

Programme

8h30 : Accueil

9h00 : Conférence

- **Bonnardel, N.** (M. de Conf.). *Du modèle au système d'aide : Exemples pour la résolution de problèmes de conception.*

10h00 - 12h45 : Communications (10h45 : pause et posters)

- **Rainaudi, C. & Braconnier, M.-J.** (Consultants). *Techniques opérationnelles de présentation : Un exemple d'ingénierie des Sciences Sociales.*

- **Cacitti, L.** (Doctorant). *Activité et représentations mentales des opérateurs pour comprendre et éviter les accidents du travail.*

- **Médard, S.** (Maîtrise). *L'ergonomie des correcteurs grammaticaux : Impact de différents types d'aide sur l'activité de révision à partir de la simulation d'un correcteur grammatical.*

13h00 : Repas (Restaurant Universitaire des Fenouillères)

14h15 - 17h00 : Communications (15h45 : pause et posters)

- **Bastien, M.** (M. De Conf.). *Les systèmes tuteurs intelligents : De la théorie à la pratique.*

- **Pourtier, L.** (Direction Sté EOG). *De la neurophysiologie de l'olfaction à la mesure des odeurs dans l'environnement*

- **Cressant, A., Soubrié, P. & Poucet, B.** (Doctorant). *CNRS & SANOFI Recherche, une collaboration réussie pour l'étude des effets d'un agoniste de synthèse des récepteurs cannabinoïdes sur l'activité unitaire hippocampique et le comportement chez le rat.*

17h00 : Conclusion et discussion

- **Dansac, C., Bougnoteau, F., Cossais, B., Flammin, A., Guillemot, L., & Piantoni, F.** (Association Chercheurs d'Avenir). *Des difficultés d'emploi chez les docteurs ?*

18h00 : Apéritif

**Du modèle au système d'aide :
Exemples pour la résolution de problèmes de conception**

Nathalie BONNARDEL

Université de Provence - CREPCO UMR 6561
29, av. R. Schuman 13621 Aix en Provence Cedex 1
Tél.: 04 42 95 37 40

Une réflexion sera tout d'abord proposée sur les relations entre recherche fondamentale et recherche appliquée (et une interrogation sur la pertinence de cette distinction) ainsi que sur l'intérêt de modèles du fonctionnement cognitif dans une perspective d'application.

A titre d'exemple d'utilisation de modèles pour le développement de systèmes d'aide informatique, nous présenterons un travail réalisé en Psychologie cognitive sur la résolution de problèmes de conception et, plus précisément, sur le processus d'évaluation mis en oeuvre par des concepteurs professionnels. Ce travail a été conduit dans un bureau d'étude de l'Aérospatiale (dans le cadre d'un contrat avec l'INRIA), spécialisé dans la conception de réflecteurs et de structures intégrables dans la fusée Ariane. Les résultats obtenus ont permis de caractériser (1) les objets sur lesquels porte l'évaluation dans les activités conception, (2) les procédures d'évaluation utilisées par les concepteurs et (3) les connaissances évaluatives qu'ils mettent en oeuvre (cf. Bonnardel, 1992).

L'évaluation en conception se révèle souvent difficile, en particulier, dans les domaines complexes où aucun concepteur—y compris ceux considérés comme experts—ne connaît l'ensemble des critères pertinents et où des perspectives variées (et, parfois, conflictuelles) doivent être adoptées. De ce fait, certains systèmes d'aide à l'évaluation, dits "systèmes critiques", sont développés. Ces systèmes permettent aux concepteurs d'élaborer les solutions de leur choix tout en les aidant à identifier les points faibles de ces solutions. Pour être réellement utiles et utilisables, ces systèmes doivent être, autant que possible, adaptés au fonctionnement cognitif des concepteurs. Dans cette perspective, nous verrons comment les éléments de modélisation du processus d'évaluation en conception évoqués précédemment ont sous-tendu le développement, dans le département d'Informatique de l'Université du Colorado (Boulder, USA), d'un système d'aide à la conception d'interfaces téléphoniques: le système VDDE ("Voice Dialog Design Environment"). L'utilisation de tout système informatique modifiant nécessairement l'activité des utilisateurs, nous présenterons également une étude visant à appréhender l'impact de ce système sur des concepteurs de niveaux d'expertise différents, intervenant dans la société téléphonique américaine US WEST (cf. Bonnardel & Sumner, 1996).

Une telle démarche d'analyse du processus d'évaluation mis en oeuvre par des concepteurs s'est poursuivie, plus récemment, dans le cadre de la conception architecturale. Ainsi, des étudiants en Architecture de niveaux d'expertise différents ont eu à évaluer un plan de "Le Corbusier" dans lequel certaines erreurs avaient été introduites. Les résultats obtenus montrent, de nouveau, l'intérêt d'études en Psychologie cognitive dans une perspective d'application puisqu'ils permettent non seulement de mieux comprendre le processus d'évaluation mais aussi de proposer de nouveaux développements pour les systèmes critiques, afin que ces derniers répondent davantage aux besoins de concepteurs de niveaux différents (cf. Bonnardel & Joblet, 1996).

Références bibliographiques:

- Bonnardel, N. (1992). *Le rôle de l'évaluation dans les activités de conception*. Thèse de Doctorat de l'Université de Provence.
- Bonnardel, N. & Sumner, T. (1996). Supporting evaluation in design. *Acta Psychologica*, 91, 221-244.
- Bonnardel, N & Joblet, L. (1996). Studying evaluative knowledge used by designers: Towards improving critiquing systems. In T.R.G. Green, J.J. Canas & C.P. Warren (Eds.). *Cognition and the Work system* (Proceedings of the 8th European Conference on Cognitive Ergonomics, Grenada, Spain, September 10-13, 89-94.
-

Techniques Opérationnelles de Présentation® : **un exemple d'ingénierie des Sciences Sociales.**

Claude RAINAUDI
Marie-Jose BRACONNIER

Société AnaGram
8, place d'Armes
83000 Toulon

Tél.: 06.06.48.38.64

L'exemple du développement des TOP. montre qu'il est possible, à partir de savoir scientifiques et de l'expérience du terrain, de concevoir des outils nouveaux qui répondent à une demande.

4ème journée d'étude Cognito Ergo Sum, 02 Décembre 1996

Nous présenterons rapidement, en les illustrant, quelques unes des théories sur lesquelles nous nous sommes appuyés dans cette conception: les théories de l'attribution, de l'erreur fondamentale, du contrôle, et de la norme d'internalité, en ce qui concerne la psychologie sociale; les théories de la reproduction et l'analyse des codes socio-linguistiques, en ce qui concerne la sociologie.

Nous donnerons quelques exemples d'applications déjà réalisées (préparation à des oraux de concours, formation de personnels d'accueil, entraînement à des entretiens d'embauche) ou envisagées, comme l'amélioration du climat social dans l'entreprise, qui a fait l'objet d'une communication lors de l'Université d'été 1996 de l'Institut International de l'Audit Social.

Nous souhaitons laisser une large part aux échanges avec les autres participants, que ce soit sur les TOP® proprement cités ou sur la démarche d'ingénierie des sciences sociales.

Activité et représentations mentales d'un opérateur pour comprendre et éviter les accidents du travail

Lucile CACITTI

Université de Provence - CREPCO CNRS *UMR 6561*
29, av. R. Schuman 13621 Aix en Provence Cedex 1
Tél.: 04 42 95 37 18

Depuis une dizaine d'années, les progrès technologiques ont permis de réduire considérablement les accidents du travail, mais nous sommes arrivés aujourd'hui à un seuil en deçà duquel le nombre d'accidents ne peut chuter sans la prise en considération de la dimension humaine. Comprendre les processus mentaux des opérateurs pendant leur activité permet la prédiction des erreurs et la construction de méthodes ou de dispositifs destinés à minimiser les risques.

L'étude est menée au sein du site sidérurgique d'ASCOMETAL à Fos sur Mer. Nous avons observé et analysé un poste de travail choisi sur des critères de fréquence d'accidents. Il s'agit de développer une simulation du comportement des opérateurs (caristes) lorsque l'activité se déroule normalement et lorsqu'il y a des incidents ou des erreurs. Pour cela nous avons mis au point une méthode d'analyse de l'activité ayant une logique de but et prenant en compte les informations que l'opérateur traite et les connaissances qu'il active. Ce modèle permet d'une part de connaître les conséquences des erreurs ou incidents sur la suite des actions par exemple savoir quels sont les incidents paraissant minimes qui peuvent conduire à des risques importants, d'autre part de tester l'efficacité des procédures de récupération d'un dysfonctionnement. Le but de cet outil est de repérer les causes des erreurs et dans la mesure du possible de modifier l'environnement de l'opérateur pour annuler ce risque. Nous savons, grâce au modèle, si les procédures de récupération existantes sont adaptées ou non. Dans le cas où elles ne rétablissent pas la situation, il est possible d'écrire des procédures de sécurité et d'établir des programmes de formation.

Une seconde partie de ce travail porte sur l'analyse de dossiers d'accidents dans lesquels nous avons repéré certaines caractéristiques transformant une situation familière en une situation à risques. Ces critères ont contribué à spécifier les paramètres d'un outil d'analyse d'accidents et de prévention des risques sous la forme d'un questionnaire. Cet outil permet de cerner les causes de l'accident ou du presque-accident ainsi que de repérer des risques soit directement sur le lieu de l'accident, soit liés à la fonction de l'opérateur.

Mots-clefs: Erreurs, Représentations, Simulation, But.

Ergonomie des correcteurs grammaticaux.

Impact de différents types d'aides sur l'activité de révision à partir de la simulation d'un correcteur grammatical.

Sébastien MEDARD

Université de Provence
U.F.R. de Psychologie, Sciences de l'Éducation
29, Avenue Robert Schuman
13621 Aix-en-Provence CEDEX

E-Mail : text@romarin.univ-aix.fr

Cette étude propose d'évaluer le coût du traitement chez des utilisateurs qui emploient un correcteur d'orthographe grammaticale. Quarante participants volontaires, novices dans l'utilisation des traitements de textes, sont soumis à une tâche pilotée par ordinateur consistant à corriger sur tablette graphique des phrases comportant des erreurs d'orthographe grammaticale qui apparaissent à l'écran (logiciel SCRIPTCOR de Thunin, 1996 ; programme de recherche de Piolat, Lemaire & Farioli sur les stratégies orthographiques).

Les participants ont pour obligation d'utiliser une aide qui leur fournit, selon les cas, un des trois types de commentaires. Le commentaire « clef en main » donne directement la solution au participant. Le commentaire « sans » ne fournit pas d'aide. Le commentaire « métalinguistique » propose la règle qui permet d'élaborer la correction. Dans les trois conditions d'aide, la longueur du message affiché est identique en nombre de syllabes. Les participants utilisent les trois aides selon un ordre fixé aléatoirement. Pour chacune des phrases présentées, le mot ou l'expression grammaticalement fautive est identifié.

Préalablement au test, les participants ont été répartis selon leur capacité de mémoire de travail à l'aide de la version courte du «reading span test » de Daneman et Carpenter (1983) adapté pour le français par Desmette et al. (1996). De plus, préalablement à ce test d'empan mémoriel, le niveau orthographique des participants a été évalué afin de les classer en deux groupes.

Le premier indice de performance, indice classiquement utilisé par les ergonomes pour statuer sur la charge mentale à partir de la difficulté éprouvée, est le nombre de corrections non réussies. La présence

d'erreurs de correction est le signe d'une incapacité de l'utilisateur à traiter les informations proposées.

Le second indice est le temps que l'utilisateur met pour traiter et résoudre le problème. Ce temps est calculé par l'ordinateur. Enfin, un troisième indice est une mesure indirecte de la charge de la mémoire de travail (Baddeley, 1986) tout au long de l'exécution de la tâche de correction.

Le paradigme employé consiste en une double tâche afin de mesurer au fur et à mesure de la résolution des problèmes orthographiques, l'effort cognitif développé par les utilisateurs en fonction des types d'aides offertes. Pour cela, les participants devaient non seulement résoudre des problèmes

orthographiques, mais, par ailleurs, devaient retenir une série de cinq mots présentés avant l'affichage de la phrase. Ils étaient invités à restituer ces mots à haute voix à la fin de l'écriture de la correction de chaque phrase.

Selon l'hypothèse principale, une dégradation des performances à la tâche secondaire (diminution du nombre de mots restitués) traduirait une augmentation de l'effort cognitif alloué au traitement du commentaire donné par le correcteur ainsi qu'au calcul orthographique.

Les résultats montrent que les correcteurs assurent un étayage cognitif différent selon leur nature (clef en main > métalinguistique > sans). Les participants qui profitent le mieux de ces aides sont ceux qui possèdent un grand empan mnésique et qui, de surcroît, sont experts en orthographe grammaticale. Ceux qui en profitent le moins sont les utilisateurs qui ont un faible empan mnésique et qui sont moins bons en orthographe grammaticale. De plus, les temps de traitement sont plus importants avec les correcteurs « métalinguistique » et « sans » qu'en situation « clef en main ». De plus, la charge de la mémoire de travail est plus importante avec le correcteur métalinguistique (type de correction présente chez les correcteurs grammaticaux disponibles actuellement sur le marché). Les utilisateurs doivent traiter plus d'informations mais aussi et surtout des informations conceptuellement plus complexes. Les participants experts en orthographe grammaticale qui possèdent un empan mnésique élevé paraissent être les moins « surchargés » sur le plan cognitif. Les aides « clefs en main » ou « métalinguistiques » fournissent bien un étayage efficace pour résoudre des problèmes d'orthographe grammaticale. Cependant, la charge associée à l'utilisation de ces aides, notamment du correcteur « métalinguistique » est trop importante pour les utilisateurs peu expérimentés en orthographe grammaticale et dont les capacités mnésiques sont faibles.

4ème journée d'étude Cognito Ergo Sum, 02 Décembre 1996

Les recommandations aux concepteurs d'interface homme-machine concernent alors une nécessaire évaluation du contenu des commentaires métalinguistiques fournis par les correcteurs grammaticaux. Actuellement, les usagers tout-venant signalent un recours peu fréquent à ce type d'aide jugée trop lente et trop lourde. Aussi, il faudrait, via des analyseurs de texte, que l'ordinateur puisse lui-même faire le calcul orthographique au lieu de simplement donner à l'utilisateur des éléments pour le faire.

Mots-clefs : mémoire de travail, révision, charge mentale, coût du traitement, effort cognitif, double tâche, traitement de texte, correcteurs grammaticaux, interfaces homme-machine, ergonomie.

Les Systèmes Tuteurs Intelligents: de la théorie à la pratique

Mireille BASTIEN-TONIAZZO

Université de Provence
U.F.R. de Psychologie, Sciences de l'Éducation
29, Avenue Robert Schuman
13621 Aix-en-Provence Cedex 1

L'introduction de l'ordinateur dans les établissements scolaires (de la maternelle à l'université) a permis aux utilisateurs de pratiquer deux types de tâches nouvelles: d'une part une activité de programmation, d'autre part l'utilisation de systèmes préprogrammés censés aider à l'apprentissage (Enseignement Assisté par Ordinateur).

Les développements extrêmement rapides de l'informatique ont rendu inutile, voire dérisoire, l'apprentissage d'un langage de programmation "grand public"; d'un autre côté, faute d'une réflexion théorique appropriée, les didacticiens ne faisaient que reproduire, en pages écran, les pages de manuels, sans qu'apparaisse très clairement l'intérêt de cette transposition.

A ces premiers systèmes d'E.A.O., se sont progressivement substitués, grâce à l'évolution des recherches en Intelligence Artificielle et en Psychologie Cognitive, des systèmes "intelligents" d'aide à l'apprentissage appelés classiquement "Systemes Tuteurs Intelligents". L'objectif essentiel de tels systèmes est de fournir une aide à l'apprentissage réellement adaptée. Bien que la plupart d'entre eux soit encore à l'état de prototypes expérimentaux non commercialisés, ils se distinguent des systèmes classiques d'E.A.O. par la prise en compte simultanée de plusieurs composantes: la connaissance à acquérir, l'apprenant, le tuteur, les échanges entre le système et l'apprenant (environnement pour l'élève); à ces quatre composantes habituellement décrites dans la littérature, il convient d'ajouter, nous semble-t-il, les échanges entre le système et l'enseignant (environnement pour l'enseignant).

L'élaboration de tels systèmes nécessite sinon une triple compétence (Psychologie Cognitive, Pédagogie et Informatique) du moins la collaboration de spécialistes de ces trois disciplines, puisqu'elle exige la prise en compte simultanée de la connaissance à acquérir, de ce qu'on sait du fonctionnement cognitif de l'apprenant, de la façon de le faire apprendre, de l'aisance d'utilisation. Elle relève donc bien d'une approche "Sciences Cognitives"

4ème journée d'étude Cognito Ergo Sum, 02 Décembre 1996

Il est clair qu'on ne peut prétendre tout faire apprendre ainsi, et que jamais les tutoriels, aussi "intelligents" fussent-ils, ne pourront se substituer à l'enseignant. Ils constituent cependant des outils d'appoint, voire de remédiation, précieux.

Un des tutoriels que nous présenterons à titre d'illustration, s'efforce de répondre aux contraintes présentées ci-dessus. Il a pour objectif d'aider des enfants sourds, dont on a pu caractériser la nature de certaines difficultés d'acquisition du langage, à acquérir la structure canonique Actant Action Patient.

A titre purement conjecturel, il nous semble que de tels systèmes seraient susceptibles d'intéresser des maisons d'édition où de jeunes chercheurs en Sciences de la Cognition pourraient trouver leur place.

De la Neurophysiologie de l'olfaction à la mesure des odeurs dans l'environnement

Lionel POURTIER

E.O.G. S.A., 70 rue Pierre Duhem - Z.I. Les Milles
13856 Aix en Provence Cedex 3

Tél : 04.42.16.65.29 -
Fax : 04.42.39.78.34

E-mail : 106456.2776@CompuServe.com

La perception des odeurs met en jeu un ensemble de processus complexes tels que les processus neuro-sensoriels, cognitifs et mnésiques permettant à l'homme d'établir des relations avec son environnement. En effet, l'olfaction intervient dans les communications interindividuelles, les choix alimentaires, l'adoption des jeunes par une mère, la reconnaissance de dangers, etc.

De plus, l'état physiologique, la culture, les habitudes de vie, la vision, la chronobiologie ,..., des sujets ainsi que les propriétés physico-chimiques de l'odorant peuvent modifier la perception de l'odorant d'un point de vue intensitif et qualitatif.

4ème journée d'étude Cognito Ergo Sum, 02 Décembre 1996

Ainsi, la résolution des problèmes des odeurs dans l'environnement nécessite la mise en oeuvre d'une démarche scientifique pour la prise en compte de ces nombreux facteurs. Nous noterons que les connaissances des mécanismes liés au transport des odeurs sont aussi nécessaires pour les études des nuisances olfactives dans l'environnement.

Ainsi, nous présenterons les différentes mesures des odeurs dans l'environnement qui permettent de proposer des solutions de traitement adaptées à chaque type d'exploitation.

**C.N.R.S. et SANOFI Recherche,
une Collaboration réussie pour l'étude des Effets d'un Antagoniste de Synthèse des
Récepteurs Cannabinoïdes (SR 141716) sur l'Activité Unitaire Hippocampique et le
Comportement chez le Rat.**

A. Cressant (1), P. Soubrié (2) et B. Poucet (1)

(1) Centre de Recherche en Neurosciences Cognitives (C.R.N.C.) - C.N.R.S.
31, Chemin J. Aiguier
13402 Marseille cedex 20.

(2) Sanofi Recherche Montpellier
371, rue du professeur Blayac
34184 Montpellier cedex 04.

L'hippocampe, structure où la concentration des récepteurs centraux cannabinoïdes CB1 est l'une des plus élevées du système nerveux central, est considéré, notamment chez le rat, comme étant fortement impliqué dans les processus de mémorisation.

L'équipe de Sanofi Recherche de Montpellier a développé un antagoniste de synthèse spécifique de ces récepteurs cannabinoïdes CB1, le SR 141716. Cette équipe a montré, dans une tâche de reconnaissance sociale, que l'administration de cet antagoniste de synthèse augmentait les capacités mnésiques chez le rat adulte.

Notre Equipe, quant à elle, s'intéresse à l'une forme particulière de mémoire, la mémoire spatiale. Notre travail porte plus spécifiquement sur l'étude des cellules de lieu hippocampiques, cellules fortement impliquées dans le traitement de l'information spatiale. Ces cellules, que l'on trouve au niveau des couches CA1 et CA3 hippocampiques, sont des cellules pyramidales dont l'activité est fortement corrélée avec la position du rat dans son environnement. Une collaboration entre nos deux laboratoires

s'est donc engagée afin de déterminer les effets pharmacologiques de l'administration du SR 141716 (ainsi que ceux entraînés par l'administration d'agoniste (WIN 55212-2)), chez l'animal éveillé et libre de ses mouvements, sur le comportement général du rat et sur l'activité unitaire des cellules de lieu et des interneurons hippocampiques (cellules thêta).

Deux expériences, nécessitant deux dispositifs expérimentaux distincts, ont été mises en place au cours de cette année.

Le premier dispositif est constitué d'une arène cylindrique homogène dans laquelle trois objets aisément discriminables ont été disposés; le second d'un labyrinthe radial à huit voies pourvues, à leur extrémité, d'une coupelle contenant des granulés de nourriture. Dans ces deux dispositifs, les caractéristiques de l'activité unitaire des cellules de lieu et des interneurons chez le rat intact sont parfaitement connues. Le protocole expérimental a consisté à enregistrer pendant une durée minimale d'une heure le comportement du rat et l'activité unitaire de ces neurones avant et après injection systémique de SR 141716 ou de WIN 55212-2.

Sur le plan électrophysiologique, les résultats de ces deux expériences indiquent une absence d'effet, quelle que soit la nature du produit administré (SR 141716 ou WIN 55212-2) et la dose injectée (1, 2 ou 3 mg/kg), sur l'activité unitaire des cellules de lieu la fréquence d'activité de ces cellules, la position et la cohérence des champs de réponse sont comparables à celles des animaux contrôles. Quant aux interneurons, leur fréquence de décharge demeure également inchangée et reste synchronisée avec le rythme thêta hippocampique quelle que soit la substance et la dose injectée.

Sur le plan comportemental, l'administration de SR 141716, quelle que soit la dose, n'a aucune influence sur le comportement de l'animal : sa vitesse de déplacement est inchangée, comme l'activité exploratrice ou les stratégies employées pour la recherche de nourriture. En revanche, il y a un effet dose-dépendant très prononcé du WIN 55212-2 sur l'activité locomotrice du rat (les doses les plus fortes entraînant une diminution marquée du déplacement) mais pas d'effet sur la stratégie utilisée.

4ème journée d'étude Cognito Ergo Sum, 02 Décembre 1996

Ainsi, en dépit d'une concentration élevée en récepteurs cannabinoïdes CB1 au niveau de ces couches cellulaires hippocampiques CA1 et CA3, ces deux expériences n'ont révélé aucun effet du SR 141716 (ni du WIN 55212-2) sur l'activité unitaire des neurones pyramidaux et des interneurones.
