

Recherche d'aide ou aide imposée dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain ?

Symposium proposé par Franck Amadieu et André Tricot
Université de Toulouse 2 et CNRS (UMR 5263, CLLE-LTC)

Les humains se trouvent souvent dans des situations où ils veulent atteindre un but mais ne disposent pas des connaissances qui leur permettraient de l'atteindre spontanément. Ces situations sont qualifiées de problèmes. Dans une situation problème, les individus peuvent :

- rechercher par eux-mêmes la solution, par essais et erreurs, tâtonnements, etc. ; et/ou
- demander de l'aide à un enseignant, à un expert ou à un pair ; et/ou
- rechercher la solution ou de l'aide dans un documents ou un système d'information.

Or l'étude de ces trois activités constitue trois champs différents de la recherche en psychologie cognitive et les systèmes conçus pour supporter ces activités sont issus de domaines différents de l'informatique. Cette segmentation des recherches a bien des conséquences négatives. Par exemple, quand on a voulu concevoir des aides à l'apprentissage dans les « gros » EIAH utilisés par de nombreux élèves (e.g. campus virtuels), on a eu le plus grand mal à comprendre la nature des difficultés rencontrées par les apprenants pour rechercher de l'aide et à concevoir des solutions informatiques réellement efficaces et utilisées.

L'objectif de ce symposium est de confronter des recherches issues de ces différents champs et de faire un point sur le rôle des guidages dans les interactions avec des EIAH. A cette fin, on se demandera notamment : Qu'est-ce qui motive les décisions de recherche d'aide – recherche d'information des individus selon des critères d'efficacité / d'efficience ? Quels en sont les déterminants (psychologiques et non psychologiques) ? Comment comprendre et soutenir de façon flexible l'activité de prise de décision de recherche d'information / demande d'aide en contexte d'apprentissage. Est-ce que les systèmes de guidage/aide sont toujours bien conçus ? Est-ce que parfois il ne vaut pas mieux concevoir des dispositifs en limitant le guidage car celui-ci pourrait ne pas favoriser des traitements profonds ou adaptés ? Comment les dispositifs d'aide peuvent agir au cours de l'activité d'utilisation et ou d'apprentissage ? Comment adapter des aides à la variabilité des utilisateurs ?

Cinq recherches seront présentées au cours de ce symposium.

Mais pourquoi reviennent-ils donc sur le forum : une analyse des demandes d'aide inefficaces

Minna Puustinen, Josie Bernicot & Olga Volckaert-Legrier
Université de Poitiers & CNRS (UMR 6234, CeRCA)

L'objectif de notre étude était d'analyser des demandes d'aide spontanées mais objectivement inefficaces formulées par des élèves sur un forum destiné à fournir aux élèves volontaires une aide individuelle et gratuite en mathématiques ; en effet, nous considérons que les « ratés » de la demande d'aide peuvent constituer un indicateur précieux lorsque l'on cherche à comprendre et à soutenir la décision de demande

d'aide dans un contexte d'apprentissage. Concrètement, les élèves qui ont des difficultés avec leurs devoirs de mathématiques ont la possibilité de se rendre sur le forum lorsqu'ils en ressentent le besoin et de taper leurs messages en ligne. Une équipe de professeurs de mathématiques du second degré se relaie pour répondre aux messages des élèves sept jours sur sept. Dans ce contexte, nous avons considéré qu'une demande d'aide a été objectivement inefficace si l'élève, après avoir obtenu une réponse de la part du professeur, est revenu sur le forum au sujet du même exercice ou devoir. Ainsi, nous avons analysé 114 cas comportant trois tours de parole : le message initial de l'élève (la plupart du temps un lycéen ou un collégien), la réponse du professeur et le deuxième message de l'élève. Nous avons réalisé une analyse de contenu, en nous basant sur la définition de la demande dans le cadre de la théorie des actes de langage, à savoir qu'une demande est une tentative de la part du locuteur de faire faire quelque chose à l'auditeur. Autrement dit, derrière une demande d'aide, il y a toujours nécessairement une intention. Nous avons donc réalisé notre analyse en nous basant sur l'intention initiale de l'élève. L'analyse des données a révélé que dans 47% des cas, l'élève est retourné sur le forum car son intention initiale n'avait pas été satisfaite par le professeur (par exemple, il demande une aide supplémentaire car l'aide initialement fournie par le professeur n'était pas suffisante). Dans 13% des cas, l'élève est retourné sur le forum précisément puisque son intention initiale avait été satisfaite (dans ce cas, il revient pour remercier le professeur). Dans 41% des cas, enfin, l'élève est retourné sur le forum pour une raison « neutre », c'est-à-dire qui ne s'explique pas par la satisfaction (ou non) de son intention initiale (par exemple, il revient pour répondre à une question posée par le professeur). L'ensemble des résultats est interprété en termes de « respect des règles de la conversation » en prenant en compte les caractéristiques très particulières de la situation de communication (forum d'aide aux devoirs en ligne).

Le guidage sémantique par le contenu de la résolution de problème arithmétique dans un E.I.A.H. : apports et limites de la congruence sémantique

Emmanuel Sander*, Khider Hakem*, Sylvie Gamo*, Jean-Marc Labat**

* Université Paris 8 (Laboratoire Paragraphe - Equipe C.R.A.C)

** Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie (Equipe MOCAH-Lip6)

DIANE (Diagnostic Informatique pour l'Arithmétique au Niveau Élémentaire) est un E.I.A.H. qui vise à favoriser le développement de compétences arithmétiques en se fondant sur la résolution de problèmes à énoncés verbaux, dont la résolution fait l'objet d'un diagnostic détaillé qui vise à identifier les stratégies mises en oeuvre, correctes ou erronées, ainsi que les conceptions sous-jacentes, et fait l'objet d'une formulation en langage naturel, à destination de l'enseignant. La nature des énoncés proposés par DIANE, qui recouvrent des problèmes à structure additive et multiplicative et concernent des élèves du CE1 jusqu'au CM2, varie selon le type d'aide sémantique à la résolution que ces énoncés incarnent : certains énoncés, du fait de leur contenu, activent des inférences congruentes avec une résolution par une procédure optimale (une étape de calcul) alors que d'autres activent une procédure indirecte (trois étapes de calcul) et requièrent un traitement plus approfondi pour engendrer une interprétation du problème qui conduise à la résolution en une étape. L'originalité du

guidage dans DIANE est donc que l'aide fournie est manipulée par celui qui conçoit la séquence d'apprentissage à travers le type de congruence entre le contenu de l'énoncé et la structure mathématique du problème. Nous présenterons les résultats de nos recherches concernant la nature des aides qui constituent les conditions les plus favorables au progrès de la conceptualisation arithmétique. Nous montrerons qu'un guidage sémantique fort, qui repose sur la résolution d'énoncés dont la structure sémantique et la structure mathématique sont fortement corrélées, conduit à des performances élevées, mais pour lesquelles les réussites sont largement fortuites et ne reflètent pas la conceptualisation que l'on cherche à faire acquérir à l'élève, en particulier elles sont fort peu transférables à des énoncés pour lesquels la congruence est moindre. Nous introduirons une méthode visant à favoriser le progrès, expérimentée auprès d'élèves de CM1 et de CM2, fondée sur la comparaison entre procédures de résolution entre problèmes présentant des niveaux de congruence plus ou moins élevés, et faisant donc de la nature de l'aide sémantique une variable didactique manipulée à travers le contenu de l'énoncé. Nous montrerons qu'un tel travail de comparaison favorise un traitement plus approfondi des énoncés non congruents et une réinterprétation de ces derniers conforme à la conceptualisation que l'on cherche à faire acquérir. Les implications de ces résultats du point de vue des guidages sémantiques à travers les contenus dans les EIAH seront discutées.

Effet du guidage dans la conceptualisation en biologie : le cas de l'apprentissage de la classification des êtres vivants

Franck Tanguy* **, Jean-Noël Foulin* & André Tricot**

*Université Bordeaux 2 (EA 4139, Laboratoire de psychologie Santé et Qualité de Vie)

**Université de Toulouse 2 et CNRS (UMR 5263, CLLE-LTC)

Selon Geary (2007), il existe deux types de connaissances : les connaissances primaires, connaissances qui ne nécessitent aucun apprentissage explicite, ni aucune instruction, pour les assimiler (e.g. notre langue maternelle) et les connaissances secondaires, qui correspondent aux connaissances qui peuvent être assimilées, à condition qu'il y ait un enseignement. Les connaissances primaires correspondraient à des connaissances apparues avant les connaissances secondaires au cours de l'évolution de l'espèce humaine.

L'apprentissage de connaissances secondaires nécessite des efforts et représente un coût cognitif important. Et, selon Geary (2007) : « la plupart des enfants ne seront pas suffisamment motivés ni cognitivement capables d'apprendre toute la connaissance secondaire requise pour fonctionner dans les sociétés modernes sans une instruction bien organisée, directe et explicite ». Or il existe des moyens de réduire la charge cognitive impliquée dans l'apprentissage (Sweller, 2006). Dans ce cas, l'apprenant possède suffisamment de ressources cognitives pour construire des connaissances, des schémas, mémorisables en mémoire à long terme. Une des solutions envisagée aujourd'hui pour diminuer la charge cognitive est le guidage ou le travail à partir d'exemples résolus (Renkl, 2007). En effet, guider l'apprenant dans une activité de résolution de problème réduit la charge cognitive et libère des ressources nécessaires à la construction de schémas. Ainsi, si les théories de Geary et Sweller sont correctes,

l'apprentissage de connaissances primaires ne nécessite pas de guidage explicite, au contraire de l'apprentissage de les connaissances secondaires.

Nos quatre expérimentations ont pour contexte la classification scientifique des êtres vivants. Aujourd'hui, cet enseignement fait appel à deux processus cognitifs distincts qui vont nous permettre de tester les théories évoquées ci-dessus.

Dans l'identification d'un être vivant, l'élève utilise des clés de détermination où seule une catégorisation, à partir de l'identification de traits communs, doit être réalisée. Par contre, dans la classification des êtres vivants, ou catégorisation phylogénétique, il s'agit de construire des arbres de parenté. Pour cela un certain nombre de notions difficiles doivent être acquises et comprises : la théorie de l'évolution, la parenté entre les êtres vivants, ... Nous sommes dans une situation où les deux types de connaissances, primaires et secondaires, sont bien établis. La catégorisation est une connaissance primaire (apparue il y a très longtemps dans l'espèce, partagée par certains mammifères, élaborée par les enfants avant l'entrée à l'école ; par ex. Houdé 2000) et la parenté entre les êtres vivants est une connaissance secondaire (apparue au XIXème siècle). Dans ce contexte, notre hypothèse est donc que la catégorisation phylogénétique des êtres vivants sera plus efficacement enseignée de façon guidée. Au contraire, la catégorisation par ressemblance n'a pas besoin d'être enseignée de façon explicite et on peut s'attendre dans ce cas à ce qu'un enseignement guidé ne donne pas de meilleur résultat qu'un enseignement non guidé.

A ce jour, les quatre expérimentations sont élaborées et pré testées. Nous faisons passer les deux premières auprès de 150 participants durant le mois de mars. Les résultats sont discutés par rapport au type de connaissance. Des implications éducatives, en rapport avec l'enseignement sont également envisagées.

Rechercher des informations dans un système hypermédia : rôle des connaissances préalables et du type de menu

Aline Chevalier, Daniel Martins et Laurie Colson
Université de Paris Ouest Nanterre Défense (EA 3984, PCCI)

Rechercher des informations dans un hypermédia (ex. : Web) constitue une activité cognitive complexe requérant plusieurs types de connaissances : des connaissances déclaratives relatives à un domaine (ex. : économie ou psychologie), des connaissances procédurales et informationnelles pour utiliser ces systèmes.

La navigation serait en partie orientée par les objectifs et choix de l'utilisateur. La structure du système hypermédia et le niveau de connaissances (dans un domaine donné) vont donc avoir une forte influence sur la navigation.

La présente étude vise à déterminer le rôle de l'expertise dans un domaine donné (la psychologie), du type de menu et du niveau de profondeur des informations à trouver (1, 2 ou 3 clics). Pour cela, 30 étudiants de psychologie (en 3ème année de licence), considérés comme expérimentés, et 30 étudiants hors psychologie, ont participé à cette étude. Tous étaient des utilisateurs expérimentés du Web. Les participants devaient rechercher 6 informations à l'intérieur d'un hypermédia (2 recherches par niveaux), présentant des notions issues des champs de la psychologie. Deux versions, présentant le même contenu, de ce système ont été créées :

- Menu simple : composé d'un menu statique qui présente uniquement les pages de niveau 1 de profondeur
- Menu déroulant : composé d'un menu déroulant (présence des niveaux 1, 2 et 3 de profondeur).

La moitié des participants était confrontée à la version menu simple et l'autre moitié à la version menu déroulant.

Les principaux résultats indiquent que les participants naïfs en psychologie ont besoin de plus de temps pour trouver les informations et fournissent moins de réponses correctes que les expérimentés. Le type de menu n'a pas eu d'effet significatif sur le taux de réussite. En revanche, on note un effet d'interaction entre l'expertise et le menu sur les temps de recherche : les participants naïfs ont bénéficié du menu déroulant par rapport au menu simple, alors qu'aucune différence significative n'a été observée pour les expérimentés.

Les participants expérimentés en psychologie effectuent significativement moins de relectures et de déviations que les participants naïfs. Ce résultat peut être attribué au fait que la structure du système reprend celle des enseignements de psychologie de licence. Ainsi, la sémantique des liens et la hiérarchisation des contenus permettaient aux étudiants de psychologie d'être guidés dans leur navigation, d'identifier rapidement les mots-clés pertinents et d'éliminer les non pertinents pour leur recherche.

L'organisation des liens au sein du système permettaient aux étudiants de psychologie de produire des inférences adéquates, tout en évitant les relectures. Les naïfs, à l'inverse, ne pouvant rattacher l'organisation des contenus à des connaissances antérieures, ne bénéficiaient pas de ces regroupements et devaient interrompre plus fréquemment leur recherche pour relire les questions.

Stratégies de sélection de sites Web chez les enfants : approche différentielle

Jérôme Dinet & Christian Bastien
Université de Metz (EA 4165, 2LP)

Cette communication vise à présenter les premiers résultats obtenus dans le cadre d'un projet financé par l'ANR s'intéressant aux comportements d'exploration visuelle et de recherche d'information sur le Web chez les jeunes utilisateurs. Par « jeunes utilisateurs », nous entendons les usagers âgés de moins de 13 ans (environ) puisque certains travaux tendent à montrer que c'est vers cet âge « charnière » que les compétences et stratégies des usagers se modifient et rejoignent celles des adultes (Coutelet, Dinet, & Rouet, 2004 ; Rouet, 2001). L'intervention du développement des compétences métacognitives est fortement soupçonnée.

C'est à partir du milieu des années 1980 que de nombreuses études systématiques ont commencé à s'intéresser à l'activité de navigation – recherche d'informations dans les environnements numériques (pages et sites Web, banques et bases de données, etc.). Mais, la majorité de ces études a concerné des utilisateurs adultes, voire des experts du domaine ou de l'activité (pour une synthèse voir : Mizzaro, 1998 ; Dinet, 2003 ; Dinet & Passerault, 2004). Les études qui se sont intéressées aux comportements des jeunes utilisateurs sont beaucoup plus rares (ex., Borgman & Siegfried, 1992 ; Borgman, Hirsh, Walter, & Gallagher, 1999 ; Hirsh, 1996, 2000 ; Schacter, Chung, & Dorr, 1998). En plus d'être plus rares, ces dernières sont généralement des études de cas exploratoires,

essentiellement descriptives et ne reposent pas sur des modèles théoriques clairement définis. Dans le projet de recherche présenté ici, nous proposons donc d'étudier de manière expérimentale les stratégies de jeunes utilisateurs, en nous basant sur des modèles récents issus de la psychologie cognitive.

L'autre apport de l'étude présentée ici réside dans la méthodologie. En effet, au niveau des indicateurs comportementaux, les études qui s'intéressent aux comportements de navigation – recherche d'informations sur le Web utilisent généralement des indicateurs de performance « off –line » (ex., temps mis pour sélectionner des informations, nombre de bonnes sélections, nombre d'omissions) qui ne renseignent pas sur les stratégies effectives en temps réel, notamment en ce qui concerne l'exploration visuelle des environnements. Actuellement, seules quelques expériences basées sur les enregistrements oculométriques ont été menées avec des enfants (Rayner, 1998). C'est cette technique des enregistrements oculométriques que notre étude utilise avec la population des jeunes utilisateurs.

En d'autres termes, les deux principales questions auxquelles les éléments présentés lors de la communication apporteront des éléments de réponse sont les suivants :

(1) existe-t-il des patterns de navigation – recherche d'informations chez les jeunes utilisateurs (enfants et adolescents) qui permettraient de les distinguer ? En d'autres termes, comment les jeunes lecteurs explorent-ils visuellement des corpus informationnels de plus en plus importants dans les espaces numériques tels que le réseau Web ?

(2) est-ce que ces patterns d'exploration visuelle sont influencés par certains facteurs individuels spécifiques ?