatoire, pour les enfants ayant utilisé l'ordinateur en grande section de l'école maternelle, cet avantage s'estompant en fin d'année.

Selon le test de Student, les risques pris en affirmant l'efficacité de l'ordinateur peuvent être synthétisés dans le tableau ci-dessus.

L'utilisation de l'ordinateur à l'école maternelle apparaît bénéfique au cours du CP en prenant comme mesure les critères les plus classiques d'évaluation de la réussite scolaire : les notes.

Les résultats les plus sensibles sont obtenus en calcul, orthographe et lecture pour lesquels l'étude montre qu'il n'y a que 20% de risques de se tromper en affirmant l'effet bénéfique de l'utilisation de l'ordinateur. Les résultats sont moins nets en éveil et en écriture.

Ces résultats sont un encouragement pour tous ceux qui cherchent à utiliser au mieux cette nouvelle possibilité. Nous n'avons privilégié aucune méthode d'utilisation de l'ordinateur (jeux, E.A.O., Logo...), nous avons seulement tenu à ce que celui-ci soit intégré à la vie de la classe, à ses rituels, à ses projets.

Les résultats chiffrés obtenus confirment les qualités développées par l'ordinateur que nous avons déjà subjectivement ressenties : autonomie, rigueur, persévérance, logique... qualités difficiles à encourager de nos jours et pour lesquelles l'ordinateur peut être l'occasion d'un renouveau pédagogique.

Jacqueline et Christian Pillot
I.P.E.M.

I.P.E.M. (Informatique et Pédagogie à l'École Maternelle), 6 rue Jules Ferry 01000 Bourg-en-Bresse.

ENSEIGNANTS ET FORMATEURS

**LES MATERIELS
DIDACTIQUES
EVOLUENT,
DECOUVREZ-LES TOUS
A EDUCATEC!**

**2-6 DECEMBRE 1985
PARIS-PORTE DE VERSAILLES**

Tous les types de matériels didactiques et outils pédagogiques sont présentés, du livre à l'ordinateur, pour tous les niveaux d'enseignement, de la maternelle au supérieur et à la formation professionnelle.

*Le programme des conférences est fourni sur demande à EDIT EXPO INTERNATIONAL,
12, rue Léon Cogniet 75017 Paris*

*Des cartes de visiteurs sont disponibles à l'entrée de l'exposition (enseignants et formateurs :
1/2 tarif = 15 f).*

**3^e SALON
DES EQUIPEMENTS,
MATERIELS
ET TECHNIQUES
POUR L'ENSEIGNEMENT
ET LA FORMATION**

**EDUCATEC
85**

DIDAKTEK

2669 chemin Ste-Foy
 Québec G1V 4C3
 CANADA
 Tél. : 418/658.72.72

D.I.L.

2025, Lavoisier,
 suite 180
 Ste-Foy Qué.
 G1N 4L6
 CANADA
 Diffuseur : ESKA

Éditions F.M.

1113, rue Desnoyers
 Laval, Qué.
 H7L 1Y6
 CANADA
 Diffuseur : MAGNARD

Éditions TURGEON

89, avenue de Wagram
 75017 PARIS
 Tél. : 1/380.86.69

GUÉRIN Éditeur

4501, rue Drolet
 Montréal, Qué.
 H2T 2G1
 CANADA
 Diffuseur : ESKA

JYL Logic

6969, Trans-Canada,
 suite 108
 St-Laurent, Qué.
 H4T 1V8
 CANADA
 Tél. : 514/331.7050

LOGIQ

1213, Est Ste-Catherine
 Montréal Qué.
 H2L 2H1
 CANADA
 Diffuseur : MULTILOG

**PROTEC
MICRO-SYSTÈMES**

8090 A route
 Transcanadienne
 St-Laurent, Qué.
 H4S 1M5
 Tél. : 514/335.9555

PUCE

342, Sherbrooke Est
 Montréal Qué.
 H2X 1E6
 CANADA
 Diffuseur : MAGNARD

QUEBIT LOGICIELS

C.P. 292, Suc. Bourassa
 Montréal Qué.
 H2C 3G2
 CANADA
 Tél. : 514/668.5701

Le Québec, votre Atout-Maître, dans l'Enseignement Assisté par Ordinateur

Ces sociétés spécialisées dans le logiciel seront présentes au Salon,
 stand D3, Parc des Expositions, Porte de Versailles,
 du 2 au 6 décembre 1985, de 9 h 30 à 18 h 00.

**EDUCATEC
85**

Un **séminaire sur l'Enseignement Assisté par Ordinateur au Québec** aura lieu le **mardi 3 décembre**, Salle B, Salon **EDUCATEC 85**, Porte de Versailles. Le nombre de places étant limité, nous vous demandons de vous inscrire au plus tôt à l'aide du coupon-réponse ci-joint et de le retourner au : Centre Québécois des coopérations industrielles
 11 bis, rue de Presbourg
 75116 PARIS

Programme**Matin**

- 9 h 30 **La politique du développement du logiciel québécois.**
 • Madame Louise DUBUC, ministère de l'Éducation du Québec.
- 10 h 30 "Un visa vers le futur en informatique pour tous les enfants du monde".
 • D.I.L.
- 10 h 50 Pause-café.
- 11 h 10 Le traitement de texte des tous-petits.
 • Éditions FM.
- 11 h 30 Le langage LOGO, véhicule de l'apprentissage en informatique.
 • Éditions TURGEON.
- 11 h 50 Enseignement et intelligence artificielle.
 • LOGIQ.
- 12 h 15 Traitement de texte en classe.
 • QUEBIT.
- 12 h 35 Déjeuner libre.

Après-midi

- 14 h 00 **L'informatique et la formation des maîtres au Québec.**
 • Monsieur Jacques St-Marie, Société GUERIN.
- 15 h 00 Le contrôle industriel et ses répercussions sur l'enseignement technique avec la micro-informatique.
 • PROTEC MICROSYSTÈME.
- 15 h 20 Des logiciels éducatifs et initiateurs au traitement de texte et d'application graphique.
 • DIDAKTEK.
- 15 h 40 L'ordinateur : outil d'apprentissage ou outil d'enseignement.
 • PUCE.
- 16 h 00 Fin.

Je suis intéressé à assister au séminaire sur l'EAO au Québec
 Je ne peux assister, mais je suis intéressé à recevoir la documentation (spécifier secteurs d'intérêt)

matin
 après-midi

NOM _____
 FONCTION _____
 SOCIÉTÉ _____
 ADRESSE _____
 CODE POSTAL _____
 VILLE _____
 TEL _____

NANORESEAU[®]

C'est la classe !



Configuration modèle présentée SIL'Z 16 + 6 postes de travail

1985, une rentrée peu ordinaire,

les élèves vont trouver le NANORESEAU dans leurs classes.

Choisi sur l'ensemble des sites

du "PLAN INFORMATIQUE POUR TOUS"

il va équiper tous les collèges, lycées, écoles et ateliers de pratique informatique.

NANORESEAU est au cœur de l'événement de l'année : la rentrée scolaire.

NANORESEAU, c'est simple

C'est un concept pédagogique au service de l'enseignement.

Créé comme un outil informatique par LEANORD avec l'Université de Lille, il a pour vocation de mettre l'école d'aujourd'hui à l'heure des moyens de communication de demain.

Chaque élève disposera de son écran et pourra dialoguer avec lui.

Adieu tableau noir, craies et cahuts...

C'est le professeur qui orchestrera tout.

Il choisira le programme, le chargera et organisera toutes les communications.

Un nouveau type d'enseignant est né.

NANORESEAU, le choix du futur.

La technologie du NANORESEAU mise au point par LEANORD permet de connecter :

Le SERVEUR (1 micro "type professionnel") à des POSTES DE TRAVAIL (plusieurs micros "type familial").

Grâce à ce système, tout est possible : centraliser, multiplier, échanger entre les "postes-élèves", et avec le serveur.

Chacun dispose de la puissance du serveur et de l'autonomie de dialogue.

Facile d'utilisation, il est très économique, puisqu'un seul micro professionnel suffit à desservir tous les postes.

Le NANORESEAU permet l'enseignement sous toutes ses formes, ainsi que l'initiation à l'informatique.

Les nombreux logiciels existants ouvrent au NANORESEAU un large champ d'applications pédagogiques.

LEANORD veille tout particulièrement à ces développements actuels et futurs.

LE NANORESEAU DE LEANORD, C'EST LE BON CHOIX !

NANORESEAU est une marque déposée LEANORD.

LEANORD

LES FRANÇAIS PRENNENT DE L'AVANCE

SIÈGE SOCIAL : LILLE : 236, RUE SADI CARNOT - 59320 HAUBOURDIN - TEL. (20) 44.74.74

PARIS : 221, BOULEVARD DAVOUT - 75020 PARIS - TEL. (1) 364.46.57