

# Système de gestion de situations d'apprentissage et réforme de l'enseignement au secondaire

*Jacques Raynauld*

HEC Montréal  
3000 Chemin de la Côte-St-Catherine  
Montréal, Canada H3T 2A7  
jacques.raynauld@hec.ca

*Martin Beaulieu*

Université de Montréal  
Pavillon Marie-Victorin  
90, ave. Vincent-d'Indy  
Montréal (Québec) H2V 2S9  
m.beaulieu@umontreal.ca

*Olivier Gerbé*

HEC Montréal  
3000 Chemin de la Côte-St-Catherine  
Montréal, Canada H3T 2A7  
olivier.gerbe@hec.ca

*Yan Bodain*

École polytechnique de Montréal  
CP 6079, succ. Centre-ville  
Montréal (Québec) H3C 3A7  
yan.bodain@polymtl.ca

## RESUME

Le nouveau programme de formation de l'école québécoise qui propose une approche centrée sur le développement de compétences et non plus seulement sur l'acquisition de connaissances, repose sur l'utilisation de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE) contextualisées, ouvertes, intégratives et devant déboucher sur des activités diversifiées susceptibles d'intéresser les élèves. Les SAE doivent aussi s'inscrire en relation avec les domaines généraux de formation, développer des compétences disciplinaires et transversales et traiter aussi d'un contenu disciplinaire organisé en concepts. De plus, les SAE s'inscrivent dans le contexte d'un nouveau modèle d'intervention pédagogique en trois étapes. Ceci montre bien que la situation d'apprentissage est une activité complexe qui requiert des outils de support numérique adaptés. Dans cet article, nous proposons un système de gestion des situations d'apprentissage basé sur la gestion de modèles qui permettra ainsi de favoriser une meilleure compréhension et appropriation des situations d'apprentissage et donc du nouveau programme (<http://teximus.hec.ca/sacdecole>).

**MOTS CLES :** Situations d'apprentissage, interface unifiée, approche modèle.

## ABSTRACT

The new Quebec education program proposes a novel approach based on cross-competencies development instead of the usual knowledge acquisition; it relies on situated learning problems (SLP) that are open, integrative and more likely to foster active learning on the student's part. Furthermore, the SLP are related to broad areas of learning, develop cross-curricular and subject-specific competencies and cover essential knowledges. SLP are also delivered in a new three-step format. This quick description highlights the fact that SLP are quite

complex and need a tailored web environment. In this paper, we present a model-based SLP platform whose interface is designed to foster a better understanding and use of the SLP, a key element of the new education Quebec program (<http://teximus.hec.ca/sacdecole>).

**CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS:** H.4 [Information Systems Applications]: Miscellaneous; H.5 Information interfaces and presentation: User interface; H.1 [Models and principles]: General.

**GENERAL TERMS:** Course management Systems, learning objects.

**KEYWORDS:** Learning problems and activities, model-based-approach.

## INTRODUCTION

Le nouveau programme de formation de l'école québécoise qui propose une approche centrée sur le développement de compétences et non plus seulement sur l'acquisition de connaissances, aura un impact certain sur la façon d'enseigner et d'apprendre la science et la technologie. Ainsi, pour le MEQ [10], la compétence est un savoir-agir fondé sur la mobilisation et l'utilisation d'un ensemble de ressources. La formation par compétence repose sur l'utilisation de situations d'apprentissage menant à des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation dont le rôle premier est de rendre signifiants les apprentissages.

La situation d'apprentissage en science et technologie, doit être mise en contexte, ouverte, intégrative et doit déboucher sur des activités diversifiées susceptibles d'intéresser les élèves. Elle doit aussi s'inscrire en relation avec les domaines généraux de formation propres aux sciences et technologies, développer des

compétences disciplinaires et transversales et traiter aussi d'un contenu disciplinaire organisé en univers, concepts généraux et prescrits. De plus, la situation d'apprentissage s'inscrit dans le contexte d'un nouveau modèle d'intervention pédagogique en trois étapes: la planification de l'enseignement, l'action en classe et le retour sur l'enseignement. Ceci montre bien que la situation d'apprentissage, qui se situe désormais au cœur de la réforme, est une activité complexe qui requiert des outils de support numérique adaptés.

Dans cet article, nous proposons un système de gestion des situations d'apprentissage basé sur la gestion de modèles qui permettra ainsi de structurer tout le processus d'appropriation, de création, de diffusion et de partage des situations d'apprentissage.

Après avoir présenté brièvement la réforme de l'enseignement au secondaire, cet article décrit de façon particulière la complexité des situations d'apprentissage attendues et les défis posés pour la transposition de ces situations d'apprentissage dans le cadre d'un modèle et d'une interface qui pourraient en faciliter l'appropriation. Nous rapportons aussi les résultats partiels d'un questionnaire semi-structuré complété par des enseignants qui montre les avantages actuels du système proposé mais aussi les défis à relever pour favoriser une meilleure appropriation des situations d'apprentissage au cœur de la réforme.

### **LES SITUATIONS D'APPRENTISSAGE ET LA RÉFORME DE L'ENSEIGNEMENT AU SECONDAIRE**

Bien que la pédagogie par objectifs, de l'ancien curriculum d'inspiration behavioriste, ait su opérationnaliser les intentions d'enseignement en établissant au moyen d'une taxonomie, le lien explicite entre les activités et les changements attendus chez les élèves [7], elle a eu à faire face à de nombreuses critiques venant principalement des perspectives cognitivistes, constructivistes et socioconstructivistes : prolifération d'objectifs, morcellement des connaissances, emphase excessif sur les objectifs à cours terme et sur l'évaluation au détriment de l'apprentissage [9]. Loin de nier l'importance de préciser les conditions d'un enseignement (apport attribué à l'enseignement par objectif), ces nouveaux paradigmes insistent sur le fait d'accorder une importance première au processus d'apprentissage, trop longtemps négligé lequel est apparemment très complexe et ne peut se réduire, par conséquent, qu'à une séquence de simples actions. Les savoirs scolaires doivent plus que jamais, sans tomber dans l'utilitarisme, être contextualisés, intégrés, ouverts, utilisables et transférables. Les nouveaux programmes de formation sont donc nés de l'idée d'axer la démarche sur le processus d'apprentissage en développant des « savoirs-agir » complexes faisant appel aux

connaissances (antérieures et nouvelles) maintenant appelés Compétences. Ainsi, pour le MEQ [10], la compétence est *un savoir-agir fondé sur la mobilisation et l'utilisation d'un ensemble de ressources*. Par ressources, on entend les ressources matérielles, humaines, les savoirs, connaissances, etc.

En regard de ce qui vient d'être dit, il est évident que les pratiques d'enseignement et d'apprentissage doivent être renouvelées. Ainsi, les nouveaux programmes inspirés principalement des paradigmes du cognitivisme et du constructivisme ont introduit le concept éminemment complexe de situation d'apprentissage et d'évaluation. Cette SAE, qui intègre tous les éléments du nouveau programme que nous préciseront plus loin, se déroule dans l'action, vise une production, intègre les trois temps de l'apprentissage (préparation, réalisation, intégration) et applique les principaux principes propres à la formation par compétence tels : globalité, construction, alternance, application, itération, intégration, distinction, pertinence, cohérence et transfert [8]. À cela peuvent s'ajouter des considérations d'ordre pédagogique (stratégies d'enseignement et d'apprentissage, approches, ...), d'ordre didactique (conceptions et adjuvants, niveau de formulation de concept, réseaux conceptuels,...) ainsi que des stratégies d'évaluation (formative, certificatives, ...). La SAE est sans contredit, d'autant plus lorsqu'elle intègre plusieurs disciplines, un élément complexe qu'il devient difficile de se représenter sans un support numérique adéquat et flexible. Nous croyons que le système présenté dans cet article permet certainement aux différents acteurs de l'enseignement secondaire de mieux se représenter les SAE et d'intégrer plus rapidement la complexité liée à ces dernières et au nouveau programme.

Précisons maintenant, dans le but d'illustrer cette complexité, les nombreux éléments qui constituent le programme et donc la SAE. Tout d'abord, les apprentissages doivent s'opérer dans un domaine de vie appelé domaine général de formation (DGF). Au nombre de cinq, il s'agit des grands enjeux importants pour les individus et les collectivités. Ils amènent l'élève à établir des liens entre ses apprentissages scolaires et les situations de la vie quotidienne. Ils constituent en quelque sorte, le canevas des SAE par la présentation d'une intention éducative destinée à orienter les interventions de l'enseignant et d'axes de développement qui font référence aux savoirs nécessaires à l'action et qui cernent les attitudes et comportements à promouvoir. Les DGF présentent des enjeux complexes proposant des solutions multidisciplinaires répondant au principe d'intégration dans la SAE.

Dans le même ordre d'idée, nous retrouvons les compétences transversales (CT). Il s'agit de



Modeling Language) [2,12]. Voir aussi [6,14] pour des précisions supplémentaires.

### **Le modèle des situations d'apprentissage**

Le modèle définit le vocabulaire utilisé dans le système de gestion des situations d'apprentissage. Seule une vue d'ensemble de l'élément central du système, la situation d'apprentissage, et de ses relations avec les éléments d'intérêt du programme d'enseignement est présentée ici.

D'une manière générale (voir Figure 1), une situation d'apprentissage est composée d'un ensemble d'activités ordonnées selon des règles. Bien qu'une situation d'apprentissage et les activités qui la composent aient des structures différentes, elles présentent plusieurs relations communes avec des éléments d'intérêt du programme d'enseignement du niveau secondaire. Ainsi, un objet SAT, qui peut être une situation d'apprentissage, une activité ou une tâche, fait référence à une ou des disciplines scolaires (Discipline) qui proviennent des domaines d'apprentissage (Domaine d'apprentissage) et des domaines généraux de formation (Domaine général), permet le développement des compétences disciplinaires et transversales (CCH), manipule des concepts théoriques en utilisant des applications spécifiques (Application), utilise des ressources nécessaires à la réalisation des tâches (Ressource), demande à l'étudiant de mobiliser et développer certaines stratégies, techniques et attitudes (STA), prend en considération des stratégies d'apprentissage et d'enseignement (Stratégie d'apprentissage, Stratégie d'enseignement) et finalement peut être évalué par l'utilisation des stratégies d'évaluations et des grilles d'évaluation (Stratégie d'évaluation, Évaluation).

Mentionnons ici qu'il n'existe pas présentement de standard établi pour les règles de structuration des situations d'apprentissage. Cela a eu comme effet l'émergence de plusieurs structures pour les situations d'apprentissage, selon les auteurs et plus particulièrement selon les maisons d'édition. En tenant compte de ces considérations, nous avons choisi de proposer un modèle ouvert qui permet d'accommoder des situations d'apprentissage avec des organisations structurelles différentes.

### **APERÇU DE L'INTERFACE D'UNE SITUATION D'APPRENTISSAGE**

La transposition du modèle dans une interface conviviale devait respecter les principes généralement établis [1,3,4,11,13] mais aussi refléter le mieux possible l'esprit d'une SAE telle que présentée dans le nouveau programme de formation. La Figure 2 donne un aperçu de la page d'accueil d'une situation d'apprentissage créée par le système :

- Pour structurer les situations d'apprentissage et pour accélérer la consultation et la navigation, la page d'accueil fait appel à une série d'onglets horizontaux et verticaux.
- Le premier niveau du menu horizontal présente les grandes sections de la plate-forme. Un utilisateur peut consulter les situations d'apprentissages, les regrouper sous la forme d'une planification, consulter le programme complet, faire de la recherche en utilisant le vocabulaire normalisé ou ouvrir une session à titre d'auteur. À titre de convention de navigation, une section active est présentée sur un fond blanc.
- Le deuxième niveau du menu horizontal est contextuel au premier niveau choisi et présente les différents domaines de formation, une facette importante de l'affichage si on tient compte des visées intégratrices du nouveau programme. Le troisième niveau liste les disciplines du domaine choisi. Dans le cas illustré, l'utilisateur a choisi de consulter la SAE Les fruits ... de la passion, une situation d'apprentissage de la discipline Science et technologie du domaine Mathématiques, science et technologie.
- Le 5<sup>e</sup> niveau horizontal présente en un coup d'œil rapide les différentes composantes d'une situation d'apprentissage que ce soit les différentes activités qui la composent, les considérations pédagogiques, etc.
- La fenêtre intérieure de la figure 1 illustre les éléments d'information affichés pour la situation d'apprentissage choisie. On y retrouve l'énoncé de la situation de même que les intentions éducatives. Dans une partie ombragée, dans la partie supérieure de la fenêtre d'affichage, on constate que cette situation d'apprentissage touche aussi la discipline Mathématique.
- L'onglet vertical a un rôle très important à jouer. En se conjuguant aux menus horizontaux, il joue un rôle structurant important tout en accélérant la navigation. Ainsi, en cliquant sur le premier élément Compétences disciplinaires, l'utilisateur peut visualiser les compétences disciplinaires abordées dans la situation d'apprentissage les Fruits de la passion. Les contenus, les compétences transversales et les domaines généraux d'apprentissage propres à cette SAE sont aussi accessibles de la même façon.
- Le menu vertical peut aussi se conjuguer de plusieurs autres façons avec les menus horizontaux. Ainsi, en activant une boîte un peu en haut du titre de la rubrique de l'onglet vertical, par exemple la

**Situation d'apprentissage** | Planification | Programme | Recherche | Accueil | Ouverture de session

Langues | **Math. Science Techno.** | Univers Social | Arts | Dév. personnel

Mathématique | Science et technologie

**Les fruits... de la passion : Thème 1 - Les fruits et leurs propriétés**

Activités | Considérations pédagogiques | Considérations didactiques | Évaluation | Ressources et références | Identification

Catégoties associées:  
Situation d'apprentissage > Math. Science Techno. > Mathématique

■ **Énoncé de la situation**

Sais-tu que certaines personnes sont tellement passionnées par les fruits qu'elles en font leur profession ? Sais-tu aussi qu'elles ont développé des trésors d'imagination pour les transformer en toutes sortes de produits dérivés, tels des confitures, des coulis, des gelées, etc.? Ces personnes apprennent à connaître les fruits et à les faire croître. Quand les fruits arrivent à maturité, elles les cueillent, les transforment, les emballent et les font parfois voyager aux quatre coins du monde. Qu'ils soient petits ou gros, avec ou sans peau, avec des graines ou un noyau, sucrés ou pas, peu importe, les fruits font les délices de tous.

À la fin de cette thématique, tu auras la chance de relever le défi Tutti frutti dont l'objectif est d'étancher la soif d'athlètes de haut niveau. Tu concocteras un jus à partir de tout ce que tu auras appris sur les fruits et leurs propriétés ainsi sur différentes méthodes de travail des spécialistes dans ce domaine.

Quand les élèves boiront du jus, ils auront une meilleure connaissance des propriétés des fruits: basicité, l'acidité, les mélanges et et la séparations de leurs constituants, la masse et le volume.

■ **Intentions éducatives**

Visé à amener les élèves à s'approprier les stratégies associées aux diverses facettes de la réalisation d'un projet: information, planification, prise de décision, régulation et finalisation. À une échelle réduite, certes, l'élève, de par le défi à relever avec ses coéquipiers et ses coéquipières, est à même d'expérimenter les exigences du marché du travail, les rencontres de travail, le défi du contrat, les délais, etc.

Comp. disciplinaires  
Contenus  
Comp. transversales et DGF

*Figure 2: Page d'accueil d'une situation d'apprentissage en science et technologie*

rubrique Compétences disciplinaires, l'utilisateur pourra naviguer sur toutes les disciplines de l'onglet horizontal et ainsi consulter toutes les compétences disciplinaires se rattachant aux disciplines choisies.

#### **ENQUÊTE AUPRÈS D'UN GROUPE D'ENSEIGNANTS**

Suite à l'élaboration du prototype, une série de rencontres a été organisée avec un groupe de neuf enseignants et enseignantes de mathématiques et de science et technologie du niveau secondaire. Les rencontres ont eu lieu dans les laboratoires informatiques de HEC Montréal. Elles ont duré trois avant-midi. Chaque enseignant disposait d'un ordinateur branché sur Internet et d'un accès au prototype via le navigateur Explorer. L'objectif des sessions était simplement, suite à l'utilisation des différentes fonctionnalités du prototype, de susciter leurs commentaires recueillis au moyen d'une discussion de groupe et d'un questionnaire semi-dirigé.

Le premier constat nous a surpris. En fait nous avons sélectionné les participants sur la base de leur intérêt pour la réforme et nous en avons relevé malgré tout, une connaissance toujours déficiente même à un mois de son

implantation officielle. Ceci pourrait s'expliquer par le peu de formation reçu qui a porté surtout sur la nouvelle philosophie ou les nouveaux paradigmes et apparemment pas sur la mécanique et la structure des SAE qui sont, rappelons-le, au cœur de l'activité d'enseignement. Nous nous sommes alors demandé si l'interface du prototype pouvait permettre une meilleure intégration de la réforme et surtout une meilleure compréhension des situations d'apprentissage et d'évaluation.

Afin d'explorer convenablement le prototype, nous avons demandé aux participants, de saisir individuellement une SAE dans le système en y ajoutant tous les paramètres de la réforme (le système permet non seulement de visualiser la réforme et les situations d'apprentissage mais aussi d'en créer à l'aide d'une interface similaire). Ensuite, nous avons procédé à une discussion de groupe suivie de la distribution d'un questionnaire structuré en quatre parties : l'onglet Programme, la saisie d'une SAE, généralités sur les fonctionnalités du prototype et finalement sur la pertinence de l'outil. Il apparaît, sans contredit, que le prototype permet une meilleure compréhension de la réforme et des SAE si l'on en juge par les commentaires

recueillis. Afin de montrer le lien entre l'interface et cette plus-value, nous résumerons ici, les commentaires relevés sur l'onglet Programme et la saisie d'une SAE.

Rappelons que l'onglet Programme a comme objectif de présenter l'intégralité du programme de formation mais en rendant tous les éléments de manière mieux structurée et plus accessible au moyen d'onglets horizontaux et verticaux ainsi que de fenêtres pouvant être rapidement activées. Dans l'ensemble cet onglet fût très apprécié des participants. La navigation simple et efficace a nettement été préférée aux documents pdf officiles [10].

Voici ce qu'ils ont répondu à la question « À votre avis, y a-t-il un avantage à utiliser cet outil (onglet Programme)? Si oui, quel est-il? Si non, pourquoi? »

- « personnellement, je n'étais pas complètement à l'aise avec la réforme avant d'embarquer dans ce projet, je me sentais un peu démunie et mal informée, mais les informations que j'ai obtenues en naviguant sur cette partie du site m'ont été très utiles. La «brique» que nous avons contenant toutes les information est déprimante par sa grosseur et sa disposition. L'onglet Programme me permet facilement de trouver l'information que je cherche et dans mon cas, c'est ce qui m'importe ».
- « Il est facile de s'informer sur chacun des thèmes à l'aide des cercles d'information. »
- « Oui, cet outil est essentiel puisque nos bases concernant la réforme sont très minces. D'une façon claire et précise, il est possible de trouver rapidement l'information désirée. C'est un outil que je réutiliserai souvent et il est plus facilement accessible que la brique de papier. »
- « ...Oui, pour moi il est facile de savoir où je suis, la division des activités, les phases d'intervention, c'est vraiment bien structuré! »
- « La saisie: facile! Même agréable. Chaque élément de la SAE qui doit être conçu est présent. Il est difficile d'oublier quelque chose. »
- «Oui. Je sais toujours où je me situe dans ma SAE puisque je vois la démarche que je fais par l'écriture en noir des onglets consultés. C'est très pratique. »
- « La SAE que j'ai saisie à l'aide de l'interface est complète et je sais que je suis « réforme » car tout le langage « réformique » est présent (DGF, intentions éducatives, compétences...). J'ai aussi beaucoup aimé pouvoir consulté ce que mes collègues ont fait. C'est inspirant. »

Évidemment, nous n'avons pas eu que des commentaires positifs. Il y aura certainement des modifications mineures à apporter au système. Néanmoins, il appert, aux dires des participants et à leur enthousiasme, que l'interface de notre prototype permet une meilleure compréhension de la réforme et de la structure d'une SAE.

## CONCLUSION

Nous avons brièvement présenté dans cet article un système de gestion de situations d'apprentissage. Ce système basé sur un modèle permet de structurer de façon intéressante tous les éléments constitutifs d'une situation d'apprentissage telle qu'on le retrouve dans le nouveau programme de formation de l'école québécoise. Facilement adaptable et extensible, le modèle proposé ouvre la voie à de nombreuses possibilités. Il permet bien sûr de consulter et de créer des situations d'apprentissage simples et complexes et ce, à travers une interface structurante qui met bien en évidence les éléments clé de la réforme. L'interface a d'ailleurs été exploitée pour présenter l'essentiel de la documentation produite par le ministère de l'éducation du Québec, une fonctionnalité qui a été fort appréciée des enseignants qui ont participé à un test du prototype.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les participants de deux ateliers qui ont porté sur le système décrit dans cet article. Les commentaires formulés ont été très utiles. Les auteurs remercient aussi Louis Martin du Groupe Éducalivres pour sa collaboration précieuse qui a permis, entre autres, l'utilisation de la situation d'apprentissage inédite Les fruits de la passion. Nous remercions aussi Jesus Vazquez-Abad, Diona Bogdan et Mathieu Rossier. Financé par la Fondation McConnell, le Sac d'école électronique est un projet associé à la Maison des technologies.

Enfin, l'onglet Situation d'apprentissage permet pour la SAE la consultation et la saisie des différents paramètres de la réforme. Nous nous sommes donc intéressés à l'aspect structurant de cette fonctionnalité. À notre grande surprise, nous avons remarqué que les enseignants avaient au départ une vague idée de la structure d'une SAE et du nouveau vocabulaire à utiliser dans leur description. Voici donc quelques commentaires plutôt positifs à la question : «De façon générale, la saisie de la SAE se fait-elle facilement et/ou intuitivement ? Si oui, pourquoi selon toi? Si non, quelle sont les irritants les plus importants? Si oui et non, pourquoi? »

- « ...après quelques minutes de tâtonnement (une trentaine), il m'a été possible de me débrouiller facilement pour rentrer la SAE dans le système. »

## BIBLIOGRAPHIE

1. Bastien, J.M.C. et Scapin, D.L. Critères ergonomiques pour l'évaluation d'interfaces utilisateurs. Rapport technique INRIA n° 156, Juin 1993, INRIA : Le Chesnay.
2. Bézivin, J. et Gerbé, O. Towards a Precise Definition of the OMG/MDA Framework. Dans *Proceedings of the 16th Conference on Automated Software Engineering*, San Diego, SA, Novembre 2001. IEEE Computer Society Press, pp. 273–280.
3. Brangier E., Barcenilla, J. Concevoir un produit facile à utiliser - Adapter les technologies à l'homme, Paris, Editions d'Organisation, 2003, 265p.
4. Dufresne, A. Interfaces et intégration des environnements pour le soutien aux activités de téléapprentissage. Dans A. Senteni & A. Taurisson (Eds.), *Pédagogies.net: L'essor des communautés virtuelles d'apprentissage* (pp. 139-166): Les Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. Faerber, R., Caractérisation des situations d'apprentissage en groupe, STICEF - Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation, Volume 11, 2004, disponible à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2004/faerber-07/sticef\\_2004\\_faerber\\_07.htm#auteurs](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2004/faerber-07/sticef_2004_faerber_07.htm#auteurs)
6. Gerbé, O., Raynauld, J., Bogdan, D., Beaulieu, M. et et Y. Bodain, Le sac d'école électronique : un système de création et de partage de situations d'apprentissage orienté modèle, 2005, disponible à l'adresse <http://www.hec.ca/chaireteag>
7. Jonnaert, Ph. et Masciotra, D. (dir.) *Constructivisme – Choix contemporains. Hommage à Ernst von Glasersfeld*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec, 2004.
8. Lasnier, François. Réussir la formation par compétences. Montréal: Guérin; 2000.
9. Legendre, Marie-Françoise. La logique des compétences et ses raisons d'être. rencontre avec les responsables des programmes d'études et d'évaluation du MEQ: 2000.
10. MEQ. Programme de formation de l'école Québécoise. Québec, 2001.
11. Norman, D. A. *Cognitive engineering*. Norman, D. A. and Draper, S. W. (Eds) - User centered system design. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1986.
12. Object Management Group et Soley R. Model Driven Architecture. Novembre 2000. Document OMG disponible à l'adresse <http://www.omg.org>.
13. Shneiderman B. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, Addison-Wesley Publishing Co, Reading, MA, 1987.
14. Sotte, J.-S., Calvary, G. et J.-M. Favre, Ingénierie de l'interaction Homme-Machine dirigée par les modèles, IDM05, Actes des 1ères Journées sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles, éditeurs, S. Gérard, J.-M. Favre, P.-A. Muller, X., Blanc, Paris, Juin 2005, disponible à l'adresse <http://planetmde.org/idm05/actes.pdf>