



1 3 è m e s

Journées Francophones sur l'Informatique

---

Genève, 9 & 10 janvier 1991

F o r m a t i o n

I n t e l l i g e m m e n t

A s s i s t é e

par

O r d i n a t e u r

Universités de Genève, Grenoble et Nancy

## INTRODUCTION

Préface, Bernard LEVRAT	1
La région, un vecteur de la dynamique Européenne, André VIRAN	5

## 1ERE PARTIE : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET FORMATION

Contribution de la didactique et de l'épistémologie aux recherches en EIAO, Nicolas BALACHEFF	9
Je ne sais toujours pas ce qu'est un didacticiel intelligent : réflexions à partir de 12 expériences, Maryse QUERE	39
Un outil intelligent pour la formation des opérateurs de centrale nucléaire, Bernard CORDIER et Jacques GUILLERMAND	41

## 2EME PARTIE : MODELES COGNITIFS

Les modèles cognitifs dans les environnements d'apprentissage : implémentation ou contemplation ?, Patrick MENDELSONN	53
Les modèles de l'élève sont-ils dépendants ou indépendants des connaissances, Andrée TIBERGHEN	61
Modèles explicatifs des apprenants et apprentissage allostérique : outils pour la conception de didacticiels, André GIORDAN	81

## 3EME PARTIE : TUTEURS INTELLIGENTS

Un rôle pédagogique de l'ordinateur dans l'enseignement de l'algorithme, Jean-Pierre PEYRIN	101
Expertise pédagogique et usage des tuteurs intelligents, Martial VIVET	135
Modélisation des connaissances en vue d'applications pédagogiques, Quelques réflexions après la construction du système SAIDA, Mcnique GRANDBASTIEN	145
Micromondes intelligents et environnement d'apprentissage, Colette et Jean-Marie LABORDE	157

## 4EME PARTIE : OUTILS INTELLIGENTS

Interprétation des intentions des concepteurs de didacticiels, Alain AUBORD et Bertrand BRAHM	181
Organisation et apprentissage de consignes opératoires dans le milieu industriel : vers un outil générique, Marie-Cristine HATON	197
Multiprototypage à l'aide d'outils intelligents pour l'apprentissage des caractères chinois, Georges FARIOTE et François TCHEOU	209
Annexe : Liste des participants	219

## PREFACE

**Bernard LEVRAT**

Professeur, Centre Universitaire d'Informatique  
Université de Genève

Cette treizième édition des Journées Francophones sur l'Informatique se place à la fois sous le signe de la continuité et sous celui du changement. Elle marque aussi un retour aux sources en revenant à Genève après des excursions à Liège, à Nancy et à Grenoble. Dans les discussions qui ont eu lieu parallèlement aux Conférences, la vocation des journées a été discutée. Elles resteront résolument ouvertes à toute la francophonie tout en souhaitant contribuer à une meilleure collaboration universités-industries dans la région Rhône-Alpes au sens large, soit du Valais, de Fribourg ou de Neuchâtel jusqu'à Lyon et Grenoble, en passant par Lausanne, Genève, Annecy et Chambéry.

La continuité se situe d'abord dans le but principal de ces journées qui est d'offrir aux chercheurs de l'industrie et du monde universitaire l'occasion de discuter en français de récents développements d'un domaine de pointe particulier de l'informatique.

Elle se retrouve aussi dans l'organisation qui se veut légère : les conférenciers sont invités directement, sur la base de la réputation de leurs travaux, par les membres du Comité. L'impression et la diffusion des annonces, ainsi que la publication des actes sont faites avec les ressources locales. C'est d'ailleurs un devoir et un plaisir pour moi de saluer l'excellent travail accompli par nos dévouées secrétaires, Mmes Liliane Noël et Clotilde Chaland; Madame Chaland se charge en plus de la préparation des actes pour leur publication, cette dernière étant effectuée par les ateliers d'impression de l'IMAG à Grenoble.

Toutes ces activités ne sont possibles qu'avec le soutien des Universités et des centres de recherches auxquels les membres du Comité appartiennent. La diffusion des annonces se fait grâce à la collaboration de l'AFCEI en France et du Troisième Cycle Romand pour l'Informatique ; que ces organismes trouvent ici l'expression de la gratitude du Comité.

Le changement qui est proposé, s'il est accepté, fera des XIVèmes journées un événement de la collaboration Rhône-Alpes au sens large. La formule des Journées sera peut-être à revoir avec un accès facilité pour les étudiants avancés. Suivant le soutien qu'offriront les autorités, le coût pour chaque participant pourrait diminuer, encore que le Comité soit fier d'avoir pu faire vivre les journées francophones sur l'informatique pendant 13 ans, sans autre subvention qu'une occasionnelle réception par les autorités. Le Comité pourra s'élargir par la

présence de quelques représentants des industries locales afin que les thèmes choisis répondent à leurs préoccupations.

Certains se demandent comment la production de didacticiels intelligents peut représenter une activité industrielle majeure. Les réflexions qui ont eu lieu dans le cadre de la préparation des activités universitaires de l'International Business Park d'Archamps peuvent éclairer cette question. D'ores et déjà, une chaire d'ingénierie de la connaissance y a été créée en collaboration avec l'Ecole Supérieure de Commerce de Lyon et les projets d'un centre de "transfert de connaissances au moyen des nouvelles technologies" y sont bien avancés. Les industriels s'y intéressent pour deux raisons. Il y a d'abord la formation interne des employés qui coûte de plus en plus cher en temps comme en ressources humaines; certaines industries de la communication y voient une source potentielle de revenus, liée aux besoins de formation individuelle. Les pouvoirs publics sont très intéressés par cette approche de l'enseignement ne nécessitant pas de regrouper les personnes en quête d'un savoir dans un même lieu et dans un même temps.

Si l'imagination est facilement sollicitée par les possibilités nouvelles qu'offre la télématique pour distribuer enseignements et accès à l'information, les produits distribuables sont très insuffisants en quantité, en variété et en qualité. Leurs coûts de production sont élevés et les méthodes les plus efficaces pour que l'informatique puisse assister la formation font encore l'objet d'un large débat. C'est à un éclairage sur ces questions grâce aux expériences déjà faites que vous convient ces XIII èmes journées.

Tous ceux qui ont participé à l'élaboration de didacticiels, même s'ils en sont restés à l'Enseignement Assisté par Ordinateur classique, ont été surpris par l'ampleur de la remise en question des enseignements traditionnels tant sur la forme que sur le contenu. On a ainsi redécouvert l'importance des recherches en didactique et en épistémologie. Les méthodes de l'intelligence artificielle laissent entrevoir la possibilité d'une application rapide de ces recherches. Les exposés d'introduction de N. Balacheff et de M. Quéré font le point de la situation tant sur les aspects fondamentaux que sur les expériences déjà faites. Cette introduction est complétée par la présentation par B. Cordier, d'une expérience industrielle faite par EDF pour la formation des opérateurs de centrale nucléaire. Il est intéressant de voir l'ampleur des moyens mis en œuvre pour un objectif de la plus haute importance et de voir si les résultats sont à la hauteur des espoirs mis dans ces nouvelles techniques.

Pour réaliser des didacticiels intelligents, il faut comprendre les modèles mis en œuvre dans la transmission des connaissances : modèles du domaine à enseigner, modèles de l'élève, traitant simultanément d'un développement idéal de la connaissance et du diagnostic des lacunes ou des idées fausses. Ces sujets sont explorés par P. Mendelsohn, A. Tiberghien et A. Giordan.

Les réalisations les mieux documentées dans le domaine de la Formation Intelligemment Assistée par Ordinateur sont celles des tuteurs intelligents. Un certain nombre d'expériences réalisées en France sont décrites par leurs auteurs J.P. Peyrin, M. Vivet, M. Grandbastien, qui reprend aussi le problème de la modélisation des connaissances, et J.M. & C. Laborde, qui parlent d'environnement d'apprentissage.

Enfin, l'intelligence artificielle peut s'appliquer à la conception de didacticiels en venant en aide aux experts du domaine soit à l'aide d'un système spécifique comme le font B. Ibrahim & A. Aubord, soit par des systèmes génériques, c'est-à-dire s'appliquant à des domaines divers comme le propose M.C. Haton. L'exemple proposé par G. Fafiotte & F. Tchéou montre l'intérêt d'outils intelligents pour faire du prototypage.

Le débat sur l'utilisation intelligente des ordinateurs dans la formation ne fait que commencer. L'addition de moyens audio-visuels puissants aux systèmes actuels ouvre déjà de nouvelles perspectives encore plus prometteuses. Cependant, celles-ci ne pourront être exploitées que si elles s'appuient sur une base théorique sérieuse.

Le Comité des Journées Francophones espère que la collection de textes réunie dans ce volume peut montrer les voies dans lesquelles le développement de didacticiels intelligents et les recherches fondamentales qui leur sont liées vont se poursuivre.