

Théories de l'apprentissage pour l'apprentissage par enseignement avec l'ordinateur¹

Luc-Olivier Pochon, IRDP

Introduction

Lorsque des médias sont utilisés dans le but de générer des apprentissages, et non seulement de fournir de l'information ou de faire une présentation, il est nécessaire d'analyser quelques aspects spécifiques des modalités de l'apprentissage dans une interaction avec des médias ou, plus spécifiquement, de médias gérés par l'ordinateur.

Un fil conducteur pratique pour faire cette analyse serait de partir des données techniques, de passer en revue successivement des aspects plus généraux partiellement imbriqués: ergonomie des interfaces, interaction homme-machine pour aboutir finalement au contexte global dans lequel s'insèrent les séquences d'apprentissage.

L'aspect technique (plate-forme de développement, méthodologie) est essentiel puisqu'il est à la base du système. Toutefois, son importance est moindre lorsque l'on se focalise sur les apprentissages. Quant au contexte, il joue certainement un rôle prépondérant sur le processus d'acquisition de connaissances, mais il n'est pas spécifique à l'usage d'un média ou d'un autre (mis à part le problème du nombre de machines à disposition, et le degré de familiarité des utilisateurs avec la technologie impliquée ...). Les études générales sur l'influence du contexte semblent suffire pour définir des conditions favorables et défavorables à l'apprentissage (objectifs poursuivis, style d'animation, ...). Toutefois, le rôle que joue le média, par rapport au formateur, l'apprenant et la matière à apprendre reste à préciser.

Avant de présenter quelques pistes qui permettraient au lecteur d'aller plus loin dans sa quête de bases permettant d'orienter la réalisation ou l'utilisation de systèmes, nous mentionnerons brièvement quelques observations que nous avons faites récemment en vue d'une réalisation pratique.

Analyse d'un cas

Observant depuis plusieurs années l'utilisation de l'ordinateur à fin d'enseignement et d'apprentissage, nous avons été particulièrement sensibles au fait que les meilleures expériences sont toujours celles qui peuvent exposer une théorie explicite d'apprentissage, que ce soit à base de systèmes très ouverts (LOGO) ou

¹ Présentation faite à l'Université d'été Hypemédias et apprentissage. Sévenans, août 1994.

plutôt fermés (ELMO). Mais il est important de noter que, au-delà de ses possibilités analysées a priori, c'est la manière d'utiliser le système (l'usage) par l'enseignant et par les élèves qui détermine les conditions réelles de l'apprentissage.

Afin de pouvoir valider au maximum certaines propositions théoriques (et déjà de pouvoir affiner certaines hypothèses), nous avons collaboré à la réalisation d'un système qui, en tant que tel n'est pas exemplaire, mais dont nous donnerons les grandes lignes puisque la plupart des remarques et exemples se référeront plus ou moins explicitement à cette réalisation pratique.

Ce projet a pour but de fournir des modules de remise à niveau dans toutes les disciplines classiques. Ils sont destinés à des élèves entrant à l'école professionnelle ou à des adultes peu qualifiés en stage de formation. Contrainte importante: le système doit pouvoir être largement diffusé (et est déjà utilisé par plusieurs établissements d'enseignement). A ce propos, l'enseignement que J. Perriault transmet avec sa "logique de l'usage"², montre tout d'abord que le système doit pouvoir s'ancrer sur des pratiques habituelles des formateurs (usage de fiches lacunaires, par exemple) tout en leur simplifiant le travail (corrections, suivi des élèves). Par ailleurs, il faudrait profiter des usages nouveaux, "inventés" par les utilisateurs pour élaborer de nouvelles activités. Ainsi, on peut observer des usages non classiques de QCM standard pour créer des apprentissages à l'aide de choix judicieux des distracteurs. Nous avons donc adopté une méthodologie de développement "interactif" qui est une autre façon de reprendre la proposition de Don Eastlake pour qui les systèmes informatiques devraient être "designer implemented, user designed".

Quelques objectifs spécifiques de l'expérience sont les suivants:

D'un point de vue cognitif, l'intérêt est d'étudier les modes d'appropriation de l'information (type de lecture) dans des "hypertextes" et d'estimer dans quelle mesure et comment un savoir morcelé sur un support "virtuel" génère de nouvelles connaissances chez l'apprenant

Un autre aspect est plus général. Il s'agit d'affiner l'étude de ce que nous appelons "l'effet de surface", c'est-à-dire la propension que les utilisateurs ont à survoler diverses possibilités d'un système sans vraiment analyser toutes les informations qui peuvent être fournies par le média et en ne lisant souvent que partiellement les "écrans" proposés.

Finalement, un dernier point concerne le problème de la caractérisation des interactions avec et autour de la machine. Ici, entrent en ligne de compte la manière d'agir sur l'interface, l'effet des messages, l'utilisation des "aides", les informations transmises entre les participants, etc.

² Perriault, J. (1990) *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Paris: Flammarion.

Références psychologiques utilisées

Souvent, avant même de consulter des théories élaborées par la science psychologique actuelle³, il peut être intéressant d'examiner les grands courants classiques et d'en tirer quelques principes simples applicables aux méthodes d'apprentissage basées sur l'enseignement avec ou par l'ordinateur. A préciser que ces quelques conseils ne sont pas ceux d'un psychologue, mais d'un utilisateur!

On pourra trouver dans l'oeuvre de Skinner des méthodes qui permettent d'organiser au mieux exemples, règles partielles, règles générales, contre-exemples dans des schémas d'apprentissage progressifs. Ces schémas ont été largement étudiés et appliqués lors de l'élaboration de cours programmés mais semblent plus rarement mentionnés par rapport aux technologies actuelles, parfois à juste titre, puisque les modèles développés actuellement vont bien au-delà, mais aussi parfois parce que la technique de réalisation absorbe toutes les énergies⁴.

De l'oeuvre de Piaget, on retiendra principalement la notion de schème, sorte de structure mentale, qui se modèle dans les rapports que les sujets entretiennent avec la réalité. En particulier, la notion de conflit cognitif liée à la résistance de l'objet à entrer dans les schémas déjà construits et la notion d'abstraction réfléchissante, capacité d'analyse de sa propre connaissance, sont primordiales au niveau de la génération de nouveaux savoirs. Ce sont ces notions qui peuvent servir, dans le domaine cognitif, à la notion d'obstacle utilisée en didactique (G. Brousseau), et prolongée en pédagogie générale (les objectifs-obstacles de P. Meirieux). La question se pose de savoir si certains problèmes d'apprentissage liés au média (la télévision, par exemple) ne sont pas dus à la rapidité avec laquelle l'information est livrée sans retour possible, ce qui rend difficile toute activité de type méta-cognitif.

Vygotsky et ses continuateurs⁵ nous montrent que les structures mentales reposent sur des outils culturels partagés par les membres d'une société. Pour reprendre une expression quelque peu caricaturale qui résume cette perspective, c'est la communication qui devient de la connaissance. Cette théorie est importante pour notre propos parce qu'elle permet de considérer l'ordinateur, outil technique, comme prenant peu à peu l'aspect d'outil sémiotique. Il devient ainsi un "langage" qui permet

³ Il existe plusieurs ouvrages de synthèse, par exemple: Richard J.-F. (1990) *Les activités mentales: comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris: Armand Colin.

⁴ Des références utiles et classiques peuvent se trouver dans: Houzioux, M.-O. (1972) *Vers l'enseignement assisté par ordinateur*. Paris: Presses universitaires de France.

⁵ Voir par exemple: Schneuwly, B., Bronckart, J.,P. (Eds.)(1985) *Vygotsky aujourd'hui*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, textes de base en psychologie.

d'agir sur sa propre connaissance. Une manière de penser⁶ serait donc propre aux utilisateurs de l'ordinateur. Des interférences entre le langage informatique et les contenus informatifs s'installent certainement.

Plus récemment, mais en gardant une tradition piagétienne, des psychologues⁷ se sont penchés sur l'aspect social de la transmission des savoirs et ont pu montrer que l'objet "résiste" de diverses façons selon le contexte social dans lequel il est appréhendé. Il y a tout lieu de penser que, contrairement à certaines croyances (basées sur des discours assez anciens, il est vrai), l'ordinateur se révèle également comme un partenaire "social". Il n'est pas forcément patient, impartial, imperturbable aux yeux de ses partenaires humains.

Des travaux plus spécifiques, liés à l'usage de l'ordinateur sont de plus en plus nombreux. Les travaux de Patricia Greenfield⁸ montrent, par exemple, des liens privilégiés entre certaines capacités mentales et des médias particuliers: l'image est fortement liée à la mémorisation, par exemple, alors que le son favorise l'imagination. La télévision (vidéo) ajoute l'idée de construction spatiale. Avec l'action qu'il permet, le jeu vidéo intervient dans la capacité de "découverte inductive". Dans ce cas, les règles que les joueurs appliquent ne sont souvent pas connues consciemment et l'on pourrait voir là une manifestation de notre "effet de surface". Au niveau de l'apprentissage de l'utilisation de jeux vidéo (et de tout environnement informatique se trouvant sur les bureaux actuellement), on note que les manières d'apprendre les plus fructueuses sont fort semblables à celles utilisées par les formateurs dans le domaine des métiers manuels. Elles sont basées sur la technique de l'"étayage", où les interventions du formateur se limitent souvent à corriger les gestes faux et à répondre aux demandes de l'apprenant.

Interaction autour et à travers l'ordinateur

Autour de l'ordinateur, les groupes s'organisent. Globalement, les types d'interactions entre les partenaires sont les mêmes que lorsque différents groupes mènent des tâches en parallèle. L'idée n'est pas ici de présenter les différents types d'organisation inter-groupes, ni les différents schémas d'interaction à l'intérieur du groupe. Il faut toutefois être conscient que l'ordinateur ajoute un pôle nouveau dans les dispositions classiques. Etre sensible à qui s'assoit au clavier, qui dicte les instructions à taper, sur quelle base les "leaders" apparaissent (conduite de la tâche

⁶ On peut déjà observer comment des séquences de touches frappées au clavier (ESC, CTRL-ALT-DEL pour l'idée de revenir au point de départ) deviennent des points de références importants pour certains utilisateurs.

⁷ Voir par exemple: Perret-Clermont, A.N., Nicolet, M. (Eds.) (1988) *Interagir et connaître: Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*. Cousset: Editions DeVal.

⁸ Greenfield, Patricia M. (1984) *Mind and Media. The Effects of Television, Computers and Video Games*. Fontana Paperbacks.

ou connaissance de l'ordinateur), qui sont les messagers, etc. permet certainement une meilleure compréhension de la dynamique du groupe face à l'ordinateur. Par ailleurs, il est possible de juger de l'effet organisateur du système utilisé, ce qui est difficile a priori mais dépend également de l'ambiance générale du déroulement de l'activité. Notre expérience nous montre que des systèmes très ouverts, de création de scénarios animés, prévus pour une large collaboration entre les élèves peuvent devenir des supports de compétition selon les consignes données et le mode de travail proposés.

Par contre, considérer l'aspect social de l'interaction frontale avec un ordinateur est plus spécifique et l'évocation du mot social peut provoquer quelques hésitations. Et pourtant, de nombreuses réactions d'utilisateurs nous conduisent à penser que l'analyse des interactions homme-machine passe par la définition d'une certaine "inter-subjectivité". Avec quel partenaire? Difficile à définir. Toutefois, on note à ce niveau des différences d'un utilisateur à l'autre. Si l'on pose des questions concernant l'origine des messages ou le pourquoi de certaines règles, on trouve trois classes de réactions. La question étonne certains utilisateurs comme si l'ordinateur et l'information qu'il transmet étaient coulés dans un même moule: *c'est comme ça*. Pour d'autres, c'est l'ordinateur qui est à l'origine des messages. Une certaine autonomie lui est donc accordée. Finalement, une troisième catégorie d'utilisateurs fait référence au concepteur en esquissant parfois le début de la fameuse spirale de la communication: ils imaginent ce que le concepteur pensait de l'utilisateur.

Un autre aspect de cette réaction sociale est la compétition qui s'instaure en début de travail avec des publics non coutumiers du travail avec l'ordinateur. Cette relation qui, par exemple, bloque toute demande d'aide évolue toutefois vers un mode plus coopératif.

Les messages constituent aussi de bons révélateurs de cette relation sociale avec l'ordinateur. Les utilisateurs ne sont pas indifférents aux messages délivrés (*les ordinateurs doivent être polis*, note une utilisatrice choquée par des messages quelque peu familiers délivrés par l'ordinateur). On peut même situer qu'une bonne relation s'instaure si les messages s'adressent à l'utilisateur (deuxième personne) plus qu'il ne parlent de l'ordinateur (première personne). Toutefois, avec l'usage, les messages courts et impersonnels deviennent les plus appréciés. Les études concernant l'impact de messages vocaux restent à faire.

Finalement, l'attente sociale peut contrecarrer certains "montages" didactiques. Ainsi, un dispositif mettant l'utilisateur sous pression pour l'obliger à trouver des stratégies, peut agir à contre courant parce que l'utilisateur, après l'effort fourni, s'attend à une récompense sous la forme d'une tâche plus simple, alors que le système la rend encore plus ardue!

Pour conclure

Que peut-on dire des questions posées au début de cette présentation? Si l'on se réfère à notre expérience (nous en sommes au début des observations), nous constatons que les apprenants jeunes et moins jeunes peuvent petit à petit communiquer entre eux en utilisant des éléments du système (en utilisant les noms des rubriques des menus ou les concepts explicités par les hyperchamps) pour indiquer à un collègue un exercice intéressant. L'organisation de la matière intervient donc de façon explicite dans les schémas communicatifs des apprenants et a certainement une influence sur leur organisation mentale.

Ce premier point concerne l'aspect cognitif. A un deuxième niveau, on constate que les apprenants, réticents au début à utiliser les systèmes d'aide (la consultation de l'aide devrait être intégrée à la tâche et le mot lui-même est à éviter!), se les approprient et ainsi profitent d'une assistance méta-cognitive. On voit des signes encourageant contre l'effet de surface.

Un troisième niveau a été introduit dans notre système qui permet également à l'apprenant de modifier le ton des messages et le déroulement des séquences d'apprentissage. Toutefois, l'appropriation de chaque élément demande du temps et nous avons encore peu d'observations à ce propos. Ces possibilités qui sont montrées à un élève ou à l'autre en profitant de leurs questions ou de leurs difficultés n'ont pas encore vraiment été réinvesties.

Un problème important qui reste à étudier est le problème de l'ajustement des aides. En effet, les travaux réalisés en didactique (principalement des mathématiques ou de l'enseignement du français) permettent de classifier et de repérer certains types d'erreurs et de difficultés. Il est donc relativement facile de programmer une machine pour les détecter. Par contre, il est plus difficile d'ajuster les remédiations qui conviennent. L'analyse fine des interventions du maître reste encore en partie à modéliser dans des termes accessibles aux concepteurs.

En définitive, toute chose (niveau technologique des outils utilisés, contexte, ...) égale par ailleurs, l'ergonomie des interfaces et les problèmes d'interaction liés au développement des capacités souhaitées (ergonomie cognitive) sont au centre du problème de l'apprentissage avec le média ordinateur. Mais de ce point de vue, il convient non seulement d'étudier et de prendre en compte le problème de l'activité de l'apprenant, des conflits cognitifs, mais aussi des aspects socio-cognitifs qui en résultent et de la forme des connaissances développées par le média.

L.-O. Pochon, IRDP

lop\texte\art\sevan94.out