

projet

personnes, une équipe est formée au moment de la réalisation (avec chef de projet, programmeurs, encadrateurs, testeurs, etc.). R. Morel a participé à l'élaboration de plusieurs projets : on oublie souvent, estime-t-il, la diffusion et la formation des utilisateurs.

A propos des personnes qui entourent l'équipe de réalisation des projets, R. Floris dit que l'on n'a pas toujours tenu compte du travail et des remarques des « testeurs ». En particulier, dans le projet « clavier ». Il aurait souhaité connaître les réactions des auteurs.

3.- INFORMATIONS

3.1 COMMISSION EAO DU DIP

F. Bugniet et J.-B. Roux sont les représentants de l'enseignement secondaire à la commission EAO. A ce titre, J.-B. Roux informe les membres du GIDES du travail de la commission : le Centre EAO et les projets télématiques. Pour être mieux informé, il est conseillé de lire « Informatique-Informations DIP » : G. Haury a préparé un document d'information expliquant précisément ce qui se passe dans les commissions.

B. Parisod demande quelle est la diffusion des PVs de la commission EAO. J.B. Roux répond que les PVs ne sont diffusés qu'aux membres. R. Morel rapporte que certains membres estimaient qu'il ne faut pas diffuser d'informations « sensibles », mais qu'il faut informer régulièrement (Informatique-Informations DIP est un exemple). B. Parisod souhaite que l'on fasse part à la commission EAO de l'indignation de certains représentants du GIDES face à cette rétention d'informations.

La discussion s'oriente ensuite sur le travail de la commission-serveur. C. Renaud demande si l'on réfléchit à l'utilité d'un serveur avant de le créer. J.-B. Roux répond que la commission travaille d'abord à une définition claire des termes « télématiques » : quelles possibilités pour quelle population. C. Renaud ajoute qu'il ne faut pas trop tarder : on ne dispose pas d'un temps infini.

3.2 CENTRE EAO

J.-B Roux (encore!), représentant du GIDES au Centre EAO, diffuse le cahier des charges et la liste des représentants des différents ordres d'enseignements. Il explique brièvement les activités du centre. A ce propos, les membres du GIDES réagissent :

- didacthèque :

C. Renaud s'interroge sur la maintenance des produits d'EAO et sur la qualité des produits. R. Morel répond qu'il y a là actuellement encore une inconnue.

- formation :

J.-P. Blanc a enquêté sur les besoins de formation à l'ECG. Il constate que la formation des utilisateurs est prioritaire (il n'y a presque aucun besoin de formation pour les créateurs). Par contre, la notion d'EAO est encore diffuse dans le corps enseignant : on veut d'abord savoir ce que c'est, quelle pédagogie les didacticiens amènent et des informations très générales.

J.-B. Roux fait une proposition (discutée avec R. Morel, X. Comtesse et A. Meizoz) :

Formation des utilisateurs (EPS)

Elle se présente sous la forme de différents chapitres à traiter dans un ordre précis pour certains et en compléments pour d'autres :

— niveau initial : sensibilisation à l'utilisation des didacticiels, démonstration de l'emploi de didacticiels avec des élèves, évaluation pour le maître des performances par rapport aux méthodes traditionnelles, intégration d'autres moyens. Aucun prérequis. Groupes hétérogènes.

— niveau démonstration de didacticiels : porter l'effort sur l'utilisation de didacticiels spécifiques sur un thème particulier (qui concerne une discipline ou un sujet traité dans plusieurs disciplines),

projet

pratique de certains d'entre eux et utilisation réelle avec des élèves, évaluation des didacticiels utilisés. Aucun prérequis, mais niveau élémentaire recommandé. Groupes homogènes.

— niveau évaluation : évaluation des didacticiels par le maître, par l'élève, évaluation des élèves qui utilisent un didacticiel, suivi des élèves en mode autonome, auto-évaluation, évaluation formative, évolution des didacticiels. Prérequis : niveau élémentaire ou niveau démonstration. Groupes hétérogènes.

— niveau stratégie d'apprentissage : les types de didacticiels et leurs stratégies (drill, démonstration, simulation, etc.), l'apprentissage autonome, le jeu, les outils vides de contenu. Prérequis : niveau élémentaire recommandé. Groupes hétérogènes.

Formation des créateurs (CEAO)

— niveau méthodologie de création : élaboration de scénarios de didacticiels (par ex., méthodologie de Greene). Aucun prérequis. Groupes hétérogènes. Durée : 3 jours.

— niveau outils de production : démonstration et utilisation d'outils de production en vue de la réalisation des maquettes. Prérequis recommandé : niveau méthodologie. Groupes hétérogènes. Durée : 3 jours.

— niveau évaluation : les outils permettant d'évaluer la compréhension d'un didacticiel par les utilisateurs, le suivi des élèves utilisant un didacticiel, les possibilités d'intervention de l'enseignant, la paramétrisation des produits. Prérequis : niveau outils de production. Durée : 2 jours.

— niveau communication/médiatique : les qualités du design des écrans, la convivialité des didacticiels, les moyens de rendre intelligibles et efficaces les produits. Prérequis : niveau outils de production. Durée : 3 jours.

— niveau conduite de projet : introduction à une méthodologie de chef de projet, d'organisateur de l'équipe de réalisation de didacticiels. Réflexion sur la diffusion l'élaboration de la documentation et la formation des utilisateurs. Prérequis : niveau outils de production. Durée : 2 jours.

3.3 INFORMATIONS DIVERSES

● La cassette vidéo développée avec le SMAV est disponible : 5 séquences expliquant différents types d'EO avec des élèves. Pour les personnes intéressées, s'adresser à M. Godet.

● J.-B. Roux donne quelques explications sur la nouvelle procédure d'achat de didacticiels (budget 1989), sous réserve de l'accord de la CIDI. Un texte de G. Haury sur le sujet sera envoyé aux membres de la commission dès que possible. C. Renaud proteste contre cette procédure qui n'a aucun sens pour une école aussi spécialisée que l'EIG. R. Morel explique que les tests effectués à l'EIG peuvent malgré tout intéresser d'autres écoles.

● M. Polli a élaboré un logiciel d'aide au MS-DOS. On peut obtenir une copie en la demandant à J.-B. Roux.

● Le 9 octobre 1987, BIP Info organise à Cortaillod une journée sur l'EO. Une information est diffusée aux membres.

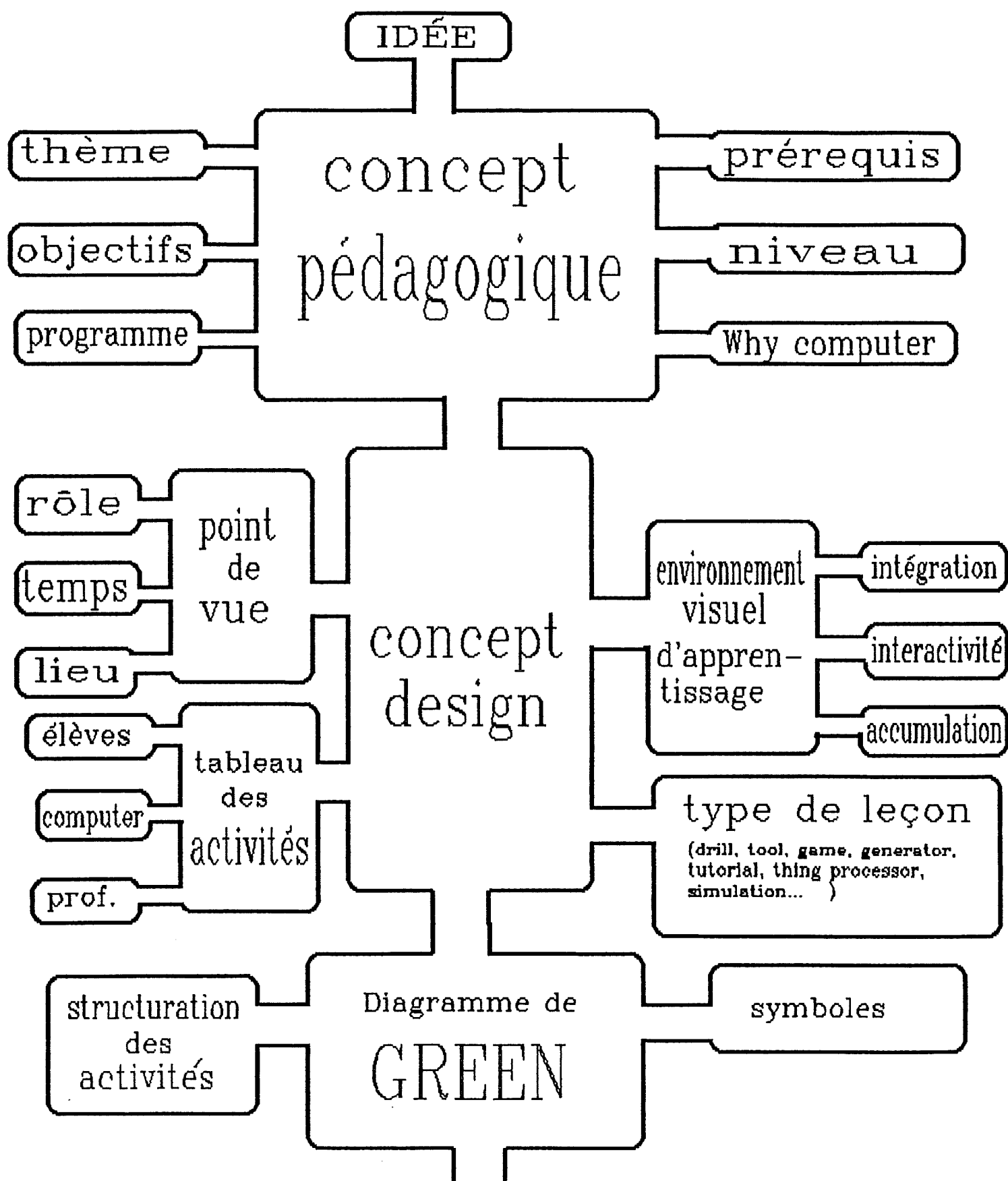
● Dans Interface No3/87, la lecture d'un texte d'Emil Wettstein sur l'EO est recommandée.

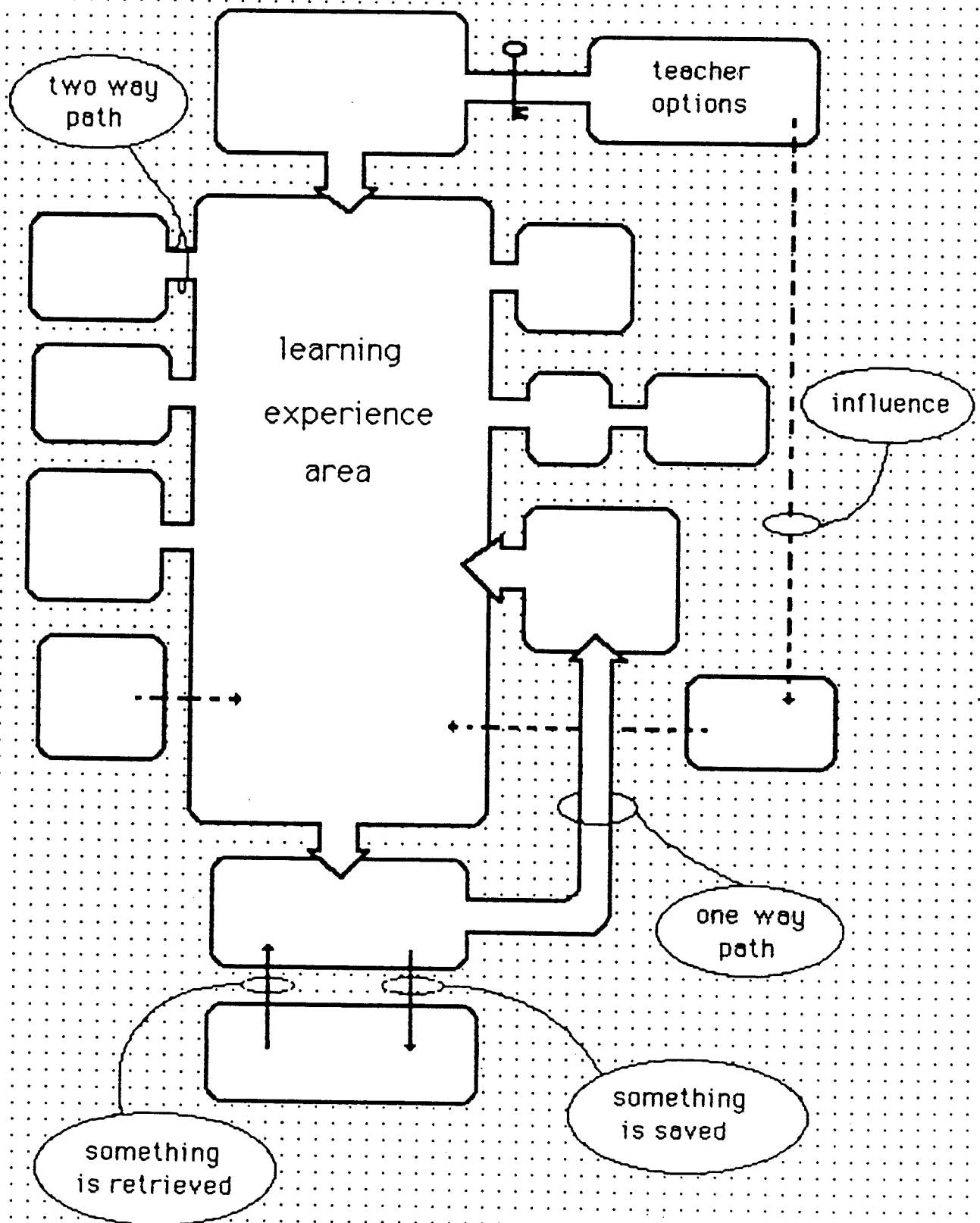
4.- PROCHAINE SEANCE

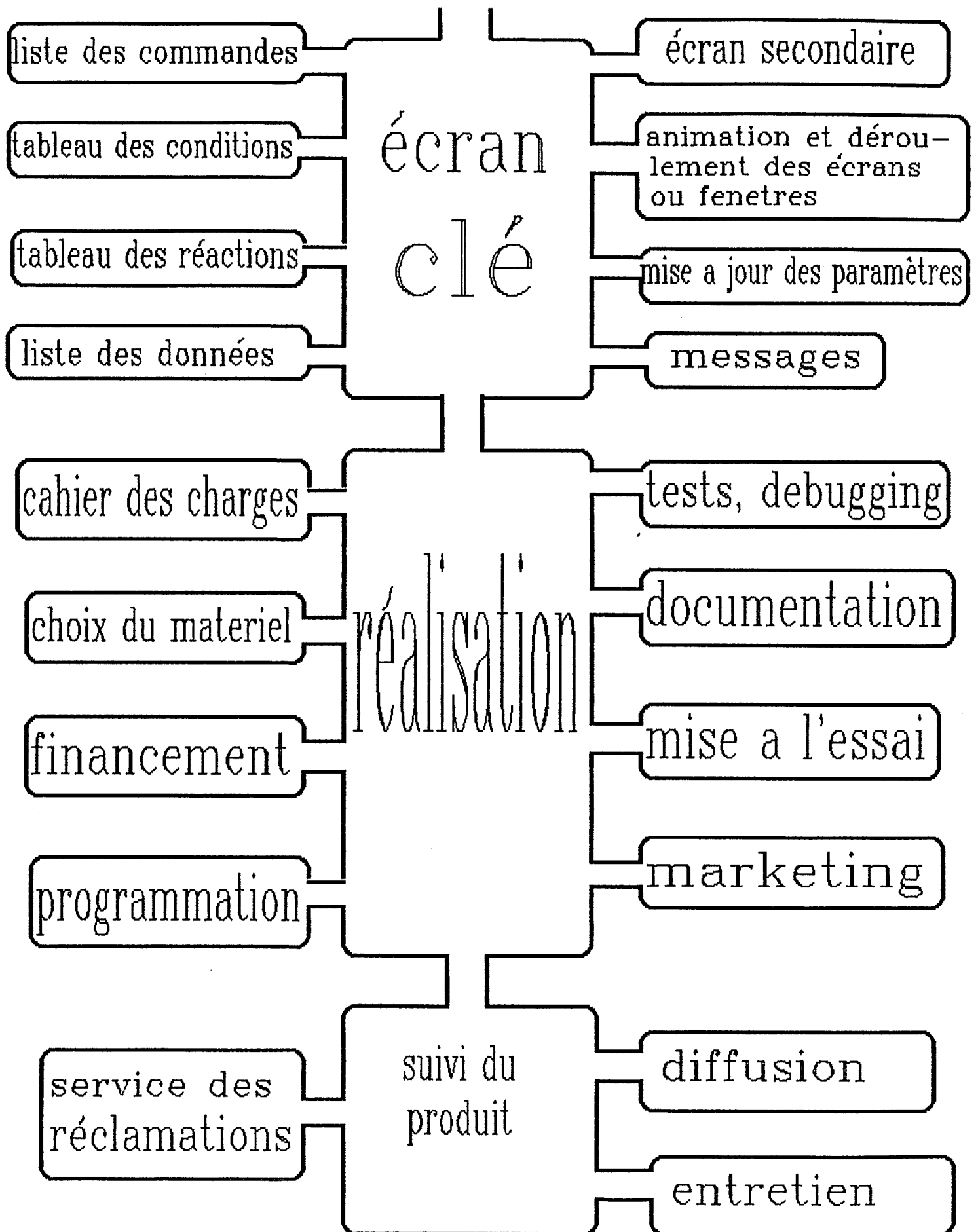
Elle aura lieu le vendredi 20 novembre 1987 à 16h00. Le lieu sera précisé par convocation. Au programme, à la demande des membres du GIDES, il y aura une présentation de Minitel.

Jean-Bernard ROUX

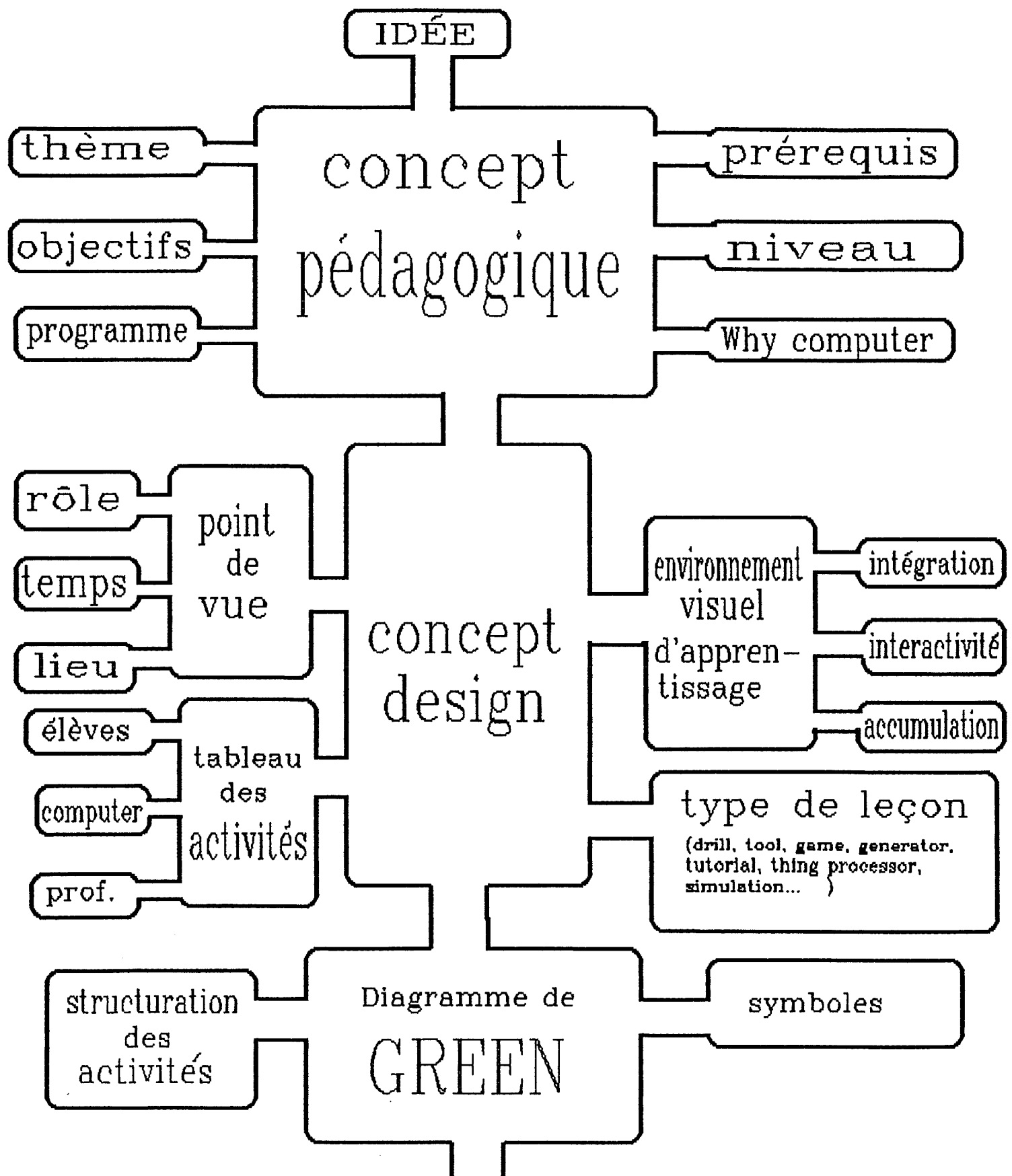
Création de didacticiels

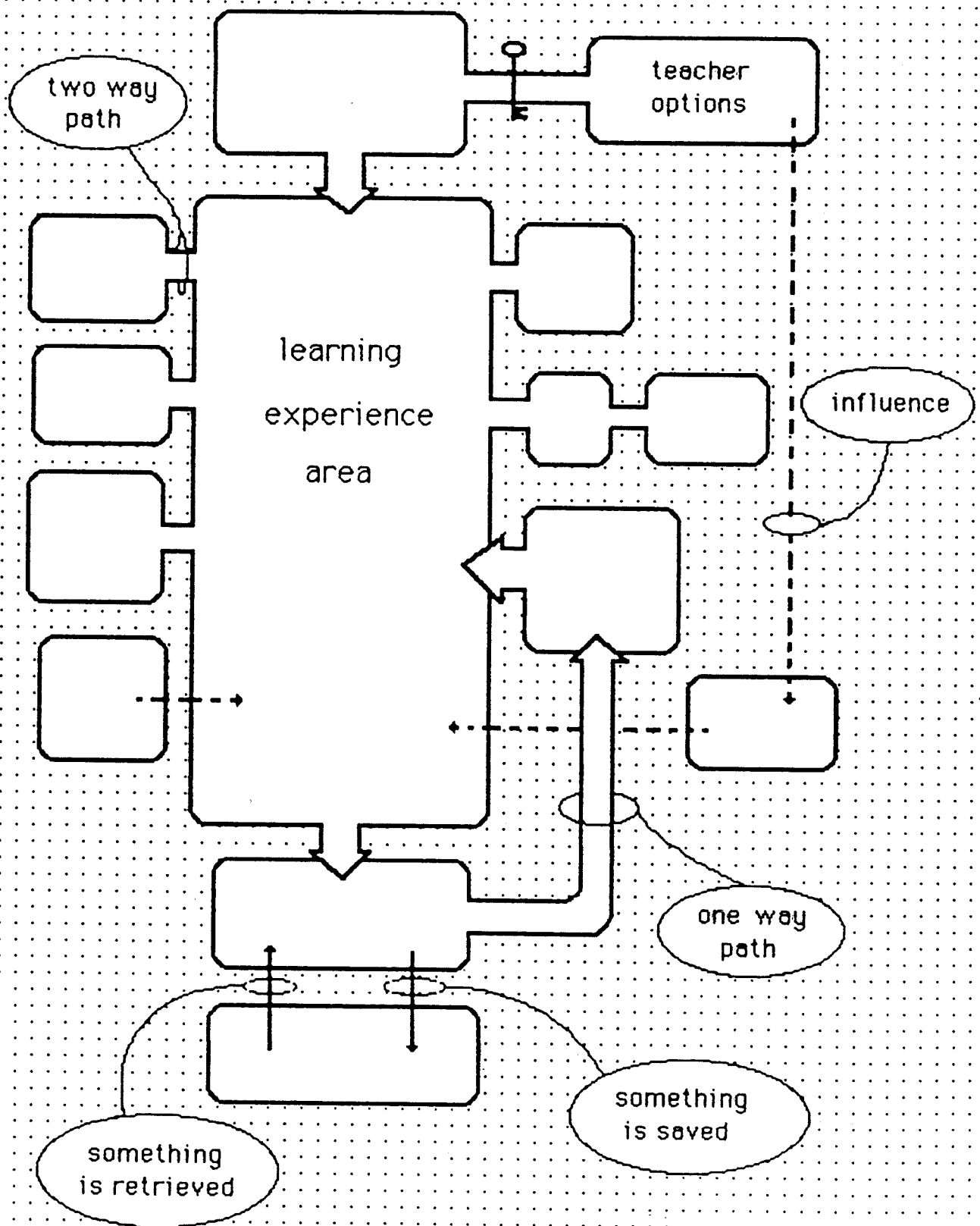


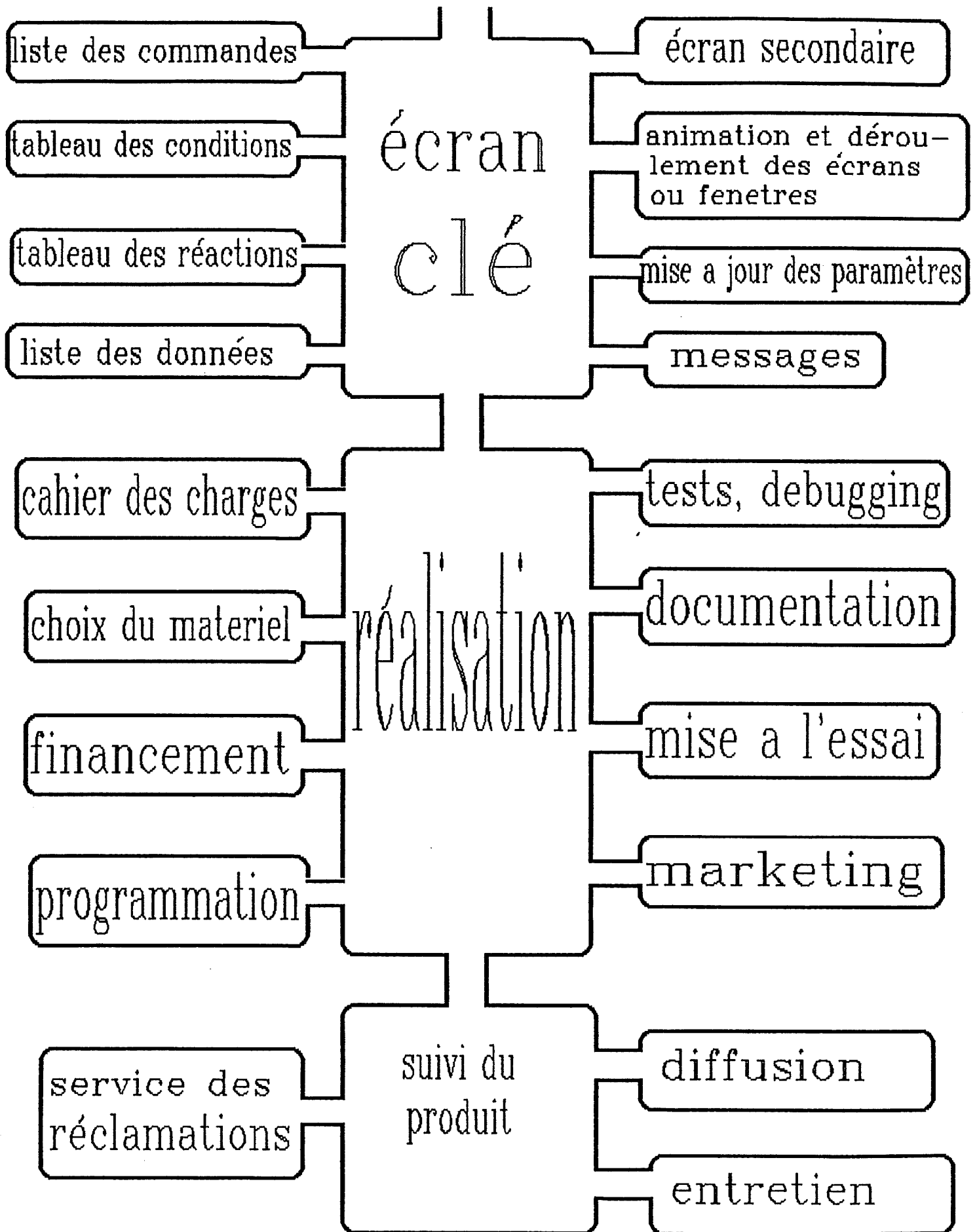




Création de didacticiels







LDES - CUI

UNIVERSITE DE GENEVE

ANDRE GIORDAN, BERNARD LEVRAT P.O.
CHRISTIAN NIDEGGER, JEAN LUC ZIMMERMANN

DIAGNOSTIC DIDACTIQUE

GRILLE D'ANALYSE POUR DIDACTICIELS

VERSION 2.1

Descriptif

1 - Caractéristiques techniques

1.1. Machine

- type d'ordinateur ?
- système d'exploitation requis ?
- importance mémoire vive ?
- périphériques indispensables à l'entrée ? à la sortie?

1.2. Programme

- type de support ?
- langage de programmation?
- langue possible pour les textes?
- caractéristiques de la mise en page?
- capacité graphique (tracé, figure, animation)?
- capacité sonore?
- temps de réponse?
- protection possible?
- maintenance du programme?
- fiabilité du programme?
- possibilité de modifications?
- types de traitement des réponses élèves?
- possibilité de mémorisation des réponses élèves?

1.3. Réseaux

- caractéristiques?
- accès?

1.4. Compléments didactiques

- caractéristiques des modes d'emploi (professeur- élève)?
- caractéristiques de la documentation annexe (professeur- élève)?
- aides didactiques complémentaires?

2 - Caractéristiques pédagogiques

2.1. Objectifs recherchés

- attitude, et démarches ?
- concepts envisagés et niveau de formulation?

2.2. Catégorie

- jeu , exercice , tutoriel, simulation, modélisation, auto-contrôle, banque de données, autres?

2.3. Nombre d'élèves pouvant l'utiliser simultanément ?

2.4. Temps

- moyen (min. et max.) d'utilisation

2.5. Démarches proposées

- activités?
- déroulement?
- nb. d'étapes à parcourir?
- coordination ou progressivité entre les étapes?
- type de remédiation?
- type de questionnement? d'entretien?
- possibilités de retour en arrière?
- possibilités d'activités simultanées : (laboratoire, documentation)?
- choix proposés?

2.6. Transpositions didactiques

- schémas, modèles, graphes, images ?

2.7. Moments d'utilisation

- en autocontrôle, en acquisition d'informations seul, en TP, en illustration d'un cours, ?

Evaluatif

1 - Objectifs atteints

- au niveau attitude :
- au niveau démarche :
- au niveau connaissances :

2 - Qualités / Obstacles

2.1. Interaction apprenant-didacticiel

- accès machine
- facilité des périphériques
- lisibilité des consignes
- facilité d'entrée des réponses

2.2. Convivialité du didacticiel

- compréhension globale des questions et activités
- compréhension du langage
- compréhension du symbolisme et du graphisme
- souplesse d'interprétation des réponses
- contrôle du rythme de déroulement.

2.3. Intérêts du didacticiel pour l'apprenant

- niveau de motivation
- niveau d'activités suscitées
- incitation vers d'autres activités
- temps moyen d'utilisation

2.4. Apport du matériel d'appoint

- compréhension des modes d'emploi et instructions
- compréhension des aides didactiques.

3. Bilans (pertinence pédagogique)

3.1. Qualité et cohérence du contenu proposé :

3.2. Adéquation entre objectifs et utilisation :

3.3. Conditions possibles d'utilisation :

- pré-requis souhaités
- moments d'utilisation
- types d'aides didactiques nécessaires
- environnement nécessaire
- apport de l'enseignant (avant , pendant , après)

4 - Comparaisons avec les systèmes d'enseignement habituels

4.1. apports

4.2. limites

5 - Modifications à introduire :

projet

personnes, une équipe est formée au moment de la réalisation (avec chef de projet, programmeurs, encadrateurs, testeurs, etc.). R. Morel a participé à l'élaboration de plusieurs projets : on oublie souvent, estime-t-il, la diffusion et la formation des utilisateurs.

A propos des personnes qui entourent l'équipe de réalisation des projets, R. Floris dit que l'on n'a pas toujours tenu compte du travail et des remarques des «testeurs». En particulier, dans le projet «clavier». Il aurait souhaité connaître les réactions des auteurs.

3.- INFORMATIONS

3.1 COMMISSION EAO DU DIP

F. Bugniet et J.-B. Roux sont les représentants de l'enseignement secondaire à la commission EAO. A ce titre, J.-B. Roux informe les membres du GIDES du travail de la commission : le Centre EAO et les projets télématiques. Pour être mieux informé, il est conseillé de lire «Informatique-Informations DIP» : G. Haury a préparé un document d'information expliquant précisément ce qui se passe dans les commissions.

B. Parisod demande quelle est la diffusion des PVs de la commission EAO. J.B. Roux répond que les PVs ne sont diffusés qu'aux membres. R. Morel rapporte que certains membres estiment qu'il ne faut pas diffuser d'informations «sensibles», mais qu'il faut informer régulièrement (Informatique-Informations DIP est un exemple). B. Parisod souhaite que l'on fasse part à la commission EAO de l'indignation de certains représentants du GIDES face à cette rétention d'informations.

La discussion s'oriente ensuite sur le travail de la commission-serveur. C. Renaud demande si l'on réfléchit à l'utilité d'un serveur avant de le créer. J.-B. Roux répond que la commission travaille d'abord à une définition claire des termes «télématiques» : quelles possibilités pour quelle population. C. Renaud ajoute qu'il ne faut pas trop tarder : on ne dispose pas d'un temps infini.

3.2 CENTRE EAO

J.-B Roux (encore!), représentant du GIDES au Centre EAO, diffuse le cahier des charges et la liste des représentants des différents ordres d'enseignements. Il explique brièvement les activités du centre. A ce propos, les membres du GIDES réagissent :

- didacthèque :

C. Renaud s'interroge sur la maintenance des produits d'EAO et sur la qualité des produits.
R. Morel répond qu'il y a là actuellement encore une inconnue.

- formation :

J.-P. Blanc a enquêté sur les besoins de formation à l'ECG. Il constate que la formation des utilisateurs est prioritaire (il n'y a presque aucun besoin de formation pour les créateurs). Par contre, la notion d'EAO est encore diffuse dans le corps enseignant : on veut d'abord savoir ce que c'est, quelle pédagogie les didacticiens amènent et des informations très générales.

J.-B. Roux fait une proposition (discutée avec R. Morel, X. Comtesse et A. Meizoz) :

Formation des utilisateurs (EPS)

Elle se présente sous la forme de différents chapitres à traiter dans un ordre précis pour certains et en compléments pour d'autres :

— niveau initial : sensibilisation à l'utilisation des didacticiels, démonstration de l'emploi de didacticiels avec des élèves, évaluation pour le maître des performances par rapport aux méthodes traditionnelles, intégration d'autres moyens. Aucun prérequis. Groupes hétérogènes.

— niveau démonstration de didacticiels : porter l'effort sur l'utilisation de didacticiels spécifiques sur un thème particulier (qui concerne une discipline ou un sujet traité dans plusieurs disciplines),

projet

pratique de certains d'entre eux et utilisation réelle avec des élèves, évaluation des didacticiels utilisés. Aucun prérequis, mais niveau élémentaire recommandé. Groupes homogènes.

— niveau évaluation : évaluation des didacticiels par le maître, par l'élève, évaluation des élèves qui utilisent un didacticiel, suivi des élèves en mode autonome, auto-évaluation, évaluation formative, évolution des didacticiels. Prérequis : niveau élémentaire ou niveau démonstration. Groupes hétérogènes.

— niveau stratégie d'apprentissage : les types de didacticiels et leurs stratégies (drill, démonstration, simulation, etc.), l'apprentissage autonome, le jeu, les outils vides de contenu. Prérequis : niveau élémentaire recommandé. Groupes hétérogènes.

Formation des créateurs (CEAO)

— niveau méthodologie de création : élaboration de scénarios de didacticiels (par ex., méthodologie de Greene). Aucun prérequis. Groupes hétérogènes. Durée : 3 jours.

— niveau outils de production : démonstration et utilisation d'outils de production en vue de la réalisation des maquettes. Prérequis recommandé : niveau méthodologie. Groupes hétérogènes. Durée : 3 jours.

— niveau évaluation : les outils permettant d'évaluer la compréhension d'un didacticiel par les utilisateurs, le suivi des élèves utilisant un didacticiel, les possibilités d'intervention de l'enseignant, la paramétrisation des produits. Prérequis : niveau outils de production. Durée : 2 jours.

— niveau communication/médiatique : les qualités du design des écrans, la convivialité des didacticiels, les moyens de rendre intelligibles et efficaces les produits. Prérequis : niveau outils de production. Durée : 3 jours.

— niveau conduite de projet : introduction à une méthodologie de chef de projet, d'organisateur de l'équipe de réalisation de didacticiels. Réflexion sur la diffusion l'élaboration de la documentation et la formation des utilisateurs. Prérequis : niveau outils de production. Durée : 2 jours.

3.3 INFORMATIONS DIVERSES

● La cassette vidéo développée avec le SMAV est disponible : 5 séquences expliquant différents types d'EAO avec des élèves. Pour les personnes intéressées, s'adresser à M. Godet.

● J.-B. Roux donne quelques explications sur la nouvelle procédure d'achat de didacticiels (budget 1989), sous réserve de l'accord de la CIDI. Un texte de G. Haury sur le sujet sera envoyé aux membres de la commission dès que possible. C. Renaud proteste contre cette procédure qui n'a aucun sens pour une école aussi spécialisée que l'EIG. R. Morel explique que les tests effectués à l'EIG peuvent malgré tout intéresser d'autres écoles.

● M. Polli a élaboré un logiciel d'aide au MS-DOS. On peut obtenir une copie en la demandant à J.-B. Roux.

● Le 9 octobre 1987, BIP Info organise à Cortaillod une journée sur l'EAO. Une information est diffusée aux membres.

● Dans Interface No3/87, la lecture d'un texte d'Emil Wettstein sur l'EAO est recommandée.

4.- PROCHAINE SEANCE

Elle aura lieu le vendredi 20 novembre 1987 à 16h00. Le lieu sera précisé par convocation. Au programme, à la demande des membres du GIDES, il y aura une présentation de Minitel.

Jean-Bernard ROUX

Centre EAO du DIP
Groupe Informatique de
l'Enseignement Secondaire (GIDES)
Jean-Bernard ROUX

29 septembre 1987

SITUATION ACTUELLE

Depuis plusieurs années, des formations à l'utilisation didactique de l'ordinateur ont été organisées par les études pédagogiques. Ces séminaires d'une durée d'un semestre abordaient un grand nombre de thèmes, depuis l'apprentissage d'un langage de programmation jusqu'à l'utilisation de didacticiels essentiellement dans les domaines scientifiques. Les reproches adressés alors à cette formation étaient nombreux.

D'autre part, le GIDES et les Etudes pédagogiques ont porté leurs efforts essentiellement sur la filière de formation en vue de l'enseignement de la «sensibilisation à l'informatique».

Depuis 1987-88, une nouvelle filière de formation à l'utilisation didactique de l'ordinateur a été mise en place. On trouvera en annexe la description des cours organisés cette année.

BESOINS DE FORMATION

Dans le cadre du GIDES, une proposition a été faite (ve 25.9.87) avec demandes de réactions de la part des écoles et des spécialistes en la matière. Cette proposition est détaillée ci-après :

Formation des utilisateurs

Elle se présente sous la forme de différents chapitres à traiter dans un ordre précis pour certains et en compléments pour d'autres :

— niveau élémentaire : sensibilisation à l'utilisation des didacticiels, démonstration de l'emploi de didacticiels avec des élèves, évaluation pour le maître des performances par rapport aux méthodes traditionnelles, intégration d'autres moyens. Aucun prérequis. Groupes hétérogènes.

— niveau démonstration de didacticiels : porter l'effort sur l'utilisation de didacticiels spécifiques sur un thème particulier (qui concerne une discipline ou un sujet traité dans plusieurs disciplines), pratique de certains d'entre eux et utilisation réelle avec des élèves, évaluation des didacticiels utilisés. Aucun prérequis, mais niveau élémentaire recommandé. Groupes homogènes.

— niveau évaluation : évaluation des didacticiels par le maître, par l'élève, évaluation des élèves qui utilisent un didacticiel, suivi des élèves en mode autonome, auto-évaluation, évaluation formative, évolution des didacticiels. Prérequis : niveau élémentaire ou niveau démonstration. Groupes hétérogènes.

— niveau stratégie d'apprentissage : les types de didacticiels et leurs stratégies (drill, démonstration, simulation, etc.), l'apprentissage autonome, le jeu, les outils vides de contenu. Prérequis : niveau élémentaire recommandé. Groupes hétérogènes.

Formation des créateurs

— niveau méthodologie de création : élaboration de scénarios de didacticiels (par ex., méthodologie de Greene). Aucun prérequis. Groupes hétérogènes.

— niveau outils de production : démonstration et utilisation d'outils de production en vue de la réalisation des maquettes. Prérequis recommandé : niveau méthodologie. Groupes hétérogènes.

— niveau évaluation : les outils permettant d'évaluer la compréhension d'un didacticiel par les utilisateurs, le suivi des élèves utilisant un didacticiel, les possibilités d'intervention de l'enseignant, la paramétrisation des produits. Prérequis : niveau outils de production.

- niveau communication/médiatique : les qualités du design des écrans, la convivialité des didacticiels, les moyens de rendre attractifs les produits. Prérequis : niveau outils de production.
- niveau ^{conducteur} chef de projet : introduction à une méthodologie de chef de projet, d'organisateur de l'équipe de réalisation de didacticiels. Prérequis : niveau outils de production.

PROJETS DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE L'ÉAO DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

1.- Recherches en cours au dR :

- vidéodisque sur l'apprentissage du MS-DOS,
- apprentissage du clavier,

2.- Recherches en 1987-88 au dR :

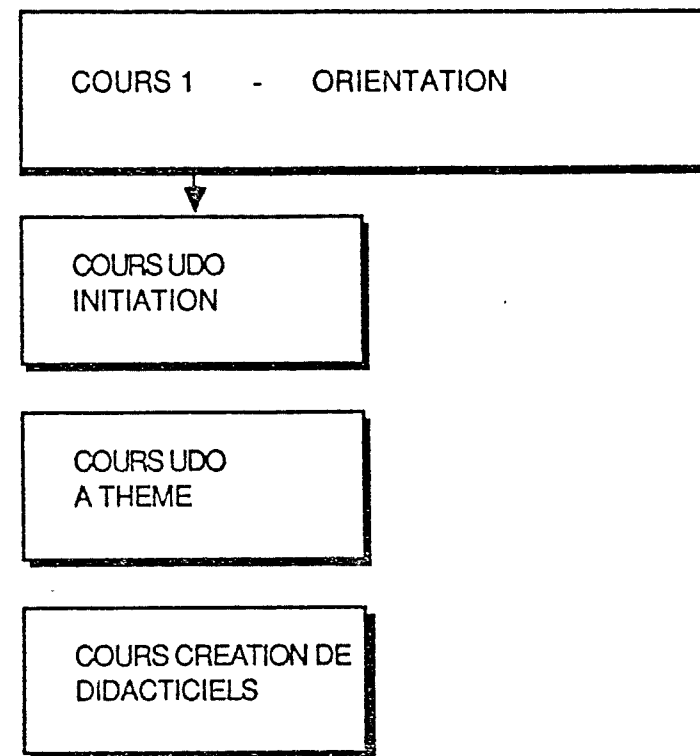
- didacticiel sur l'apprentissage de la géométrie plane (R. Floris),
- le tableau périodique des éléments (J.-P. Blanc),
- la biologie illustrée (Lombard),
- la médiathèque, gestion des moyens audiovisuels en biologie (Pittard),
- un fichier de vocabulaire allemand (M. Polli).

3.- recensement des travaux effectués dans le cadre de la filière 1234 aux EPs.

4.- Avenir :

Proposer des projets aux dR.

Testeurs.



FILIERE DE FORMATION

UTILISATION DIDACTIQUE DE L'ORDINATEUR

Le document traite de la formation des enseignants du point de vue de l'utilisation didactique de l'ordinateur (UDO). Pour obtenir des renseignements généraux, se référer à la première partie du document.

GENEVE
AVRIL 1987

3.1 COURS D'INITIATION A L'UDO

Objectifs :

- Définir l'UDO, connaître les domaines touchés par l'UDO, évaluer l'importance du travail à accomplir pour réaliser des travaux dans le domaine de l'UDO,
- Utiliser des didacticiels dans son enseignement,
- Evaluer des didacticiels.

Contenus :

- Découverte, analyse et évaluation de didacticiels,
- Applications pédagogiques d'un traitement de textes, d'un tableur, d'un système de gestion de bases de données, etc.

Inscription :

Les Etudes pédagogiques sont chargées d'organiser et de centraliser les inscriptions. Des quotas de participation sont établis chaque année. Ils tiennent compte d'un cadre budgétaire défini et des besoins des écoles.

Durée et conditions :

Deux heures toutes les semaines pendant un semestre. Aucun dégrèvement n'est accordé aux participants.

Pré-requis :

Posséder l'attestation de participation aux cours de niveau 1.

3.2 COURS DE FORMATION A L'UTILISATION DE DIDACTICIELS EN LIAISON AVEC UN THEME OU UNE DISCIPLINE

Objectifs :

- Connaître un certain nombre de didacticiels dans un domaine précis,
- Utiliser des didacticiels en situation avec des élèves,
- Expérimenter les techniques d'évaluation d'un didacticiel,
- Découvrir les différentes techniques de communication homme-machine.

Contenus :

- Découverte et analyse de didacticiels,
- Intégration de didacticiels dans l'enseignement : problèmes posés,
- Techniques d'évaluation de didacticiels,
- Evaluation de didacticiels en relation avec l'observation du comportement chez les élèves.

Inscription :

Le cours est annoncé dans la brochure "Formation continue" des Etudes pédagogiques diffusée au corps enseignant à fin août. Les inscriptions sont prises au début de l'année scolaire. Il est conseillé aux enseignants qui désirent participer à ce séminaire d'utiliser dans leurs classes le(les) didacticiel(s) présenté(s).

Durée et conditions :

Les conditions de participation et la durée sont précisées de cas en cas. Aucun dégrèvement n'est accordé.

3.3 COURS DE PREPARATION A LA CREATION DE DIDACTICIELS

Objectifs :

- Connaître les moyens nécessaires à la création de logiciels d'enseignement,
- Analyser et choisir les outils adéquats de création de didacticiels,
- Analyser et découper une unité d'enseignement et en déterminer les objectifs d'enseignement et d'apprentissage,
- Concevoir la maquette et le scénario d'un didacticiel avec sa documentation,
- Evaluer et améliorer des didacticiels.

Contenus :

- Relation entre le type d'interactivité et le choix d'une pédagogie,
- Méthodes d'analyse de problèmes spécifiques à l'enseignement,
- Apprentissage de la création de programmes documentés,
- Mise en oeuvre de projets,
- Réalisation de documentations nécessaires aux utilisateurs de didacticiels (maîtres et/ou élèves),
- Méthodes d'évaluation et de test de didacticiels,
- Compléments spécifiques de programmation,
- Systèmes auteur.

Inscription :

Le cours est annoncé dans la brochure "Formation continue" des Etudes pédagogiques diffusée au corps enseignant à fin août. Les inscriptions sont prises au début de l'année scolaire. Il est conseillé aux enseignants qui désirent participer à ce séminaire d'utiliser dans leurs classes le(les) didacticiel(s) présenté(s).

Durée et conditions :

Les conditions de participation et la durée sont précisées de cas en cas. Aucun dégrèvement n'est accordé.

LDES - CUI

UNIVERSITE DE GENEVE

ANDRE GIORDAN, BERNARD LEVRAT P.O.
CHRISTIAN NIDESSER, JEAN LUC ZIMMERMANN

DIAGNOSTIC DIDACTIQUE

GRILLE D'ANALYSE POUR DIDACTICIELS

VERSION 2.1

Descriptif

1 - Caractéristiques techniques

1.1. Machine

- type d'ordinateur ?
- système d'exploitation requis ?
- importance mémoire vive ?
- périphériques indispensables à l'entrée ? à la sortie?

1.2. Programme

- type de support ?
- langage de programmation?
- langue possible pour les textes?
- caractéristiques de la mise en page?
- capacité graphique (tracé, figure, animation)?
- capacité sonore?
- temps de réponse?
- protection possible?
- maintenance du programme?
- fiabilité du programme?
- possibilité de modifications?
- types de traitement des réponses élèves?
- possibilité de mémorisation des réponses élèves?

1.3. Réseaux

- caractéristiques?
- accès?

1.4. Compléments didactiques

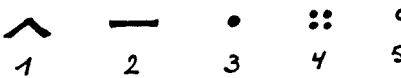
- caractéristiques des modes d'emploi (professeur- élève)?
- caractéristiques de la documentation annexe (professeur- élève)?
- aides didactiques complémentaires?

LE DIDACTOGRAMME

d'après Dieudonné LECLERQ

UN SYSTEME GRAPHIQUE POUR REPRESENTER LES FONCTIONS ET LA STRUCTURE D'UN DIDACTICIEL

Les AGENTS et les DESTINATAIRES

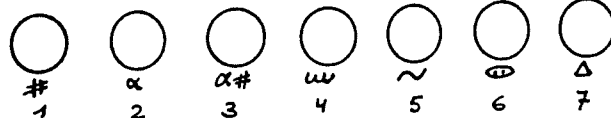


1. le professeur;
2. le programme;
3. l'apprenant;
4. un groupe d'élèves;
5. le milieu (non programmé).

Les CODAGES et les CANAUX.

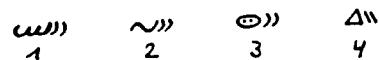
Le type de codage de stimuli est indiqué sous le pictogramme :

a) Stimuli visuels :



1. numériques
2. alphabétiques
3. alphanumériques
4. verbaux ou symboliques
5. graphiques
6. figuratifs (dessin ressemblant, photo, vidéo) représentant un objet
7. objets eux-mêmes en trois dimensions

b) Stimuli visuels en mouvement :



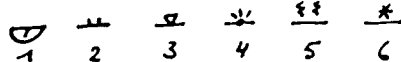
1. verbaux ou symboliques
2. graphiques
3. figuratifs (dessin ressemblant, photo, vidéo)
4. objets eux-mêmes en trois dimensions

c) Stimuli auditifs :



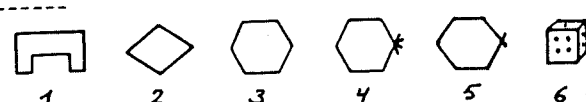
1. bruits (le pictogramme rappelle l'oscillogramme).
2. Musique (le pictogramme rappelle deux notes).
3. Parole humaines (langage parlé).

d) Autres stimuli :



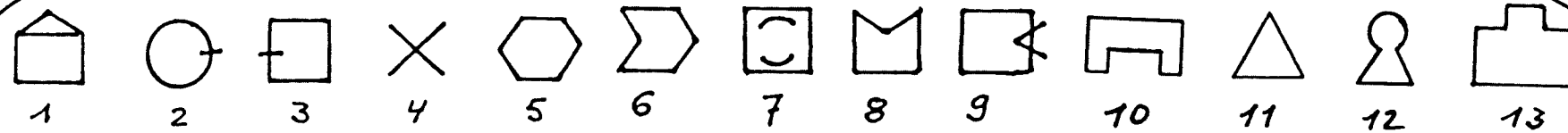
1. gustatifs (le pictogramme rappelle la langue).
2. olfactifs (le pictogramme rappelle les trous du nez).
3. tactiles (contact).
4. tactiles (douleur).
5. chaleur.
6. froid.

décision



1. détermination d'un objectif, définition d'un projet
2. application (automatique) d'une règle de branchement prédéfinie
3. possibilité de décider d'un paramètre (ex: fixer le nombre de questions auxquelles on va répondre)
4. choix libre parmi plusieurs options offertes
5. choix entre deux solutions (alternative), par exemple : OUI/NON
6. décision effectuée par tirage au hasard

les pictogrammes de base



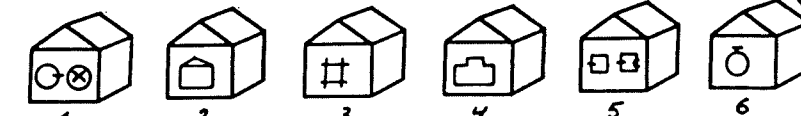
1. présentation d'information
2. question
3. réponse
4. feedback
5. décision

6. recherche
7. détention, possession
8. prise d'information, consultation
9. don, transmission.

10. objectif
11. situation
12. la personne
13. information de remédiation

description du didacticiel

LES FICHIERS DE DONNEES (COLLECTION).



1. Fichier de questions et de réponses correctes.
2. Fichier d'informations.
3. Fichier de scores d'étudiants.
4. Fichier d'informations remédiales.
5. Fichier de réponses et de degrés de certitude donnés par un étudiant.
6. Fichier des vitesses de réaction.

Le contrôle de l'avancement



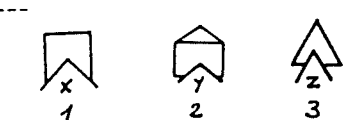
1. avancer à l'écran suivant
2. revenir à l'écran précédent
3. se rendre au menu
4. arrêter
5. les quatre sont possibles.

gestion



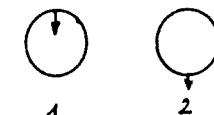
1. mémorisation ("enterrer") des informations
2. rappeler ("déterrer") des informations mémorisées
3. calculer un score
4. chronomètre
5. attente (délai de) 3 secondes.

Analyse



1. Analyse d'une réponse, selon le critère (réponses acceptées) x.
2. Analyse d'une information, selon le critère y.
3. Analyse (exploration) d'un objet, selon le critère z.

Le contrôle du dialogue



1. Demande d'être désigné (ou autorisé à intervenir).
2. Désignation, ou autorisation d'intervention.

Les branchements

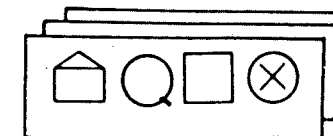


1. branchement SANS retour
2. branchement AVEC retour

REGLES GENERALES

- motifs creux pour commentaires sur les contenus
- symboles lus de gauche à droite (si retour flèche ←)
- on peut préciser par des lettres qui sont agents et destinataires

- représentation d'une boucle dans le programme:



Centre EAO du DIP
Groupe Informatique de
l'Enseignement Secondaire (GIDES)
Jean-Bernard ROUX

29 septembre 1987

SITUATION ACTUELLE

Depuis plusieurs années, des formations à l'utilisation didactique de l'ordinateur ont été organisées par les études pédagogiques. Ces séminaires d'une durée d'un semestre abordaient un grand nombre de thèmes, depuis l'apprentissage d'un langage de programmation jusqu'à l'utilisation de didacticiels essentiellement dans les domaines scientifiques. Les reproches adressés alors à cette formation étaient nombreux.

D'autre part, le GIDES et les Etudes pédagogiques ont porté leurs efforts essentiellement sur la filière de formation en vue de l'enseignement de la «sensibilisation à l'informatique».

Depuis 1987-88, une nouvelle filière de formation à l'utilisation didactique de l'ordinateur a été mise en place. On trouvera en annexe la description des cours organisés cette années.

BESOINS DE FORMATION

Dans le cadre du GIDES, une proposition a été faite (ve 25.9.87) avec demandes de réactions de la part des écoles et des spécialistes en la matière. Cette proposition est détaillée ci-après :

Formation des utilisateurs

Elle se présente sous la forme de différents chapitres à traiter dans un ordre précis pour certains et en compléments pour d'autres :

— niveau élémentaire : sensibilisation à l'utilisation des didacticiels, démonstration de l'emploi de didacticiels avec des élèves, évaluation pour le maître des performances par rapport aux méthodes traditionnelles, intégration d'autres moyens. Aucun prérequis. Groupes hétérogènes.

— niveau démonstration de didacticiels : porter l'effort sur l'utilisation de didacticiels spécifiques sur un thème particulier (qui concerne une discipline ou un sujet traité dans plusieurs disciplines), pratique de certains d'entre eux et utilisation réelle avec des élèves, évaluation des didacticiels utilisés. Aucun prérequis, mais niveau élémentaire recommandé. Groupes homogènes.

— niveau évaluation : évaluation des didacticiels par le maître, par l'élève, évaluation des élèves qui utilisent un didacticiel, suivi des élèves en mode autonome, auto-évaluation, évaluation formative, évolution des didacticiels. Prérequis : niveau élémentaire ou niveau démonstration. Groupes hétérogènes.

— niveau stratégie d'apprentissage : les types de didacticiels et leurs stratégies (drill, démonstration, simulation, etc.), l'apprentissage autonome, le jeu, les outils vides de contenu. Prérequis : niveau élémentaire recommandé. Groupes hétérogènes.

Formation des créateurs

— niveau méthodologie de création : élaboration de scénarios de didacticiels (par ex., méthodologie de Greene). Aucun prérequis. Groupes hétérogènes.

— niveau outils de production : démonstration et utilisation d'outils de production en vue de la réalisation des maquettes. Prérequis recommandé : niveau méthodologie. Groupes hétérogènes.

— niveau évaluation : les outils permettant d'évaluer la compréhension d'un didacticiel par les utilisateurs, le suivi des élèves utilisant un didacticiel, les possibilités d'intervention de l'enseignant, la paramétrisation des produits. Prérequis : niveau outils de production.

- niveau communication/médiatique : les qualités du design des écrans, la convivialité des didacticiels, les moyens de rendre attractifs les produits. Prérequis : niveau outils de production.
- niveau ^{conducteur} chef de projet : introduction à une méthodologie de chef de projet, d'organisateur de l'équipe de réalisation de didacticiels. Prérequis : niveau outils de production.

PROJETS DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE L'ÉAO DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

1.- Recherches en cours au dR :

- vidéodisque sur l'apprentissage du MS-DOS,
- apprentissage du clavier,

2.- Recherches en 1987-88 au dR :

- didacticiel sur l'apprentissage de la géométrie plane (R. Floris),
- le tableau périodique des éléments (J.-P. Blanc),
- la biologie illustrée (Lombard),
- la médiathèque, gestion des moyens audiovisuels en biologie (Pittard),
- un fichier de vocabulaire allemand (M. Polli).

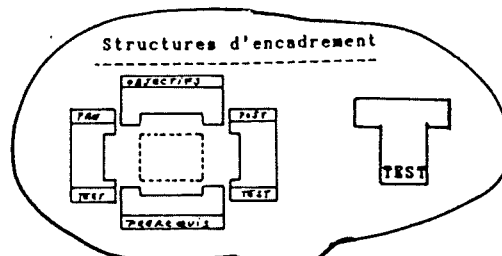
3.- recensement des travaux effectués dans le cadre de la filière 1234 aux EPs.

4.- Avenir :

Proposer des projets aux dR.

Testeurs.

Présentation des macropictogrammes



Les "cours" avec itinéraire(s) et progression



TUTORAT



COURS PROGRAMME
LINEAIRE



COURS PROGRAMME
RAMIFIE



L'EXPOSE

Les interactions sans itinéraire ni progression.



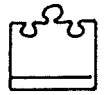
TESTING



DRILL



SIMULATION



MODELISATION

description globale des éléments du didacticiel

Autres fonctions



BILAN



ORGANISATION

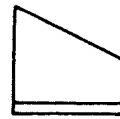


IDENTIFICATION



MOTIVATION

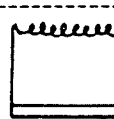
Autres modes d'acquisition.



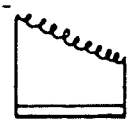
RECEPTION
lecture



ETUDE AUTONOME



DISCUSSION

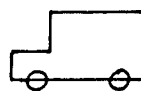


QUESTIONNEMENT



AUTO-
SYSTEMATIQUE EVALUATION

Interactions avec environnement et utilisation de systèmes.



JEU



MICROMONDE



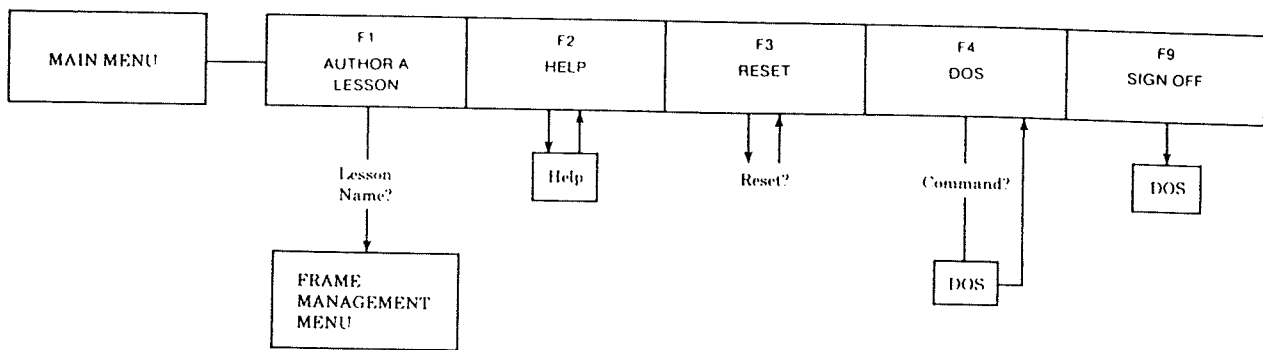
SYSTEME
EXPERT



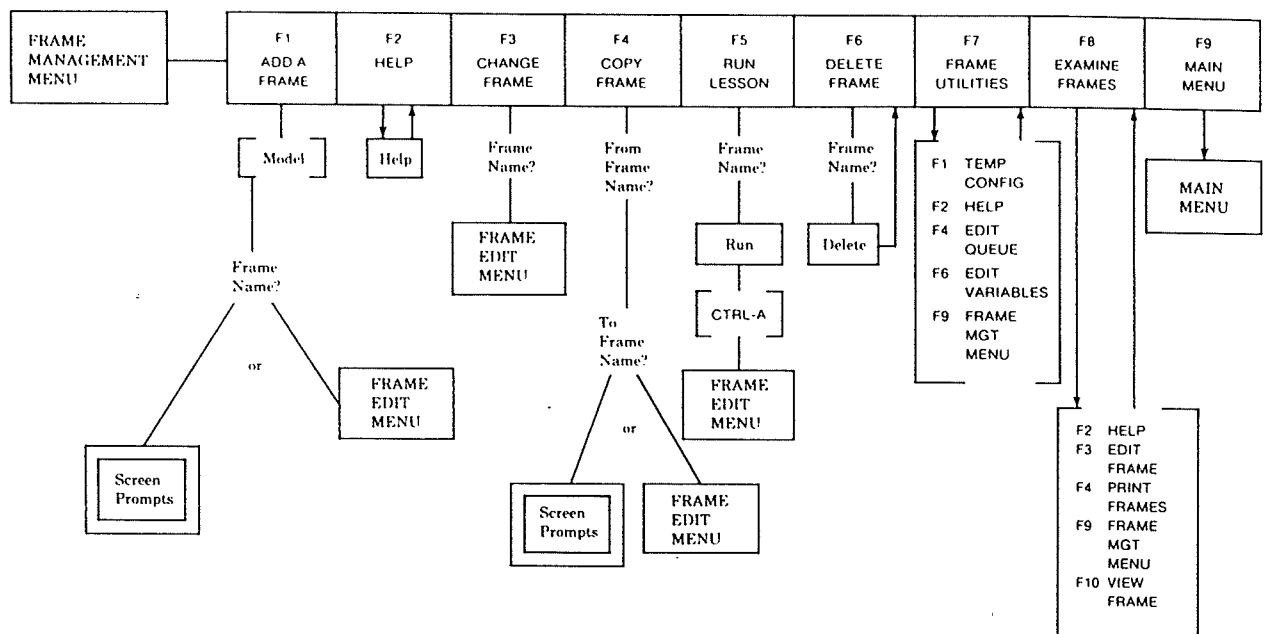
MODELE DE
L'APPRENANT

ADROIT SYSTEM OVERVIEW

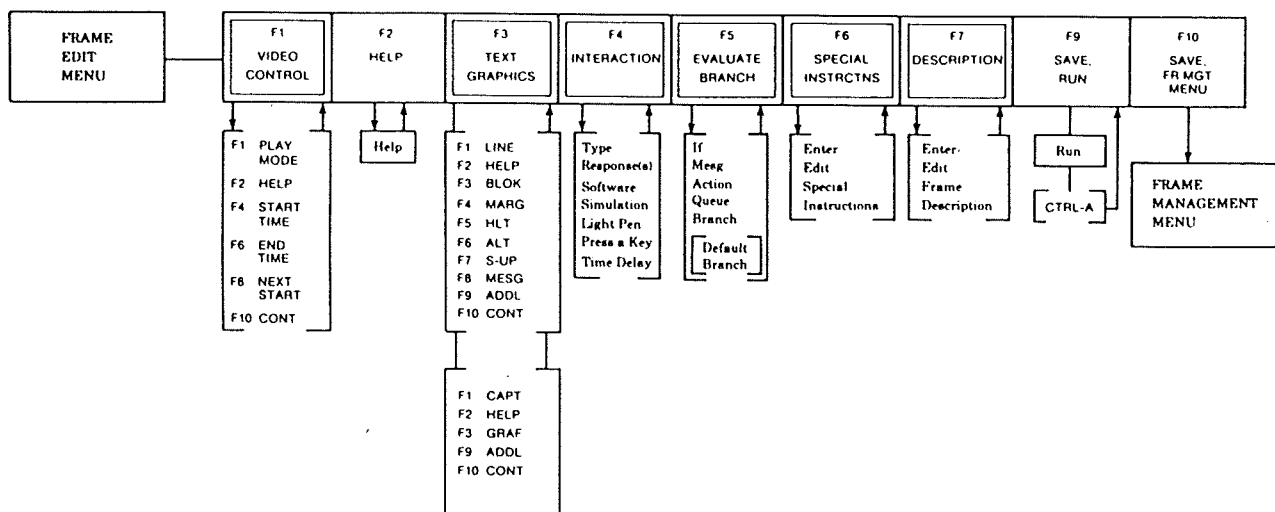
A.2 Main Menu



A.3 Frame Management Menu

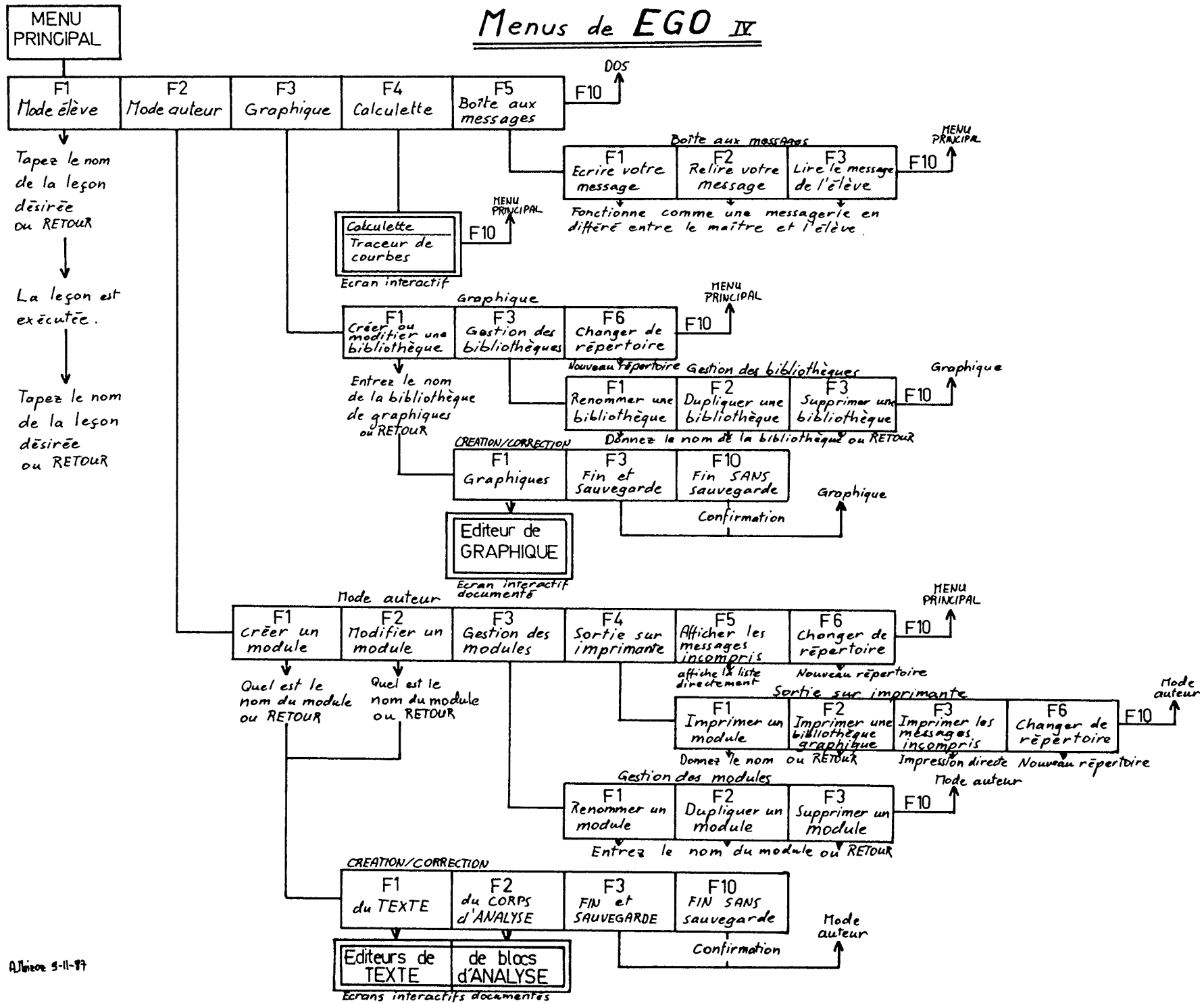


A.4 Frame Edit Menu



[] Author Selection
 □ System Action

Menus de EGO IV



EGO EDITEUR DE TEXTE

Dans le mode auteur, par l'option créer ou modifier un module, on peut entrer dans un EDITEUR DE TEXTE d'une page de 24 lignes de 80 caractères. On peut disposer d'autres écrans de 24 lignes, en sous-programmes de cet écran, en créant des co-modules par la commande {NOM,r} placée en début de ligne.

Commandes de l'EDITEUR DE TEXTE:

F2 : bascule en affichage des coordonnées du curseur

INS et DEL : fonctionnement habituel

CTRL+Q : quitte l'éditeur et retour à CREATION/CORRECTION

CTRL+J : efface la fin de la ligne (qui est perdue)

CTRL+L : insère une ligne blanche au dessus de la ligne contenant le curseur

CTRL+S : supprime la ligne où se trouve le curseur

CTRL+B : lit la fin de la ligne depuis le curseur

CTRL+F : copie(s) de la fin de ligne enregistrée par CTRL+B, à l'endroit du curseur, si il y a de la place sur la ligne

CTRL+V : insère à l'endroit du curseur un retour de ligne si il y a moins de 24 lignes à l'écran

CTRL+N : bascule en affichage, en colonne 0, des numéros de lignes (affichage statique)

CTRL+W : recherche/substitution, le système cherche dans la page, une chaîne de caractères et la remplace par une autre

HOME : place le curseur au début de l'écran

END : place le curseur à la fin de l'écran

Pour aller en **fin de ligne** : taper <— amène au début de la ligne suivante et <— revient à la fin de la ligne précédente.

Le résumé de ces commandes défile sur la 25ème ligne de l'écran d'édition par **PG UP**.

A. Meizoz 9-11-87

EGO EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE

Dans le mode auteur, par l'option créer ou modifier un module, on peut obtenir un EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE qui permet de créer jusqu'à 60 blocs. Un de ces blocs peut adresser un autre module si bien que le nombre de blocs est en fait illimité.

Un blocs est constitué d'un modèle de réponse (250 car. max.), d'un commentaire (250 car. max. mais on peut adresser un commentaire adjoint qui met à disposition un écran entier), chaque blocs est terminé par un dialogue interactif permettant de définir le branchement et les conditions d'application.

Commandes disponibles de l'EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE:

- F1 :** accès direct à un bloc, demande le n°?
- F2 :** permute le bloc n°? avec le bloc n°?
- F3 :** insère un bloc vierge au n° courant et pousse les suivants
- F4 :** supprime, après confirmation, le bloc courant
- F5 :** duplique le bloc n°? en position n°?
- F6 :** modifier la réponse, MENU: Introduire des équivalents/
Changer toute la réponse/Remplacer un mot, on dispose d'un
EDITEUR DE MODELE (dialogue interactif): les modèles séparés
par "et" doivent être tapés sur la même ligne, sur des
lignes différentes pour "ou"
- F7 :** modifier le commentaire, même MENU qu'en création de
commentaires EDITEUR DE TEXTE DE COMMENTAIRES:

INS et DEL : fonctionnement habituel

CTRL+Q : quitter et retour à l'EDITEUR DE BLOCS

CTRL+J : efface la fin de la ligne

CTRL+W : recherche/substitution

CTRL+B : lit la fin de la ligne depuis le curseur

CTRL+F : insère ce qui à été copié par CTRL+B

Sortie par un dialogue interactif qui permet de définir la suite à donner:

S)ortie : fin du cours

SS)ortie et suite : sort du module et ce branche sur ?

R)ecom : revient à la question dans le module courant

C)oord : permet de placer le commentaire ou on veut

P)oursuite : continue l'analyse dans les blocs suivants

plus un dialogue qui permet de définir des conditions

F8 : revient au bloc précédent

F9 : va au bloc suivant

F10 : terminer, retourne au menu CREATION/CORRECTION.

SÉMINAIRE E A O

MERCREDI 26 février 1986

8h30 à 10h00	Introduction. Généralités sur l'EAO.
10h00 à 10h30	Pause.
10h30 à 12h00	Stratégie pédagogique à mettre en oeuvre en EAO.
14h00 à 15h30	Présentation et discussion d'un didacticiel (exemple complet).
15h30 à 16h00	Pause.
16h00 à 17h30	Travaux pratiques en groupe (élaboration de scénarios).

JEUDI 27

8h30 à 10h00	Choix parmi l'éventail des ressources "logiciels et matériels".
10h00 à 10h30	Pause.
10h30 à 12h00	Table ronde sur les critères d'évaluation pour les didacticiels; avec la participation de Messieurs J.F. FARGETTE, B. LEVRAT et A. GIORDAN.
14h00 à 15h30	Intégration de l'EAO dans un environnement multimedia.
15h30 à 16h00	Pause.
16h00 à 17h30	Travaux pratiques par groupes.

VENDREDI 28

8h30 à 10h00	Elaboration en commun d'un scénario de didacticiel.
10h00 à 10h30	Pause.
10h30 à 12h00	Evaluation de didacticiels en cours de fabrication, planification et contrôle de la production d'un didacticiel.
14h00 à 15h30	Moyens de production, diffusion, maintenance.
15h30 à 16h00	Pause.
16h00 à 17h30	Axes de développement (images, son, intelligence artificielle, réseaux, outils, logiciels, matériels). Evaluation du séminaire.

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

S E M I N A I R E E A O

du mercredi 26 au vendredi 28 février 1986
(aux Etudes pédagogiques)

Conférenciers : MM. Jean-Pierre FARGETTE, B. LEVRAT, A. GIORDAN.

Animateurs : MM. X. COMTESSE, R. MOREL, J.B. ROUX.

<u>Nom</u> :	<u>Prénom</u> :	<u>Ecole</u> :
ARMICI	Jean-Claude	ECG Jean-Piaget
CHARLES	Dominique	C.O. Grandes-Communes
DREYFUSS	Pierre	C.O. CRPP / Cayla
FLORIS	Ruhal	ECG Jean-Piaget
FONJALLAZ	Julien	CRPP
GUICHARD	Nicole	C.O. Cayla
JAQUEMET	Richard	Etudes péd. / C.O. Gdes-Comm.
LAPIERRE	Monique	Collège de Candolle
LEFRANCOIS	Eric	Ecole d'ingénieurs
LIMON	Henryk	ESC Châtelaine
MEIZOZ	Alain	C.O. Bois-Caran
PRAPLAN	Anne-Marie	ECG Jean-Piaget
ROCHAT	Philippe	ESC Malagnou
ROSSET	Jean-Pierre	Ecole des métiers
SCHELLER	Gérard	Collège Sismondi
TAMISIER	René	Collège de Candolle
ZIMMERMANN	Jean-Luc	Collège de Stael

Essai critique de DIANE-ARLEQUIN au C.O.

INTRODUCTION:

Après avoir consulté "LIRE ARLEQUIN" de chez CEDIC NATHAN j'ai tapé le didacticiel de démonstration que M. Fargette nous avait remis en septembre. J'ai utilisé ce didacticiel pour présenter ARLEQUIN à environ quarante collègues.

On trouvera dans la suite les remarques que nous avons pu formuler au cours de l'écriture ou de la démonstration. Je les ai classées par catégories :

La philosophie du produit

Le confort d'utilisation

Les défauts

La documentation

L'essai a été effectué sur un OLIVETTI M24 avec une imprimante compatible IBM ERNI E100LQ-PC.

L'intérêt manifesté par mes collègues justifierait une prolongation de la durée de cette période d'essai, les 40 enseignants touchés ne représentent en effet que les personnes intéressées du seul collège de Bois-Caran et les animateurs M.A.V. de tous les collèges (il y a 17 collèges).

J'ai déjà pris des contacts pour effectuer cette présentation aux membres du Centre de Recherche PsychoPédagogique du C.O.

Pour la suite je souhaite pouvoir essayer la nouvelle version incluant le suivi pédagogique.

Remarques sur la philosophie du produit

La technique de programmation utilisée pour l'accès aux pages n'est pas élégante, elle date probablement de l'époque où les capacités mémoire des machines étaient systématiquement trop petites, ce n'est plus le cas, des produits vendus maintenant devraient être tournés vers l'avenir et en tenir compte.

Il faut que le programme prenne connaissance, au chargement, de la capacité mémoire de la machine sur laquelle il est utilisé, pour pouvoir disposer au mieux cette capacité en travaillant en mémoire vive.

Pour un didacticiel de moins de 100 Koctets, lorsque la place existe en mémoire machine, il n'est pas acceptable que l'utilisateur doive attendre le temps d'un accès en mémoire de masse après chaque interaction. Nous n'avons en effet une chance de simuler un vrai dialogue interactif que si les contingences techniques sont transparentes pour l'utilisateur autant que le permet la technique actuelle, ce n'est pas le cas de la version d'ARLEQUIN que j'ai entre les mains.

Un confort d'utilisation plus grand pourrait déjà être obtenu avec une modification moins radicale de la programmation: simplement si, pendant que l'utilisateur prend connaissance d'une page, le programme chargeait en mémoire toutes les pages possibles (ou les plus probables) dans le choix du module de la page affichée pour être prêt -lors de l'interaction- à basculer l'affichage immédiatement.

Dans le même ordre d'idées il est regrettable que l'adaptation d'ARLEQUIN faite sous MS-DOS, pour compatibles PC, n'utilise pas les possibilités d'impression des caractères accentués que les américains se sont donnés la peine de faire figurer dans leur police de caractères pour pouvoir nous vendre leurs machines. Il est indispensable pour un produit national français, indépendamment des difficultés éventuelles dues au langage dans lequel est écrit DIANE, que l'impression de document se fasse avec des caractères accentués comme la présentation à l'écran.

Il est regrettable de ne pouvoir effectuer une REPRISE qu'à condition qu'aucun didacticiel n'ait été exécuté entre temps. Cela signifie que le concept de reprise est inutilisable dans une école où les élèves ne reviennent que la semaine suivante alors que d'autre ont travaillé entre temps. J'espère qu'on a prévu de remédier à cet inconvénient dans la version de DIANE-ARLEQUIN avec suivi pédagogique, en incluant dans le fichier nominal de l'élève les paramètres de sa REPRISE.

Remarques sur le confort d'utilisation

Il n'est pas nécessaire de présenter obligatoirement à l'auteur une page de rappel des commandes à chaque édition d'une partie de module. Cela oblige à une commande systématique de plus alors que, si l'auteur a besoin de ce rappel, ce sera de toute façon en cours d'édition, et qu'il dispose pour cela de l'appel d'aide par CTRL-A.

En cas d'erreur, la correction de programme serait facilitée si à la place du numéro de l'erreur était affiché directement le commentaire correspondant.

Lorsqu'on travaille sous éditeur ARLEQUIN avec des pages graphiques, l'édition du texte des modules est considérablement ralentie, à tel point que la saisie n'est plus interactive: il faut attendre!

Le modèle de didacticiel "E.A.O.", qui occupe 59K de mémoire, demande une minute et vingt secondes pour être chargé en mode élève sur un système à deux disquettes; c'est d'autant plus long lorsqu'on se rend compte qu'il faudra encore attendre après chaque interaction.

Défauts observés en cours d'essai

Si en cours d'édition d'un module, dans une rubrique, on oublie le ";" entre deux instructions la machine affiche "erreur 037": fin attendue, ne devrait-elle pas afficher plutôt "erreur 001"?

En cours de modification de module si l'information "objet en création trop gros" apparaît et qu'on supprime des commentaires pour pouvoir enregistrer quand même une nouvelle rubrique, on peut de nouveau travailler tout à fait normalement mais le message "objet en création trop gros" figure toujours à l'écran. Ce message devrait être effacé dès que l'objet peut à nouveau être édité.

Au cours d'une séance de travail, après avoir utilisé l'imprimante, on ne peut pas charger l'éditeur ARLEQUIN ni le programme ELEVE si l'imprimante est encore sous tension (erreur 022 comme s'il n'y avait pas le bouchon). Il est impossible de travailler avec DIANE-ARLEQUIN sans avoir éteint l'imprimante après qu'elle ait servi.

Si l'utilisateur demande de l'aide avec CTRL-A alors qu'il est sollicité par une question, le programme prend le CTRL-A comme réponse et comme branchement sur l'aide.

Commentaires sur la documentation fournie avec les disquette

L'utilisation de l'index sans renvois précis à l'intérieur du classeur est pratiquement impossible.

On pourrait facilement y remédier en partie en ajoutant dans le classeur des intercalaires en carton pour séparer de façon visible chaque section.

D'autre part il serait pratique de joindre au classeur un carnet mobile contenant le résumé des commandes.

En conclusion

Si le contenu de ce qui précède peut paraître négatif (il s'agit d'un essai critique) je voudrais préciser l'impression générale que je retire de cet essai:

DIANE-ARLEQUIN est, dans sa catégorie de prix, le langage auteur disponible le plus souple et le plus performant que je connaisse. Les défauts relevés, pour une part, correspondent à un manque de finition. La démarche adoptée dans ARLEQUIN laisse à l'auteur le choix de sa pédagogie, et c'est là le principal.

L'intérêt manifesté par mes collègues lors des démonstrations a été très grand et pratiquement limité que lorsqu'ils ont réalisé la somme de travail que représentait la conception d'un didacticiel.

Propositions de modifications

Je me permets pour terminer cette première phase d'essai de proposer des modifications à apporter, si ce n'est pas déjà fait, à ARLEQUIN.

Modifications légères:

- mettre les messages d'erreur en clair au lieu d'afficher leur numéro de code

- supprimer l'affichage des messages d'erreur dès que l'erreur est levée

- supprimer l'affichage de la page de résumé des commandes à l'entrée en édition

- améliorer la documentation.

Modifications lourdes:

- reprogrammer la gestion des pages d'écran en tenant compte de la place en mémoire machine

- permettre l'impression des caractères accentués

- réaliser un suivi pédagogique minimal contenant les paramètres de REPRISE (pour être utilisable dans une école, le programme doit pouvoir gérer plusieurs dizaines de fichiers nominaux).

Fait à Genève le 20-11-85
A. Meizoz



FICHE D'INFORMATION

Séminaire informatique

"E A O et formation"

- 1) Thème : Elaboration de scénarios pédagogiques en vue de la réalisation de didacticiels dans diverses disciplines.
- 2) Objectifs : Les participants seront capables de :
 - X - connaître les diverses stratégies pédagogiques à mettre en oeuvre;
 - déterminer la faisabilité et l'opportunité d'un projet;
 - choisir parmi l'éventail des ressources logiciels et matériels;
 - X - rédiger un scénario pédagogique en EAO;
 - intégrer l'EAO dans un environnement multimédia;
 - X - définir les critères d'évaluation adéquats de modules EAO pour les élèves;
 - planifier et contrôler la production d'un didacticiel;
 - évaluer un didacticiel tant du point de vue pédagogique que technique.
- 3) Conférencier : M. Jean-Pierre FARGETTE de la CASSIE à Paris (Société de services spécialisés en EAO, filiale du groupe CISI). MM. LEVRAT et GIORDAN, professeurs à l'Université, participeront également à l'une des séances, à fixer.
- 4) Prérequis : Une expérience dans le domaine de l'EAO est indispensable et un intérêt dans la réalisation de moyens d'enseignement est souhaitable.
- 5) Dates : du mercredi 26.2. au vendredi 28.2.1986
- 6) Lieu : Etudes pédagogiques secondaires
- 7) Ouvrage recommandé : "EAO et formation professionnelle" de MM. Jean-Pierre FARGETTE et Guy LATGE aux Editions d'Organisation
- 8) Inscriptions : Le nombre de participants étant limité à 20 personnes, une préinscription est organisée à la DES jusqu'au **24 janvier 1986**, au moyen de la formule "Formation continue/Déplacement" qui est préavisée par le directeur d'école.



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Laboratoire du Didactique et
Épistémologie des Sciences

Evaluation d'un didacticiel de
physique à propos de chaleur

Christian Nidegger

avec la collaboration de:
Jean-Charles Corthésy
Jean-Luc Zimmermann

décembre 1985

1. INTRODUCTION

Actuellement les logiciels éducatifs ou encore didacticiels existants sont essentiellement des produits que nous pourrions appeler "industriels" (Giordan 1984). Ils sont lancés sur le marché dans le but d'apporter quelques contenus à un type de machine sans que leurs implications culturelles en soient soigneusement mesurées. En particulier, ces outils didactiques comme d'autres d'ailleurs, sont encore trop souvent construits a priori sans prendre en compte les conceptions, les systèmes de raisonnement et les formes d'apprentissage des apprenants. Alors que la réalisation de tel matériel devrait à notre sens partir de l'élève. En effet un certain nombre de travaux sur les représentations (Giordan 1983, Tiberghien 1980, Viennot 1979, Astolfi 1980) ont montré l'intérêt de leur prise en compte pour l'appropriation du savoir. Face à une situation, un problème, l'apprenant n'est pas neutre, il a déjà des conceptions, c'est-à-dire une sorte de grille d'analyse de la réalité et c'est à travers celle-ci qu'il essaie de comprendre le monde qu'il l'entoure, les informations qu'il reçoit. En d'autres termes elle constitue la panoplie d'outils qui guide son action. L'hypothèse que nous avons formulé et qui se trouve corroborée par d'autres travaux est que la mise au point d'aides didactiques nécessite d'une part, une connaissance préalable des conceptions de l'élève, de ses questions, de ses cadres de référence, de ses niveaux de signification, d'autre part les apports informationnels (situations, expériences, documents) ne sont formateurs que s'ils interfèrent avec ces dernières (Giordan 1984).

Une interaction permanente devrait donc exister entre les concepteurs et les futurs utilisateurs au préalable et tout au long de la construction d'un outil didactique quel qu'il soit, afin que le produit soit adapté au public visé; on ne présente pas de la même manière des concepts de sciences à des élèves de 12 ans qu'aux étudiants entrant à l'université.

Dans le cadre de ses activités le Laboratoire de Didactique et d'Epistémologie des Sciences de l'Université de Genève (LDES) s'est penché sur l'introduction de l'informatique en tant qu'outil pour l'enseignement des Sciences. Dans une première étape, nous avons en collaboration avec le Centre Universitaire d'Informatique (CUI) évalué des didacticiels dans le domaine de la physique <1>. Notre objectif a été de faire fonctionner et d'objectiver les effets éducatifs ou culturels de ces didacticiels dans des conditions proches de leur utilisation scolaire possible selon deux directions principales:

-La lisibilité et l'accès à la machine: c'est-à-dire cerner les difficultés que rencontrent les élèves ayant aucune connaissance spécifique de l'utilisation d'un micro-ordinateur.

<1> Nous tenons à remercier ici le prof. B. Levrat et son équipe qui a mis à notre disposition ces logiciels et qui nous a apporté son soutien technique tout au long de l'expérience.

-La compréhension: c'est-à-dire évaluer les situations proposées et leur adéquation au public auquel elles sont destinées et de déterminer les principaux obstacles conceptuels que rencontrent les élèves confrontés au didacticiel présenté.

L'ensemble de ces recherches débouchent sur des propositions de remédiations des logiciels existants et sur des grilles de conceptions pour des constructions ultérieures de didacticiels. Dans ce texte, nous souhaitons présenter à titre d'illustration de nos travaux, une recherche spécifique portant sur un logiciel de physique traitant du concept de chaleur.

2. DESCRIPTION DU DIDACTICIEL

"Chaleur" <1> est un didacticiel qui ne nécessite pas, pour les concepteurs, de document d'accompagnement. Il devrait permettre à des élèves d'aborder seul sans l'aide d'un enseignant ce concept de physique: la chaleur, sans connaissances préalables. Aussi bien dans un contexte scolaire traditionnel que dans des situations parascolaires comme les bibliothèques par exemple. Ce logiciel a été découpé en 4 modules:

- Chaleur et température
- Différence entre chaleur et température
- Mesures de la chaleur
- Chaleur spécifique.

Ces modules présentent à l'apprenant des situations expérimentales tirées de la vie quotidienne; utilisation d'un thermomètre, mélange de masses d'eau chaude et froide, etc. A partir de ces situations des questions sont posées auxquelles l'élève répond en langage naturel. par l'intermédiaire du clavier de l'ordinateur. Les réponses sont interprétées par un analyseur syntaxique qui renvoie l'étudiant à une autre situation ou précise la question en fonction de la réponse donnée.

Dans leur scénario, les auteurs abordent, tour à tour quelques concepts généraux. Par exemple pour le premier module l'accent est mis sur les idées suivantes:

- Dans chaque situation présentée, chaque phénomène observé nécessite un intervalle de temps.
- Un principe de conservation est nécessaire pour expliquer ces phénomènes.
- Dans chaque cas il y a "échange de chaleur".

En maîtrisant ces quelques notions, l'étudiant devrait être capable de résoudre les problèmes qui lui sont posés.

Ce didacticiel s'adresse à des élèves du secondaire, les premiers modules peuvent être proposés à des élèves dès 12 ans.

<1> Ce logiciel a été développé à l'University of California, Irvine par l'équipe du Prof. A. Bork et adapté en français par le Centre Universitaire d'Informatique de l'Université de Genève (Equipe du Prof. Levrat).

3.METHODOLOGIE

Pour l'évaluation de ce didacticiel, nous avons travaillé en collaboration avec des enseignants, dans des classes du cycle d'orientation de Genève. Nous disposons de deux micro-ordinateurs placés dans une salle voisine de la salle de classe.

Les élèves sont invités à venir travailler sur les machines par groupe de deux pour une période de 45 minutes. La machine est prête au travail. L'expérimentateur indique que le "programme" concerne la physique et en particulier la chaleur, que l'ordinateur va leur présenter des situations expérimentales et leur poser des questions s'y rapportant, auxquelles ils devront répondre. L'expérimentateur donne quelques indications techniques sur la façon d'enregistrer ou de corriger leurs réponses.

Tous les élèves de la classe ont ainsi droit une première séquence de 45 minutes qui en général leur permet de parvenir au terme des deux premiers modules. Une deuxième série de séquences de 45 minutes permet dans la plupart des cas de terminer les 4 modules.

Un pré-test papier-crayon portant sur les concepts physiques abordés dans le logiciel a été proposé aux élèves une quinzaine jours avant la réalisation de l'enseignement avec les micro-ordinateurs. Un post-test est également soumis aux élèves quinze jours après l'enseignement.

Un enregistrement vidéo de quelques séances est réalisé afin de permettre une analyse plus fine des interactions des élèves avec la machine et une meilleure analyse des obstacles qu'ils rencontrent.

L'intervention de l'expérimentateur est plutôt du type entretien individuel dans le sens qu'elle vise à faire s'exprimer les élèves et les faire aller au bout de leur raisonnement sans pour autant donner la solution aux questions qu'ils posent.

4.OBSTACLES RENCONTRES

Nous avons pu par cette double approche (entretien individuel et questionnaire papier-crayon, observation des activités) mettre en évidence un certain nombre de difficultés que rencontrent les élèves. Nous pouvons les regrouper en deux grandes catégories:

- 1) Les obstacles liés à la machine: lisibilité, présentation graphique, formulation des questions, analyse des réponses des élèves etc.
- 2) Les obstacles conceptuels, c'est-à-dire liés au public visé à ses possibilités cognitives.

4.1.Accès machine et lisibilité du texte:

Les élèves n'ont pas rencontrés de grandes difficultés d'approche de cette technique d'enseignement. Ils se sont rapidement adaptés à ce type de travail. Nous pouvons cependant noter qu'ils étaient surpris par l'absence des signes typographiques spécifiques au français (accents, ç), et par la configuration du clavier: il faut taper, par exemple, la lettre z pour obtenir y et inversement.

3

Certains élèves auraient préféré parfois disposer de plus d'espace pour répondre, les explications qu'ils donnaient étant souvent fort longues. De plus ils sont surpris que la machine accepte des fautes d'orthographe mais ils remarquent pas que parfois l'ordinateur n'accepte pas leurs réponses uniquement à cause d'une mauvaise orthographe. Dans la version du logiciel que nous avons à disposition la phrase invitant l'élève à continuer est encore en anglais.

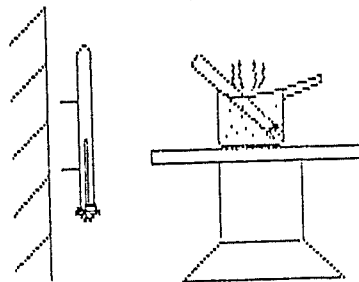
Ces points ne constituent pas des difficultés majeures, par contre le non-retour en arrière semble être plus préoccupant. En effet, au cours de nos expérimentations les élèves nous ont demandé, parfois, de revoir la "page précédente". Dans certains cas les élèves n'ont plus le texte présentant la situation expérimentale sous les yeux quand une question leur est posée à ce sujet.

4.2. Lisibilité du graphisme:

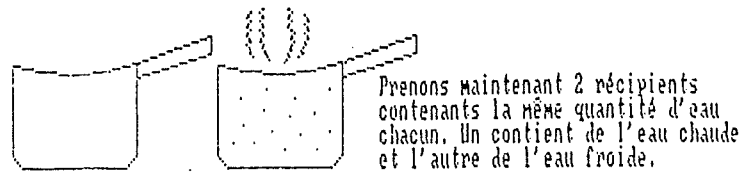
D'une façon générale le graphisme proposé est apprécié. Cependant quelques situations portent à confusion et nuisent à la compréhension de l'intention des auteurs, voici deux exemples: Dans le module 1, un dessin représentant une casserole posée sur une table est présenté. La table est perçue par beaucoup d'élèves comme une cuisinière ou un réchaud quelconque, ce qui entraîne des conclusions erronées imputables au graphisme seul.

Nous commencerons avec deux thermomètres ayant la même indication.
Posons sur la table une casserole d'eau très chaude.
Mettons l'un des thermomètres dans l'eau . . .
et l'autre sur le mur de la pièce . . .

Fig 1

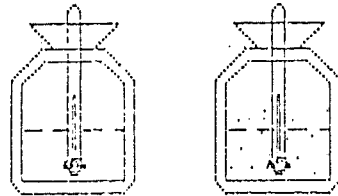


Un autre exemple: Dans le même module la situation suivante est proposée:



Prenons maintenant 2 récipients contenant la même quantité d'eau chacun. Un contient de l'eau chaude et l'autre de l'eau froide.

Fig 2.



Versons la même quantité d'eau chaude et d'eau froide dans deux grandes bouteilles thermos . .

Introduisons maintenant un thermomètre à travers le bouchon de chaque thermos . .

Il y a une différence entre cette situation et la précédente; cette fois l'eau est dans des bouteilles thermos et non plus dans des casseroles ordinaires.

Par le type de graphisme choisi, cette situation est lue par des élèves comme un mélange d'eau chaude et d'eau froide et non comme la comparaison entre l'eau des béciers et l'eau des thermos. Dans cette présentation, les questions sont posées alternativement en face des récipients du haut et ceux du bas sans une nette séparation entre le champ des questions et celui du dessin. Ainsi les questions peuvent apparaître à des endroits différents. Parfois, on ne perçoit pas immédiatement s'il s'agit d'une question, d'une explication ou d'un commentaire donné par l'ordinateur.

4.3. Compréhension des formulations et analyses des réponses:

Cet aspect est plus délicat, et entraîne de nombreuses difficultés. Par exemple la formulation de certaines questions ne sont pas comprises par les élèves. Ainsi, dans la situation suivante, aucun élève ne parvient à répondre à la question posée:

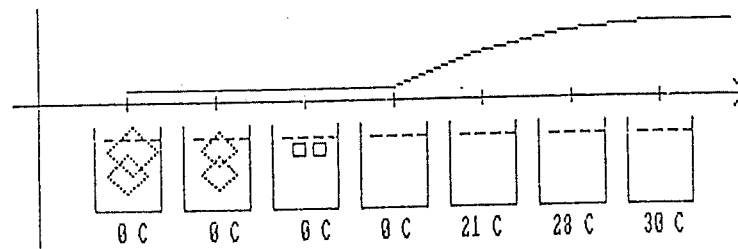


Fig 3

La situation que nous venons d'observer nous suggère que, les objets ou SYSTEMES à températures différentes sont capables d' "influence" mutuelle.

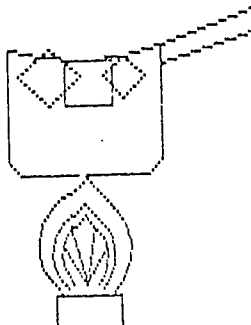
Une telle influence implique "une interaction thermique", repérable ou non par les variations du thermomètre.

Quel est le nom familier de ce processus?

La réponse attendue est: "échange de chaleur", elle peut paraître logique du point de vue des concepteurs. Cependant, la question est trop fermée pour que les élèves puissent répondre de façon satisfaisante, l'accent est trop mis ici sur l'apprentissage d'une terminologie précise et pas assez sur la compréhension des concepts sous-jacents.

Par exemple dans cette situation:

Fig 4



Supposons que nous mettions un brûleur sous un récipient rempli d'un mélange eau-glace.

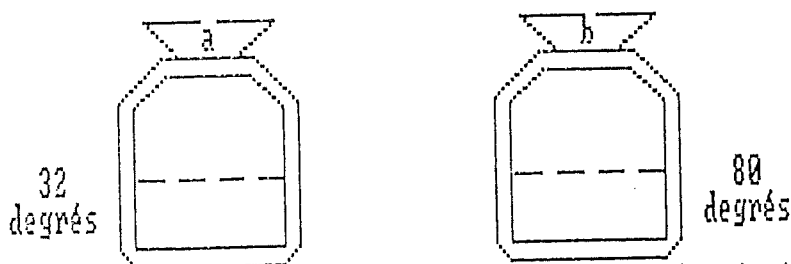
Dans cette situation, nous disons que la chaleur est transférée de _____ vers l'_____.

Plusieurs élèves répondent "de bas en haut", ce qui n'est pas suffisamment précis dans ce cas. Le concepteur considère cependant la réponse comme inexacte et donne immédiatement la réponse correcte.

4.4. Obstacles conceptuels

Les obstacles que nous venons de décrire concernent essentiellement les problèmes de communication existant entre l'élève et la machine. Il nous faut aborder maintenant les obstacles conceptuels, liés au domaine enseigné, rencontrés par les élèves lors de leur interaction avec l'ordinateur, ainsi que la manière dont le logiciel tient compte de ces obstacles. Cet aspect est également délicat, on constate à ce niveau des difficultés dans la construction des modules et en particulier dans le choix des situations expérimentales et même dans le traitement des réponses. Par exemple des situations peuvent amener l'élève à croire que sa réponse est relativement correcte quant au résultat alors que le raisonnement qu'il utilise est erroné. Dans le module 3, on peut noter la situation suivante:

Fig 5



À votre avis, dès que le mélange est réalisé, quelle température d'équilibre devrait-on y observer?

Si un élève donne comme réponse $80 - 32 = 48$. L'ordinateur répond que la température est bien comprise entre 80 et 32 laissant ainsi croire à l'élève que son raisonnement n'est pas faux.

Le découpage des modules et leur progression posent également quelques problèmes aux élèves. Généralement les deux premiers modules sont bien résolus. Par contre au milieu du troisième module de nombreux élèves rencontrent de grosses difficultés lors du passage à une notation littérale sans référence à des valeurs chiffrées.

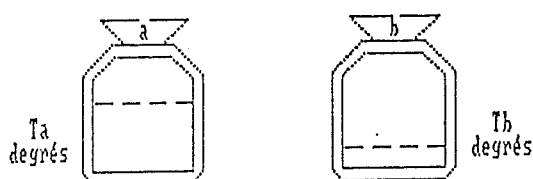


fig 6:

Nous versons l'eau de 'b' dans 'a' et appelons T_f la température finale du mélange arrivé à l'équilibre. La température de l'échantillon 'a' varie de T_a à T_f et celle de 'b' de T_b à T_f .

Nous appellerons ces variations DT_a et DT_b .
Soit , $DT_a = T_{finale} - T_a$
 $DT_b = T_{finale} - T_b$

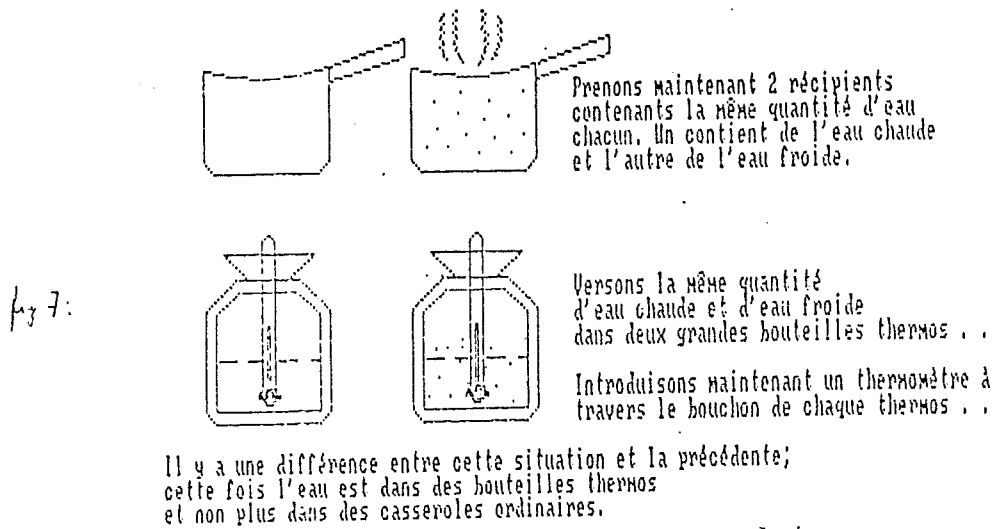
To continue, please press the space bar. _

En particulier le travail sur les variations des températures à la place d'un travail de comparaison de températures initiales n'a été possible qu'avec des explications complémentaires de l'expérimentateur lors des séquences de travail avec l'ordinateur. Il serait donc nécessaire d'introduire des séquences intermédiaires dans le didacticiel si l'on désire que l'élève puissent travailler de façon autonome.

5. REMEDIATIONS

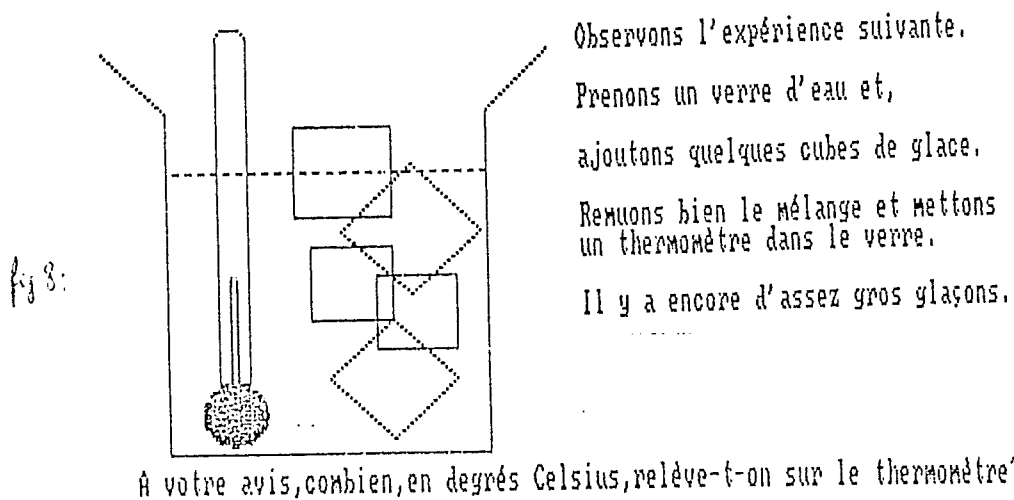
Les difficultés rencontrées par les élèves sont donc de tout ordre, elles se posent à différents niveaux. Face à cela des solutions sont à trouver, certaines sont évidentes, elles ne demandent qu'une évaluation succincte avec quelques élèves afin de mettre en évidence l'obstacle, le catégoriser et y remédier. Cela concerne le plus souvent le choix du graphisme ou de la présentation. D'autres sont beaucoup plus ardues, elles nécessitent une bonne connaissance du domaine d'enseignement, des conceptions et des raisonnements des élèves ainsi qu'une réflexion sur le choix des éléments de transposition.

Ainsi pour améliorer ce didacticiel, nous allons proposer quelques remédiations possibles. Par exemple dans la situation que nous avons analysée ci-dessus (cf p 6, fig 1)



Nous pourrions délimiter plus précisément les zones réservées au texte des zones où est présentée la situation expérimentale, en utilisant par exemple un inverse-vidéo. De plus une zone spécifique devrait être utilisée pour poser les questions aux élèves.

L'utilisation de l'analyseur syntaxique devrait être développée à plusieurs points de vue. D'abord, les réponses des élèves devraient être plus souvent analysées. Ainsi dans la situation suivante:



L'ordinateur ne fait que reconnaître si la réponse est juste (dans ce cas 0 degré) les réponses fausses devraient être analysées en tenant compte de catégories possibles par exemple:

- réponses entre 0 et température ambiante
- température ne change pas
- moins que 0
- entre les deux
- compensation qualitative (un peu moins que la température ambiante ou un peu plus que 0)

Ensuite, il serait judicieux de reprendre la réponse de l'élève, car parfois l'ordinateur donne un commentaire sans que l'élève sache explicitement si sa réponse est acceptable ou non. Dans la même situation que ci-dessus, la machine répond "que la température est toujours à 0 degré" sans référence à la réponse de l'élève.

Enfin, il faudrait lors de l'analyse de la réponse demander à l'élève de préciser son argumentation. Par exemple Dans la situation (fig 4), des élèves répondent "de bas en haut". L'ordinateur considère la réponse comme fausse au lieu de la prendre en compte et de demander à l'élève de préciser sa réponse.

De plus, une plus grande finesse dans l'analyse des réponses pourrait être menée par exemple, dans le choix des termes acceptés et des tolérances orthographiques possibles. De même, le choix des réponses acceptées a été fait également à priori il serait donc nécessaire de prévoir une phase de mise au point avec des élèves dans une situation de classe.

Pour remédier aux obstacles conceptuels il serait peut-être également nécessaire d'introduire ici ou là des séquences intermédiaires pour clarifier l'intention des auteurs et permettre une meilleure compréhension des situations proposées. Par exemple dans le module 3 lors du passage d'une notation chiffrée à une notation littérale, nous pourrions introduire les concepts sous-jacents en recourant, pour l'exposer à un modèle analogique tel qu'un modèle hydraulique par exemple.

Il serait également intéressant d'envisager, dans la mesure du possible, des analyseurs syntaxiques différenciés selon les publics auxquels on désire s'adresser. Ceci permettrait une plus grande souplesse et une plus grande gamme d'utilisation pour des produits sophistiqués et coûteux à réaliser.

6. CONCLUSIONS

La réalisation de didacticiels des sciences ainsi que nous avons pu l'observer est longue et coûteuse. Elle nécessite un processus récurrent de construction et d'évaluation du logiciel, et la collaboration de personnes d'horizons fort différents: enseignants, didacticiens, informaticiens, dont les préoccupations sont fort différentes voire contradictoires, mais indispensables car complémentaires pour produire un moyen d'enseignement de qualité.

Aujourd'hui, Un certain nombre questions sont ainsi à résoudre. Du point de vue du concepteur: comment réaliser un scénario pertinent quant au contenu de la matière à enseigner et pédagogiquement valable? Ce scénario est-il techniquement réalisable sans un coût excessif? A-t-on les outils permettant l'analyse du logiciel dans son cadre d'utilisation?

Un aspect est souvent à introduire à court terme, il s'agit de la connaissance préalable de l'élève de ses questions et de ses cadres de référence. Un tel outil propose des éléments indispensables pour tout concepteur désirant produire un didacticiel. Il lui évite un certain nombre d'erreurs grossières: situations non motivantes, formulations illisibles ou incompréhensibles, réponses erronées non traitées etc.

Pour l'utilisateur-élève un certain nombre de questions peuvent se poser quant à la pertinence de certains outils, par exemple le clavier traditionnel de machine à écrire. En effet si celui-ci permet théoriquement à l'élève une marge d'action très grande dans le sens qu'il peut "taper" n'importe quel texte de réponse; Ceci pose 2 types de problèmes.

Une plus grande liberté dans les possibilités de réponses demande un investissement plus grand pour l'analyse des réponses et donc un travail plus approfondi des concepteurs sur les réponses possibles des élèves et un choix plus fin des séquences d'aide. Ce qui rend plus complexe le didacticiel et plus difficile les modifications éventuelles à y apporter.

Un deuxième ensemble de questions est l'adaptation du clavier à certains publics et l'éventuel pertinence de l'apprentissage d'une certaine compétence des élèves à manier un clavier traditionnel de machine à écrire. On peut se demander si l'élève ne risque pas de faire un apprentissage de dactylographie, ce qui risque de l'éloigner de l'objectif premier de ce type de didacticiel qui est l'appropriation d'une certaine connaissance dans le domaine des sciences expérimentales.

En effet tout au long de notre recherche, nous avons vu que les élèves consacrent un temps très grand à la frappe de leurs réponses même si elles sont courtes. Lorsque que de telles réponses sont attendues, on peut se demander s'il ne serait pas plus judicieux d'offrir à l'élève de choisir entre plusieurs possibilités, réservant le "texte libre" seulement à certaines situations. Ceci pourrait être particulièrement approprié lorsqu'on travaille avec de jeunes élèves.

Plus généralement il reste à définir l'emploi de tels didacticiels dans le cadre des activités scolaires. Faut-il créer des unités autonomes informatisées afin que l'élève travaille selon son rythme et son horaire ou au contraire faut-il prévoir dans le cadre de cours "traditionnels" des séquences ou des activités utilisant l'outil informatique sous ses diverses formes possibles: bases de données, drill and practice, simulation etc.



DÉPARTEMENT D'ÉLECTRICITÉ

Laboratoire de microinformatique (LAMI)

Avenue de Cour 37
CH - 1007 Lausanne
Téléphone (021) 47 26 41/44
Télex 24 420 EPFVD CH
Telefax (021) 47 39 09

Affaire traitée par J.D. Nicoud
Téléphone (021) 47 .26.42

Lausanne, le 17 janvier 1986

Enseignement Assisté par Ordinateur (EA0)

Cher Monsieur,

J'ai le plaisir de vous transmettre le rapport ci-joint, commandé grâce à la compréhension de la direction de l'EPFL, qui m'a permis de saisir l'opportunité d'une disponibilité de M. Forte.

Comme vous le savez, l'enseignement assisté par ordinateur est un domaine qui jouera un rôle dans les années à venir. C'est à nous tous de faire en sorte que la pièce soit bien jouée.

Je vous remercie d'avoir contribué à la qualité de ce rapport par les informations que vous avez bien voulu fournir à Eddy Forte.

J'espère que nous resterons en contact et je vous prie d'agréer, Cher Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Prof. J.D. NICOUD

Annexe : ment.

Très d'accord avec cette prévision
de Gestonic, et l'outil Navion
ne semble pas encore le
miracle attendu!

Projets du LAMI en matière d'enseignement assisté par ordinateur

Technologies EAO

Le Laboratoire de Microinformatique, comme plusieurs groupes en Suisse et à l'étranger, est préoccupé par l'apport des nouvelles technologies et méthodes pour augmenter l'efficacité de son enseignement. En EAO, le LAMI n'a encore aucune expérience véritable, mais il est bien placé pour connaître les possibilités et potentialités de l'informatique et en influencer le développement.

Le LAMI s'intéresse principalement aux "technologies EAO". Ce terme couvre d'une part l'étude et la mise en oeuvre de matériels convenant le mieux pour préparer et présenter des didacticiels et pédagogiciels (nouveaux processeurs, mémoires et interfaces multimédia), et d'autre part le développement d'outils logiciels valorisant les nouvelles ressources de la technologie et intégrant des concepts informatiques intéressants, tels ceux regroupés sous le vocable d'intelligence artificielle.

Deux thèses de doctorat sont prévues au LAMI. L'une étudiera un environnement multimédia d'aide à la conception générale de didacticiels et l'autre un outil logiciel de base intégrant les ressources de Modula et de Prolog et gérant au mieux le traitement des réponses ouvertes et le suivi de l'apprenant. Ces deux projets vont certainement se modifier au cours des deux années prévues pour leur réalisation, en fonction des connaissances acquises et des expériences effectuées.

D'importants travaux sont effectués actuellement par des équipes nombreuses et dynamiques, en France tout particulièrement (projet Diane). Dans les mois qui viennent, le LAMI veut développer ses contacts et sa compréhension du problème, afin de mettre à profit les résultats des travaux étrangers et définir des objectifs réalistes et concordants.

La réalisation des projets de recherche du LAMI doit être guidée par l'interaction avec des pédagogues expérimentant les outils commerciaux existants. Des leçons portant sur quelques concepts microinformatiques seront réalisées au LAMI. Une bonne interaction est espérée avec des professeurs de l'EPFL et de l'enseignement secondaire romand, de façon à rendre les résultats de la recherche pleinement utilisables.

L'effort du LAMI s'intégrerait au mieux dans un projet coordonné au sein de l'EPFL, qui pourrait comporter les groupes suivants :

- Groupe de coordination
- Groupes pilotes développant des didacticiels spécifiques à certains domaines
- Groupe "Technologie EAO" dirigé par le LAMI et comprenant, en plus des collaborateurs concernés du LAMI (MM. Schweizer, Schmitz et Dumoulin), un collaborateur de la Chaire de Pédagogie et Didactique (M. Serge Rochat à 50% par exemple) et d'autres collaborateurs de l'Ecole intéressés par le développement d'outils généraux spécifiques à leur problèmes d'enseignement.
- Groupe préparant la politique d'équipements CAO/EAO à l'EPFL

Prof. J.D. Nicoud
15 janvier 1985

Eddy FORTE
Ingénieur. Dr. EPFL
Consultant

**LES LANGAGES-AUTEUR
D'ENSEIGNEMENT ASSISTE PAR ORDINATEUR
POUR QUI ET POUR QUOI FAIRE?**

CE RAPPORT, COMMANDE PAR M. LE PROFESSEUR J.-D. NICOUD,
CONTIENT LES CONCLUSIONS D'UNE MISSION DE DEUX MOIS
EFFECTUEE POUR LE COMPTE DU LAMI-EPFL, SUR LE PROBLEME
DES LANGAGES-AUTEUR.

Maintenue à sa vraie place, l'informatique peut représenter un formidable moyen pour l'enseignement. Elle libérerait le couple maître-élève de presque toute l'ennuyeuse transmission du savoir dur, pour leur permettre de se consacrer aux mille et une subtilités du véritable échange humain.

B. Lussato, "Le Défi Informatique", 1980

1. INTRODUCTION ET NATURE DU PROBLEME

L'enseignement assisté par ordinateur (EAO) est presque majeur. Pourtant, il est loin d'être entré dans les mœurs, même dans des pays réputés à la pointe du progrès tels que le Japon ou les Etats-Unis. Depuis quelque vingt ans, les efforts se sont multipliés, d'abord dans quelques laboratoires universitaires ou industriels (Centre de Technologie Educationnelle de l'Université de Californie à **Irvine**, projet **PLATO** de l'Université d'Illinois, repris plus tard par Control Data Corp.), puis, plus récemment, au niveau d'Etats entiers (Canada avec les projets CAN-8 puis **NATAL-74**, Suède avec le projet **COMPIS**, Grande-Bretagne avec le **BBC-Micro**, France avec le système **DIANE**). L'effort français, dont la genèse ne remonte qu'à 1982, est sans doute le plus ambitieux dans ses visées; en Suisse romande, il est suivi avec attention par certains (notamment le D.I.P. genevois).

On fait généralement remarquer que cette prise de conscience par les différents ministères de l'éducation nationale de l'importance de l'informatique comme objet et/ou comme outil pédagogique a été catalysée par l'avènement des micro-ordinateurs. Mais l'EAO, outre des **machines** pratiques et financièrement abordables pour les écoles, c'est aussi des **logiciels** éducatifs (les **didacticiels**), en quantité et en qualité suffisantes pour que leur impact puisse au moins être mesurable. C'est cette denrée-là, les bons didacticiels, qui fait cruellement défaut, alors que les générations successives de micro-ordinateurs se voient dotées de performances de plus en plus considérables. On aurait pu penser, il n'y a guère, que ces **performances limitées** constituaient un frein important au développement de l'EAO. Mais alors comment expliquer l'échec du système **PLATO** qui faisait appel à de puissants ordinateurs CDC Cyber? **PLATO** offrait en outre un volumineux catalogue de cours dans presque tous les domaines, qui même aux USA ont trouvé peu d'amateurs.

Une autre raison possible à cet état de fait pourrait se trouver dans la **pénurie d'auteurs** de didacticiels: c'est implicitement ce qui est à la base de la stratégie **DIANE**.

1.1 L'EXPERIENCE DIANE.

Un didacticiel étant un logiciel pédagogique, on peut penser que le **pédagogue** expert en la matière devrait en être l'auteur. Malheureusement, l'immense majorité des pédagogues n'ont pas de **connaissances en programmation** et il s'agit pourtant bien de programmes. D'où l'idée de mettre à disposition de ces enseignants un outil logiciel capable de leur simplifier au maximum la tâche d'écriture de ces didacticiels. Ainsi naît la notion de **langage-auteur**, interface amicale entre le pédagogue compétent et le monde informatique.

En France, les autorités ont fait ce pari. Outre un effort considérable dans le domaine des matériels équipant les écoles, un système-auteur, DIANE, a été conçu puis imposé à l'ensemble du corps enseignant français. Pour augmenter les chances de succès à moyen terme, un effort de formation des maîtres, tant à la microinformatique générale qu'aux langages constitutifs de DIANE a été entrepris.

On pourra juger cette expérience aux fruits qu'elle aura donné dans un à trois ans: d'abord à la qualité de la centaine de didacticiels annoncés (pour autant qu'ils voient le jour), puis au succès qu'ils auront rencontré auprès des autres maîtres et surtout des élèves.

1.2 L'INTERACTION MULTIMEDIA.

Qu'est-ce qu'un bon didacticiel? Nous aurons l'occasion de revenir à cette interrogation fondamentale pour l'homme de l'art, mais avant de donner notre sentiment, arrêtons-nous sur l'argument suivant: "**Un maître communique avec ses élèves avec la voix, l'écrit et l'image**", (au moins, devrions-nous ajouter), "**donc, un bon système d'EAO doit offrir des possibilités analogues**".

1.2.1 La communication par l'écrit.

Le message écrit (sur l'écran du terminal) a été la première forme de communication apprenant/ordinateur utilisée et il demeure le plus simple à mettre en oeuvre. L'**émission** de tels messages **par l'ordinateur** n'est au fond qu'un problème de mise en page à l'écran. L'**émission par l'apprenant** suppose, elle, un minimum de maîtrise de l'écriture et du clavier. La réception par l'apprenant d'un message écrit suppose, bien entendu, la capacité de "**lire**", alors que, pour effectuer cette tâche, l'ordinateur en est réduit (à la base) à identifier et **comparer des chaînes de caractères**. De nombreux auteurs, jugeant cette dernière fonction importante dans un contexte de "**réponse en langue naturelle**", ont consacré leurs efforts à développer des modules de reconnaissance/analyse de réponse écrite. Cette question est traitée dans tous les langages-auteurs évolués, l'idée étant de ne pas abuser des questionnaires à choix multiples (QCM). Pour l'aborder, nous distinguerons deux cas: celui où la réponse attendue est un **nombre vrai** (autre qu'un identificateur ou un numéro) et celui où il s'agit d'un **mot** ou d'une phrase.

Dans le **premier** cas, on peut admettre que la signification essentielle d'un nombre est contenue dans sa **grandeur**. Pour des raisons de multiplicité de représentation et/ou de tolérances admises sur le résultat, il est légitime et relativement facile de développer des outils généraux capables d'**évaluer une chaîne** alphanumérique à signification numérique, par exemple $-2/3$, $(3+4.5)/\sin(47)$ ou $5.88E-9$, et de comparer le résultat, par exemple, à un nombre ou à un intervalle de référence.

Dans le **deuxième** cas, le problème est beaucoup plus complexe: on aimerait tenir compte des synonymes possibles et éventuellement ne pas être trop rigoureux sur l'orthographe. Encore, ces variantes ne sont-elles considérées que pour des réponses comportant **un** ou au maximum **deux mots-clés**. La solution généralement proposée consiste en l'**énumération des variantes** admises (par l'auteur du didacticiel) avec certaines facilités pour:

- reconnaître des radicaux sémantiques,
- ne pas tenir compte des majuscules/minuscules,
- admettre des erreurs d'orthographe de type combinatoire (une ou deux lettres erronées mais pas l'initiale, par ex.),
- reconnaître et exclure certains négatifs.

A notre sens, la légitimité d'efforts démesurés dans cette direction est discutable pour les raisons suivantes:

- d'une part, la solution n'est jamais générale, puisqu'en définitive on s'attache à reconnaître une ou plusieurs chaînes de caractères sans se préoccuper de leur signification; le travail est donc en majeure partie à refaire (énumération des mots-clés) à chaque nouveau traitement de réponse;
- d'autre part, il est illusoire de vouloir trouver toutes les combinaisons, admises ou interdites, susceptibles d'être fournies par l'apprenant, même de bonne foi; en pratique on sera obligé de prévoir une clause du genre "je n'ai pas compris";
- enfin (et peut-être, surtout), cette manière de procéder revient en fait à effectuer un **QCM caché**: il n'y a qu'un simulacre de réponse "ouverte", les différentes alternatives étant bien prédéfinies, simples (puisque réductibles à un ou deux mots-clé) et en relativement petit nombre (de l'ordre de cinq au maximum). Il n'est pas évident que l'avantage de garder ces alternatives cachées soit compensé par la lourdeur et la perte de temps à la programmation (même en langage-auteur) et le risque de perte de temps par l'apprenant qui fournirait des réponses "jugées" non pertinentes par le didacticiel.

1.2.2 La communication par l'image.

Par souci de simplicité, on n'a le plus souvent considéré que l'un des canaux de cette communication, à savoir: la fourniture par l'ordinateur ou l'un de ses périphériques d'une information de type graphique. Mais, à terme, le canal réciproque devra également être exploré, maintenant que des outils adéquats ont fait leur apparition (tablette graphique, souris): il ne reste qu'à développer des logiciels adaptés à la saisie et l'interprétation de messages graphiques fournis par l'apprenant.

On peut distinguer, par ordre de complexité croissante, un certain nombre de types d'images:

- les graphiques simples (graphes de fonctions, histogrammes divers);
- les dessins au trait (constructions géométriques ou architecturales, cartes simples);
- les dessins tramés ou ombrés;
- les animations des images ci-dessus;
- les photos;
- les photos animées (cinéma).

Pour chaque catégorie ci-dessus, on peut aussi distinguer les images monochromes des images en couleur. Un autre aspect important est celui du support physique de l'image et du périphérique éventuellement nécessaire à la lecture et/ou à la restitution de cette image. Ce sont, par ordre approximatif de temps d'accès croissant:

- pour des images numérisées:
 - la mémoire vive de l'ordinateur,
 - le disque optique (video-disk) et son lecteur,
 - le disque dur,
 - le disque compact (ROM-disk) et son lecteur,
 - la disquette et son lecteur;
- pour des images analogiques:
 - la bande magnétique vidéo et un magnétoscope,
 - les diapositives et un projecteur,
 - les films ciné et un projecteur-ciné.

Cette énumération cache en fait une réalité actuelle bien plus pauvre: pour des raisons évidentes, il n'y a guère de micro-ordinateurs fonctionnant sans un écran, généralement monochrome, de résolution moyenne ou faible; la plupart disposent de lecteur(s) de disquettes. Les autres périphériques cités (à l'exception peut-être du projecteur de diapositives) étant encore relativement chers, ne se rencontrent que rarement dans des stations EAO. Mise à part cette situation de pénurie, un autre problème réside dans la mise en oeuvre harmonieuse de systèmes peu compatibles entre eux, par exemple: moniteurs n'acceptant pas sans autre de se voir injecter un signal TV, projection de dias ou de films nécessitant un écran ad-hoc, etc.

Nous n'entrerons pas davantage dans les difficultés liées à l'implémentation des divers périphériques cités. Il est possible que certains d'entre eux demeurent encore longtemps trop chers ou trop volumineux pour faire partie d'un poste EAO individuel. Les systèmes analogiques, eux, semblent condamnés par l'évolution technologique, bien qu'à ce jour ils fournissent les images de meilleure qualité. Nous donnerons plus loin notre avis sur ce qu'il serait réaliste d'espérer trouver dans et autour de chaque poste EAO.

Du point de vue de la manipulation logique, le graphisme EAO pose des problèmes de diverses natures, à savoir:

- 1) la gestion de l'écran, si l'on veut faire coexister l'image et le texte;
- 2) le tracé dynamique de figures ou dessins pendant le déroulement du didacticiel;
- 3) la gestion de fichiers contenant des images stockées;
- 4) la création de séquences animées.

Les langages-auteurs existants ne proposent pas tous des solutions aux deux premiers types de problèmes: quels que soient les mnémoniques utilisés, un minimum de programmation demeure nécessaire si l'on veut tracer des figures sur un repère géométrique plan en partant de coordonnées variables. Le troisième problème se prête bien à un traitement du type "éditeur graphique", au moyen d'une souris, d'une tablette graphique et d'icônes, pour autant que les dessins à créer ne soient pas trop compliqués. Pour des images complexes, se pose le problème de la saisie externe, que bien peu de systèmes-auteur traitent. Quant au quatrième problème, dans la mesure où les limitations imposées par le matériel le permettent, il se ramène à une série temporelle de problèmes du deuxième ou du troisième type.

La communication par l'image doit faire partie, à n'en pas douter, de l'EAO tant est il est vrai qu'"un graphique vaut mieux que dix pages d'explications". Mais, là encore, nous reviendrons sur ce qui nous apparaît comme la limite du nécessaire (et du superflu).

1.2.3 La communication par la voix.

Il s'agit-là d'un sujet passionnant et d'un grand intérêt théorique, puisque la voix est le canal le plus fréquemment utilisé dans la communication maître-élève. Malheureusement, il est plus facile en EAO de singer un livre, que de réaliser un embryon de conversation orale.

A l'heure actuelle on voit apparaître des exemples d'implémentation de la synthèse vocale à partir de textes, sur des micro-ordinateurs relativement bon marché, (tels l'Amiga de Commodore). Dès que la qualité de la restitution sera acceptable, on disposera, en principe, d'une sortie vocale techniquement facile à utiliser par les auteurs de didacticiels. Pour l'émission de brefs "messages" sonores ou même musicaux, la plupart des micro-ordinateurs évolués disposent déjà d'un petit synthétiseur et d'un haut-parleur incorporés, qu'il est possible d'utiliser judicieusement dans des didacticiels. Certains langages-auteurs en font usage.

Mais la saisie et la reconnaissance d'un message oral émis par l'apprenant reste pour l'instant du domaine de la recherche en intelligence artificielle, avec des résultats d'ailleurs respectables: les laboratoires de Marcoussy, par exemple, auraient développé un système capable de reconnaître (avec un taux de succès de 88%) deux mille mots, prononcés par cinq locuteurs. On peut estimer qu'un système utilisable en pratique devrait "maîtriser" un millier de mots (comprenant, pour chaque domaine de la connaissance, un sous-vocabulaire spécialisé), avec un taux de succès de 99%, prononcés par au moins cent locuteurs-types de chaque sexe.

Une fois que les problèmes ci-dessus auront trouvé une solution techniquement et économiquement adaptable au micro-ordinateur, le problème de la communication vocale en EAO sera ramené, à quelques importantes nuances près, à celui de la communication écrite. Comme nous l'avons vu plus haut, le traitement de cette dernière est loin d'être totalement maîtrisé. Il est cependant certain qu'elle subsistera, même dans les didacticiels destinés à la formation d'analphabètes! Mais des perspectives radicalement nouvelles s'ouvriront, par exemple dans des didacticiels pour non-voyants.

1.3 QUELQUES LIMITES.

Les progrès de l'EAO dépendent donc d'une série de facteurs techniques et humains: qualités et performances des périphériques de communication sensorielle, qualité des langages-auteurs, formation des auteurs potentiels à l'utilisation des outils informatiques mis à leur disposition.

Deux facteurs, que les enthousiastes oublient parfois, sont peut-être encore plus importants pour fabriquer de bons didacticiels et éviter d'en faire de mauvais: La compréhension de nos **mécanismes de compréhension** d'une part, et la compréhension de la **nature de la communication entre humains**, de l'autre. Il s'agit-là de domaines où la science commence à peine à pénétrer et il est hors de question de les explorer même brièvement ici. Nous retiendrons les deux interrogations suivantes:

- Comment faire expliciter sous une forme logique et structurée par un pédagogue ce qu'il a l'habitude de faire tous les jours intuitivement?
- Comment faire saisir par une machine tous les messages de types subliminaux que s'échangent sans cesse les humains, en toute inconscience?

2. L'AUTEUR ET LA PROGRAMMATION.

Où commence et où s'arrête le rôle de l'auteur d'un didacticiel? Tout le monde semble d'accord sur le début, à savoir l'idée originale, présentée sous forme de scénario pédagogique. (Nous verrons plus loin que cette "évidence" pourrait elle-même être remise en cause.) Quant au point terminal de l'activité dévolue à l'auteur, trois écoles (si l'on peut dire) s'affrontent:

- les "professionnels";
- les "autodidactes";
- les "pédagogues".

Ces appellations n'ont rien d'officiel ni même d'usuel, mais nous les utiliserons par commodité après les avoir explicitées.

2.1 L'ECOLE DES "PROFESSIONNELS".

Selon cette doctrine, bien représentée par l'équipe du professeur Alfred BORK [1], et mentionnée également par GODFREY et STIRLING [2], la production de didacticiels est un travail complexe où il s'agit de ne pas gaspiller les compétences. Par conséquent, l'auteur, par hypothèse un pédagogue spécialiste de la matière mais naïf en informatique, se limitera à fournir un **scénario** général du didacticiel, détaillant autant que possible ce qu'il désire voir faire par l'ordinateur. Le codage sera alors fait par un ou des programmeurs, dans le langage qui leur semblera convenir le mieux. En cas de difficultés, l'auteur sera prié de modifier son scénario dans un sens plus "réaliste", la coopération se poursuivant jusqu'à obtention d'un produit jugé satisfaisant par le pédagogue.

La notion de langage-auteur est donc rejetée: selon BORK [1], ces langages seraient :

- ou bien **simples** (et donc accessibles au pédagogue moyen) mais **pauvres** (comme par exemple le langage **PILOT** [3], populaire aux Etats-Unis parmi les utilisateurs du Apple II et du Commodore 64);
- ou bien **performants** mais aussi **complexes** à maîtriser qu'un langage évolué ordinaire (comme par exemple le langage **NATAL-74** [4], développé au Canada sous les auspices du Conseil National de la Recherche Scientifique).

Par conséquent, un enseignant qui essaierait de se servir d'un langage-auteur du premier type devrait obligatoirement se limiter à des scénarios appauvris. D'autre part, en cas d'utilisation par un pédagogue "amateur d'informatique" d'un langage-auteur performant (ou de tout autre langage évolué), la découverte du travail considérable que représente le codage d'un "bon" didacticiel serait une autre incitation à limiter l'ambition du scénario, donc de la qualité du produit final.

Cette approche a pour elle une certaine logique mais, à elle seule elle ne permet pas de dire ce que devrait (ou pourrait) être un bon didacticiel. Elle a aussi contre elle les coûts énormes des didacticiels issus de cette "technologie", qui ne peuvent être supportés que par une institution spécialisée espérant commercialiser à

une échelle suffisante ses produits, ou, s'il s'agit d'un organisme d'état, capable de les imposer dans les écoles. Or, l'individualisme des enseignants, qui est un frein connu à l'utilisation de simples livres ou manuels standardisés, joue à plus forte raison lorsqu'il s'agit d'un produit que la plupart d'entre eux ressentent à priori comme un concurrent déloyal et incompétent. S'ils n'ont pris aucune part à sa création, les maîtres n'utiliseront pas de bon gré un outil "fermé", surtout s'ils n'ont pas le loisir de "faire sauter des pages" ou de faire mettre des "annotations dans la marge".

2.2 L'ECOLE DES "AUTODIDACTES".

Nous regroupons sous cette dénomination les nombreux pionniers de l'EAO qui, isolés dans leurs écoles ou universités, se sont lancés tout seul dans la fabrication de didacticiels, armés pour tout bagage de leurs connaissances en BASIC, PASCAL ou même FORTRAN, de quelques idées (parfois originales), et de leur conviction intuitive que l'EAO deviendrait un jour un outil aussi utile que le livre. GODFREY [5], les appelle avec humour les "One-Man Bands".

Après quelques centaines d'heures passées au clavier de leur ordinateur, certains en viennent à utiliser un langage-auteur s'ils en ont un à disposition. Mais la problématique est alors inversée puisque ce sont les plus compétents en informatique qui utilisent l'outil destiné aux moins compétents! La tâche est alors rude de convaincre d'autres collègues d'apprendre à se servir dudit langage-auteur et plus encore de s'en servir effectivement pour créer des didacticiels. Pour ceux, parmi ces pionniers, qui se heurtent aux limites d'un langage-auteur spécifique, il n'est guère possible de l'améliorer et encore moins d'en créer un nouveau de toutes pièces, le plus souvent par manque de temps mais aussi de connaissances en informatique.

Ceci explique l'engouement chez la majorité des "autodidactes" pour le BASIC (et ses divers dialectes) et, à un degré moindre du PASCAL : à la fois simples, puissants et suffisamment généraux, ces langages évolués valent mieux pour eux que l'immense majorité des langages-auteurs disponibles.

On peut penser que la situation changerait si un "bon" système-auteur leur devenait accessible. En France, par exemple, il est hors de doute que la majorité des quelque deux mille projets de didacticiels présentés au concours DIANE 1985 [6], (et la quasi-totalité des septante-deux retenus) ont pour auteurs des "autodidactes", impatients d'essayer enfin l'un ou l'autre des langages-auteurs de DIANE, système national d'EAO.

Dans cette hypothèse, l'école des "autodidactes", qui sont, ne l'oublions pas, avant tout des enseignants, tendrait à se fondre dans celle des "pédagogues".

2.3 L'ECOLE DES "PEDAGOGUES".

C'est ici que la notion de langage-auteur doit prendre tout son sens (à défaut de la substance correspondante), à savoir celui, déjà mentionné, d'**interface amicale entre le pédagogue compétent et le monde informatique**. Nous disons "à défaut de substance" car seul l'informaticien est en principe à même de créer cet outil pour l'enseignant.

L'école des "pédagogues" base donc son analyse de la réussite future de l'EAO sur l'existence d'un bon langage-auteur: les maîtres, jaloux de leur liberté académique, pourraient alors composer des leçons-didacticiels personnalisées et adaptées très précisément aux élèves sous leur responsabilité.

Avant de nous pencher sur ce que peuvent être un "bon" didacticiel et un "bon" langage-auteur, arrêtons-nous encore un moment sur la problématique du pédagogue en tant qu'auteur.

2.4 LE PEDAGOGUE AUTEUR D'UN DIDACTICIEL.

Comme noté plus haut, il est généralement admis que l'auteur doit produire un scénario aussi détaillé que possible avant de passer au codage. Or cette notion de scénario renferme en elle-même une complexité qui est loin d'être apparente à tous. Pour reprendre les termes de FARGETTE [7], il s'agit au minimum d'une "description préalable et exhaustive de toutes les situations pouvant apparaître" dans le didacticiel.

Or l'ordinateur actuel est loin d'être doué de la faculté de compréhension synthétique que l'on trouve chez le plus modeste des enseignants. Une "explication" de leçon ou d'exercice qui, faite de maître à maître, se réduirait à un échange de quelques phrases, va, sous la forme d'un scénario de didacticiel, prendre une ampleur insoupçonnée et exiger une précision dans les détails décourageante; il faudra tout dire, et en particulier:

- donner le texte complet de toutes les questions, réponses et explications;
- préciser l'emplacement où ils doivent apparaître dans l'écran;
- dire quel chemin emprunter en cas de telle ou telle réponse donnée par l'élève;
- prévoir ces réponses et aussi toutes les autres;
- dire quand et quelle partie de l'écran effacer;
- se préoccuper de garder la trace de l'activité de l'élève;
- gérer le graphisme s'il y en a un;
- gérer les autres médias, etc..

En termes d'informatique, il faudra en fait tracer l'**organigramme** du didacticiel. Cette tâche, déjà rébarbative pour certains programmeurs chevronnés, est à notre avis hors de portée de la plupart des pédagogues sauf à se limiter à des QCM strictement linéaires. Est-ce à dire que seule la minorité des "autodidactes" est à même de devenir auteur de didacticiel? Nous ne le pensons pas, à condition de réviser cette dernière notion: pour constituer la "base de connaissances" d'un système-expert on ne demande pas aux experts de transcrire eux-même leur savoir dans le formalisme PROLOG ou LISP. Comme l'explique BONNET [8]:

"Cette construction nécessite de nombreux entretiens avec un expert du domaine. Cet expert humain explique ses connaissances et stratégies de façon désordonnée car c'est généralement la première fois qu'on lui demande un tel travail. Il faut donc lui permettre de nombreuses révisions des connaissances transmises dans le futur programme, des retours en arrière, des précisions, des ajouts."

De même, il serait envisageable de faire appel à des **psycho-spécialistes**, capables d'"accoucher" les enseignants de leur savoir-faire pédagogique et de le transcrire sous forme de scénario. A notre connaissance, cette approche n'a pas encore été essayée. Outre la sélection ou la formation de ces psycho-spécialistes, elle pourrait nécessiter la création d'un outil informatique de saisie et de mise en forme, sorte de **méta-langage-auteur** d'un type nouveau, probablement inspiré des techniques de l'intelligence artificielle.

3. DIDACTICIELS ET LANGAGES-AUTEUR.

On distingue plusieurs sortes de didacticiels et il existe, actuellement, au moins trois types différents de langages-auteurs. Après avoir brièvement décrit ces divers objets, nous examinerons les relations d'adéquation qui peuvent exister entre les seconds et les premiers.

3.1 LES DIDACTICIELS.

En accord avec GODFREY [9], nous définirons:

- les didacticiels de **test** ou questionnaires;
- les didacticiels **informatifs** (*inquiries*);
- les didacticiels d'**entraînement** (*drills*);
- les didacticiels de **simulation**;
- les didacticiels complets ou **tutoriels** (*tutorials*),

auxquels nous ajouterons une catégorie, encore toute théorique:

- les didacticiels intelligents ou **pédagogiciels**.

3.1.1 Le test.

Comme son nom l'indique, il s'agit d'un logiciel à but purement évaluatif ou diagnostic. L'apprenant, qui est censé vérifier l'étendue de son savoir dans le domaine visé, va devoir répondre à un questionnaire séquentiel, "ouvert" ou à choix multiple. Après chaque question, le didacticiel se contente de valider ou d'infirmier la réponse donnée avant de passer à la question suivante. A la fin du test, l'apprenant recevra généralement une évaluation chiffrée de sa performance globale et en tirera les conséquences qu'il jugera utile.

Les tests ne posent pas de problèmes de structuration et sont faciles à concevoir, étant donné leur nature linéaire. Dans le cas de questions "ouvertes", l'analyse des réponses est le seul point difficile, encore que l'absence de branchement la simplifie passablement. Les questions peuvent fort bien faire référence à un objet graphique, présenté simultanément à l'écran, par exemple: "Citer le nom de la ville qui clignote sur la carte ci-contre" ou "Comment s'appelle le polyèdre régulier qui compléterait la série logique représentée ci-dessous?"

Les modules de tests présentent un certain intérêt par rapport à leur équivalent imprimé, notamment pour la correction automatique qu'ils autorisent, et, en cas d'utilisation massive du graphisme, par leur compacité et la simplicité (au moins théorique) de l'édition de cette information. Utilisés seuls, ils ne méritent guère l'appellation de didacticiel mais plutôt celle d'**outil didactique diagnostique**.

3.1.2 Le didacticiel informatif.

A l'opposé du précédent, ce type de logiciel sert à proposer et présenter des connaissances, dans un domaine donné, sans chercher à vérifier leur acquisition par l'apprenant. Il s'agit donc de mini-encyclopédies électroniques, apparentées, au fond, aux banques de données.

L'organisation de ces didacticiels se réduit à un problème de présentation de pages-écran, éventuellement agrémentées d'un **zonage** plus ou moins complexe. (Ces écrans peuvent être alphanumériques, graphiques ou mixtes, fixes ou animés.)

- Si cette organisation est séquentielle, sans possibilité de saut, on a affaire à une parodie de leçon ex-cathedra. C'est sans doute la solution la plus simple et certainement celle qui a le plus nui à l'image de l'EAO: une fois le didacticiel lancé, l'apprenant n'a plus rien à faire qu'à lire et (ou) tourner les pages (en pressant sur la touche *return*).
- Si cette organisation tourne autour d'un menu, éventuellement de sous-menus, on approche du dictionnaire "feuilletable". La structure peut rapidement devenir complexe si la masse d'informations à présenter est grande. L'apprenant peut parcourir à son gré le didacticiel en observant les indications données dans les menus (du genre: "Protozoaires ciliés: presser telle touche ou cliquer à tel endroit avec la souris", etc.).

Le danger de cette formule est qu'elle duplique, généralement, d'autres sources d'information tels les livres, plus rarement les films. L'intérêt peut en résider dans une consultation plus aisée et dans la possibilité d'une édition ou mise à jour faciles.

- Si, de plus, la communication avec l'apprenant se fait, au moins partiellement, sous forme de questions "ouvertes" (du genre: "Que désirez-vous savoir?" ou "Tapez le nom du microorganisme qui vous intéresse", etc.), on approche de la recherche dans une banque de données, avec le problème délicat de l'analyse des "questions" posées par l'apprenant.

Les logiciels du type ci-dessus peuvent avoir beaucoup d'intérêt s'ils disposent d'une base de données importante sur le sujet traité. Pour des raisons pratiques, ce n'est que rarement le cas: le travail de transcription, très long et fastidieux, ne motive guère les auteurs potentiels.

Il est probable que l'évolution technologique (apparition des ROM-disks de très haute capacité) ouvrira un avenir nouveau et beaucoup plus ambitieux à ces didacticiels informatifs, en rendant possibles de véritables banques de données personnelles, exploitables, soit directement, soit au travers d'un **filtre logiciel didactique**.

3.1.3 Le didacticiel d'entraînement ou drill.

Il s'agit d'une combinaison simple des deux types précédents de logiciels: l'organisation d'un drill consiste essentiellement en une **succession**, plus ou moins longue, de **modules-question**, comprenant chacun:

- 1) la présentation d'une connaissance, généralement sous forme de **règle**;
- 2) la présentation d'un ou plusieurs **exemples** d'application de la règle;
- 3) une **question** pertinente, "ouverte" ou non, relative aux règles déjà exposées;
- 4) un traitement simple de la réponse, comprenant au moins une ébauche de **correction** (sous forme de fourniture de la réponse attendue) après un nombre fini de tentatives de réponse par l'apprenant.

Le didacticiel d'entraînement convient bien lorsque l'objectif du pédagogue est circonscrit avec précision et relativement peu ambitieux. Il est possible de prévoir des branchements, par exemple en fonction du niveau déclaré de l'apprenant, ou en donnant à celui-ci le choix du nombre de questions qu'il aimerait traiter. Par contre, vu le nombre minimum efficace de modules-question, il ne peut y avoir, pour chaque erreur possible de l'apprenant, une séquence interactive élaborée servant au diagnostic de la cause de l'erreur.

La conception d'un drill, simple en principe, l'est beaucoup moins si les "détails" qui font qu'un didacticiel est efficace reçoivent le soin nécessaire. Nous reviendrons plus loin sur ces caractéristiques.

3.1.4 Le didacticiel de simulation.

Par ce terme à la fois alléchant et vague, on entend généralement tout logiciel qui réalise une **modélisation** d'un processus quelconque, **paramétrable** par l'apprenant. La structure d'une simulation comprend les éléments suivants:

- 1) un module d'**exposition du processus** exploré;
- 2) un module d'**exposition du modèle** utilisé;
- 3) un module de **paramétrage**;
- 4) un module de **représentation**.

Les deux premiers modules peuvent n'être qu'implicites, par exemple s'il est fait référence à des notions déjà présentées par le maître. S'ils existent, on peut les considérer comme des didacticiels informatifs.

Le troisième module consiste en une séquence dialoguée, qui permet à l'apprenant de donner des valeurs choisies librement (ou dans une liste) aux paramètres du modèle. Il n'y a donc pas de questions posées sur le fond de la matière concernée, et le traitement des "réponses" se réduit à la vérification de leur orthographe, éventuellement à celle de leur cohérence avec le modèle utilisé.

Le quatrième module est invoqué par l'apprenant pour obtenir une représentation du processus associé au jeu de paramètres choisis. La nature de cette représentation dépendra de celle du processus étudié. Par exemple, il pourrait s'agir:

- d'un texte, dans le cas d'une simulation grammaticale ou linguistique;
- d'un graphique ou d'une animation, dans le cas d'un problème physique, chimique ou mathématique;
- d'un tableau ou d'un histogramme, s'il s'agit d'économie, de sociologie, de sciences naturelles;
- d'un message sonore, s'il s'agit de musique ou d'acoustique;

Dans tous les cas, le module de représentation boucle sur celui de paramétrage, puisque le principe pédagogique de la simulation consiste à familiariser l'apprenant avec un modèle, en lui faisant "toucher du doigt" l'effet des diverses variables modifiables.

Un didacticiel de simulation n'est pas aussi simple à réaliser qu'à imaginer, surtout en dehors des sciences exactes. Pour mériter sa qualité de didacticiel, il doit laisser une part suffisamment large à l'initiative de l'apprenant, se rapprochant d'ailleurs de la sorte d'un outil de CAO (conception assistée par ordinateur): l'interactivité évidente de ce genre de logiciel doit être conçue comme incitation à l'imagination et non comme paravent de la fainéantise intellectuelle.

Il faut éviter, en particulier, de simuler des systèmes que l'apprenant résoudrait avec davantage de profit sur papier, ou des processus trop évidents ou, au contraire, trop complexes pour qu'il soit possible à l'apprenant de faire un lien intuitif entre valeurs des paramètres et représentations obtenues.

3.1.5 Le tutoriel.

Il s'agit de la forme la plus ambitieuse d'EAO, tant dans son but que dans les moyens mis en oeuvre. Didacticiel complet, le tutoriel peut utiliser toutes les formes décrites ci-dessus, en les organisant dans une structure complexe. L'arborescence résultante a plusieurs fonctionnalités; il s'agit en effet de prendre en compte:

- les divers **sous-objectifs** du but pédagogique, qui ne doivent pas toujours être traités séquentiellement;
- pour chaque objectif, les diverses **stratégies** utilisées: modules informatifs, tests locaux, drills, simulations;
- pour chaque question posée, l'analyse correspondante et l'aiguillage en fonction de la réponse;
- les **structures d'aide** à mettre à disposition, à chaque étape du didacticiel;
- la **structure de suivi** de l'apprenant, qui doit permettre un diagnostic final ou partiel;
- éventuellement une **structure d'orientation**, destinée à aiguiller l'apprenant selon son niveau initial, déclaré ou, mieux, mesuré.

Toute la complexité d'une leçon, voire de plusieurs, est condensée, et doit nécessairement être explicitée à l'avance dans le scénario du tutoriel. C'est dire combien les embûches sont nombreuses et l'efficacité difficile à prévoir à l'avance.

Il n'est pas certain que le tutoriel puisse être correctement inséré dans un enseignement classique (où l'EAO n'est, par hypothèse, qu'une des méthodes à disposition des pédagogues). Par contre, la formation continue ou même l'apprentissage occasionnel, de type ludique, de domaines spécifiques de la connaissance pourraient être d'importants consommateurs de ce type de didacticiels.

3.1.6 Le pédagogique.

Nous désignerons par ce néologisme un didacticiel possédant les attributs suivants:

- 1) l'adéquation pédagogique prime tous raffinements concernant les canaux de communication (tels que qualité des graphismes, de la mise en page, du son éventuel);
- 2) les questions "ouvertes" le sont réellement (par opposition à la notion de "QCM caché" identifiée plus haut) et l'analyse des réponses en langue naturelle est traitée "intelligemment" et non énumérativement;
- 3) les modules d'aide sont appuyés par des filtres logiciels pédagogiques accédant une encyclopédie thématique.

Reprenons ces attributs un à un:

- 1) L'adéquation pédagogique est simplement la marque d'un **bon didacticiel**. Il est donc temps de donner notre sentiment sur cette notion, sentiment basé, sans prétention aucune, sur notre expérience en tant qu'enseignant, auteur d'un petit didacticiel et aussi sur la vingtaine de didacticiels d'origines diverses que nous avons eu l'occasion d'essayer:
 - a) un bon didacticiel doit être utile et cette utilité doit être mesurable par le didacticiel lui-même;
 - b) il doit être facilement adaptable par le maître qui désire l'utiliser avec ses élèves. En particulier, le matériel présenté doit être éditable dans l'écran de présentation lui-même;

- c) il ne doit pas être ennuyeux ou abusivement répétitif;
- d) il doit être basé sur la pédagogie du succès mais sans flatterie excessive ou litanie envers l'apprenant;
- e) il doit être réellement interactif mais sans laisser planer le doute sur ce qu'il est correct de faire ou d'omettre;
- f) enfin, il ne doit à aucun prix tenter de faire ce que le maître lui-même ou d'autres moyens d'enseignement font déjà correctement. (Cette dernière remarque s'applique moins rigoureusement aux tutoriels destinés à la formation continue des adultes).

Ceci acquis, toutes les formes générales décrites plus haut pourront être utilisées.

- 2) Le traitement "intelligent" des réponses en langue naturelle fait référence à un outil logiciel, à créer, utilisant les techniques de l'intelligence artificielle (IA), comprenant au moins:
- a) une grammaire simplifiée (ne traitant par exemple que des propositions simples écrites au présent et sans inversion);
 - b) un sous-dictionnaire complet de la matière traitée avec table des synonymes;
 - c) une base de règles d'équivalence;
 - d) un module de recherche de ressemblances orthographiques, pour améliorer la tolérance aux erreurs.

Un tel outil devrait permettre de réduire formellement l'analyse des réponses à la comparaison avec une seule forme correcte de la réponse attendue.

- 3) Les modules d'aide locaux, qui sont nécessairement de taille finie, devraient autoriser une recherche plus approfondie par l'apprenant qui le désire. A cet effet, le filtre pédagogique, un outil logiciel d'intelligence artificielle à créer, permettrait pour chacun de ces modules, de:
- a) créer un index des mots-clé logiques contenus dans le texte d'aide;
 - b) autoriser l'apprenant à les accéder dans l'encyclopédie thématique;
- Il s'agirait donc d'un outil général, invoqué explicitement lors de la création du module d'aide.

Au chapitre suivant, nous verrons les implications de ces notions pour le langage-auteur capable de les manipuler.

3.2 LES LANGAGES-AUTEUR EXISTANTS.

Dans cette section, nous passerons en revue, sans prétension à l'exhaustivité, quelques langages-auteur relativement connus, en les rattachant à trois types, d'ailleurs apparentés:

- Les générateurs de dialogues simples;
- Les générateurs de dialogues complexes;
- Les générateurs d'organigrammes.

Par souci de simplicité, nous ne préciserons plus qu'il s'agit, à chaque fois, de langages-auteur. Nous admettrons comme suffisamment explicite la notion de **dialogue** entre l'apprenant et le didacticiel. Pour plus de détails, le lecteur se référera à l'excellente analyse de BESTOUGEFF et FARGETTE [10].

3.2.1 Les générateurs de dialogues simples.

Ces langages autorisent la création de didacticiels simples, généralement des tests, voire des drills rudimentaires. Après une formation très rapide (de l'ordre de quelques heures), la plupart des maîtres peuvent effectivement s'en servir dans ce but.

Le meilleur exemple est sans doute le langage PEN [11], qui fonctionne de manière presque totalement interactive. L'auteur ne se sert que très peu de mots-clé et son effort de structuration est réduit au strict minimum. Ceci est rendu possible par le fait que PEN ne connaît qu'une **structure implicite**, organisée autour d'**items**, nom choisi ici pour désigner tout objet pédagogique. En pratique, l'auteur peut:

- remplir des pages-écran contenant des caractères alphanumériques et semi-graphiques; ces items constituent soit de l'**information** soit une **sollicitation**;
- prévoir et indiquer les réponses attendues, "en les formulant selon des règles simples précisées pas à pas par le système" [12];
- indiquer, pour chaque réponse attendue, l'item suivant à afficher.

Il est clair que les possibilités d'un tel logiciel sont très limitées. Mais, à l'intérieur de ses limites, PEN est un outil efficace et bien adapté à ses utilisateurs potentiels.

3.2.2 Les générateurs de dialogues complexes.

Parmi les plus connus des générateurs complexes nous trouvons, entre autres, les langages suivants, classés par ordre de complexité croissante:

- PILOT [3], déjà cité;
- DUO [13], bien établi en France et dont la liste d'ordres est reproduite
- EGO [17], langage répandu au Québec.
- ARLEQUIN [14], langage qui fait partie du système DIANE [15];
- MARION [16], autre élément de DIANE, connu pour son utilisation du vidéodisque;
- WISE [18], langage américain très évolué, destiné à des utilisations industrielles, dont la liste d'ordres est reproduite

Ces langages se ressemblent structurellement sinon formellement. Ils possèdent tous un **éditeur d'écran** alphanumérique et un **éditeur graphique**, relativement aisés à utiliser pour créer des écrans divers. Cependant, la tâche de structurer le didacticiel est laissée à l'auteur, qui dispose pour ce faire d'un certain nombre de commandes pour:

- déclarer des noms de modules (dialogue, début de réponse, etc...);
- positionner le curseur sur l'écran;
- afficher un texte, un écran, un graphisme;
- accepter une réponse;
- traiter la réponse pour la mettre sous une forme dite canonique;
- aiguiller sur tel ou tel module selon la réponse obtenue;
- temporiser un affichage ou une acceptation de réponse;
- etc..

Certains de ces langages possèdent même des commandes pour le pilotage de périphériques audio-visuels (projecteur de diapos, magnétoscope, pour DUO; vidéodisque pour MARION et WISE).

Ces commandes doivent, comme pour tout langage informatique, respecter une syntaxe stricte et être correctement imbriquées. Elles peuvent généralement être données "en clair" (p.ex.: AFFICHER ECRAN X1) ou en "code" (p.ex.: AE X1), mais il est clair que la tentation d'utiliser le "code", plus compact, va à l'encontre de la transparence souhaitée.

En réalité, il n'est pas pensable, pour un pédagogue "naïf" d'utiliser l'un de ces langages sans une solide formation préalable. Et, même dans ce cas, un travail considérable sera nécessaire pour la création de tout scénario non trivial, susceptible d'être ainsi transformé en didacticiel.

3.2.3 Les générateurs d'organigrammes.

Un système-auteur au moins appartient à cette catégorie: il s'agit du prototype développé à l'IRPEACS par l'équipe du Dr LEONHARDT [19]. Nous avons déjà donné une description sommaire de ce langage [20], et nous nous contenterons ici d'examiner ce qui fait son originalité.

Les générateurs de dialogues supposent tous qu'un scénario sous-jacent guide l'auteur dans le codage de son didacticiel. Or, comme nous l'avons déjà dit, la création d'un scénario bien structuré et cohérent représente sans doute la difficulté majeure dans le processus d'élaboration d'un didacticiel. Aucun langage ou programme ne remplacera jamais l'imagination d'un créateur humain (suffisamment inspiré!) mais le logiciel de l'IRPEACS peut constituer un soutien puissant. Il permet en effet de commencer le travail de rédaction par la **création, pas à pas, de l'organigramme** du scénario.

A cet effet, l'auteur dispose d'un écran vide, tenant lieu de tableau noir, d'une craie (sous la forme d'une tablette graphique) et d'un aide-mémoire, sous la forme d'un catalogue d'unités pédagogiques (représentées graphiquement dans la marge). Laissant libre cours à son inspiration, il va développer à l'écran l'arbre des cheminements entre unités pédagogiques, aidé en cela par:

- le caractère interactif du système;
- la possibilité d'effacer et de recommencer en tout temps une partie de l'organigramme;
- le caractère symbolique des unités pédagogiques;
- la possibilité de réutiliser des modules composés;
- la vérification logique de la cohérence de son organigramme, qu'il peut en tout temps demander au système.

Une fois l'organigramme créé, il ne restera plus qu'à mettre un contenu dans les unités pédagogiques symboliques. Ce travail se fera à l'aide d'éditeurs d'écran et graphique d'un type plus conventionnel, éventuellement semblables à ceux des langages décrits plus haut.

Le système-auteur de l'IRPEACS comporte également des outils de gestion d'interaction multimedia sur lesquels nous ne nous attarderons pas.

L'aspect novateur de ce système est donc surtout évident au niveau de l'aide apportée à la **conception des didacticiels**. Cette aide sera précieuse à celui déjà habitué à manipuler des organigrammes complexes. Quant au pédagogue du terrain,

outre les techniques d'utilisation d'un tel système et des divers éditeurs indispensables qu'il lui faudra assimiler, il devra vérifier sa capacité à structurer mentalement la matière qu'il désire incorporer et se familiariser avec les représentations arborescentes.

4. ESQUISSE D'UN NOUVEAU LANGAGE-AUTEUR.

Deux derniers problèmes retiendront notre attention avant d'aborder le sujet principal de ce chapitre: celui de la compatibilité des didacticiels entre eux et envers les divers micro-ordinateurs du marché et celui des utilisateurs potentiels de ce nouveau langage-auteur.

4.1 LE PROBLEME DE LA COMPATIBILITE.

Nous examinerons deux approches distinctes de cette question, dont la pertinence, dans la jungle des micro-ordinateurs et la tour de Babel des langages (auteurs ou non), est évidente, étant donné le coût de développement des didacticiels.

4.1.1 L'approche du groupe d'Irvine.

BORK et ses collègues [22,23], suivis par l'équipe genevoise du Professeur LEVRAT [24], font le choix de PASCAL UCSD, considéré comme langage quasi-standard car disponible sur la plupart des machines. Ils mettent en outre l'accent sur la séparation aussi étanche que possible de la partie "logique" du code d'avec:

- la partie "données", d'une part,
- et la partie "entrées-sorties" de l'autre.

Cette dernière, qui contient l'essentiel de la dépendance-machine du programme, est contenue dans un module portable dénommé PORTS [23]. La dépendance du langage étant supposée résolue par le choix du PASCAL UCSD, le portage d'un didacticiel se résume essentiellement à l'adaptation du module PORTS. Effectivement, ce portage a été réalisé sur deux ou trois types de micros, à partir de la version originale pour IBM-PC, et serait en voie de l'être sur Smaky 100.

4.1.2 L'approche DIANE.

Le système national français d'ÉAO, DIANE, comporte quatre langages-auteur, développés indépendamment les uns des autres:

- Arlequin [14],
- Marion [16],
- l'Éditeur Fonctionnel [26],
- et l'Éditeur de Simulation de Cas [26].

Les didacticiels produits par l'un ou l'autre de ces langages sont tous compatibles entre eux et exécutables sous MS/DOS. Cette compatibilité, qui faisait partie du cahier de charge des concepteurs des langages, a été réalisée de la manière suivante:

- 1) chacun des langages de DIANE produit des fichiers-source originaux;
- 2) il les précompile pour obtenir un fichier intermédiaire, utilisant une **représentation interne** (R.I.) des instructions, écrite en PASCAL ANSI, qui est la même pour les quatre langages;
- 3) le fichier R.I. peut alors être compilé directement, soit sur un poste-élève, soit sur un serveur central, fournissant alors le code exécutable.

Le fait que la R.I. soit la même pour les quatre langages implique évidemment une similitude sémantique entre les objets pédagogiques manipulés par ces langages. En réalité, ces objets sont essentiellement identiques à ceux décrits dans le rapport EAO commandé par l'ADI en 1982 [27].

Si DIANE confirme les espoirs de ses commanditaires, les écoles françaises auront bientôt à leur disposition une didacthèque composite mais dont les différents éléments seront, néanmoins, entièrement compatibles avec les machines utilisées.

La tentation est donc grande, pour une nouvelle réalisation dans ce domaine, en Suisse romande, de rechercher les bénéfices de cette compatibilité en se conformant, dès le stade de la conception, à la R.I. du système français.

4.2 UN NOUVEAU LANGAGE-AUTEUR: POUR QUI ET POUR QUOI FAIRE?

Le lecteur qui nous aura suivi jusqu'ici aura déjà répondu à la deuxième partie de cette interrogation: pour faire de bons didacticiels, et si possible, les premiers pédagogiques.

Quant à la question des utilisateurs de ce langage, au risque de nous répéter, nous dirons encore ceci:

- 1) A l'heure actuelle, la culture informatique moyenne des enseignants les rend peu aptes, sans préparation intensive, à l'utilisation d'un langage-auteur performant. La situation changera sans doute d'ici une génération, mais ceci est un avenir trop brumeux pour nous.
- 2) Il est au moins aussi illusoire de vouloir transformer la majorité des pédagogues en auteurs de didacticiels que de vouloir en faire des auteurs de livres.
- 3) Il est par contre extrêmement souhaitable que ces maîtres puissent agir facilement sur les didacticiels qu'ils auront à utiliser avec leurs élèves, pour les raisons déjà citées.

La conclusion s'impose donc: Il faut un langage-auteur performant, destiné à la minorité des "autodidactes" (c.f. §2.2) et des autres créateurs potentiels de didacticiels, qui tienne compte de la troisième des remarques ci-dessus.

4.3 PROPOSITION POUR UN NOUVEAU LANGAGE-AUTEUR

Nous indiquerons ici nos préférences quant aux fonctionnalités que devrait autoriser ce futur langage-auteur, l'étude de faisabilité de ce langage débordant largement du cadre de ce rapport.

4.3.1 Cadre matériel.

Le microordinateur scolaire visé est celui du moyen terme (3-5 ans). Il comportera sans doute:

- un microprocesseur central performant de 16 ou 32 bits;
- des microprocesseurs dédiés aux tâches d'entrée-sortie;
- une mémoire vive de 1 à 10 Moctets;
- un écran de 1/2 Mpixels en monochrome, voire en 4 couleurs;
- un clavier et une souris peu différents de ceux d'aujourd'hui;
- une mémoire de masse de 10 à 100 Moctets, d'accès rapide;
- une mémoire morte de très haute capacité, sans doute un lecteur de ROM-disks disposant de près de 1 Goctets;
- un synthétiseur de sons peu différent des actuels.

Les communications entre l'apprenant et la machine se feront encore essentiellement via l'écran, le clavier et la souris, voire une tablette graphique. Tous les graphismes, fixes ou animés, intervenant dans les didacticiels seront visualisés sur l'écran de l'apprenant et il n'y aura donc pas lieu de gérer des périphériques audio-visuels, le cas du vidéo-disque demeurant réservé. A part quelques brefs signaux sonores, la machine n'émettra pas, du moins en classe, de messages parlés.

4.3.2 Cadre logiciel.

Si l'on retient la compatibilité DIANE, le langage devra obéir à la R.I., elle-même écrite en PASCAL. Ceci n'implique pas nécessairement le choix de PASCAL comme langage de programmation. Il semble toutefois logique de ne pas choisir un langage trop différent. D'autre part, si des outils d'I.A. sont développés, ils le seront sans doute en LISP, PROLOG ou SMALLTALK, langages déclaratifs spécifiques. Il faudra alors examiner le problème du passage de ces langages à la R.I. de DIANE.

Côté disponibilités, on peut supposer qu'une large bibliothèque d'encyclopédies générales et thématiques existera sur ROM-Disks.

4.3.3 Principales fonctionnalités.

Nous proposerons une structure modulaire, articulée comme suit:

- 1) Un module **d'aide à la conception de l'organigramme**. Il pourrait s'agir d'une modification du logiciel de l'IRPEACS, utilisant les objets pédagogiques définis sous DIANE ainsi que ceux décrits ci-dessous, et générant un code R.I. compatible.
- 2) Un module **d'édition graphique**, semblable à PLAN sur Smaky 100
- 3) Un module **d'édition de dessins animés**.
- 4) Un module **d'édition de messages**.
- 5) Un module **de traitement intelligent des réponses** en langue naturelle, esquissé plus haut.
- 6) Un module **de traitement des demandes d'aide**, comprenant un **filtre logiciel didactique** capable d'accéder aux encyclopédies thématiques, également mentionné plus haut.
- 7) Un module **maître-utilisateur**, gérant spécifiquement l'édition par celui-ci des parties accessibles du didacticiel.
- 8) Un module **de suivi de l'apprenant**.

Les modules 5 à 8 devraient être pratiquement transparents pour l'auteur, les modules 5 et 6 étant mis en oeuvre par trois ou quatre commandes tout au plus.

Comme dans toute entreprise, il serait vain de négliger les réalisations déjà existantes, en particulier pour les quatre premiers modules, et peut-être pour le cinquième [21,25]. Nous laisserons ce soin aux futurs et courageux réalisateurs de ce qui n'apparaît, jusqu'ici, que comme un rêve nébuleux.

Lausanne, le 31 décembre 1985.

E. Forte

4.4 REFERENCES

- [1] A. BORK, "Learning with Computers", Digital Press, Mass., (1981).
- [2] D. GODFREY & S. STERLING, "The Elements of CAL", Reston Publishing Cy, Reston VA, (1982), pp.23-25..
- [3] "The Apple Super-COPILOT", système Apple Super-PILOT, Applesoft, (1982).
- [4] M.L. WESTROM, "NATAL-74 Author Guide", (NRC Report No 14243), Ass.Commity on Instructional Technol., N.R.C., Ottawa, (1974).
- [5] D. GODFREY & S. STERLING, "The Elements of CAL", Reston Publishing Cy, Reston VA, (1982), p.27.
- [6] BULLETIN de l'ADEMIR, (novembre 1985), p.22
- [7] H. BESTOUGEFF et J.P. FARGETTE, "Enseignement et ordinateur", Cedic-Nathan, Paris, (1982), p.20.
- [8] A. BONNET, "L'intelligence artificielle: Promesses et réalités", InterEditions, Paris, (1984), p.173.
- [9] D. GODFREY & S. STERLING, "The Elements of CAL", Reston Publishing Cy, Reston VA, (1982), pp.33-52.
- [10] H. BESTOUGEFF et J.P. FARGETTE, "Enseignement et ordinateur", Cedic-Nathan, Paris, (1982), pp.47-54.
- [11] "PEN, Progiciel Educatif Nathan: Manuel d'utilisation", ViFi-Nathan, Paris, (1985).
- [12] "Catalogue des logiciels pour Apple", ViFi-Nathan, Paris, (1985), p.15.
- [13] "DUO: Manuel d'utilisation", DDTEC, F-78530 Buc, (1984).
- [14] D. VALENTIN, "Pour une introduction aux langages d'auteur", No spécial du bulletin de l'E.P.I., (sept.1983), pp.35-65.
- [15] O. MAREC, "La création de didacticiels avec DIANE", Agence de l'Informatique, Paris, (1984).
- [16] "MARION: Manuel d'utilisation", Université Paris VII et D.E.S.A., Paris, (1985).
- [17] "EGO: Manuel d'utilisation", 3P-Informatique, Paris, (1984).
- [18] "WISE Authoring System: Technical specifications", WICAT Systems Inc.,

- Camberley, Surrey GU153HL, (1983).
- [19] J.-C. LEONHARDT, I.R.P.E.A.C.S., B.P.167, F-69131 Ecully.
 - [20] E. FORTE, "Rapport de visite à l'IRPEACS", For/851127.1, LAMI-EPFL, (1985).
 - [21] M. QUERE, "Expert Systems: Towards CAI of the Future?", Proc. W.C.C.E., (1985), pp.159-163.
 - [22] A. BORK, "A Future Production System for Technology Based Learning Material", Educational Technol. Center, Univ. of Cal., Irvine, (17 nov. 1981).
 - [23] S.D. FRANKLIN & B.C. LEVRAT, "Portability of Computer Based Learning Materials...", Proc. W.C.C.E., (1985), pp.291-295.
 - [24] B. IBRAHIM, A. BORK et al., "Interactive Modules to Teach Spreadsheet Analysis", Proc. W.C.C.E., (1985), pp.181-186.
 - [25] R. ENNALS, "Artificial Intelligence: Application to Logical Reasoning and Historical Research", Ellis Horwood Ltd, Chichester, G.B., (1985), pp.47-63.
 - [26] "DIANE CREATION: Présentation des Editeurs Fonctionnel, Arlequin et Simulation de Cas", A.D.I., Paris, (1985).
 - [27] H. BESTOUGEFF et J.P. FARGETTE, "Enseignement et ordinateur", Cedic-Nathan, Paris, (1982), pp.55-71.

Table des matières

1	INTRODUCTION ET NATURE DU PROBLEME	2
1.1	L'EXPERIENCE DIANE.	3
1.2	L'INTERACTION MULTIMEDIA.	3
1.2.1	La communication par l'écrit.	3
1.2.2	La communication par l'image.	4
1.2.3	La communication par la voix.	6
1.3	QUELQUES LIMITES.	6
2	L'AUTEUR ET LA PROGRAMMATION.	7
2.1	L'ECOLE DES "PROFESSIONNELS".	7
2.2	L'ECOLE DES "AUTODIDACTES".	8
2.3	L'ECOLE DES "PEDAGOGUES".	8
2.4	LE PEDAGOGUE AUTEUR D'UN DIDACTICIEL.	9
3	DIDACTICIELS ET LANGAGES-AUTEUR.	10
3.1	LES DIDACTICIELS.	10
3.1.1	Le test.	10
3.1.2	Le didacticiel informatif.	10
3.1.3	Le didacticiel d'entraînement ou drill.	11
3.1.4	Le didacticiel de simulation.	12
3.1.5	Le tutoriel.	13
3.1.6	Le pédagogique.	13
3.2	LES LANGAGES-AUTEUR EXISTANTS.	14
3.2.1	Les générateurs de dialogues simples.	15
3.2.2	Les générateurs de dialogues complexes.	15
3.2.3	Les générateurs d'organigrammes.	16
4	ESQUISSE D'UN NOUVEAU LANGAGE-AUTEUR.	17
4.1	LE PROBLEME DE LA COMPATIBILITE.	17
4.1.1	L'approche du groupe d'Irvine.	17
4.1.2	L'approche DIANE.	17
4.2	UN NOUVEAU LANGAGE-AUTEUR: POUR QUI ET POUR QUOI FAIRE?	18
4.3	PROPOSITION POUR UN NOUVEAU LANGAGE-AUTEUR	18
4.3.1	Cadre matériel.	18
4.3.2	Cadre logiciel.	19
4.3.3	Principales fonctionnalités.	19
5.1	REFERENCES	21

SCENARIO PEDAGOGIQUE
=====

(Descriptif)

AUTEUR(S) :

(Noms, adresses, écoles, ...)

PROJET DE DIDACTICIEL

(Titre, sujet, ...)

1) CONTEXTE DU DIDACTICIEL

=====

- . Décrire la (ou les) situation(s) pédagogique(s) utilisant ce didacticiel :

Imaginer :

- . qui utilisera ce didacticiel ?
- . pourquoi l'utiliseront-ils ?
- . dans quels lieux ?
- . avec quels supports en plus (documents papier, photos, ...) ?
- . Sur quelle base le contenu est-il élaboré ?
 - . analyse des présentations habituelles du sujet
 - . expertise sur le sujet
 - . éléments bibliographiques
 - . analyse des difficultés rencontrées sur le sujet dans l'enseignement traditionnel

2) OBJECTIFS VISES

=====

- . Rédiger les objectifs d'apprentissage de ce didacticiel ainsi que les outils d'évaluation permettant de les mesurer.

- . début du didacticiel :

- . prérequis nécessaires
- . instruments de mesure des prérequis
- . (test d'entrée du didacticiel si nécessaire)

- . fin du didacticiel :

- . formuler les objectifs visés par ce didacticiel
- . instrument de mesure de ces objectifs (test de sortie)

3) CHEMINEMENT PEDAGOGIQUE

=====

- . Présenter l'organisation générale du didacticiel sous forme schématisée.
- . Comment s'enchaînent les principales étapes définissant les itinéraires d'apprentissage ?
- . Décrire :
 - . les objectifs et les sous-objectifs mesurables et/ou
 - . le contenu.

Durée estimée de votre temps de didacticiel en temps élève.

4) SPECIFICITE DU PROJET

=====

Imaginer, présenter, illustrer une ou plusieurs idées directrices originales de votre projet = le(s) truc(s) de votre didacticiel :

- . les types d'activités pédagogiques qui seront mise en oeuvre (exercices, dialogues, questionnaire, étude de cas,)
- . les possibilités d'individualisation, les types d'interactivité et le degré d'initiative du didacticiel
- . les spécificités de l'ordinateur
- . avez-vous pensé à la séduction, au charme, à l'humour ... de votre didacticiel ?

5) EXEMPLE DE DETAIL *

=====

Présenter une sous-partie (un sous-objectif, par exemple) représentant 5 minutes de votre didacticiel et décrivant le contenu des écrans et leurs enchaînements :

- . les commentaires
- . les messages
- . les questions posées
- . les réponses attendues
- . les initiatives laissées à l'apprenant
- . etc....

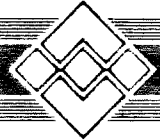
* (il sera attaché une grande importance à l'analyse de la réponse que vous fournirez dans cette partie)

JPF\RM\8.9.85

Jean-Pierre Fargette
Guy Latgé

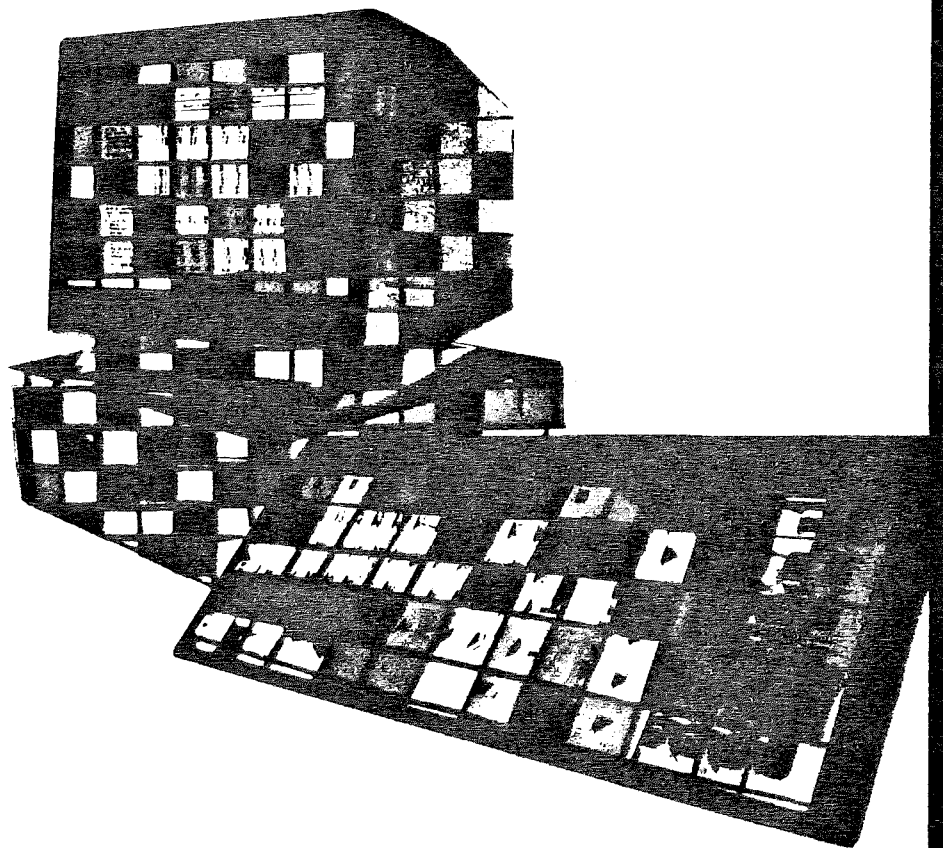
L'EAO EN TÊTE

cassie



Collection
CISB

E.A.O. et formation professionnelle



 les éditions
d'organisation

COLLECTION
MICRO EO

Table des matières

	Pages
CHAPITRE I : LES ACTEURS DE L'E.A.O.	11
— L'élève	12
— Le « troisième temps »	12
— Le dialogue guidé	14
— <i>Présentation d'information</i>	14
— <i>Sollicitation</i>	16
— <i>Réaction de l'élève</i>	17
— <i>Analyse de la réaction de l'élève</i>	19
— <i>Branchement vers l'échange suivant</i>	20
— Le formateur	21
— Le choix d'un didacticiel	22
— Le suivi de l'utilisation d'un didacticiel	22
— L'auteur	24
— La phase d'étude préalable ou étude d'opportunité	25
— La phase de conception d'un didacticiel	27
— La phase de réalisation d'un didacticiel	30
— <i>Les outils de la réalisation</i>	31
— <i>Réaliser un didacticiel</i>	32
— <i>Réalisation des supports audiovisuels</i>	33
— La phase d'évaluation	33

	Pages	
CHAPITRE II : LE POTENTIEL DE L'E.A.O.....	35	
— Premier bénéficiaire : l'élève	35	—
— Un nouvel outil pour le formateur	36	—
— Autre bénéficiaire : l'entreprise	37	—
— La contrepartie	37	—
— Pourquoi choisir l'E.A.O. ?	38	—
CHAPITRE III : LE CONTEXTE TECHNOLOGIQUE.....	39	Cl
— Le poste de travail élève	39	—
— L'écran	39	—
— Les moyens d'interaction	41	—
— Les périphériques audiovisuels	42	—
— Magnétophone	42	—
— Projecteur de diapositives	43	—
— Magnétoscope	43	—
— Vidéodisque	44	—
— Choix d'un moyen audiovisuel	44	—
— Un ou deux écrans ?	45	—
— L'incrustation	45	—
— L'autonomie du poste élève	46	Cl
— Le poste de travail auteur	47	—
— Quels sont les avantages et les inconvénients des différentes configurations de matériel ?	48	—
— Les terminaux connectés	48	—
— Les matériels autonomes	48	—
— Les matériels connectables	48	—
— Les configurations basées sur les micro-ordinateurs ...	49	—
— Les micro-ordinateurs familiaux	49	—
— Les micro-ordinateurs professionnels	50	—

Pages		Pages
35	— Les « nano-réseaux »	50
35	— L'E.A.O. et les évolutions technologiques	51
36	— Numérisation des sons	51
37	— Numérisation des images	52
37	— Partage d'une banque d'images	52
38	— Stockage de toutes les informations sur un support unique ...	53
	— Emploi des techniques de l'intelligence artificielle	53
39	CHAPITRE IV : L'E.A.O. DANS L'ENTREPRISE	55
39	— L'E.A.O. pour quelle formation ?	55
39	— Les sujets	56
41	— La population	57
42	— Le choix du matériel	57
42	— L'organisation de l'E.A.O.	59
43	— La diffusion des didacticiels	60
43	— La création des didacticiels	61
44	CHAPITRE V : LE MARCHÉ FRANÇAIS DE L'E.A.O.	63
44	— Les trois marchés de l'E.A.O.	63
45	— Le marché de l'Éducation nationale	64
45	— Le marché grand public	65
46	— Le marché de la formation professionnelle	66
47	— L'offre en E.A.O.	68
48	— Les matériels informatiques	68
48	— Les matériels audiovisuels	68
48	— Les logiciels	68
49	— Les « systèmes d'E.A.O. »	69
49		
50		

	Pages
— Les didacticiels	70
— Les services :	70
• conseil	70
• conception et réalisation de didacticiels spécifiques au demandeur	71
— La formation	71
— Les prestataires	72
— Les constructeurs de matériels informatiques	72
— Les sociétés d'édition d'ouvrage scolaire ou technique	72
— Les sociétés de service	73
— L'Éducation nationale	73
 ANNEXE 1 : L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET L'E.A.O.	 75
 ANNEXE 2 : DOSSIER D'UN DIDACTICIEL	 81
 BIBLIOGRAPHIE	 87

Chap

Projet

E A O et FORMATION

Projet de séminaire informatiqueTHEME

Elaboration de scénarios pédagogiques en vue de la réalisation de didacticiels dans diverses disciplines.

Comprendre les enjeux de l'E.A.O.

OBJECTIFS

Les participants seront capables de :

- connaître les diverses stratégies pédagogiques à mettre en oeuvre;
- déterminer la faisabilité et l'opportunité d'un projet;
- choisir parmi l'éventail des ressources logiciels et matériels;
- rédiger un scénario pédagogique en E.A.O.;
- intégrer l'E.A.O. dans un environnement multimédia;
- définir les critères d'évaluation adéquats de modules E.A.O. pour les élèves;
- planifier et contrôler la production d'un didacticiel;
- évaluer un didacticiel tant du point de vue pédagogique que technique.

PREREQUIS

Une expérience dans le domaine de l'E.A.O. est indispensable et un intérêt dans la réalisation de moyens d'enseignement est souhaitable.

PARTICIPANTS

Le nombre est limité à 20 personnes.

DEROULEMENT DU COURS

3 jours consécutifs (mardi à jeudi ou mercredi à vendredi).

Exposés, travail de groupe, démonstrations, discussions.

Le programme définitif sera élaboré en collaboration avec les conférenciers mais s'inspirera des deux annexes qui sont jointes au présent projet.

CONFERENCIER

Monsieur Jean-Pierre FARGETTE de la CASSIE à Paris (Société de services spécialisée en EAO, filiale du groupe CISI).*

Remarque

L'une des séances devrait également impliquer les professeurs LEVRAT et/ou GIORDAN de l'Université de Genève.

ORGANISATION PRACTIQUE :

L'information, les préinscriptions (il y aura vraisemblablement des quotas!), les inscriptions définitives, peuvent être prises en charge par la sous-commission "Formation" du GIDES. La procédure d'inscription passera comme d'habitude par la direction de l'école.

LE LIEU :

Aux Etudes pédagogiques ou éventuellement dans une école.

DATES :

Les périodes favorables sont :

du 26 au 28 février 1986

du 5 au 7 mars 1986

* Monsieur J.P. Fargette est diplômé de Supélec (équivalent de l'EPF) et de l'IAE (Institut d'administration des entreprises); il est directeur général adjoint de la Cassie et l'auteur de nombreuses publications en EAO dont deux livres récents qui en font un expert dans le domaine.

CADRE_BUDGETAIRE

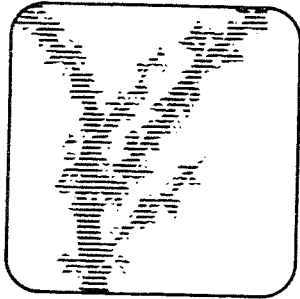
Une enveloppe financière de l'ordre de 3.500 francs devrait suffire pour organiser ce séminaire.

- Fr. 1.000.- par jour pour le conférencier.
- Déplacement, logement (3 nuits) et quelques repas.

R. Morel.

R. Morel
le 3.12.1985

Annexes : Table des matières du livre de Jean-Pierre Fargette et Guy Latge : E.A.O. et Formation professionnelle. Document de travail intitulé Scénario pédagogique (descriptif)

DIANE

RESULTATS du CONCOURS DIANE 85

72 projets ont été retenus par le jury. Les auteurs disposent désormais d'une machine en prêt, d'une formation E.A.O./Diane et de 9 mois pour réaliser le didacticiel annoncé.

S'il est conforme au projet, le créateur conservera l'ordinateur, et en prime un voyage sera offert aux deux meilleurs auteurs.

Les critères de sélection de ces projets étaient :

- un cours d'auto-formation
 - un sujet original
 - une réalisation basée sur l'interactivité et des scénarios variés.
 - une application utile pour un public suffisamment large, pas trop "scolaire".
-

Quelques exemples significatifs et variés :

- Aide à la conception de didacticiels sous Diane.
 - Gestion et maintenance d'un nanoréseau.
 - Commander et animer.
 - L'art et la manière de s'exprimer en Français.
 - Notions Fondamentales de chimie.
 - Perfectionnement de la prise de décision.
 - Administration et aide aux immigrés.
 - Etude d'une chanson "Pop" en Anglais.
 - Comptabilité appliquée à la Micro-Informatique.
 - Jeu d'aventure en Espagne.
 - Compréhension du dessin industriel.
 - Alimentation d'un troupeau de vaches laitières.
-



ademir

..... DIANE: UN APERÇU

FORM



ademir

Dès aujourd'hui, les écoles, collèges, lycées et les centres de formation sont équipés de micro-ordinateurs : parce que l'informatique est présente dans la majorité des secteurs professionnels, il faut s'y familiariser, s'y préparer. Mais outre les fonctions maintenant classiques d'un micro-ordinateur, il en est une qui prend de plus en plus d'ampleur : l'enseignement.

Pour l'enseignant, l'utilisation d'un cours d'E.A.O. est un outil qui peut aider à porter un nouveau regard sur sa spécialité.

L'ordinateur ne fait que ce qu'on lui dit de faire, et les créateurs disposent maintenant d'outils suffisamment performants pour réaliser de bons produits; un logiciel éducatif est à la mesure de l'imagination de son concepteur.

C'est pourquoi le système Diane respecte la diversité pédagogique des formateurs et des disciplines et présente l'originalité importante de proposer aux auteurs plusieurs modes de création. Les autres objectifs sont les suivants:

- Prévoir l'intégration future de nouvelles fonctionnalités.
- Offrir un traitement du suivi des élèves.
- Assurer un bon degré de portabilité pour favoriser la diffusion des didacticiels sur un grand nombre de matériels informatiques, ainsi que par réseau télématique.

Dans le système, la portabilité est obtenue avec la représentation interne (RI); cette représentation est indépendante des divers modes d'expression et de création offerts aux auteurs, et indépendante également des caractéristiques des machines

acceptant Diane; il s'agit d'un ensemble de données structurées, respectant la sémantique des objets pédagogiques, qui "représentent" le cours sous une forme abstraite, ne portant les marques d'aucun micro-ordinateur. La RI est un "no man's land", entre le logiciel de création et le didacticiel tel qu'il est utilisé par l'élève. Il suffit ensuite de traduire la RI, pour l'adapter à la syntaxe d'une machine spécifique, et cette adaptation est exécutée par un logiciel de Diane, l'interpréteur. L'interpréteur sera chargé dans la mémoire du micro-ordinateur utilisé par l'élève, pour permettre la conversation de la RI, en logiciel éducatif.

La production de RI, à partir des instructions de l'auteur, est faite par les Editeurs qui sont au nombre de 4, chacun ayant son approche pédagogique.

L'auteur peut ainsi choisir, en fonction des ses objectifs :
L'éditeur FONCTIONNEL :

Ce logiciel repose sur une méthodologie d'analyse pédagogique ayant pour but de structurer les informations à présenter ou à recevoir de l'apprenant. Cette structuration conduit à décomposer le dialogue en éléments simples ou objets pédagogiques. Chaque élément peut alors être aisément manipulé par un auteur n'ayant pas de formation particulière à l'informatique. De plus, la forme externe du dialogue conservera la même lisibilité que celle du document d'analyse pédagogique. Il sera ainsi possible de reprendre le didacticiel en vue de le faire évoluer.

Ces objets correspondent aux différentes notions mises en oeuvre lors de la création de didacticiels. Ils permettent de définir des situations pédagogiques éléments d'un dialogue et regroupant les fonctions suivantes :

- Zonage de l'écran en fenêtre.
- Scène assurant la synchronisation de l'affichage de textes (plusieurs polices de caractères), graphiques zonés et de présentation d'images vidéo-disques.
- Sollicitation, saisie d'une réponse de l'apprenant suivie d'une analyse de cette interaction permettant un jugement de réponse qui orientera la suite du dialogue.

L'éditeur ARLEQUIN :

Cet éditeur s'appuie sur un mode de description des didacticiels fidèles à la philosophie du langage Arlequin, développé par le Centre National de Documentation Pédagogique, dont la formulation est reprise.

Un cours ou un didacticiel réalisé avec l'éditeur Arlequin est constitué de modules, qui sont un ensemble d'instructions Arlequin, correspondant généralement à une interaction avec l'élève : présentation d'une question ou d'un exercice, analyse de réponse, différents commentaires et aides associés aux réponses possibles de l'élève, et choix du module suivant. Chaque module possède un nom qui lui est propre (donné par l'auteur), et qui permet sa reconnaissance par le système. Les informations peuvent être décrites dans les modules, ou construites auparavant et appelées par l'auteur pour prendre place au sein d'un module, il s'agit alors de pages. Une page est un texte qui occupe tout ou partie de l'écran.

L'auteur remplit ou modifie chacune des parties indépendamment. On distingue quatre parties dans "créer ou modifier un module"

- Contexte, où sont définis les modèles d'analyse de réponse

"nommés", les messages nommés" utilisés dans le module.

- Dialogue, où est décrite l'action à effectuer : présentation des messages et textes, question...
- Choix, réservé à la décision à prendre en fonction de l'élève et du contexte (réponses précédentes, cheminement de l'élève).
- Aide, où est décrite la conduite à tenir si l'élève demande de l'aide.

Une partie est composée de rubriques, chacune décrivant une action précise; une rubrique est composée d'une à dix lignes d'écran. L'auteur peut donc, au sein d'une partie, insérer, supprimer ou modifier une rubrique. Pour modifier une rubrique, l'auteur dispose d'un éditeur "pleine page", agissant sur une fenêtre de taille variable.

Dans une rubrique, l'auteur invoque une ou plusieurs instructions du langage Arlequin; le langage contient environ 300 mots-clés, décrivant tous les aspects de l'E.A.O. (présentation, acquisition, analyse de réponse, cheminement et calcul) et particulièrement adaptés à l'analyse de réponse.

L'éditeur MARION : Avec Marion, trois ensembles d'éditeurs - pour débutants, auteurs occasionnels ou professionnels - offrent un mode de création plus ou moins sophistiqué. Toutefois, quelque soit le mode de création, ces éditeurs produisent tous une même forme externe imprimable, donc lisible, communicable et modifiable facilement. En offrant cette "représentation externe" des didacticiels, l'idée des concepteurs était de permettre la simulation d'une exécution, et de faciliter les travaux d'évaluation nécessaires dans la phase de mise au point. L'éditeur Marion assure donc un niveau de communicabilité pédagogique, alors que la représentation

interne qui est générée assure la portabilité informatique propre à Diane.

Pour réaliser un didacticiel, l'auteur compose et emprunte des dialogues qu'il relie entre eux selon des conditions d'enchaînement définies. Marion distingue une partie Conduite, qui décrit l'ensemble des actions pédagogiques à exécuter entre le moment où un apprenant commence un dialogue, et le moment où il le termine. Ces actions sont en petit nombre (une quarantaine). Pour décrire le contenu, l'auteur dispose de cinq "blocs" de données structurées; chaque bloc a une composition propre autorisant de nombreux implicites de fonctionnement, et des parties facultatives permettant de modifier à la demande chacun de ces implicites.

. Le bloc de sollicitation permet l'envoi d'informations et la saisie d'une réponse ou d'une requête. Lorsque l'auteur ne spécifie rien, l'apprenant a droit à toutes les requêtes (CAL pour calculatrice, DOC pour documentation, MESSAGE pour message destiné à l'auteur...) la réponse de l'apprenant est implicite de 80 caractères, et tous les caractères du clavier sont autorisés. L'auteur peut modifier certaines touches, donner un temps maximum de réponse etc...

. Le bloc d'analyse de réponse permet l'analyse et le commentaire de toute réponse. Une syntaxe particulière décrit les types de tolérances disponibles selon qu'on veut reconnaître une réponse de type textuel (réponse ouverte), numérique (334,45km) ou formulaire (I=R/N). En analyse numérique par exemple, le modèle de réponse 2,2 (km) permet de reconnaître

indifféremment : L=2 200, 2,2km, etc. Le modèle (2,20/2,30) permet de reconnaître toute valeur numérique comprise entre ces bornes.

En analyse textuelle, Marion offre les tolérances maintenant classiques, sur un ou plusieurs caractères, ou un ou plusieurs mots; une même structure de bloc permet de décrire les éléments à rechercher dans la réponse (connecteur et, ou et non), les conditions de coïncidence souhaitées, et les commentaires à associer aux différents cas de coïncidence trouvés.

Cette structure est telle qu'elle permet l'édition standard de résultats de fin de session sans autre spécification de l'auteur : le système peut sortir sur imprimante les réponses triées par modèles de réponse, par qualification...

. Le bloc de scène (BSN), permet tout envoi d'information, y compris des affichages synchronisés sur différents périphériques. L'horloge est considérée comme un périphérique d'un type particulier, qui permet de différer certains affichages tant qu'une période de temps définie n'est pas écoulée.

. Le bloc d'interface pédagogique permet de faire la liaison entre un dialogue écrit avec Marion, et un module spécifique écrit dans un langage de programmation. L'appel d'un tel module a lieu seulement dans les cas où l'auteur a besoin de ressources spécifiques; celles-ci se réduisent alors à la partie algorithmique, toute la gestion du dialogue avec l'apprenant étant assuré par Marion.

. Le bloc de manipulation de l'environnement, permet à l'auteur de faire toute opération concernant le tableau de bord à sa disposition. Le tableau de bord, qui définit la

message l'attend

conduite d'un didacticiel, est structuré et le système y stocke automatiquement de nombreuses données concernant le travail de l'apprenant. Ce bloc contient encore de nombreux implicites, qui déchargent l'auteur d'une bonne partie des manipulations. L'environnement-dialogue, c'est-à-dire le tableau de bord (géré pour partie par le système, pour partie par l'auteur, qui peut le consulter le modifier à tout instant), est la fonctionnalité la plus originale de Marion.

L'éditeur de SIMULATION DE CAS:

Le but de cet éditeur est de placer un étudiant devant un problème concret, pour lequel il lui faudra, par étapes successives et en progression logique, trouver le diagnostic final. L'éditeur de simulation de cas permet en effet à l'étudiant de s'essayer face à une panne ou une maladie "concrète", et favorise l'acquisition d'une méthodologie pour la résolution des cas.

L'auteur utilisant l'éditeur de simulation de cas est chargé en premier lieu d'élaborer, dans sa discipline, un graphe de décision, ce graphe intègre tous les éléments, tous les paramètres qui permettent de reconstituer un raisonnement ou une méthode de diagnostic, dans la discipline à enseigner, il doit respecter d'aussi près que possible la démarche intellectuelle à suivre pour formuler des conclusions correctes.

L'auteur décrit le graphe d'un processus étudié, et non plus comme avec l'auteur fonctionnel ou Arlequin, celui du dialogue avec l'apprenant : la méthodologie à acquérir est formalisée et décrite dans le graphe de décision indépendamment du comportement

des apprenants.

Le cas ou problème particulier, est aussi décrit par l'auteur, sur la base du graphe déjà créé. Le cas se définit par un cheminement dans le graphe, et les interactions entre cas et graphe permettent de gérer un dialogue avec l'apprenant; celui-ci progresse dans la connaissance du cas par l'obtention d'information, et par la formulation de conclusions de plus en plus précises, jusqu'à donner le diagnostic final.

Le graphe est un ensemble d'étapes, au sein desquelles l'apprenant progresse en demandant des informations afin de proposer une conclusion, elle-même permettant le saut d'une étape à une autre. Les informations sont affectées d'une valeur, qui correspond à leur pertinence dans l'étude du cas considéré : au sein du graphe, l'information n'a pas de valeur, elle n'en acquiert qu'au regard d'un cas particulier.

Une conclusion d'étapes possède un nom, et comporte un Modèle d'Analyse de Réponse, qui permet de mesurer l'écart -ou la coïncidence- entre la conclusion prévue dans le graphe et la réponse de l'étudiant, elle comporte également trois commentaires :

- "Faux", si l'étudiant formule une conclusion écartée, en raison des valeurs attachées aux informations du cas.
- "Prématurée", si la conclusion est formulée trop tôt par rapport à l'avancement dans le graphe.
- D'aide", si l'aide est demandée et si elle est prévue à cet endroit.

En cas de bonne réponse, l'étudiant amorce une nouvelle étape, où un

L'étape comporte le code de la conclusion qui lui est attaché, des commentaires (d'aide et d'attente), une liste de 16 informations considérées comme pertinentes à ce point précis du graphe, une liste de 12 étapes possibles après celle qui est en cours, et la description des conditions de passages, qui détermineront précisément à laquelle des 12 sorties l'étudiant sera contraint, au regard de son comportement.

Un cas est un parcours dans le graphe, parcours défini par le contexte (restreint, normal ou étendu), c'est le volume d'étapes utilisé. Le cas est un sous-ensemble du graphe, plus ou moins grand, selon que sont exploités ou non tous les aspects de la méthodologie décrite dans le graphe; le contenu d'un cas est donc formé d'unités, parmi lesquelles on effectue une recherche pour reconnaître ou répondre à un message de l'étudiant; les messages sont soit des demandes d'information, soit des propositions de conclusion; à tout moment, l'étudiant a le choix entre les deux. L'ordinateur corrige et commente les messages, et ainsi s'établit un dialogue avec l'étudiant. Cet étudiant peut être placé dans deux types de situation, l'étude de ce cas libre et l'étude de cas dirigé. Dans la première situation, l'étudiant aura toujours le choix entre demande d'information et proposition de conclusion, il est corrigé et commenté au fur et à mesure, en fonction du contexte courant. Dans l'étude de cas libre, toutes les informations nécessaires pour proposer la conclusion définitive sont disponibles, l'étudiant est corrigé en parcourant le trajet du cas sur

le graphe.

L'intérêt d'un tel didacticiel est, outre les connaissances qu'il apporte sur un cas précis, d'obliger l'apprenant à suivre une démarche rigoureuse pour arriver à la conclusion.

"Apporter une valeur ajoutée aux infrastructures, en permettant aux formateurs de les utiliser aisément pour leurs projets pédagogiques, tel est l'enjeu principal du système DIANE, qui continuera à s'enrichir, dans les prochains mois, en liaison avec les autres actions du Projet National, et qui doit ainsi pouvoir contribuer au succès de l'Enseignement Assisté par Ordinateur dans tous les domaines".

Comme l'indique Mr. O. MAREC
Président Directeur Général de
l'Agence de l'Informatique.

COMMENT TROUVER DES DIDACTICIELS

Demander les catalogues :

- Les Editions Hatier 11 rue Coetlogon 75006 PARIS
- Vifi Nathan 21 bd Poissonnière 75002 PARIS
- Le récent "Education et Informatique" n°25-26 Mars Juin 85, qui recense les didacticiels et les bonnes adresses.
- Le prochain catalogue IPT qui présente 700 programmes éducatifs disponibles sur Nanoréseau, et qui sera envoyé aux établissements concernés. La valise logiciels va s'agrandir, chaque atelier disposera d'une sorte de "bon d'achat", à valoir dans ce catalogue.
- Le catalogue annuel de la Didacthèque du CESTA. 5 rue Descartes 75005 PARIS
- sans oublier le catalogue Programmathèque de la Fédération ADEMIR.

ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Pédagogie nouvelle et abordable

Où en est l'EAO ? Ou même : où est l'EAO ? Telle pourrait être la question que se pose le grand public à propos de l'enseignement assisté par ordinateur

Annoncées par des trompettes futuristes depuis vingt-cinq ans, les réalisations d'enseignement par ordinateur n'ont toujours pas, auprès du grand public, l'impact que l'on espérait. Si pour justifier ce retard on a pu invoquer des raisons psychologiques, il faut plutôt maintenant envisager les problèmes économiques et éventuellement techniques qui empêchent le marché de l'EAO de s'organiser convenablement.

Dépassant le stade du jeu ou du simulateur, certes très éducatif, le cours en EAO ou didacticiel doit pouvoir transmettre des

connaissances et des méthodes de raisonnement. Il lui faut se révéler meilleur que les cours sur support classique : supérieur aux milliers de livres disponibles, le didacticiel doit utiliser les techniques de surimpression d'écran et d'animation de graphiques ; se distinguant d'un cours magistral ou d'un film vidéo, le didacticiel doit solliciter continuellement l'élève, lui répondre de manière pertinente et rapide, lui soumettre des exemples et exercices toujours renouvelés.

Les différentes parties concernées exigent encore d'autres qualités :

- L'élève — on dit aussi l'appren-

nant — souhaite un certain degré de liberté dans le déroulement du cours et désire dialoguer sans utiliser une syntaxe trop stricte. Et puisqu'il est permis de rêver, l'apprenant voudra, dès que ce sera possible, répondre de vive voix à son ordinateur. Ce cours devra de plus être agréable et divertissant, sinon l'élève abandonnera sans pitié la machine pour retrouver ses livres et ses chers professeurs.

- Le professeur garde toujours une place prépondérante dans l'EAO ; il lui faut néanmoins savoir se muer d'enseignant en formateur, celui qui choisit la formation à dispenser aux appren-

nants. Il désire un grand choix de didacticiels adaptables au niveau de connaissances de l'apprenant. Il exige, d'autant que ça ne pose aucun problème technique, d'obtenir un suivi précis et utilisable de tous ses élèves.

- Les auteurs, face à ces exigences, doivent faire preuve de nombreuses compétences. Par analogie avec le cinéma, on parlera de celles de scénariste et de réalisateur. Le premier, qui conçoit les plans et les articulations du cours, doit être un expert du sujet traité mais doit aussi être capable d'imaginer une pédagogie nouvelle, voire une pédagogie qui prenne en compte toutes



les erreurs et toutes les réactions possibles de l'apprenant, y compris l'impatience ou la lassitude.

Deux publics avec deux exigences différentes

Le réalisateur, lui, se contente d'écrire effectivement le logiciel, ce qui, d'après tout ce qui précède, se révèle être une tâche énorme. On a créé des langages auteurs qui fournissent au réalisateur des commandes de gestion d'écran ou d'analyse de réponses très utiles.

Néanmoins, la difficulté du travail d'équipe pédagogique/informatique a poussé au développement de systèmes auteurs plus complets, permettant au scénariste d'être lui-même son propre réalisateur grâce à une succession de questions et de menus, au prix d'une certaine lourdeur d'écriture.

La production d'un bon didacticiel atteint donc un coût exorbitant, tant en matériel qu'en personnel. Jusqu'à récemment, seules quelques grandes entreprises, qui savent bien évaluer le prix mais aussi le bénéfice de la formation, pouvaient mobiliser leurs puissantes machines et leurs informaticiens pour faire de l'EAO de qualité. Des systèmes cohérents sont issus de ce secteur — citons les systèmes IMG d'IBM, Plato de Control Data et CAN-8 de Bull — et c'est encore par là qu'apparaîtront les prochaines innovations dans le domaine de la maîtrise du son et des images.

Pour l'éducation de masse à la maison, à l'école et dans les PME, le marché de l'EAO ne pouvait pas décoller. Mais on sait que le rapport prix/performance du matériel décroît très vite. De plus, l'expérience accumulée par les auteurs et par les développeurs de systèmes auteurs réduit encore le prix d'un didacticiel.

Aujourd'hui, l'adéquation entre une offre de qualité acceptable et une large demande — pas encore trop exigeante — peut se réaliser autour des machines « compatibles » 16 bits, dotées en général de 256 Ko de mémoire centrale. C'est en tout cas le choix fait par les pouvoirs publics à travers le plan Informatique pour tous (IPT), à travers le plan national EAO et la mise au point du système Diane par l'Agence de l'informatique (ADI). Ces derniers projets, dont la réalisation est très avancée, seront, grâce à des moyens considérables, les catalyseurs du marché de l'EAO français.

Si les éditeurs privés se sentent stimulés par ces actions d'envie, ils luttent contre une tentative d'imposer un standard Diane aux didacticiels. « Plusieurs systèmes auteurs peuvent trouver des créneaux différents ; il faut préserver une liberté de choix à l'auteur ! » nous déclare Christian Laffond en se montrant optimiste quant à l'avenir de PEN, le système auteur développé par sa société Vifi-Nathan. La nouvelle version sous MS-

DOS est jugée très rapide et une version Apple II est aussi annoncée. Les concepteurs de PEN lui voient jouer un grand rôle dans le développement de l'EAO en raison de sa simplicité et surtout de son prix modique.

Le système auteur EVA d'Eduvision, produit plus élaboré fonctionnant sur PC et Apple II, est déjà adopté par des clients prestigieux. Ses derniers développements font une large place aux possibilités graphiques. Cette société, qui possède une grande expérience dans le domaine de l'image, travaille également sur vidéodisque.

Le système EGO, en constante évolution — « vingt-deux ans d'expérience », répète inlassablement son auteur, Maurice Pencho —, est un produit très sophistiqué, qui peut piloter tous les périphériques imaginables.

Hachette a fait un choix différent de ses concurrents en visant une gamme plus basse de matériels : T07-70 et nanoréseaux, mais disposant d'un large marché puisqu'il s'agit des configurations I et II du plan IPT (écoles et collèges). Finalement, nous du système auteur, et lui-même conçu grâce à lui, sont en démonstration sur le stand.

Didao, sur son créneau toujours original, présente, en plus de cent heures de didacticiels de niveau 6^e-3^e, toute une série de réalisations novatrices en audio, vidéo, graphique et son.

En marge du phénomène compatible IBM, le Macintosh original, performant, convivial et presque familial peut-il servir l'EAO ? Le Mac, toujours très en vogue aux États-Unis, a encore de beaux jours devant lui. Il peut maintenant recevoir Prolog, le langage de l'intelligence artificielle, ce qui pourrait, à l'avenir, aboutir à des applications intéressantes.

La présentation du système a son importance

Justement, le futur de l'EAO se trouve dans les systèmes « intelligents ». Le didacticiel, qui pourra juger, comprendre, résumer le raisonnement d'un élève en train de résoudre un problème de géométrie, devra contenir un système expert lui-même géré de toutes les règles de déduction en géométrie euclidienne, par exemple.

Des systèmes experts tournant, eux aussi, sur IBM-PC et compatibles apparaissent sur le marché. Citons Intelligence Service développé par Teesi. Ce système peut engranger jusqu'à mille règles dans sa base de connaissances.

La consultation du système expert peut se faire de manières diverses et à la fois simples grâce à une présentation très soignée. On peut demander au système de justifier son raisonnement pour toute conclusion qu'il fournit, ce qui fait incontestablement d'Intelligence Service un produit d'EAO.

Hervé Gourgeon

Pour moins de 5.000 F un nouveau terminal ASCII qui couvre tous les angles.

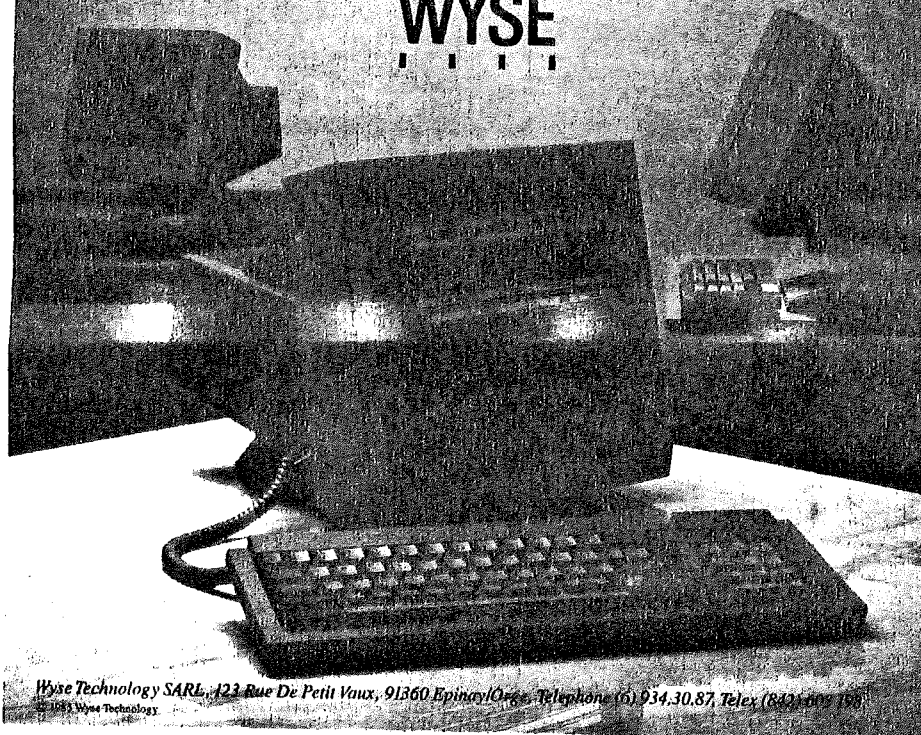
Dès l'origine nous avons décidé de concevoir un nouveau modèle aux lignes rationnelles : le WY-30. Nous l'avons doté de certaines caractéristiques familières, ainsi notre clavier dont la conception exclusive a fait de nos terminaux un succès mondial.

Le WY-30 donne une nouvelle dimension au confort. L'écran plat de 35.56 cm (14") offre une surface de visualisation accrue et plus claire, avec un affichage sur 80 colonnes. L'inclinaison de l'écran est aisée par simple pression grâce au système Touch-Tilt. Un bras de support mobile, en option, porte l'écran aussi près de vous que vous le désirez, tandis que le clavier se loge commodément en dessous. Un socle, également en option, permet de régler la hauteur et de faire pivoter l'écran sans le moindre effort. Le clavier, réglable selon l'inclinaison qui vous convient, met ses 41 touches de fonctions programmables à votre disposition. Le WY-30 est conforme aux normes VDE.

Désormais vous ne regarderez plus jamais un terminal sous le même angle.

Pour de plus amples informations sur le WY-30, appelez Métrologie au (4) 790.62.40 ou Wyse Technology SARL au (6) 934.30.87.

WYSE



Wyse Technology SARL, 423 Rue De Petit Vaux, 91360 Epinay/Orge, Téléphone (6) 934.30.87 Telex (842) 009 196



EAO:

Enjeux et possibilités

Bernard LEVRAT
Professeur -
Université de Genève

Ceux qui parlent d'EAO se réfèrent souvent à Platon, célèbre philosophe grec mort à Athènes en 347 avant Jésus-Christ. Ils ne s'intéressent plus guère au contenu du platonisme, mais à la manière dont le maître enseignait dans les jardins d'Academos, discutant, argumentant en contact direct avec ses élèves. Sa pensée, révélant celle de Socrate et modelant celle d'Aristote, nous est parvenue sous la forme de magnifiques dialogues.

La possibilité d'un contact direct permanent entre maître et élève a disparu du monde académique moderne pour faire place à d'autres types d'enseignement et de contrôle des connaissances, mais la nostalgie des dialogues platoniciens est restée dans le cœur de nombreux étudiants devenus aujourd'hui professeurs.

Dès l'apparition des ordinateurs, de courageux pionniers ont pensé que l'on pouvait recréer le dialogue maître-élève au travers d'une machine interactive. Les éducateurs, attentifs aux théories de Jean Piaget, se sont vite avisés du fait que cette méthode encourage une participation active pendant le processus d'apprentissage.

Un peu d'histoire

Dès le début des années soixante, les grandes universités américaines aidées par des fonds considérables mis à disposition par la National Science Foundation, se sont lancées dans des expériences d'EAO. Stanford, MIT, Michigan, mais surtout l'Université d'Illinois se sont illustrées par des développements spectaculaires. Cette dernière, sous l'impulsion de Donald Bitzer, a développé le système « Plato » qui permet à une grande machine centrale de stocker de nombreuses leçons préparées par des professeurs de disciplines variées et de les distribuer à travers des milliers de terminaux reliés à distance.

Des progrès substantiels dans les domaines du matériel, des logiciels et de la conception des cours ont été réalisés. Un langage-auteur, permettant de préparer plus facilement des leçons, a été mis au point. Le système a connu des succès indéniables sans cependant arriver à son objectif initial qui était de réduire le coût de l'utilisation d'un terminal aux environs de 0.25 \$ l'heure. Control Data, qui avait largement contribué financièrement à cette recherche a repris le système à son compte et l'offre encore actuellement sur le marché.

Alors qu'Illinois montrait que les aspects pratiques de l'EAO pouvaient être résolus, les travaux des autres universités, auxquels sont attachés des noms tels que Patrick Suppes ou Seymour Papert, ont davantage porté sur les objectifs, la préparation, la mise au point et l'évaluation d'unités d'enseignement. Lors de la première Conférence mondiale sur l'informatique et l'enseignement qui s'est tenue à Amsterdam en 1970, ces expériences ont pu être comparées et évaluées. Il est apparu que les Européens n'étaient pas à court d'idées, mais que le coût des systèmes était un frein important.

D'autres fabricants, notamment IBM, se sont aussi lancés dans l'aventure en offrant des systèmes spécialement conçus pour l'EAO et comportant leurs propres langages-auteurs. Ce ne furent pas des succès commerciaux.

L'arrivée des mini-ordinateurs, au début des années septante, permit de concevoir des systèmes à des prix plus abordables. Les sept collèges de Genève, par exemple, ont tous des grappes de terminaux reliées à des ordinateurs PRIME: ils servent avant tout à l'enseignement de la programmation, mais peuvent aussi distribuer du matériel d'appui pour d'autres disciplines.

Avec la généralisation de l'emploi des micro-ordinateurs, l'EAO devient une proposition abordable pour les écoles comme pour les individus. En principe, ces éton-

nantes machines qui peuvent offrir du traitement de texte, une calculatrice, des jeux électroniques ou un système de programmation selon les disquettes que l'on insère, peuvent aussi établir un dialogue stimulant sur un sujet donné et permettre à l'élève d'approfondir, à son rythme, quand il en a envie, les différentes disciplines qu'il doit étudier. En pratique, il y a encore très peu de bonnes leçons sur le marché, il n'est pas très facile de les trouver et de les évaluer et la constitution d'une «didactèque» aux prix actuels reste une opération coûteuse.

Le contenu

Les leçons les plus faciles à programmer sont celles qui offrent des exercices répétitifs. Elles ne sont pas limitées à l'arithmétique, mais couvrent aussi les exercices de grammaire ou de langues. Avec un bon langage-auteur, on peut facilement préparer des quantités de leçons de ce type avec la possibilité d'inclure des séquences d'exercices plus faciles pour l'élève qui éprouve des difficultés.

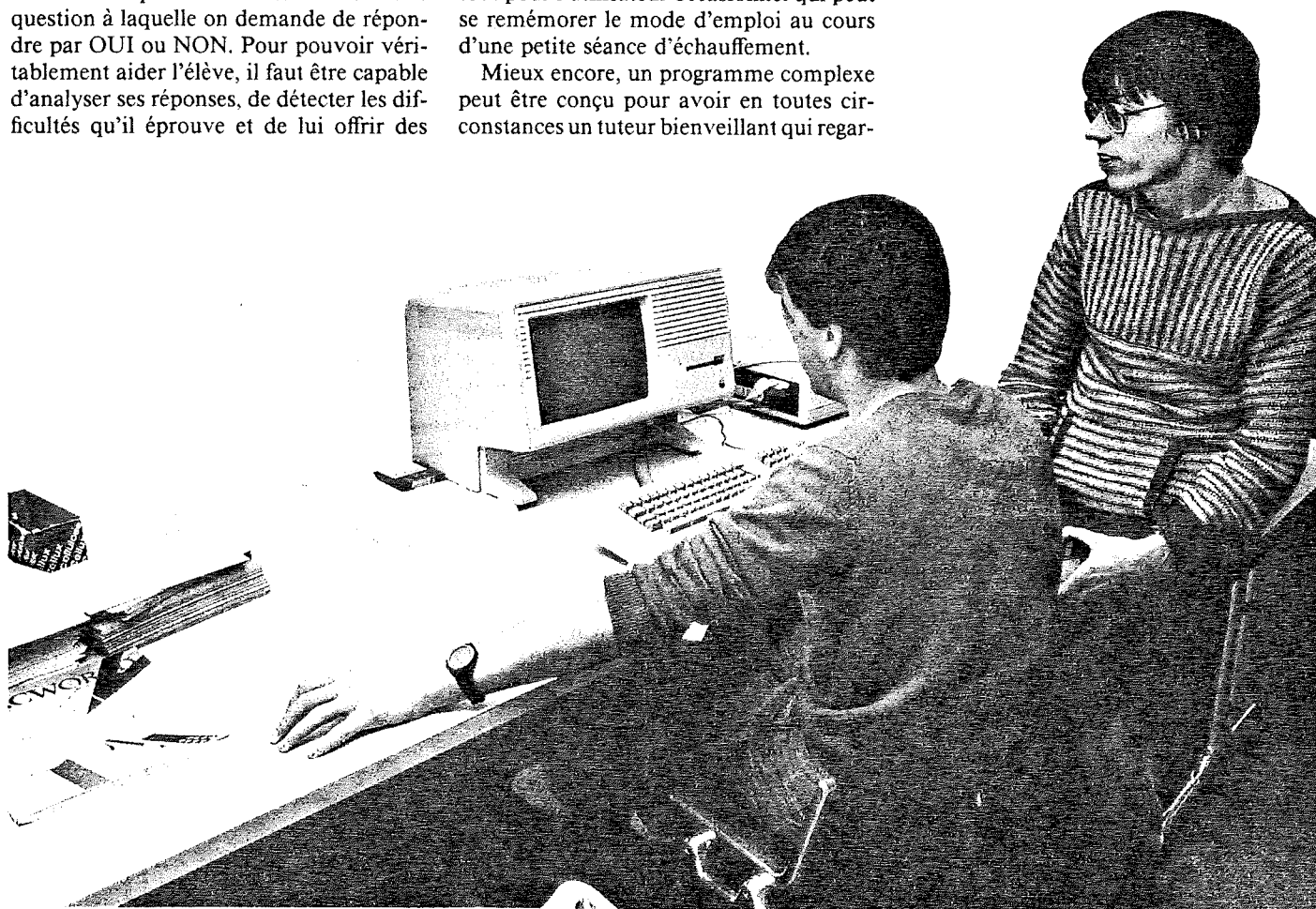
Malheureusement, il y a beaucoup trop d'exemples où l'ordinateur est réduit au rôle de «machine à tourner les pages», présentant des pavés de texte suivis d'une question à laquelle on demande de répondre par OUI ou NON. Pour pouvoir véritablement aider l'élève, il faut être capable d'analyser ses réponses, de détecter les difficultés qu'il éprouve et de lui offrir des

séquences d'aide pertinentes. Cela demande la préparation de véritables scénarios, conçus par des équipes comprenant des spécialistes de la discipline enseignée et des informaticiens familiers avec les techniques de l'EAO. Elles s'appliquent aussi à préparer des leçons attrayantes, hautement interactives où il se passe quelque chose sur l'écran sous le contrôle de l'utilisateur.

L'ordinateur peut servir à simuler des phénomènes réels et permettre à l'élève d'expérimenter sans danger ni pour lui, ni pour de coûteux équipements. Tout le monde a entendu parler des simulateurs de vols développés pour l'entraînement des pilotes. Il existe aussi des «jeux d'entreprises» pour futurs dirigeants ou des mondes imaginaires où l'on peut faire varier les trajectoires des planètes, les masses des soleils et même les lois de la gravitation.

Beaucoup de logiciels disponibles actuellement sur le marché offrent d'intéressantes possibilités à condition d'assimiler les informations contenues dans des pages et des pages de manuels. De plus en plus, on voit apparaître des produits qui offrent la possibilité d'un apprentissage grâce à des modules d'EAO. L'apport de spécialistes rend le produit plus attrayant non seulement pour l'utilisateur débutant, mais surtout pour l'utilisateur occasionnel qui peut se remémorer le mode d'emploi au cours d'une petite séance d'échauffement.

Mieux encore, un programme complexe peut être conçu pour avoir en toutes circonstances un tuteur bienveillant qui regar-



de par-dessus l'épaule de l'utilisateur et qui peut intervenir dès que celui-ci est en difficulté ou va entreprendre une action potentiellement dangereuse. Mais trêve d'anthropomorphismes, de tels développements sont coûteux et généralement éloignés de l'esprit de ceux qui développent du logiciel et qui pensent plus aux nombreuses options qu'ils peuvent offrir dans leur produit qu'au casse-tête que représente leur utilisation par le non-spécialiste.

Les développements actuels

Pour être vraiment utiles en cas de difficultés, de bons modules d'EAO doivent pouvoir tenir compte de la situation présente de l'utilisateur ou de l'élève et engager un dialogue sensé pour déterminer ce que devront être les actions suivantes. Beaucoup de recherches sont en cours actuellement pour incorporer les techniques de l'intelligence artificielle à l'enseignement assisté. La compréhension des langues naturelles par machine ainsi que les systèmes experts offrent de grandes promesses mais on en reste pour le moment au stade des démonstrations sans réalisation concrète à grande échelle.

Un autre domaine qui se marie bien avec les techniques précitées est celui de l'image. L'apparition de vidéo-disques permet d'envisager un support de cours géré par l'ordinateur et qui peut présenter des séquences animées au cours de leçons avant de poser des questions, puis arrêter l'image ou passer une scène au ralenti pour mieux expliciter un phénomène qui n'a pas été saisi au premier abord.

Les objectifs

On peut envisager l'EAO à trois niveaux: comme moyen de présentation de technologies avancées, comme soutien à des activités particulières telles les transactions bancaires et l'établissement de billets d'avion ou encore comme contribution à l'enseignement de masse. L'EPFL pourrait s'illustrer dans la première catégorie car on y a développé des programmes tout à fait remarquables pour un ensemble de disciplines allant de l'analyse des signaux aux outils de conception. Il serait relativement facile d'insérer les modules d'apprentissages adéquats là où cela n'a pas déjà été fait.

Le second niveau concerne des organismes financièrement à l'aise et qui ont les moyens d'engager les spécialistes qui leur sont nécessaires lorsque ceux-ci existent sur le marché. Les Hautes Ecoles du pays se doivent d'offrir ce type de formation dans le cadre des programmes d'informatique.

Au troisième niveau, le problème de la coexistence de l'EAO et de l'enseignement traditionnel est beaucoup plus complexe de même qu'il est difficile de définir les termes d'une éventuelle collaboration dans l'hypothèse où les micro-ordinateurs seront très largement disponibles dans les écoles pour d'autres tâches que l'enseignement de l'informatique. En Europe, on pense plutôt à des appuis pédagogiques, alors qu'aux Etats-Unis, le manque d'enseignants qualifiés pour les sciences exactes pousse certains à préconiser la substitution pure et simple des machines à la place des enseignants qui ne joueraient plus qu'un rôle social. Et si cela n'est pas possible à l'école, les parents sont invités à faire l'acquisition de la machine et des didacticiels qui garantiront à Junior les meilleures chances de succès.

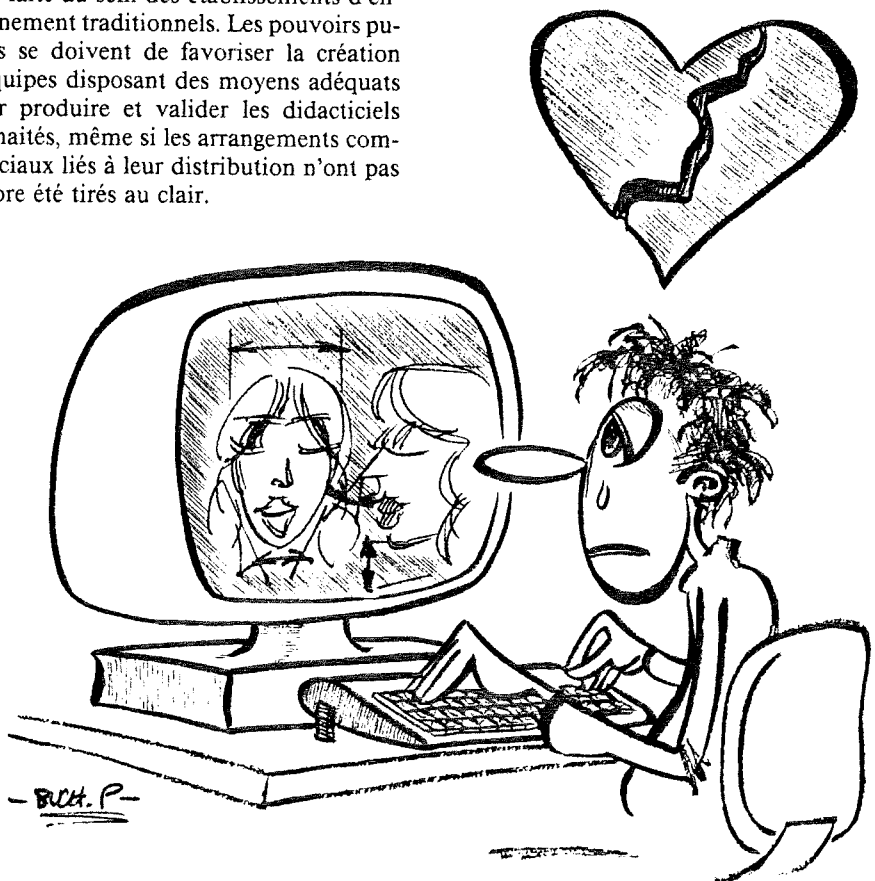
Les enjeux

Ne risque-t-on pas alors de voir apparaître de nouveaux clivages sociaux renforçant les inégalités des chances. D'autre part, il n'y a rien qui garantisse que les objectifs commerciaux recouvrent les objectifs pédagogiques. Le risque est grand de voir apparaître sur le marché des produits qui servent plus à promouvoir certains types d'ordinateurs personnels que des modèles éducatifs soigneusement élaborés.

Produire du matériel de qualité demande un effort long et soutenu comparable à l'écriture d'un livre. Il est vrai que ce dernier sera imprimé et distribué par des circuits commerciaux, mais sa préparation se sera faite au sein des établissements d'enseignement traditionnels. Les pouvoirs publics se doivent de favoriser la création d'équipes disposant des moyens adéquats pour produire et valider les didacticiels souhaités, même si les arrangements commerciaux liés à leur distribution n'ont pas encore été tirés au clair.

Les exemples d'EAO les plus connus ont une forte teinture anglo-saxonne et il ne faut pas sous-estimer le danger d'une perte d'identité culturelle si rien n'est entrepris par les pays consommateurs pour produire eux-mêmes des programmes éducatifs surtout pour les niveaux primaire et secondaire. Il est possible de développer des modules multilingues, permettant l'adaptation des textes des messages et de l'analyse des réponses à différents contextes. Beaucoup reste à faire dans ce domaine alors que la pression commerciale va dans le sens d'une traduction des manuels sans adaptation des logiciels comme cela se fait pour certaines versions de LOGO destinées aux classes secondaires.

Pourtant, l'EAO est riche de promesses. Si de bonnes leçons deviennent disponibles à des prix abordables, elles pourront compléter l'enseignement traditionnel ou permettre d'apprendre par soi-même. Elles aideront celui qui veut se recycler et transformeront la vie de certains handicapés. Grâce à un effort international, on pourrait envisager de vastes programmes pour suppléer au manque d'enseignants des pays en voie de développement dans des domaines spécialisés. Certains l'ont compris et œuvrent dans cette direction mais beaucoup se méfient d'une nouvelle forme d'impérialisme culturel. On peut craindre qu'en laissant agir sans correctif les lois du marché dans le domaine de l'enseignement assisté, on laisse passer une des grandes chances de l'humanité d'utiliser les ordinateurs à son profit. ■



EVALUATION DE DIDACTIQUES EN SCIENCES

A. Giordan
B. Levrat
C. Nidegger
J.L. Zimmerman
Equipe LDES* , CUI**

Université de Genève

MOTS CLEFS : DIDACTIQUES - EVALUATION .

RESUME : Afin d'améliorer la qualité des logiciels pour l'enseignement , des démarches d'évaluation sont à promouvoir . Ce texte propose un premier type de matériel issu des recherches entreprises dans le cadre d'une collaboration entre informaticiens et didacticiens des sciences .

* Laboratoire de Didactique et Epistémologie des Sciences UNI II ,
24 , Général Dufour , CH-1211 Genève 4

** Centre Universitaire d'Informatique UNI II ,
24 , Général Dufour , CH-1211 Genève 4

L'informatique éducative et culturelle est actuellement trop souvent un projet industriel. Les producteurs et les éditeurs de didacticiels ont dû souvent parer au plus pressé, ce qui a débouché sur quelques produits remarquables mais nombre d'entre eux sont totalement ou partiellement dépourvus de qualités culturelles (A. Giordan 1982). Cette tendance a renforcé une des habitudes de la pédagogie ou de la vulgarisation classique qui consiste à produire de nombreuses aides didactiques en définissant à priori ce que le public auquel on s'adresse doit apprendre et surtout comment il doit l'apprendre. Malheureusement un certain nombre de travaux de recherche (A. Giordan 1982, A. Weil Barais 1982, J.L. Zimmerman et al. 1984) ont montré que les cheminements d'apprentissage sont souvent décalés, parfois opposés aux activités proposées dans les programmes d'enseignement. D'où de nombreux dysfonctionnements renforcés par les difficultés d'accès à la machine, et des problèmes de compréhension des formulations utilisées par les apprenants.

Une évaluation des didacticiels existants demande à être développée. Les informations recueillies, traitées et analysées permettront de dresser un tableau synoptique du produit et de donner une image de sa qualité. Ces résultats pourront alors être utilisés à différents niveaux. Par exemple :

1. Ils pourront servir comme outil d'analyse pour des utilisateurs potentiels afin de les aider à choisir un didacticiel : objectifs traités, caractéristiques, qualités et défauts du produit, moments d'utilisation, public disponible ;
2. Ils pourront être utilisés par des concepteurs afin de mieux connaître les cheminements et les obstacles rencontrés par les apprenants (accès, lecture, interaction, choix des arguments et des remédiations, etc). Les éditeurs et les diffuseurs peuvent être également intéressés par de tels documents.

Quelques grilles d'évaluation existent de par le monde (Souchon 1982, Maigne 1983) ; elles sont le plus souvent empiriques. Nous souhaitons par ce type de démarche introduire la dimension "apprenant", c'est-à-dire tester réellement des réactions du public visé : ce qu'il comprend et apprend face à la machine.

Afin de réaliser une évaluation optimale qui puisse améliorer la qualité des logiciels (existants et à produire), nous proposons deux documents différents : un descriptif et un évaluatif (1).

(1) La réalisation d'un évaluatif implique la mise au point d'une méthodologie de recherche (voir document annexe).

2. Descriptif

Nous appellerons descriptif d'un logiciel une fiche de renseignements établie par un enseignant ou un didacticien. Cette fiche doit permettre son identification et mettre en évidence les composantes et les caractéristiques principales du produit :

- type de logiciel et objectifs explicites,
- système d'exploitation et périphériques nécessaires,
- capacité et qualité du langage, de la mémoire et des annexes (graphisme, animation),
- types d'activité et de remédiation (type de gestion des erreurs),
- catégorie et moment d'utilisation,
- aide/informatique didactique nécessaire, etc...

Cette fiche doit ainsi permettre à l'enseignant de repérer, avant de se procurer le produit, les didacticiels possibles et leurs conditions d'utilisation pour une pédagogie donnée.

2. Evaluatif

Nous appellerons évaluatif d'un logiciel une grille d'analyse établie par un enseignant ou un didacticien suite à une investigation précise avec un public donné. Cette grille d'analyse doit permettre de préciser les apports du produit pour chaque type d'apprenant :

- modification d'attitude,
- acquis au niveau méthodologique,
- acquis au niveau conceptuel,

et les obstacles divers rencontrés par ceux-ci :

- accès à la machine,
- lisibilité et compréhension des messages,
- influence des remédiations, etc...

Cette grille d'analyse doit ainsi permettre à l'enseignant d'être informé sur les possibilités, la pertinence pédagogique, les limites d'utilisation du produit. En particulier, cet évaluatif doit informer sur l'adéquation entre les objectifs et l'apport culturel, sur les compétences supplémentaires qu'il peut apporter par rapport aux cours ou aux aides didactiques habituels. Elle doit permettre également aux enseignants et aux concepteurs d'envisager les modifications à effectuer. Quant au futur concepteur elle peut lui fournir les indications sur les paramètres à tenir compte pour réaliser un produit optimum.

Ainsi le descriptif et l'évaluatif doivent-ils être considérés comme deux éléments complémentaires, mais différents. Le Descriptif permet de donner les capacités théoriques d'un didacticiel, l'Evaluatif permet de repérer si les capacités sont utilisables (ou pas), compréhensibles (ou pas) pour un public cible et suggérer par là les conditions de son utilisation ou les modifications à introduire. Il doit surtout pouvoir comparer les possibilités de ces nouveaux moyens avec les systèmes d'enseignement habituel.

descriptif

Caractéristiques techniques

1. Machine

- sur quel type d'ordinateur fonctionne-t-il ?
- système d'exploitation requis :
- importance mémoire vive :
- périphériques indispensables à l'entrée :
- périphériques indispensables à la sortie :

2. Programme

- type de support du didacticiel
- langage de programmation
- langue possible pour les textes
- caractéristiques de la mise en page
- capacité graphique (tracé, figure, animation)
- capacité sonore
- temps de réponse
- protection possible
- maintenance du programme
- fiabilité du programme
- possibilité de modifications
- types de traitement des réponses élèves
- possibilité de mémorisation des réponses élèves

3. Annexes

- caractéristiques des modes d'emploi :
 - prof.
 - élève
- caractéristiques de la documentation annexe :
 - prof.
 - élève
- aides didactiques complémentaires

4. Réseaux

- caractéristiques
- accès

Caractéristiques pédagogiques

105

1. - objectifs recherchés
 - attitude, et démarches
 - concepts envisagés et niveau de formulation
2. Catégorie du didacticiel (jeu, exercices, tutoriel, simulation, modélisation, auto-contrôle, banques de données, autres)
3. Nombre d'élèves pouvant l'utiliser simultanément
4. Temps moyen (min. et max) d'utilisation
5. Démarches proposées
 - activités
 - déroulement
 - nb. d'étapes à parcourir
 - coordination ou progressivité entre les étapes
 - type de remédiation
 - type de questionnement
 - type d'entretien
 - possibilités de retour en arrière
 - possibilités d'activités simultanées (laboratoire, documentation)
 - choix proposés
6. Moment d'utilisation (seul, en illustration d'un cours, en TP, acquisition d'informations)
7. Compétence exactitude
8. Transpositions didactiques (modèles, graphes)

évaluatif

1. Acquis observable (objectifs atteints)

- au niveau attitude :
- au niveau démarche :
- au niveau connaissances :

2. Obstacles (éventuels)

2.1. Interaction apprenant- didacticiel

Accès machine

- facilité des périphériques
- lisibilité des consignes
- facilité d'entrée des réponses

2.2. Convivialité du didac- ticiel

- compréhension globale des questions et activités
- compréhension du langage
- compréhension du symbolisme et du graphisme
- souplesse d'interprétation des réponses
- contrôle du rythme de déroulement

2.3. Intérêt du didacticiel pour l'apprenant

- niveau de motivation
- niveau d'activités suscitées
- incitation vers d'autres activités
- temps moyen d'utilisation

2.4. Apport du matériel d'appoint

- compréhension des modes d'emploi et instructions
- compréhension des aides didactiques

3. Bilans : pertinence pédagogique

107

3.1. Qualité et cohérence du contenu proposé

3.2. Adéquation entre ob- jectif et utilisation

3.3. Conditions possibles d'utilisation

- pré-requis souhaités
- types d'aides didactiques nécessaires
- environnement nécessaire
- apport de l'enseignant
 - . avant
 - . pendant
 - . après

4. Comparaisons avec les systèmes d'enseignement habituels

- apports
- limites

5. Modifications à intro- duire

- BIBLIOGRAPHIE

- A. Giordan - Informatique et éducation, préalables pour une politique éducative
Education et Recherche n° 5, Berne 1983
- A. Giordan (éditeur) Actes JES n° 4 - L'informatisation dans l'éducation scientifique,
Paris, 1981
- B. Maigne - Fiche descriptive - Bip Bip 35 - Québec, 1984
- C. Souchon et M. Dupont - Essai d'établissement d'une méthode d'analyse critique
des didacticiels - Actes JES n° 2 - Paris, 1982
- A. Weil Barais et all. - Origines cognitives des difficultés rencontrées dans l'utilisation
d'une machine de calcul simple - Actes JES n° 4 - Paris, 1982
- J.L. Zimmermann, C. Nidegger, A. Giordan - Logo, 2 ans après - Education et
informatique Oct.-nov. 1984.

- ANNEXE - EVALUATION (Méthodologie A. Giordan - LDES)

- 1) Evaluation sommative : envisager globalement l'apport éducatif suite à l'utilisation
des didacticiels (objectifs atteints, obstacles).
- . élaboration d'un questionnaire tenant compte des objectifs envisagés par les didac-
ticiels,
 - . Technique Pré-test/Post-test : - analyse des modifications des représentations
des élèves (1)
- repérage des obstacles globaux.
- 2) Evaluation formative : repérer les procédures de résolution des élèves, les obstacles
spécifiques à la compréhension.
- . observation directe par observateur extérieur,
 - . observation armée avec enregistrements magnétoacoustiques,
 - . mise en évidence des obstacles suivants à propos de :
 - accès machine
 - lisibilité des formulations et des remédiations
 - compréhension des formulations, des situations et des remédiations
 - compréhension d'ensemble

(1) Une étude témoin est réalisée en parallèle afin d'envisager les phénomènes de
maturation.

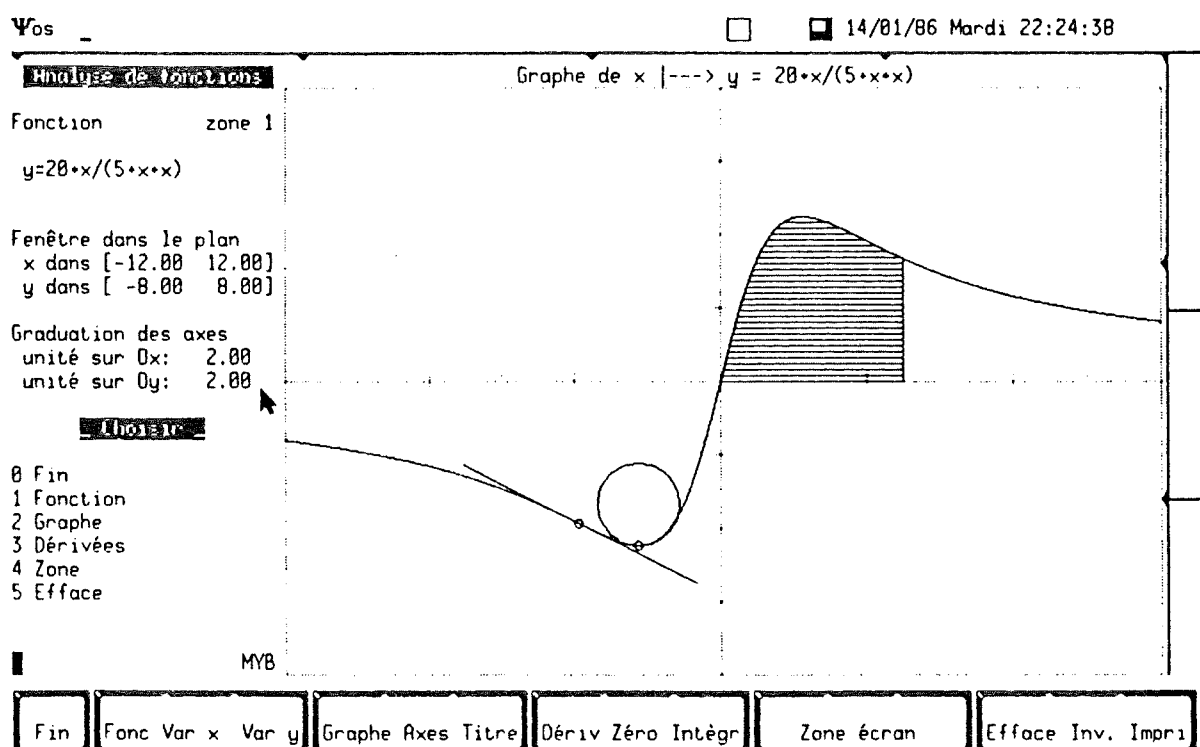
P. Sam → R. M
v

FAO

ANALYSE

ANALYSE est un logiciel qui facilite l'étude de fonctions et la compréhension des notions et méthodes élémentaires de l'analyse mathématique.

Dans l'analyse mathématique, la notion de limite joue un rôle clé en intervenant dans la définition de la continuité, de la dérivée et de l'intégrale. Dans le didacticiel ANALYSE, ce sont les capacités graphiques du Smaky et les algorithmes numériques qui sont les éléments de base de l'étude des fonctions.



Un souci permanent de convivialité a marqué la conception de ce didacticiel si bien qu'il est possible d'en tirer profit sans apprentissage préalable, mais en gardant un regard attentif à l'écran et une main alerte sur la souris. L'écran affichant à tout instant les données essentielles et la liste des possibilités offertes à l'utilisateur, la présente notice s'attachera plus à une présentation générale des options qu'à l'explication détaillée des manipulations du clavier et de la souris.

Le logiciel s'articule en cinq avenues principales qui donnent accès à l'introduction de données, à l'exploitation de facilités graphiques et aux méthodes numériques d'analyse. L'engagement dans l'une des avenues se fait soit par l'intermédiaire du clavier (pavé numérique ou touches programmables) soit avec la souris. Une visite des avenues donne une vision globale des possibilités d'ANALYSE.

Introduction de données

Pour étudier une fonction $x \mapsto y=f(x)$, on donne, en langage Basic (!), son expression fonctionnelle et un domaine d'étude. Ces données sont modifiables indépendamment les unes des autres avec les trois options suivantes:

Fonc

édition de l'expression de la fonction.

Le texte est édité sur une ligne, il comporte au maximum 60 caractères.

Var x

choix des limites de l'intervalle dans lequel varie x.

Par défaut l'intervalle $[-12, 12]$ est sélectionné.

Var y

choix des limites d'un intervalle sur l'axe des y.

Cet intervalle, par défaut $[-8, 8]$, sera représenté verticalement sur l'écran.

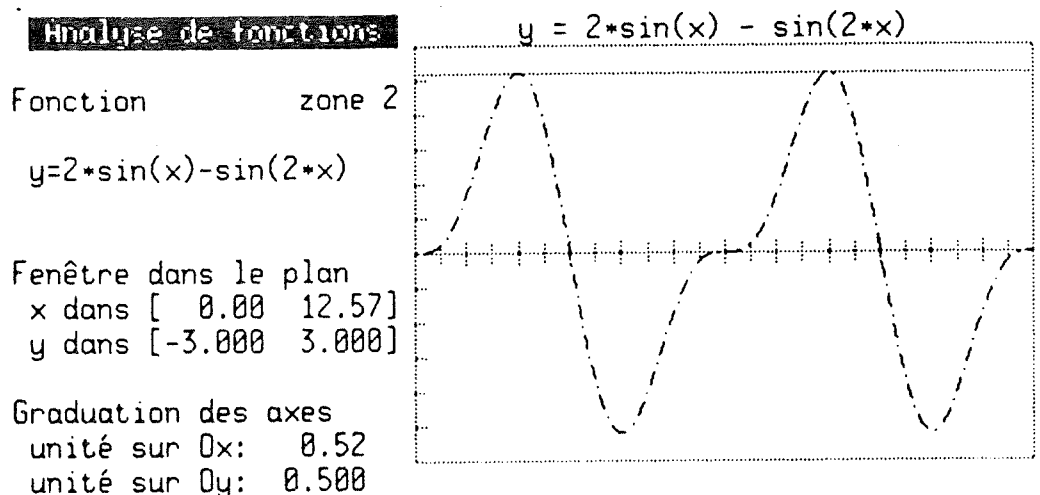
REMARQUES

L'utilisation de paramètres est autorisée dans la donnée d'une fonction si l'on respecte deux conditions : premièrement chaque nom de paramètres est un lettre doublée, secondement, à chaque paramètre doit être attribuée une valeur.

Pour rester souple d'emploi, le programme accepte des limites données non seulement par des nombres mais aussi par des expressions numériques écrites en Basic.

EXEMPLES

Fonc	$y = 2*\sin(x) - \sin(2*x)$		$y = x/aa - aa/x, aa=2$	
Var x	Xmin=0	Xmax=4*Pi	Xmin=-12	Xmax=12
Var y	Ymin=-3	Ymax=3	Ymin=-8	Ymax=8



Représentation graphique

Sans indications contraires, une plage de 600 x 400 points graphiques est réservée sur l'écran pour le dessin du graphe. Cette plage peut être quadrillée et graduée à volonté. Elle peut aussi être surmontée d'un titre.

Graphe

tracé d'un morceau du graphe de la fonction choisie.

Seule est représentée la partie du graphe située dans le domaine défini par les deux intervalles de variation décrits précédemment (Var x et Var y).

Axes

dessin d'axes ou d'un quadrillage.

Les axes de coordonnées gradués ou non, des axes horizontaux ou verticaux, ou une grille peuvent ainsi être tracés. Les unités sur les axes sont des nombres positifs à choisir; ces unités représentent l'écart entre deux traits successifs de la graduation.

Titre

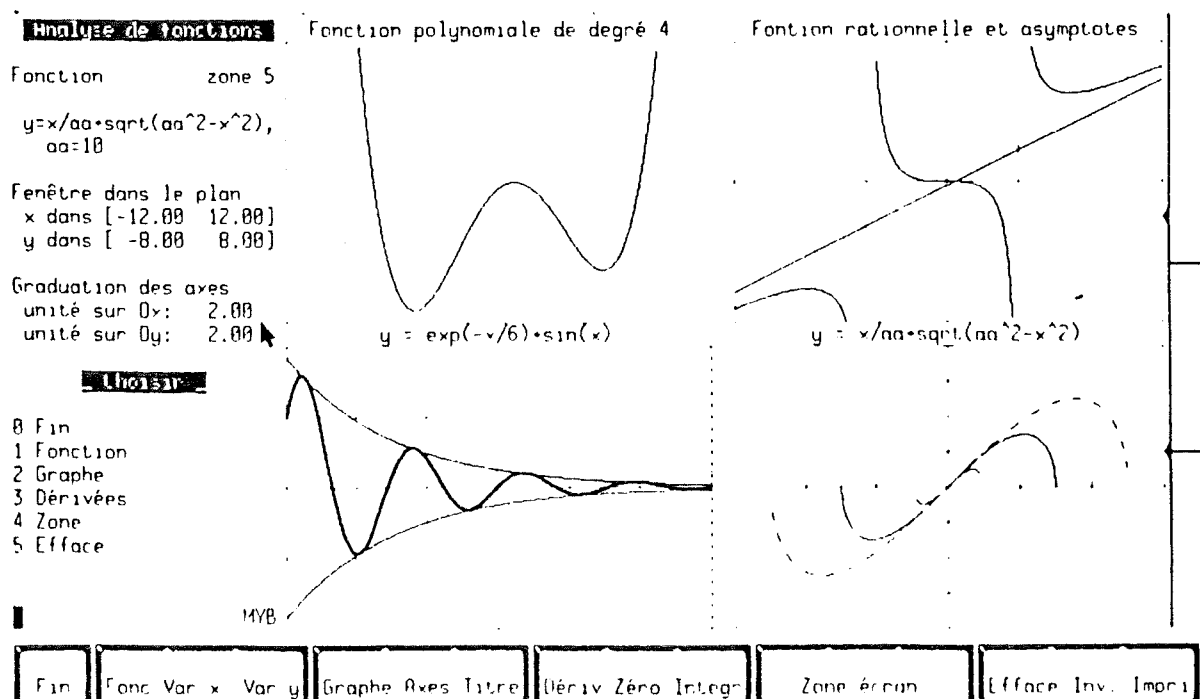
écriture d'une légende au dessin.

Le titre, standard ou personnel, est écrit sur le cadre de la plage graphique.

Remarques

Pour tracer sans les confondre plusieurs graphes dans une même système d'axes, différents types de traits sont proposés. L'un d'entre-eux est réservé aux fonctions non continues (partie entière par exemple). Il s'agit de l'option "points" qui ne relie pas d'un trait les points calculés.

La donnée des unités pour les graduations est aussi possible avec des expressions numériques. On peut donner par exemple $\pi/6$ comme unité sur Ox, 0.5 comme unité sur Oy et $y=3/2 \times \text{Sqrt}(3)$ comme équation d'horizontale.



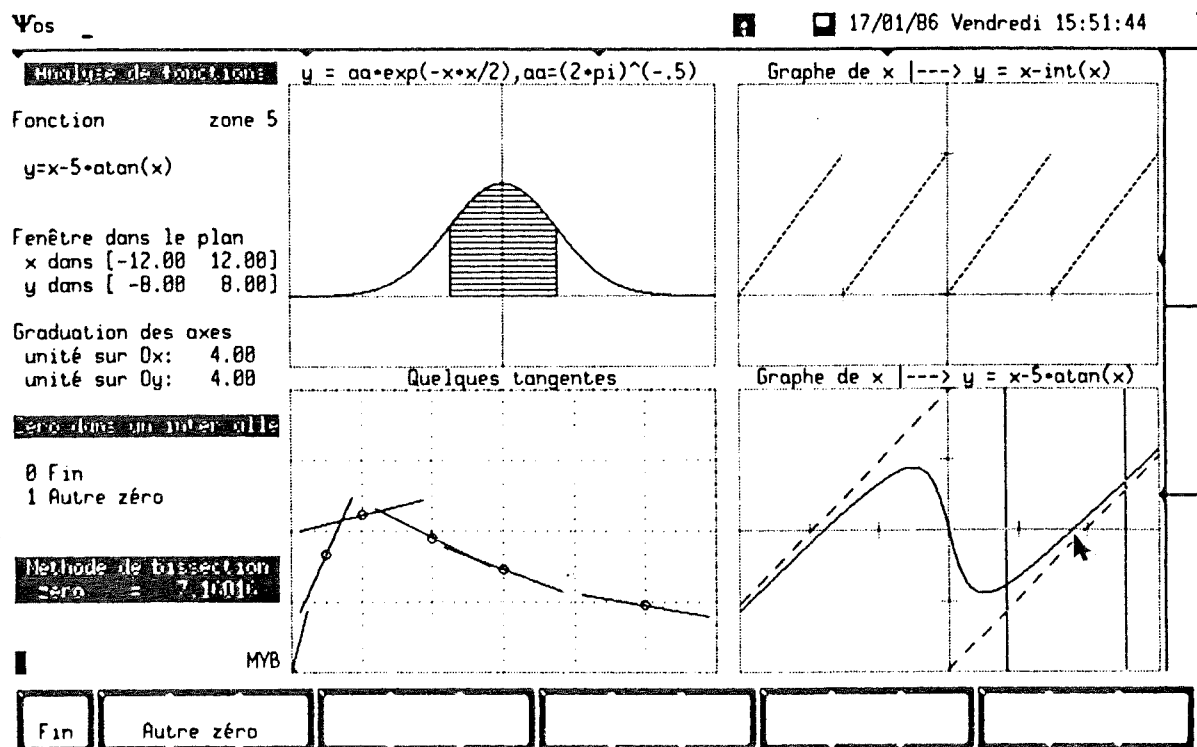
Analyse mathématique

Comme cette avenue est à mon sens la plus importante de toutes, elle a donné son nom au logiciel. Elle conduit du calcul différentiel au calcul intégral en passant par la résolution d'équations.

L'idée fondamentale du calcul différentiel est l'approximation locale des fonctions par des fonctions linéaires. En ignorant les règles de dérivation, ANALYSE calcule ponctuellement les dérivées première et seconde et offre de les illustrer par les tracés de la tangente et du cercle osculateur.

Résoudre une équation à une inconnue est un problème fondamental des mathématiques. Bien qu'il n'existe pas de formule générale pour résoudre une équation du type $f(x)=0$, la méthode de la bisection fournit une solution (appelée un zéro de f) si elle est appliquée dans un intervalle où la fonction continue f prend des valeurs de signe contraire aux extrémités. Tant que faire se peut, ANALYSE applique cette méthode de calcul lorsqu'il cherche un zéro.

Le problème de l'évaluation des aires est à l'origine du calcul intégral, mais la portée de l'intégration dépasse largement ce problème. La méthode d'intégration d'ANALYSE est celle de Simpson qui estime une intégrale sans utiliser le calcul infinitésimal. Pour rappeler la motivation originale, ANALYSE permet d'hachurer les surfaces liées à une intégrale.



Dériv

analyse locale de la fonction étudiée.

Le choix du premier point d'étude se fait avec la souris que l'on déplace avant de cliquer le bouton de gauche. Après le calcul et l'affichage des coordonnées du point, des dérivées et des caractéristiques du cercle osculateur, des options sont offertes:

x montré désignation par la souris d'un nouvel endroit,
x tapé donnée par le clavier de l'abscisse d'un nouveau point,
tangente dessin d'un morceau de la tangente,
cercle dessin du cercle osculateur si son rayon n'est pas trop grand.

Exemples

$f(x)=2*\sin(x)-\sin(2*x)$, x variant de 0 à $4*\pi$ et y de -3 à 3

tangente en $x=4*\pi/3$ et en $x=\text{Atan}(\text{Sqrt}(15))$

$f(x)=20*x/(x*x+5)$

cercle osculateur en $x=-\text{Sqrt}(5)$

tangente en $x=-\text{Sqrt}(15)$

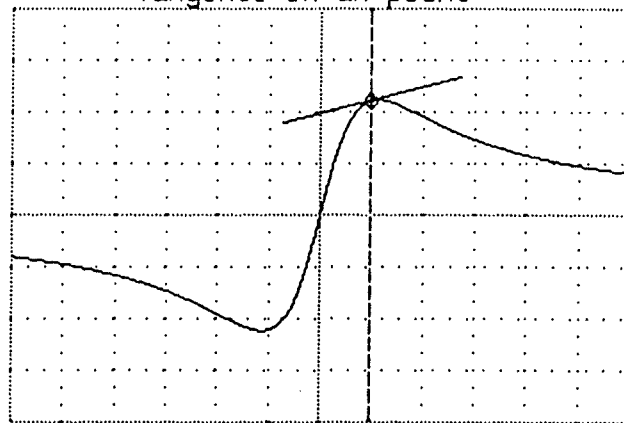
Analyse de fonctions

x ---> y = f(x)
 $y=20*x/(5+x*x)$

x = 2
f(x) = 4.44445
f'(x) ~ .24705
f''(x) ~ -1.2092

Cercle osculateur
centre(2.22; 3.57)
rayon : .903848

Tangente en un point



Zéro

cherche un zéro dans un intervalle à choisir.

L'intervalle de recherche se choisit avec la souris en cliquant successivement ses extrémités gauche puis droite. Si l'intervalle choisi exclut l'emploi de la méthode de bisection, des calculs systématiques -balayage- sont entrepris pour proposer comme zéro l'abscisse du point du graphe qui est le plus proche de l'axe des x.

Exemples

$f(x)=\tan(x)-x$

la recherche d'un zéro entre -6 et -4 se fait par bisection, mais elle échoue car la fonction f n'est pas continue en $-3*\pi/2$.

$$f(x) = 0.18 \cdot (x^3) + 0.87 \cdot (x^2) - 0.88 \cdot x - 6.05$$

le zéro entre -5 et 0 est déterminé par balayage, sa valeur exacte vaut $x = -11/3$.

le zéro entre 0 et 4 est obtenu par bisection, sa valeur exacte vaut $x = 5/2$.

zéro dans un intervalle

0 Fin

1 Autre zéro

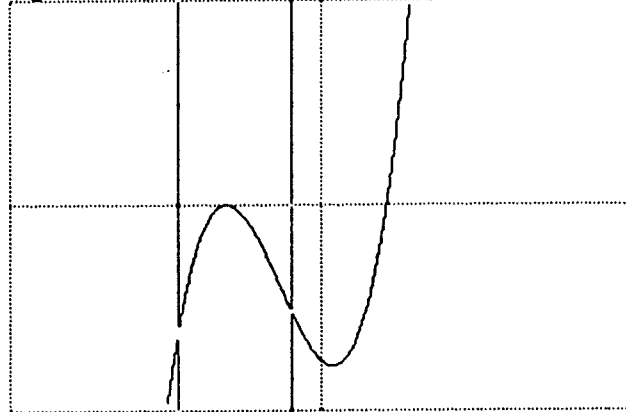
Estimation par balayage

zéro = -3.658

$f(x) = -9.20296E-05$

MYB

$$y = .18 \cdot (x^3) + .87 \cdot (x^2) - .88 \cdot x - 6.05$$



Intégr

calcul et illustration d'une intégrale définie.

Dans un premier temps, les limites d'intégration doivent être sélectionnées avec la souris. Pour que l'illustration reste significative, il est impératif que les limites d'intégration soient données dans l'ordre croissant. Dans un deuxième temps, les limites d'intégration peuvent aussi être introduites par le clavier.

Exemples

$$f(x) = 1/\sqrt{2\pi} \cdot \exp(-x^2/2), \text{ x variant de } -4 \text{ à } 4$$

l'intégrale de .75 à 1.25 vaut .12099

$$f(x) = 20 \cdot x / (5 + x \cdot x)$$

l'intégrale de 0 à 5 vaut $17.9176 = 10 \cdot \ln(6)$!

l'intégrale de -10 à 10 vaut 0

Intégrale définie

0 Fin

1 Limites montrées

2 Limites tapées

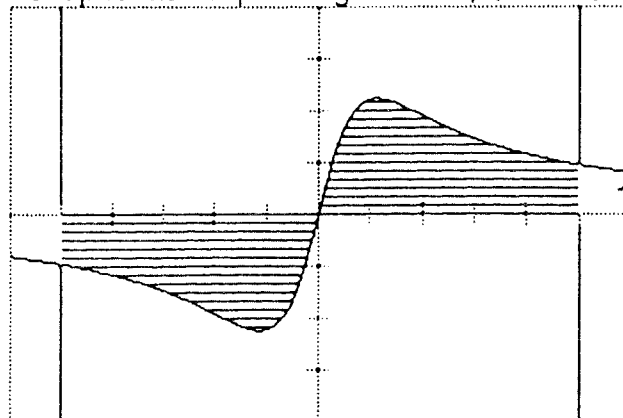
3 Illustration

Lim inf = -10

Lim sup = 10

Intégrale = -0.0000

Graph de x |---> $y = 20 \cdot x / (5 + x \cdot x)$



Fin

Limites montrées

Limites tapées

Illustration

Composition de l'écran

Pendant une session d'analyse, tous les textes s'affichent automatiquement sur le quart gauche de l'écran, tandis que les dessins occupent le reste de l'écran au gré des ordres de l'utilisateur.

Pour chaque tracé ou illustration, il y a trois façons de choisir une zone de dessin qui est un rectangle dans la plage graphique.

standard accès à l'une de cinq zones prédéfinies et numérotées.
Les zones 2 à 5 décomposent la plage graphique en quatre parts égales.

à dessiner choix d'une zone avec la souris.
On procède en deux temps en cliquant d'abord sur le coin inférieur gauche puis sur le coin opposé.

personnel. sélection d'une zone avec le clavier.
Cette fois, la zone est donnée par des coordonnées.

Particularités

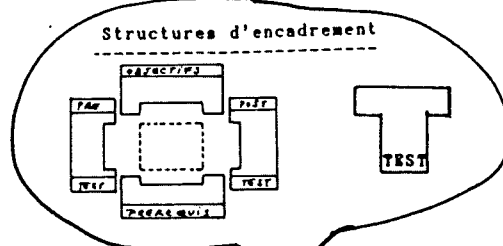
Efface effacement de tout ou partie ~~de~~ de l'écran.
L'option "tout" réinitialise le logiciel en préservant uniquement la donnée~~e~~ de la fonction.

Inv. mise en évidence (vidéo inversée) de la zone de dessin.

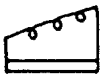
Imp. impression d'un fac-similé daté de l'écran.
Aucune erreur n'est signalée si l'imprimante manque.

M.-Y. Bachmann, janvier 1986.

Présentation des macropictogrammes



Les "cours" avec itinéraire(s) et progression



TUTORAT



COURS PROGRAMME
LINEAIRE



COURS PROGRAMME
RAMIFIE



L'EXPOSE

Les interactions sans itinéraire ni progression.



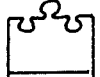
TESTING



DRILL



SIMULATION



MODELISATION

description globale des éléments du didacticiel

Autres fonctions



BILAN



ORGANISATION



IDENTIFICATION

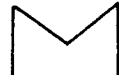


MOTIVATION

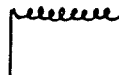
Autres modes d'acquisition.



RECEPTION
lecture



ETUDE AUTONOME



DISCUSSION



QUESTIONNEMENT



AUTO-
SYSTEMATIQUE EVALUATION

Interactions avec environnement et utilisation de systèmes.



JEU



MICROMONDE



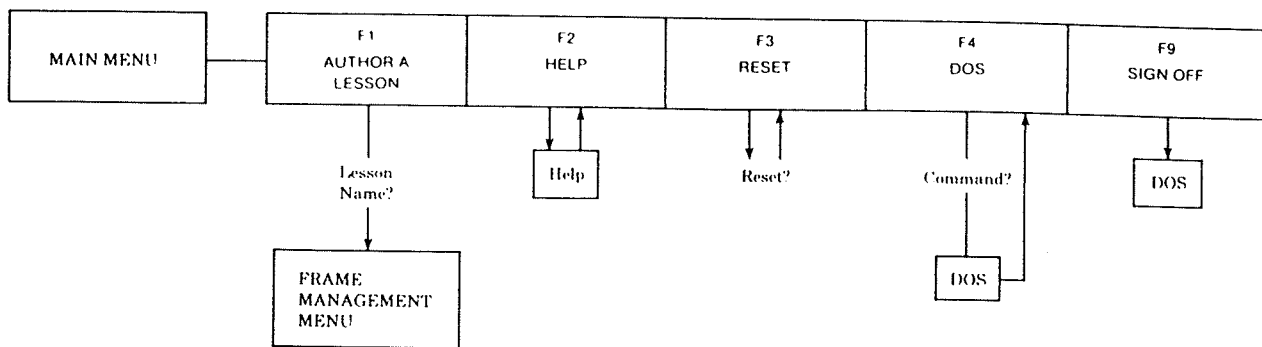
SYSTEME
EXPERT



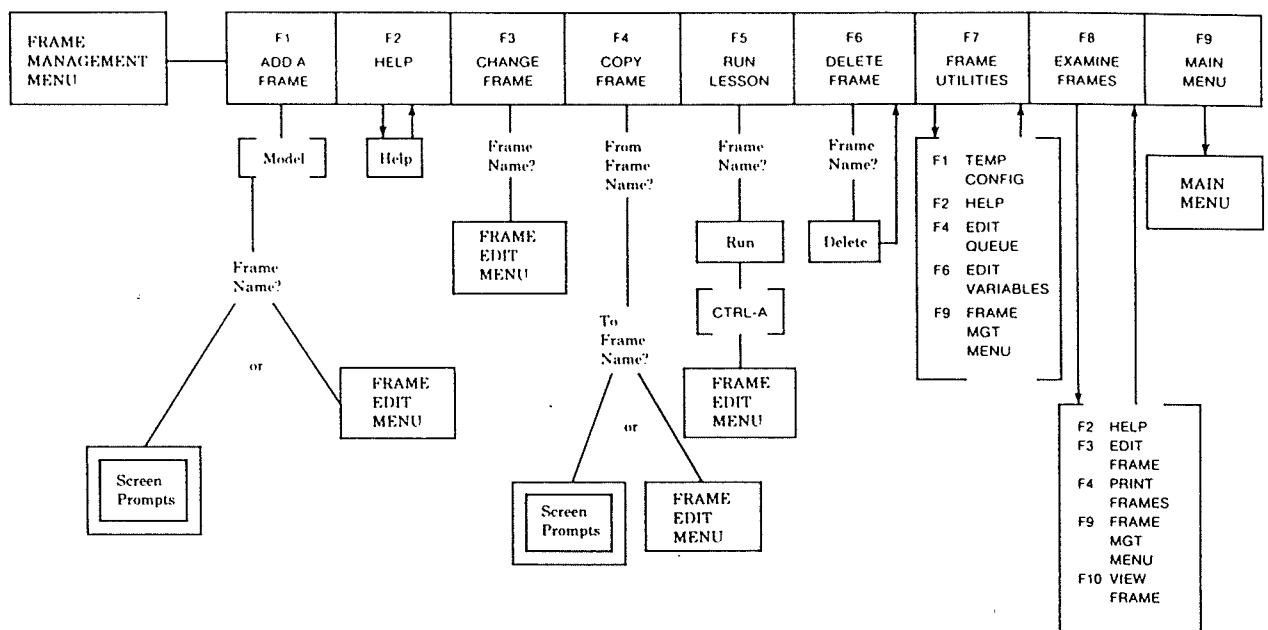
MODELE DE
L'APPRENANT

ADROIT SYSTEM OVERVIEW

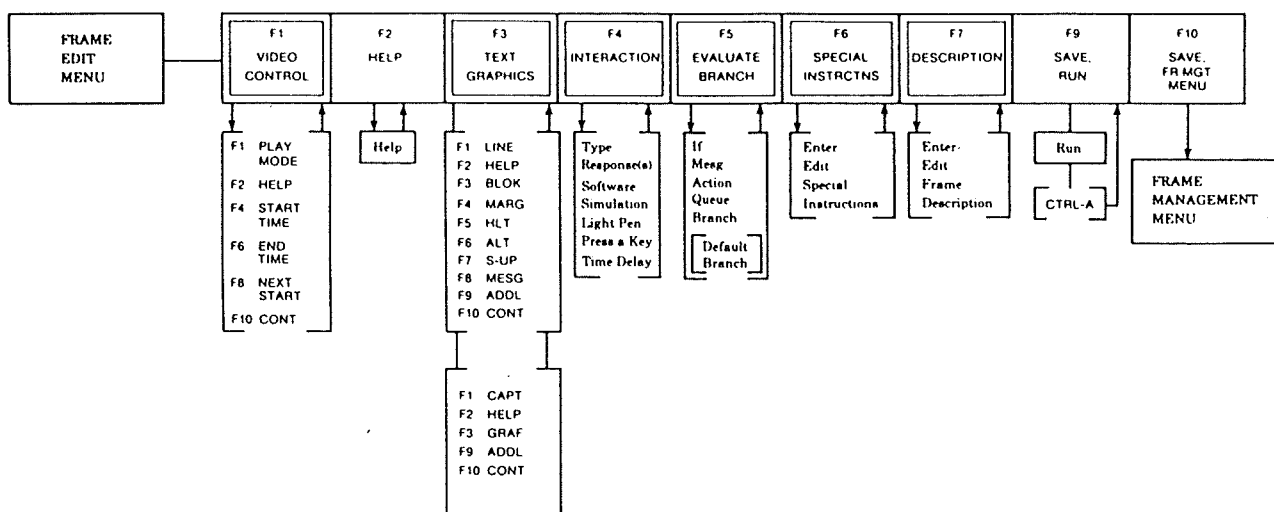
A.2 Main Menu



A.3 Frame Management Menu

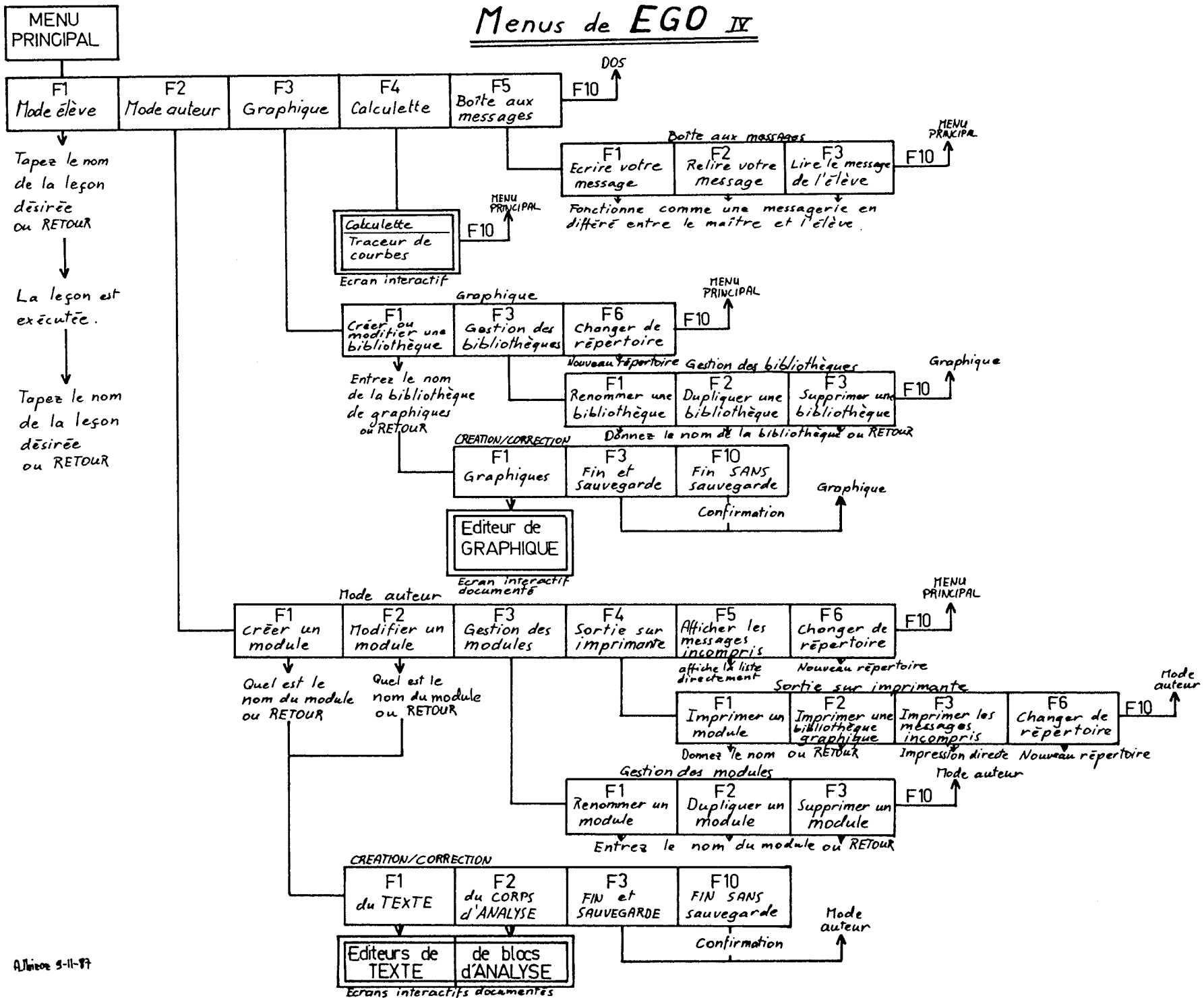


A.4 Frame Edit Menu



[] Author Selection
 □ System Action

Menus de EGO IV



EGO EDITEUR DE TEXTE

Dans le mode auteur, par l'option créer ou modifier un module, on peut entrer dans un EDITEUR DE TEXTE d'une page de 24 lignes de 80 caractères. On peut disposer d'autres écrans de 24 lignes, en sous-programmes de cet écran, en créant des co-modules par la commande {NOM,r} placée en début de ligne.

Commandes de l'EDITEUR DE TEXTE:

F2 : bascule en affichage des coordonnées du curseur

INS et DEL : fonctionnement habituel

CTRL+Q : quitte l'éditeur et retour à CREATION/CORRECTION

CTRL+J : efface la fin de la ligne (qui est perdue)

CTRL+L : insère une ligne blanche au dessus de la ligne contenant le curseur

CTRL+S : supprime la ligne où se trouve le curseur

CTRL+B : lit la fin de la ligne depuis le curseur

CTRL+F : copie(s) de la fin de ligne enregistrée par CTRL+B, à l'endroit du curseur, si il y a de la place sur la ligne

CTRL+V : insère à l'endroit du curseur un retour de ligne si il y a moins de 24 lignes à l'écran

CTRL+N : bascule en affichage, en colonne 0, des numéros de lignes (affichage statique)

CTRL+W : recherche/substitution, le système cherche dans la page, une chaîne de caractères et la remplace par une autre

HOME : place le curseur au début de l'écran

END : place le curseur à la fin de l'écran

Pour aller en fin de ligne : taper <— amène au début de la ligne suivante et <— revient à la fin de la ligne précédente.

Le résumé de ces commandes défile sur la 25ème ligne de l'écran d'édition par **PG UP**.

EGO EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE

Dans le mode auteur, par l'option créer ou modifier un module, on peut obtenir un EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE qui permet de créer jusqu'à 60 blocs. Un de ces blocs peut adresser un autre module si bien que le nombre de blocs est en fait illimité.

Un blocs est constitué d'un modèle de réponse (250 car. max.), d'un commentaire (250 car. max. mais on peut adresser un commentaire adjoint qui met à disposition un écran entier), chaque blocs est terminé par un dialogue interactif permettant de définir le branchement et les conditions d'application.

Commandes disponibles de l'EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE:

- F1 :** accès direct à un bloc, demande le n°?
- F2 :** permute le bloc n°? avec le bloc n°?
- F3 :** insère un bloc vierge au n° courant et pousse les suivants
- F4 :** supprime, après confirmation, le bloc courant
- F5 :** duplique le bloc n°? en position n°?
- F6 :** modifier la réponse, MENU: Introduire des équivalents/
Changer toute la réponse/Remplacer un mot, on dispose d'un
EDITEUR DE MODELE (dialogue interactif): les modèles séparés
par "et" doivent être tapés sur la même ligne, sur des
lignes différentes pour "ou"
- F7 :** modifier le commentaire, même MENU qu'en création de
commentaires EDITEUR DE TEXTE DE COMMENTAIRES:

INS et DEL : fonctionnement habituel
CTRL+Q : quitter et retour à l'EDITEUR DE BLOCS
CTRL+J : efface la fin de la ligne
CTRL+W : recherche/substitution
CTRL+B : lit la fin de la ligne depuis le curseur
CTRL+F : insère ce qui à été copié par CTRL+B

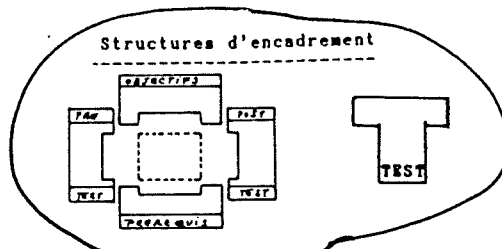
Sortie par un dialogue interactif qui permet de définir la suite à donner:

- S)ortie : fin du cours
- SS)ortie et suite : sort du module et ce branche sur ?
- R)ecom : revient à la question dans le module courant
- C)oord : permet de placer le commentaire où on veut
- P)oursuite : continue l'analyse dans les blocs suivants

plus un dialogue qui permet de définir des conditions

- F8 :** revient au bloc précédent
- F9 :** va au bloc suivant
- F10 :** terminer, retourne au menu CREATION/CORRECTION.

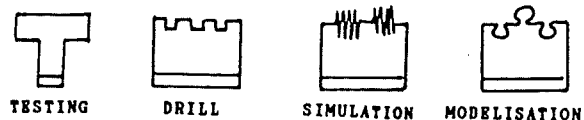
Présentation des macropictogrammes



Les "cours" avec itinéraire(s) et progression

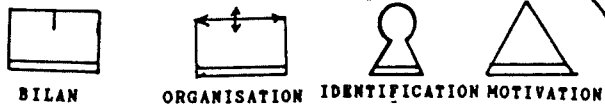


Les interactions sans itinéraire ni progression.

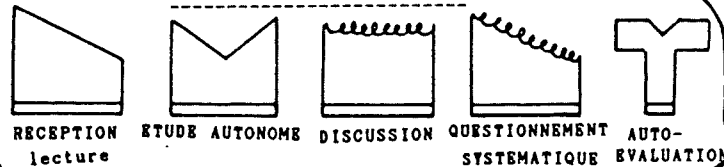


description globale des éléments du didacticiel

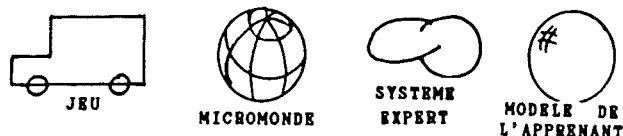
Autres fonctions



Autres modes d'acquisition.

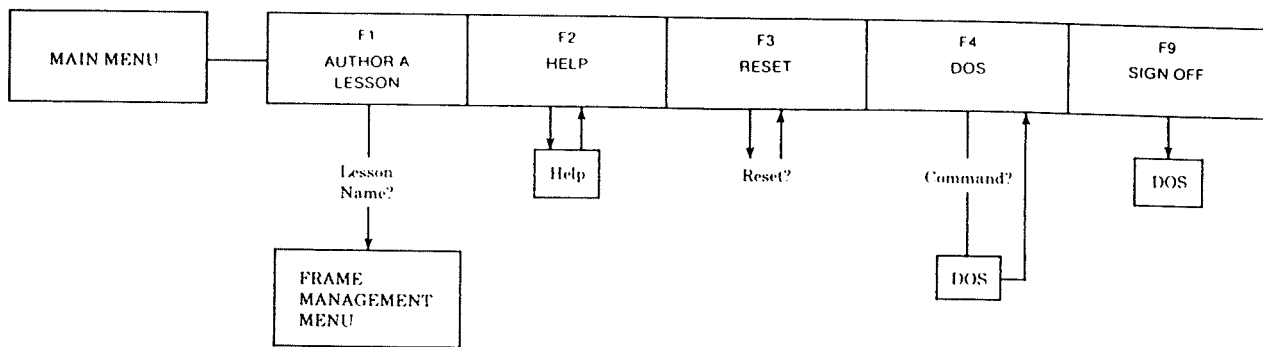


Interactions avec environnement et utilisation de systèmes.

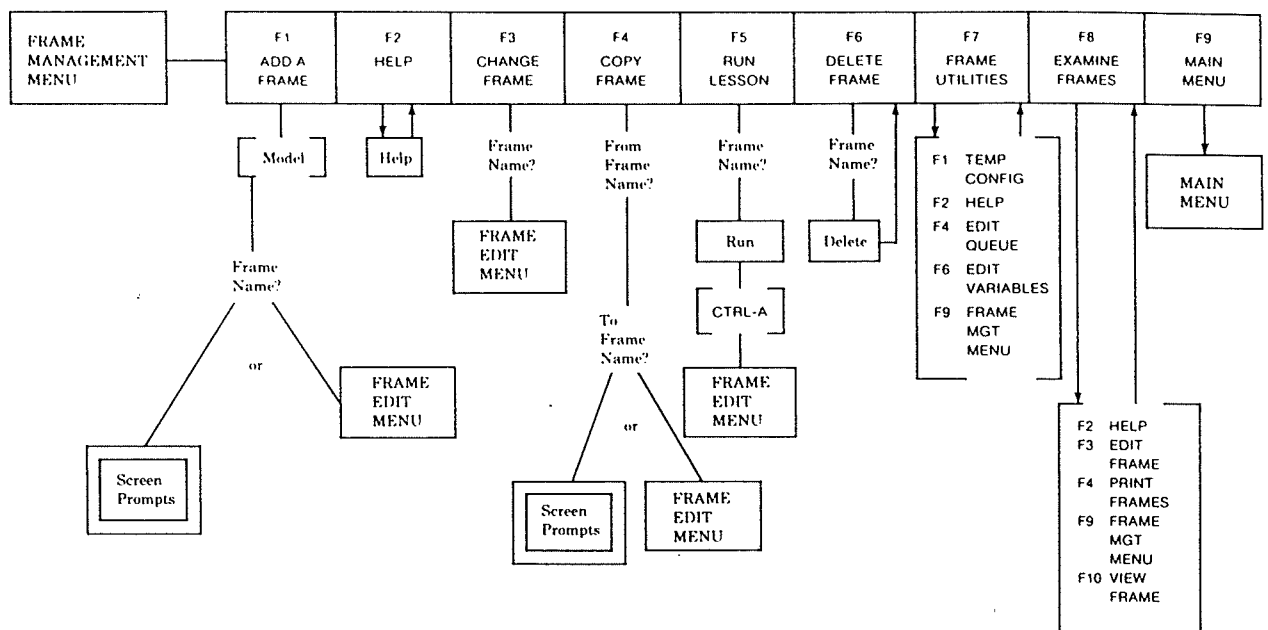


ADROIT SYSTEM OVERVIEW

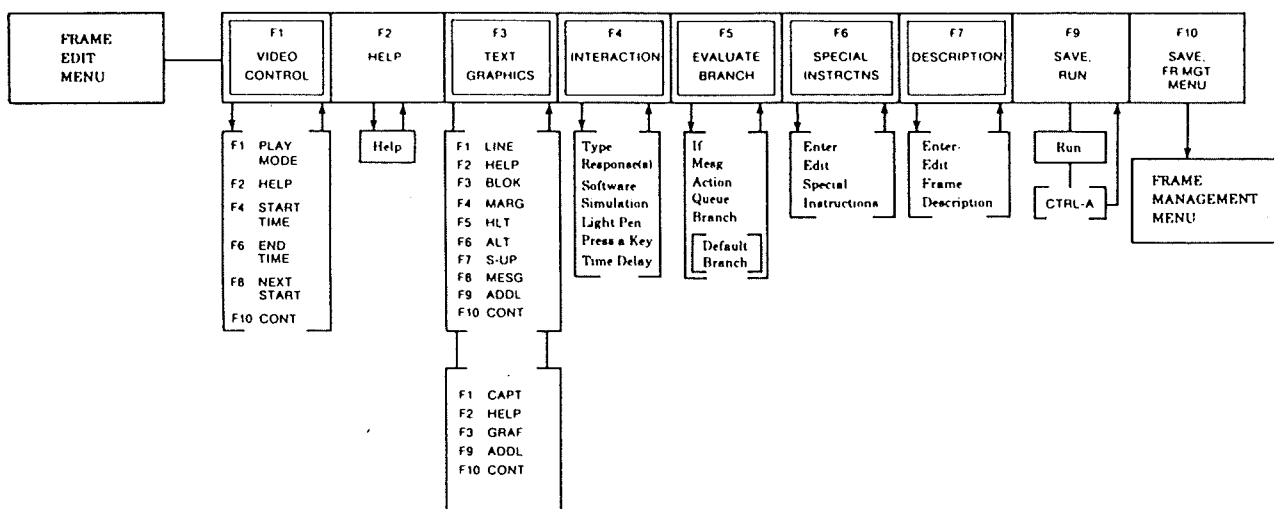
A.2 Main Menu



A.3 Frame Management Menu

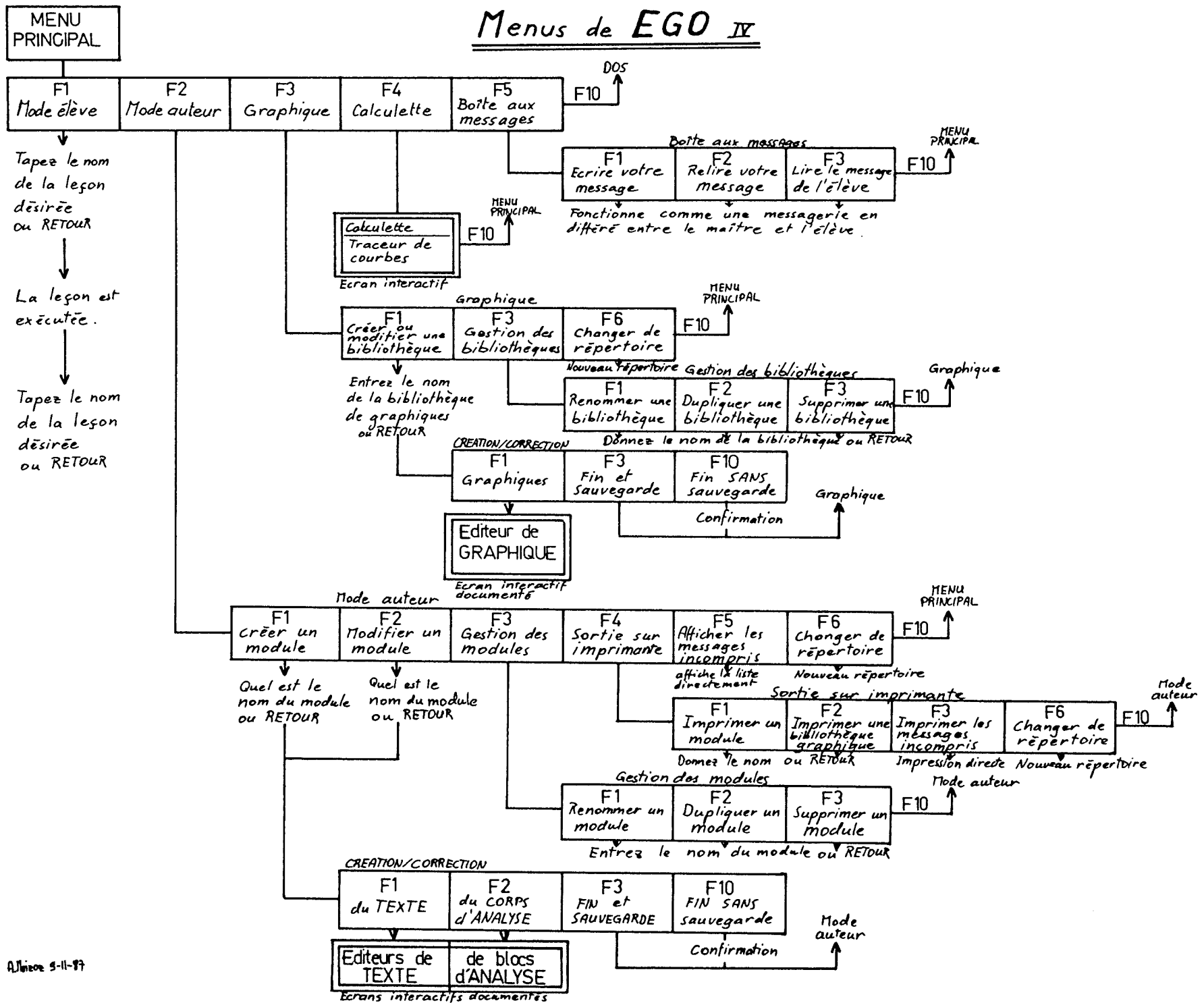


A.4 Frame Edit Menu



[] Author Selection
□ System Action

Menus de EGO IV



EGO EDITEUR DE TEXTE

Dans le mode auteur, par l'option créer ou modifier un module, on peut entrer dans un EDITEUR DE TEXTE d'une page de 24 lignes de 80 caractères. On peut disposer d'autres écrans de 24 lignes, en sous-programmes de cet écran, en créant des co-modules par la commande {NOM,r} placée en début de ligne.

Commandes de l'EDITEUR DE TEXTE:

F2 : bascule en affichage des coordonnées du curseur

INS et DEL : fonctionnement habituel

CTRL+Q : quitte l'éditeur et retour à CREATION/CORRECTION

CTRL+J : efface la fin de la ligne (qui est perdue)

CTRL+L : insère une ligne blanche au dessus de la ligne contenant le curseur

CTRL+S : supprime la ligne où se trouve le curseur

CTRL+B : lit la fin de la ligne depuis le curseur

CTRL+F : copie(s) de la fin de ligne enregistrée par CTRL+B, à l'endroit du curseur, si il y a de la place sur la ligne

CTRL+V : insère à l'endroit du curseur un retour de ligne si il y a moins de 24 lignes à l'écran

CTRL+N : bascule en affichage, en colonne 0, des numéros de lignes (affichage statique)

CTRL+W : recherche/substitution, le système cherche dans la page, une chaîne de caractères et la remplace par une autre

HOME : place le curseur au début de l'écran

END : place le curseur à la fin de l'écran

Pour aller en fin de ligne : taper <— amène au début de la ligne suivante et <— revient à la fin de la ligne précédente.

Le résumé de ces commandes défile sur la 25ème ligne de l'écran d'édition par **PG UP**.

A. Meizoz 9-11-87

EGO EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE

Dans le mode auteur, par l'option créer ou modifier un module, on peut obtenir un EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE qui permet de créer jusqu'à 60 blocs. Un de ces blocs peut adresser un autre module si bien que le nombre de blocs est en fait illimité.

Un blocs est constitué d'un modèle de réponse (250 car. max.), d'un commentaire (250 car. max. mais on peut adresser un commentaire adjoint qui met à disposition un écran entier), chaque blocs est terminé par un dialogue interactif permettant de définir le branchement et les conditions d'application.

Commandes disponibles de l'EDITEUR DE BLOCS D'ANALYSE:

- F1 :** accès direct à un bloc, demande le n°?
- F2 :** permute le bloc n°? avec le bloc n°?
- F3 :** insère un bloc vierge au n° courant et pousse les suivants
- F4 :** supprime, après confirmation, le bloc courant
- F5 :** duplique le bloc n°? en position n°?
- F6 :** modifier la réponse, MENU: Introduire des équivalents/
Changer toute la réponse/Remplacer un mot, on dispose d'un
EDITEUR DE MODELE (dialogue interactif): les modèles séparés
par "et" doivent être tapés sur la même ligne, sur des
lignes différentes pour "ou"
- F7 :** modifier le commentaire, même MENU qu'en création de
commentaires EDITEUR DE TEXTE DE COMMENTAIRES:

INS et DEL : fonctionnement habituel
CTRL+Q : quitter et retour à l'EDITEUR DE BLOCS
CTRL+J : efface la fin de la ligne
CTRL+W : recherche/substitution
CTRL+B : lit la fin de la ligne depuis le curseur
CTRL+F : insère ce qui à été copié par CTRL+B

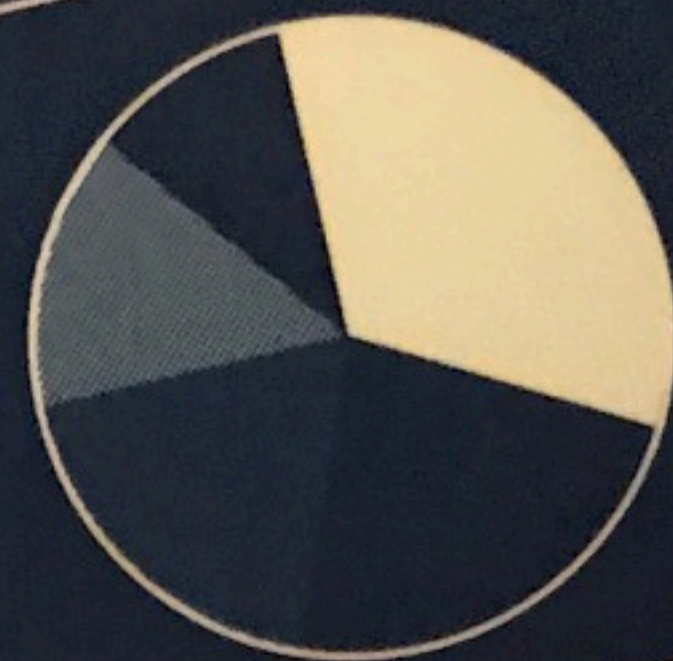
Sortie par un dialogue interactif qui permet de définir la suite à donner:

- S)ortie : fin du cours
- SS)ortie et suite : sort du module et ce branche sur ?
- R)ecom : revient à la question dans le module courant
- C)oord : permet de placer le commentaire ou on veut
- P)oursuite : continue l'analyse dans les blocs suivants

plus un dialogue qui permet de définir des conditions

- F8 :** revient au bloc précédent
- F9 :** va au bloc suivant
- F10 :** terminer, retourne au menu CREATION/CORRECTION.

MAKING YOUR BUSINESS PRESENTATION EFFECTIVE



THE
STORYBOARD
APPROACH

Marcel DUNAND
Business Presentation
Consultant

©IMEDE 1987

Preface

Over the last several years, communications has taken on an increasingly important role in IMEDE's programs. One aspect of this is the attention given to making effective presentations.

Marcel Dunand has, at IMEDE, been the major force behind these changes and generations of recent students have learnt to start by asking what it is they are trying to communicate and to whom. Spurred along by the frequent needs to present project work to top management and to effectively communicate in the classroom, the quality level and clarity of presentation work has recently dramatically changed.

Technology has played its role in the shape of new graphics capabilities with personal computers and the School has made a large commitment to these new technological capabilities.

Fortunately, Marcel Dunand has now collected together some of his own ideas on teaching, so that they can be taught by others outside of this particular Institute. The current publication is the fruit of these efforts. Based on the results at IMEDE, I recommend it highly to others.

*Derek F. Abell
Dean of IMEDE*

The business presentation is a communication medium that is increasingly used by various companies and more widely adopted by managers. The reason for this is that communication requirements are changing and business presentations are becoming more appropriate than written reports for many situations. However, presentations are not always planned and designed properly.

Communication requirements are changing due to a number of key characteristics of the business environment today:

- The frequency of business meetings has increased.
- More people are involved in the decision-making process
- Not only has the amount and complexity of information increased, but also the question of time constraints has become crucial.

Under these circumstances, a business presentation is more effective since it fulfills certain needs which a written report cannot meet.

- It allows an orator to convey his message and ensure that his audience does not misunderstand or distort it.
- It hastens the decision-making process by generating an immediate response.

Unfortunately, many business presentations are ineffective because the author's visual aids are poorly composed:

- They do not display the necessary information correctly
- They are usually complex and overloaded with information
- They are not presented in a form that helps the listener follow the author's train of thought.

The purpose of this book is to serve as a guide for preparing business presentations and to show that the effectiveness of supporting visual aids is a function of technique rather than of talent.

"Talent without technique is merely a bad habit"

Pablo Picasso

This book reproduces the transparencies used by the Author for his communication course. For a better understanding, comments are provided below each transparency. The short sentences in italics at the bottom right corner of the page ensure a transition to the next page.

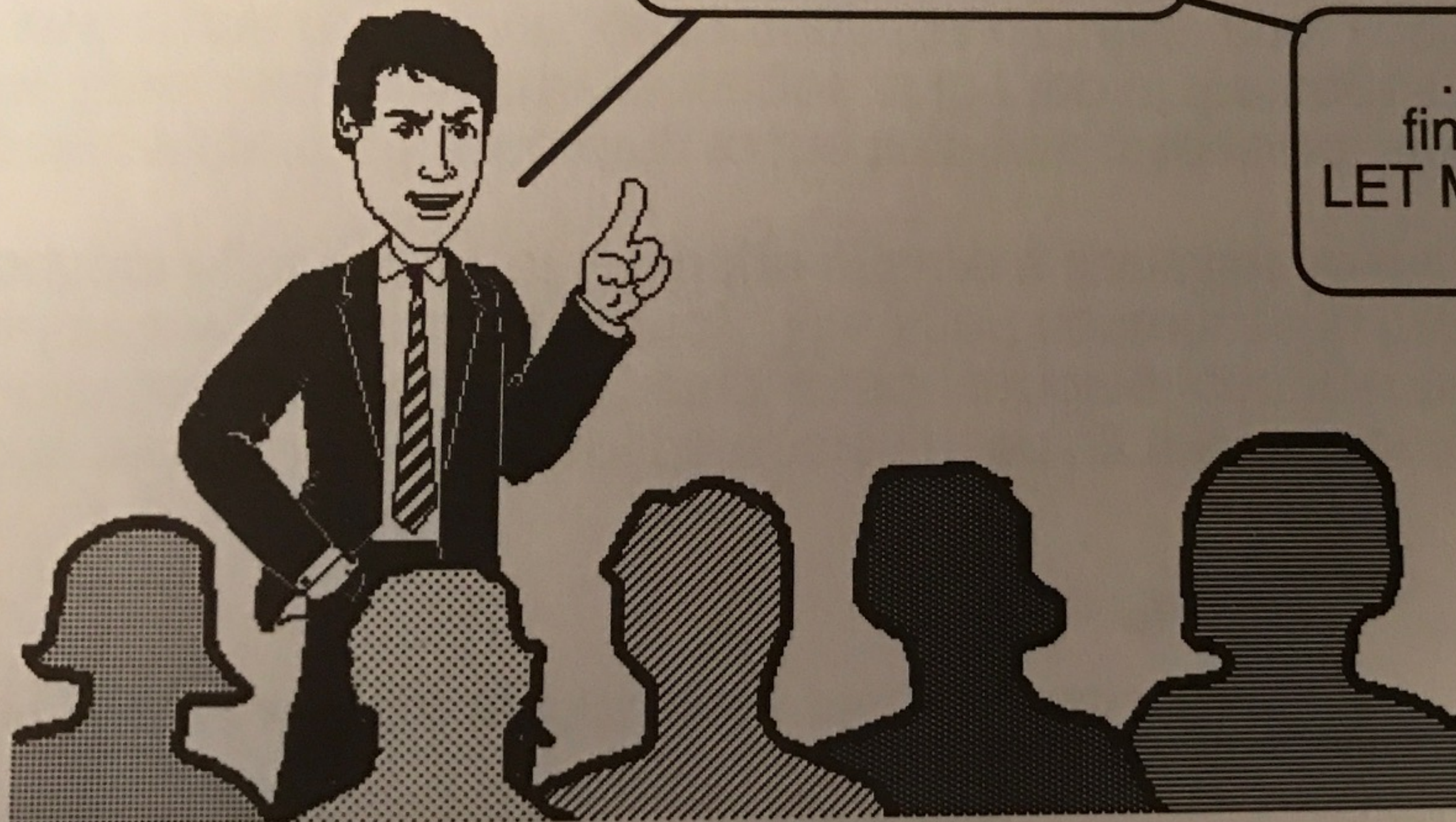
This book can be read according to the time you dispose of. If you have very little time, read only the messages at the top of the pages. If you have some more time, go through the pictures, and, finally, if you have plenty of time, read the comments.

Part I describes the steps to be taken to make a presentation effective. In Part II (yellow pages), a practical example is provided to help you use the storyboard technique in order to plan and design your presentation properly.

*To be effective,
a business presentation
must also be
ENJOYABLE...*

All right Ladies
and Gentlemen,
MY JOB
is to talk to you
and your job is to
LISTEN...

...if you
finish first,
LET ME KNOW !

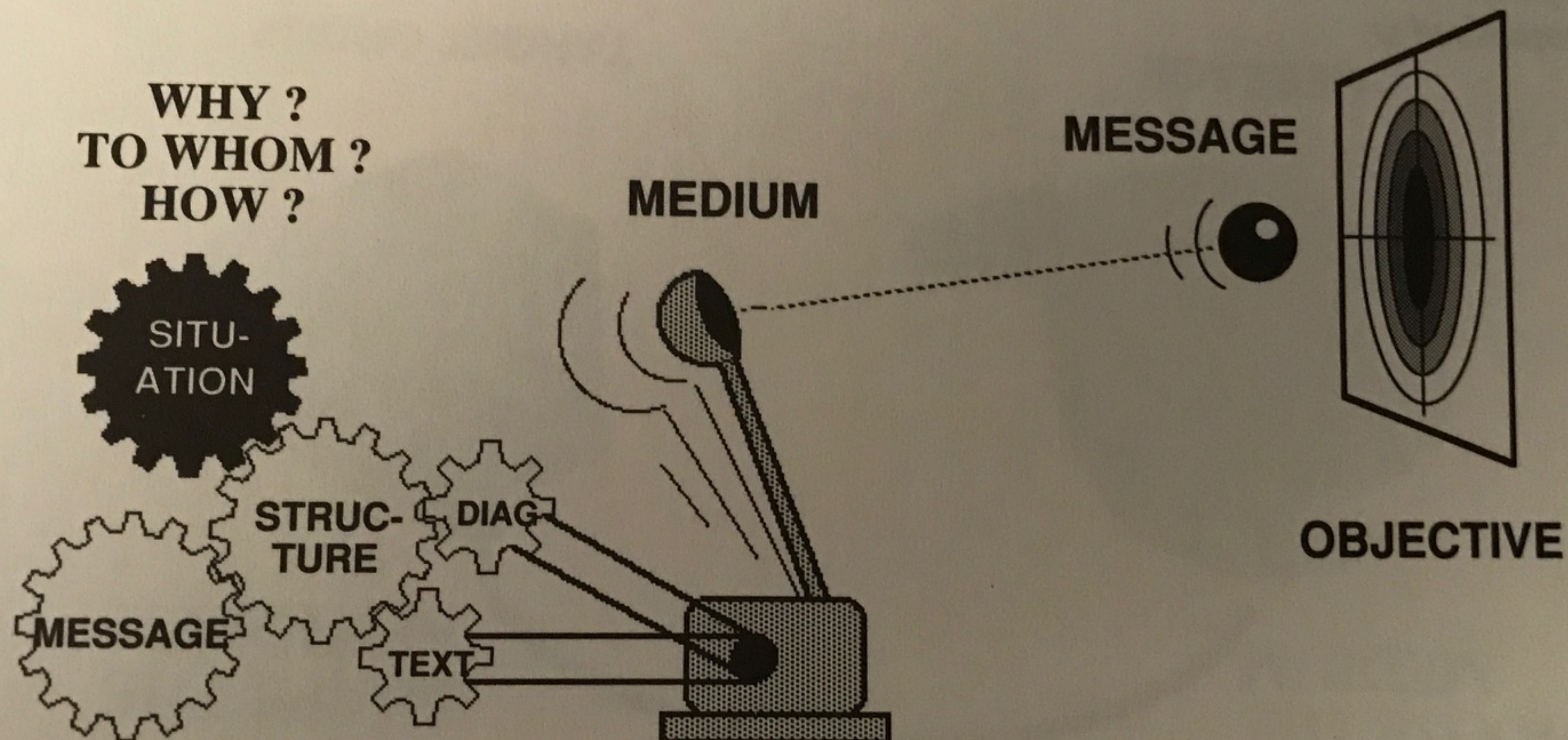


A business presentation is not a written report simply projected on a screen.
An author must consider not only how to capture the attention of his audience
but also how to maintain the interest level.

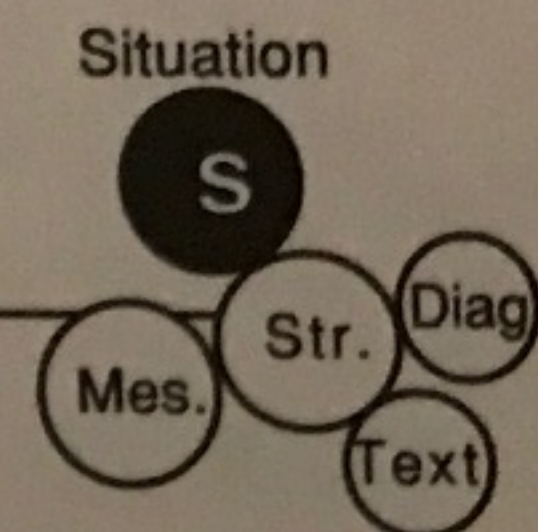
Visual aids must therefore be constructed like a "comic strip".

*A presentation
should be
methodically
planned...*

COMMUNICATE TO "SELL A MESSAGE"



Good communication, is a question of adjustment...

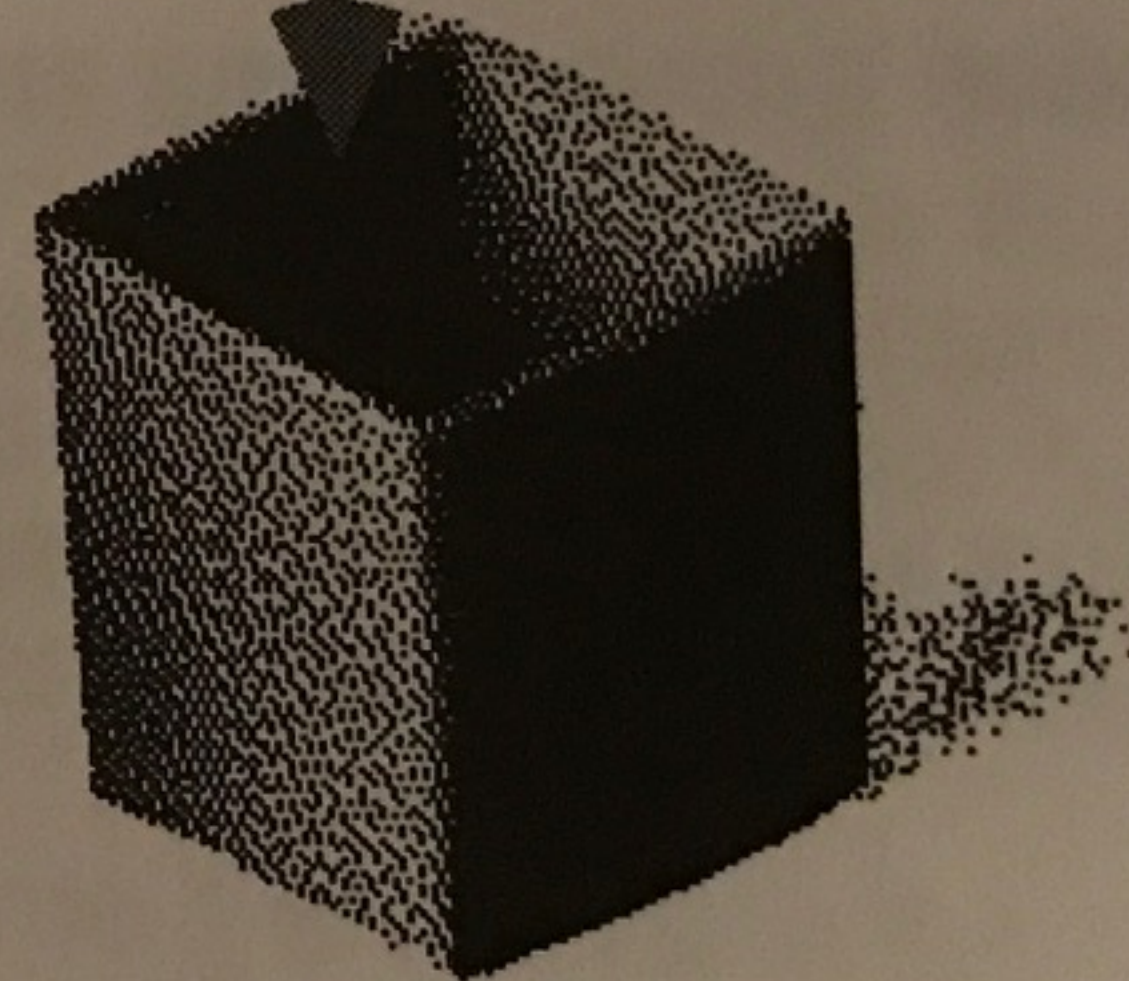


CHOOSE THE MEDIUM

SHAPE THE APPROACH



MESSAGE



TARGET GROUP

This book develops, in chronological order, the four major steps in preparing a business presentation. It is important to note that even though the author describes a frame-work for preparing business presentations, most of the guidelines are fundamental to the preparatory stages of any form of communication - be it a written report, memorandum, book, speech, etc.

1. Assess the **situation** carefully in order to determine which communication medium is the most appropriate and how to shape your approach.
 - Why do you communicate?
 - Whom are you addressing?
2. Identify the key **messages** you want to communicate which support a master idea..
 - What do you want to say?
 - What do you want to leave in your audience's mind?
3. *Structure* Arrange the messages in a logical order to facilitate the audience's understanding of the master idea.
 - How to convey the master idea?
4. Design your visual aids in such a way that you convey information that supports your key messages.
 - How to show that?

*Text
Diagram*

*Why step 1
is so
important...*

If your objective is not clearly defined, or your audience has not been clearly identified, then the damage is likely to be irreparable. Furthermore, the later this type of mistake is perceived (during the actual presentation), the more difficult it is for the author to remedy the situation. Two issues must be considered :

WHAT IS THE MOST APPROPRIATE MEDIUM TO CONVEY YOUR MESSAGE?

What is the objective or reason for the need to communicate? Once you know this, it will help you choose the most appropriate medium to convey your message. Aim to throw the ball into the box.

HOW TO SHAPE YOUR APPROACH?

Whom are you addressing? The approach adopted should be tailored for this group. Adapt the size and form of your message to fit with the audience's expectations. The size of the ball compared with the size of the box gives you an idea of the disproportion between the amount of information the author wants to convey and the limit of the information that the receiver can or wants to grasp. To say everything, you say nothing.

While this step takes only 5% of the total preparation time it is crucial to the effectiveness of a presentation and contributes almost 50% to a successful end result.

* .

*In any situation,
there are
four factors
which must be
considered...*

...which requires prior analysis
of the situation

