

DIDACTIQUES DES DISCIPLINES

**Pour une utilisation raisonnée
de l'ordinateur dans
l'enseignement secondaire**

Analyses de pratiques et propositions pour un meilleur usage
des instruments micro-informatiques

Jean-François LEVY

(sous la direction de)



Association
Enseignement
Public et
Informatique

Institut
National de
Recherche
Pédagogique



DIDACTIQUES DES DISCIPLINES

**Pour une utilisation raisonnée
de l'ordinateur dans
l'enseignement secondaire**

Analyses de pratiques et propositions pour un meilleur usage
des instruments micro-informatiques

Sous la direction de Jean-François LÉVY



Association
Enseignement
Public et
Informatique

Institut
National de
Recherche
Pédagogique



PAO : EPI

© INRP et EPI, 1995

ISBN : 2-7342-0466-5

SOMMAIRE

Participants à l'étude	7
Préface	9
Introduction	11
Chapitre 1 : Problématique de l'informatique dans l'enseignement	13
Des bruits de couloir...	13
... aux réalités des terrains	14
Où en est-on aujourd'hui ?	14
Les publics observés	17
Positionnement théorique général	18
Éléments de théorie : des références multiples	18
Quelques définitions concernant les acteurs	19
Les concepts de l'informatique	21
L'évolution technologique...	21
Les questions méthodologiques	22
L'observation sur le terrain	22
Méthodologie de conduite de l'étude	23
Chapitre 2 : Premiers contacts, premières représentations	25
Un premier point de théorie...	25
Des représentations préexistantes	28
Chapitre 3 : Aspects liés au matériel	33
Les rapports aux objets et la technologie	33
Des réflexions sur les relations entre les hommes et leurs productions technologiques	33
Lancements, mise en œuvre des dispositifs	34
L'ordinateur dans un environnement de sciences expérimentales	35
« Labo-classe » et EXAO en sciences physiques	36
EXAO en biologie	41
Les limites des questions liées au matériel	48

Chapitre 4 : Les éléments logiciels	51
Niveaux d'utilisation et niveaux de compétence	51
Les principaux problèmes posés par le système d'exploitation	54
Comment aborde-t-on le système d'exploitation ?	54
Le travail sous Dos : un mauvais souvenir ?	54
La présentation WINDOWS	55
Point théorique sur le raisonnement par analogie et l'anthropomorphisme	57
Les menus déroulants	59
Un premier élément d'analyse : la structure fonction/argument	59
Les fichiers, programmes et données	60
Perception globale de la notion de fichier	60
Dénomination de l'objet fichier	61
Les relations nom/contenu/icône d'un fichier	62
La nature des objets	62
Les supports et actions de lecture/écriture	62
Chapitre 5 : La construction des représentations de la mémoire	65
L'enseignement « classique »	66
Y a-t-il des difficultés propres à la construction de la notion de mémoire vive ?	66
Une expérimentation sur la localisation des objets et des éléments de mémorisation	67
Objectif des travaux et concepts à acquérir	69
Organisation de l'expérimentation	69
Résultats attendus	70
Déroulement des travaux	70
Résultats	70
Constatations finales sur ces deux séquences d'expérimentation	73
Et l'écran ?	74
Une expérimentation sur mémoire et écran	75
« Registres de fonctionnement intellectuel » de P. VERMERSCH	75
L'expérimentation	76
Deuxième série d'expérimentations pour la localisation des éléments de mémorisation	80
Rappel de l'hypothèse principale	80
Des situations « critiques »	81
La stratégie et les moyens	82

Expérimentation A : élèves de sixième	83
Expérimentation B : adultes en formation	86
Une expérimentation à propos des règles de fonctionnement du dispositif	91
Expérimentation : phase 1	91
Expérimentation : phase 2	94
Chapitre 6 : Approche globale des relations utilisateur-système	101
Une hypothèse de construction de l'ensemble du système par le sujet	102
Fondements de l'hypothèse de travail	102
Commentaire	104
Des hypothèses sur le fonctionnement général du sujet	106
Conditions	106
Informations sur le logiciel et le matériel utilisé	107
Plan sommaire des entretiens	107
Observations	107
Hypothèses déduites des observations	110
Chapitre 7 : Les aspects didactiques	117
Cadres théoriques	117
Une proposition de cadre de réflexion didactique à partir d'un stage de formation	119
Objectifs du stage	119
Construction de la formation	120
Propositions d'ordre théorique	123
L'expérimentation d'un modèle pédagogique	126
Un point de théorie	126
Revenons à l'expérimentation	127
Choix pédagogiques	128
Modèle pédagogique	128
Dispositif de l'expérimentation en cours de Technologie	129
Évaluation	133
Conclusion	133
Commentaires	134
Une approche technique centrée sur l'objet	134
Modélisation et programmation objet	134
Exemple : notre analyse de la notion de fichier	135
Le schéma fonction/argument/paramètre	136
Proposition pour une généralisation : traitement de texte	139

Conclusion	147
Bilan des observations et des expérimentations	147
Premières hypothèses vérifiées :	147
l'informatique, c'est plus difficile...	
Une évolution des difficultés parallèle à l'évolution des systèmes	148
Des difficultés communes à plusieurs disciplines	149
Avons-nous atteint nos buts ?	149
Proposer une liste de concepts ?	150
Mémoire et écran, fichiers et supports	150
Les raisonnements	150
Les spécificités de l'enseignement de l'informatique	151
Abstraction et rupture technologique	151
Les moyens de faire acquérir dans un univers abstrait	151
Transferts et généralisation	153
Les propositions didactiques	153
La réflexion didactique « théorique »	154
Perspectives d'avenir	155
Annexes	157
Bibliographie	175

PARTICIPANTS À L'ÉTUDE

Michel AUBRUN, professeur de biologie, collège d'Aubusson (23), formateur MAFPEN.

Mme Danielle BERGUE, professeur de mathématiques, Rouen (76), formateur MAFPEN.

Jean-Paul BERNIE¹, professeur de lettres, lycée Théophile Gauthier, Tarbes (65), formateur MAFPEN.

Mme Pascale BRAS, professeur de mathématiques, Rouen (76), formateur MAFPEN.

Christian EURIAT, professeur de philosophie, Nancy (54), formateur au CFIAP.

Olivier FREMONT, professeur de mathématiques, Rouen (76), formateur MAFPEN.

Philippe JEANNE, professeur d'économie-gestion, Rouen (76), responsable du Centre de Ressources en Nouvelles Technologies (MAFPEN).

Mme Anne-Marie LACANAL, professeur d'Economie-Gestion, Lycée Professionnel Bellevue, Toulouse (31), formateur MAFPEN.

Daniel MARCHAND, professeur de sciences physiques, lycée J. B. Darnet, Saint-Yrieix-La-Perche (87).

Mme Danièle MARTY, professeur de technologie, collège Olympe de Gouges, Montauban (82).

Dominique ROSSO, professeur de lettres-histoire, collège de Lecture (32), formateur MAFPEN.

J. Pierre RUBY, professeur de biologie, lycée Gay-Lussac, Limoges (87), formateur MAFPEN.

Mme Caroline SABOURIN, professeur de mathématiques, correspondante académique Logiciels Educatifs, Rouen (76)

Michel SAINT-MARTIN, professeur de lettres, lycée Bellevue, Toulouse (31), formateur MAFPEN.

Jacques SIRIEIX¹ professeur de lettres, collège Jean Moulin, Brive (19), formateur MAFPEN.

Responsable de la rédaction finale : **J. François LÉVY**

¹ Participe en 1991-1992 seulement.

Nous tenons à remercier chaleureusement tous les collègues enseignants qui ont participé à cette étude. Leurs actions dans leurs classes et dans leurs stages ont constitué le matériau de base de l'entreprise. Sans un regard critique sur leurs propres activités - ce qui n'est pas toujours facile, nous n'aurions pu mener à bien un tel travail.

Qu'ils trouvent dans cet ouvrage un encouragement à poursuivre des recherches dont nous savons l'indéniable intérêt pour les apprenants et les formateurs.

J.F.L.

PRÉFACE

En dix ans, l'ordinateur a connu une diffusion remarquable dans la société. Il a progressivement perdu son statut d'objet exceptionnel, de machine, pour devenir un objet technique presque comme les autres, banalisé dans un nombre croissant d'environnements professionnels, de plus en plus répandu dans les foyers, utilisé pour le travail comme pour le jeu. Corrélativement à cette diffusion, la perception de ce qu'est l'informatique a sensiblement évolué. En milieu éducatif, on est passé par paliers de l'idée d'une informatique-démarche de pensée à celle d'une informatique-outil, lancée au début des années quatre-vingts, puis à celle d'un « outil informatique ». Or cette idée masque le fait qu'il existe en pratique non pas un outil mais tout un ensemble d'instruments aux fonctionnalités diverses, dont le point commun est de gérer l'interactivité avec les usagers dans un domaine particulier.

Cette interactivité, on le sait, n'est pas souvent idyllique et l'utilisation d'instruments informatiques, surtout dans des environnements professionnels, pose régulièrement une série de problèmes de divers ordres : gestion d'aléas techniques, intégration dans une organisation du travail établie, formation des utilisateurs. De fait, on a bien vu en milieu scolaire que le passage de phases d'expérimentations à des périodes de régime permanent et de droit commun n'était pas évident, que l'intégration de l'informatique dans des activités éducatives se faisait lentement et inégalement selon les secteurs, que les nouvelles potentialités offertes par la technique se doublaient de contraintes fortes et que l'on ne parvenait pas facilement à des usages optimaux.

Les raisons en sont multiples, liées aux contraintes de fonctionnement des établissements scolaires, aux régulations propres aux disciplines d'enseignement, aux possibilités des instruments et aux compétences des acteurs. De ce point de vue, il est maintenant couramment admis que la mise en œuvre efficace de systèmes logiciels nécessite l'appropriation par les usagers de notions et de concepts spécifiques, même si la nature de ces concepts et les modalités des formations nécessaires font l'objet de débats et restent à préciser selon les secteurs et les publics concernés.

Jean-François Lévy est un des chercheurs qui s'intéressent à ce problème en portant un grand intérêt aux aspects et aux enjeux didactiques. Après avoir étudié le cas du traitement de texte dans les formations technologiques du tertiaire et montré qu'il marquait une rupture d'univers technologique par rapport à ses prédécesseurs, il a étendu son intérêt à l'étude des acquisitions de connaissances et de

savoir-faire nécessaires à la mise en œuvre de systèmes de traitement de l'information dans les différentes disciplines d'enseignement.

Le présent ouvrage est fondé sur une recherche qu'il a dirigée pendant trois ans à l'INRP. Cette recherche, qui a associé des enseignants et formateurs de différentes disciplines, a utilisé une méthode d'observation et d'expérimentation de la mise en œuvre de l'ordinateur dans des situations concrètes.

Le travail de Jean-François Lévy et de ses collègues apporte un éclairage nouveau sur la question des notions et des concepts dont l'appropriation correcte est indispensable à la mise en œuvre raisonnée de traitements de l'information : mémoire, logiciels, système d'exploitation, fichiers... Il présente aussi des propositions pour l'enseignement de ces notions encore étrangères à la culture générale. Ainsi, il contribue à éclairer la question critique des facteurs susceptibles de favoriser l'intégration dans l'enseignement et, par conséquent, l'appropriation par les jeunes des instruments logiciels qui de plus en plus deviennent des auxiliaires obligés de l'activité humaine.

Georges-Louis Baron

Directeur du Département
Technologies Nouvelles et Éducation de l'INRP

INTRODUCTION

L'étude que nous présentons ici s'est donnée plusieurs buts autour des difficultés rencontrées par les acteurs de l'enseignement secondaire (formateurs, enseignants et élèves) dans l'introduction et la mise en oeuvre des dispositifs micro-informatiques en tant qu'instruments d'aide aux disciplines :

- bilan des problèmes de formation et d'utilisation sur les plans cognitif et didactique ;
- tentative de définition d'un ensemble minimal de concepts d'ordre informatique indispensables aux utilisateurs ;
- esquisse d'une didactique des acquisitions de connaissances et savoir-faire dans le domaine.

Ces objectifs nous semblent pouvoir contribuer à une réflexion sur l'intégration de l'informatique dans l'enseignement, qui se présente depuis quelques temps comme une des grandes questions dominant le Système Educatif. En effet, la généralisation de l'usage des technologies de l'information dans toutes les activités (professionnelles et personnelles) des individus implique l'Institution éducative en tant que vecteur de formation, comme elle l'est pour les enseignements fondamentaux et les technologies déjà amplement vulgarisées.

L'évolution technologique et commerciale de la micro-informatique, en pleine expansion, se traduit également par une offre appuyée en direction des acteurs de formation (initiale et continue) de dispositifs de plus en plus sophistiqués, dont on ne cesse de vanter les potentialités comme instruments d'apprentissage (notamment dans leurs aspects interactifs) et leurs facilités d'usage. Les enseignants s'en trouvent interpellés en permanence, et les multiples situations créées par l'informatique leur pose (ainsi qu'à leurs élèves) de nombreux problèmes originaux - sans aucune références antérieures disponibles.

Les décalages importants entre un discours social sur l'informatique encore quasi-mythique et des réalités accessibles, entre les potentialités réelles ou supposées de ces aides et les difficultés de leur mise en oeuvre sont loin de clarifier les choses.

C'est pourquoi nous avons décidé de faire le point en réalisant une étude assise sur des bases théoriques solides, des observations raisonnées et des expérimentations rigoureuses. Cette approche nous autorise à émettre des hypothèses sur l'origine des difficultés rencontrées par les différents acteurs et de proposer modestement des pistes d'amélioration.

Notre étude s'appuie essentiellement sur l'observation et l'expérimentation en situation réelle d'enseignement et de formation ; cette démarche garantit une prise de conscience « au plus près du réel » des phénomènes, des conditions d'émergence des erreurs et des interactions entre formateurs, formés, matériels, tâches et situations. Les possibilités qui nous sont offertes par le réseau d'enseignants associés à l'Institut National de Recherche Pédagogique ont été largement utilisées pour cela : nous avons constitué des équipes observant sur leur propres terrains (les classes et les stages d'enseignants), tout en menant un véritable travail de recherche coordonné par les chercheurs permanents de l'INRP.

Tout au long de l'étude, des phases d'observation et de réflexion ont abouti à des propositions d'expérimentation sur le terrain et à des analyses en retour. C'est ainsi que s'est élaboré un consensus sur les notions fondamentales à faire acquérir et sur les problèmes posés par un abord jugé par tous trop orienté vers les savoir-faire, au détriment des connaissances abstraites.

Le document que nous présentons ici tente de rendre compte de nos travaux et de la démarche qui les a guidés. Il n'est pas évident de passer du vécu d'une telle activité - en groupe de quatorze personnes - à sa relation écrite. Aussi donnons-nous quelques indications rédactionnelles qui permettront de situer les contributions de chacun des participants ou équipes.

Le plan de l'ouvrage a été guidé par une progression des questions du point de vue des rapports au dispositif : premières représentations, matériels, logiciels, représentations de la mémoire, perception globale du système et comportements des utilisateurs, aspects didactiques. Les observations, les expérimentations et les réflexions théoriques ont été regroupées en suivant ce canevas, qui ne correspond pas à la chronologie des travaux. Des éléments théoriques nécessaires à une bonne compréhension sont donnés (dans un graphisme particulier) avec le souci de ne pas rebuter le lecteur ; celui-ci pourra les compléter par les références citées en notes de bas de page et reprises dans la bibliographie en fin de volume.

Les comptes-rendus des intervenants de terrains ont été adaptés pour la rédaction finale, mais non réécrits intégralement ; de là quelques hétérogénéités de style, que le lecteur voudra bien pardonner. Nous avons préféré ce défaut préservant l'authenticité des contributions écrites des participants à un lissage complet dans lequel ils ne se seraient plus retrouvés. Leurs interventions sont annoncées par une marque graphique ☞ et se terminent par un ■.

Fort de ces remarques préliminaires, nous livrons au lecteur le fruit de trois années de recherche. Puisse cet ouvrage contribuer à éclairer leurs pratiques en pleines mutations... technologiques !

BIBLIOGRAPHIE

- ARSAC, J. [1987]. *Les machines à penser. Des ordinateurs et des hommes*. Paris, Seuil.
- ARSAC, J. [1993]. Enseigner l'informatique, *La revue de l'EPI*, n° 72, décembre 1993, p. 117-128, Paris, EPI.
- BACHELARD, G. [1947]. *La formation de l'esprit scientifique*. Paris, (douzième édition 1983) Vrin.
- BARON, G. L. et BAUDÉ, J. (sous la direction de) [1992]. *L'intégration de l'informatique dans l'enseignement et la formation des enseignants*. Paris, INRP.
- BARON, G.L. et BRUILLARD, E. [1993]. L'informatique et la formation à l'IUFM : une étude de cas à Créteil. *Bulletin de l'EPI*, juin 1993, n° 70, p. 43-54.
- BARON, G.L., PAOLETTI, F. et RAYNAUD, R. (sous la direction de) [1993]. *Informatique, communication et société*. Paris, L'Harmattan.
- BARTH, B.M. [1987]. *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris, Nathan.
- BARTH, B.M. [1993]. *Le savoir en construction*. Paris, Retz.
- BEAUFILS, D. et SALAMÉ, N. [1989]. Quelles activités expérimentales avec les ordinateurs dans l'enseignement des sciences ? *ASTER, recherches en didactique des sciences expérimentales*, 1989, n° 8, p. 55-80.
- BERQUER, B. [1994]. Informatique et didactique des S.E.S. *La revue de l'EPI*, décembre 1994, n° 76, p. 151-170.
- BRETON, P. [1990]. *Une histoire de l'informatique*. Paris, Seuil.
- CANET, J. F. [1994]. Informatique et enseignement des mathématiques : le temps de la maturité (?). *La revue de l'EPI*, septembre 1994, n° 75, p. 153-162.

- CAUZINILLE-MARMÉCHE, E., MATHIEU, J. et WEIL-BARAIS, A. [1983]. *Les savants en herbe*. Berne (Suisse), Peter Lang.
- CHEVALLARD, Y. [1985]. *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble, (deuxième édition 1991) La Pensée sauvage.
- COLLINOT, R. [1994]. La formation en informatique des professeurs de LEP. *La revue de l'EPI*, juin 1994, n° 74, p. 77-86.
- DÉFORGE, Y. [1985]. *Technologie et génétique de l'objet industriel*. Paris, Maloine.
- DEVELAY, M. [1992]. *De l'apprentissage à l'enseignement*. Paris, E.S.F.
- GILLE, B. (sous la direction de) [1978]. *Encyclopédie de la Pléiade, Histoire générale des techniques*. Paris, NRF.
- GIORDAN, A. et DE VECCHI, G. [1987]. *Les origines du savoir*. Neuchâtel (Suisse), Delachaux & Niestlé.
- HOC, J. M. [1987]. *Psychologie cognitive de la planification*. Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.
- INFORMATIQUE ET APPRENTISSAGES [1991]. Actes de l'université d'été de Châtenay-Malabry (1990). Paris, INRP - Université Paris Sorbonne (ISHA) - CNRS GDR 957.
- JALVY, J., POTTECHER, J. et VEROLLET, G. [1993]. ExAO ? De quoi s'agit-il ? *Bulletin de l'EPI*, mars 1993, n° 69, p. 137-144.
- KOMIS, V. [1994]. Discours et représentations des enfants autour des mots informatique et ordinateur. *La revue de l'EPI*, mars 1994, n° 73, p. 75-86.
- LEVY, J. F. [1993]. *Traitement de texte et bureautique, observations et propositions pour la formation professionnelle*. Paris, Institut national de recherche pédagogique (Rencontres pédagogiques ; 32.)
- LINARD, M. [1990]. *Des machines et des hommes ; apprendre avec les nouvelles technologies*. Paris, Editions Universitaires.
- LINDSAY, P.H. et NORMAN, D.A. [1980]. *Traitement de l'information et comportement humain, une introduction à la psychologie*. Montréal (Canada), Editions Etudes Vivantes.

- LYMER, D. [1994]. Des séquences magiques au lycée avec Dérive. *La revue de l'EPI*, juin 1994, n° 73, p. 151-158.
- MALGLAIVE, G. [1990]. *Enseigner à des adultes*. Paris, PUF.
- MARCHAND, D. [1992]. La robotique pédagogique ! ça existe ? *Bulletin de l'EPI*, mars 1992, n° 65, p. 119-124.
- MARCHAND, D. [1993]. Modélisation en sciences physiques et robotique pédagogique, *Regards sur la robotique pédagogique, actes du quatrième colloque international sur la robotique pédagogique*. Liège (Belgique), Université de Liège-INRP.
- MARQUET, p. [1993]. Un exemple d'initiation au traitement de texte en formation des maîtres. *La revue de l'EPI*, septembre 1993, n° 71, p. 97-108.
- MARTINAND, J. L. [1986]. *Connaître et transformer la matière, des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Berne (Suisse), Peter Lang.
- MOSCOVICI, S. [1961]. *La psychanalyse, son image et son public*. Paris, PUF.
- PAILHOUS, J. et VERGNAUD, G. (sous la direction de) [1989]. *Adultes en reconversion*, Ministère de la Recherche et de la Technologie, programme Technologie-Emploi-Travail. Paris, La Documentation Française.
- PAOLETTI, F. [1993]. Epistémologie et technologie de l'informatique. *La revue de l'EPI*, septembre 1993, n° 71, p. 175-182.
- PAPERT, S. [1981]. *Jaillissement de l'esprit, ordinateurs et apprentissage*. Paris, Flammarion.
- PERRIN, J. (sous la direction de) [1991]. *Pour une science des techniques*. Limonest, L'Interdisciplinaire.
- RICHARD, J.F. [1990]. *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris, Armand Colin.

- SIBONY, D. [1989]. *Entre dire et faire, penser la technique*. Paris, Grasset.
- SIMONDON, G. [1969]. *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Montaigne.
- VERMERSCH, P. [1979]. Peut-on utiliser les données de la psychologie génétique pour analyser le fonctionnement cognitif des adultes ? Théorie opératoire de l'intelligence et registres de fonctionnement. *Cahiers de psychologie*, 1979, n° 22, p. 59-74.
- VERGNAUD, G. [1985]. *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne (Suisse), Peter Lang.

Imprimé par INSTAPRINT S.A.
1-2-3, levé de la Loire - Riche - B.P. 5927 -37059 TOURS Cedex
Tél. 47 38 16 04

Dépôt légal 3ème trimestre 1995

Pour une utilisation raisonnée de l'ordinateur dans l'enseignement secondaire

Analyses de pratiques et propositions pour un meilleur usage des instruments micro-informatiques

En dix ans, l'ordinateur a connu une diffusion remarquable. Il a progressivement perdu son statut d'objet exceptionnel, de machine, pour devenir un objet technique presque comme les autres, banalisé dans un nombre croissant d'environnements. Corrélativement à cette diffusion, la perception de ce qu'est l'informatique a sensiblement évolué. En milieu éducatif, on est passé par paliers de l'idée d'une informatique-démarche de pensée à celle d'une informatique-outil, lancée au début des années quatre-vingt, puis à celle d'un « outil informatique ». Or cette idée masque le fait qu'il existe en pratique non pas un *outil* mais tout un ensemble d'*instruments* aux fonctionnalités diverses, dont le point commun est de gérer l'interactivité avec les usagers dans un domaine particulier.

L'utilisation de ces outils dans des activités éducatives pose un certain nombre de problèmes, différents selon les secteurs et les disciplines, les possibilités des instruments et les compétences des acteurs. Ces contraintes propres aux établissements scolaires rendent les comparaisons avec les autres domaines économiques délicates en termes d'intégration d'un outil offrant de telles potentialités. Mais il est maintenant couramment admis que la mise en oeuvre efficace des dispositifs de traitement de l'information, travaillant sur des objets abstraits, nécessite l'appropriation par les usagers de notions et de concepts spécifiques, même si la nature de ces concepts et les modalités des formations restent à adapter à la diversité des secteurs et des publics concernés. Le débat sur les contenus est loin d'être clos.

Pour une utilisation raisonnée de l'ordinateur s'appuie sur l'observation et l'expérimentation en situation d'enseignement et de formation (collèges, lycées et stages MAFPEN) dans différentes disciplines. Il apporte ainsi un éclairage nouveau sur des concepts et des notions dont l'appropriation semble maintenant indispensable à la mise en oeuvre rationnelle des activités de traitement de l'information : mémoires, systèmes d'exploitation, logiciels d'application, fichiers, ainsi que sur les représentations, les comportements et les raisonnements des utilisateurs. Il présente également des propositions de démarches didactiques.

Ainsi, cet ouvrage est-il d'une grande utilité pour les enseignants et les formateurs, soucieux de faire entrer concrètement l'informatique dans leurs pratiques et concernés par une réflexion globale sur l'intégration des nouvelles technologies dans la société.

Institut National de Recherche Pédagogique

29, rue d'Ulm, 75230 PARIS CEDEX 05 - Tél. (1) 46 34 90 00

ISBN : 2-7342-0466-5

Code: 009 BD 070

125 F. ttc