

Formation FLEXIBLE

Université Saint-Paul

FONDEMENTS DE LA THÉORIE PÉDAGOGIQUE DE L'APPRENTISSAGE EN LIGNE

Mohamed Ally

Université Athabasca

INTRODUCTION

Le débat est en cours quant à savoir si l'utilisation d'une technologie d'aide à l'apprentissage améliore le processus d'apprentissage (Beynon, 2007; Clark, 2001; Kozma, 2001). Il est reconnu depuis longtemps que les technologies spéciales d'aide à l'apprentissage peuvent offrir un accès efficace et à point nommé au matériel d'apprentissage; toutefois, Clark (1983) affirme que les technologies sont simplement des véhicules qui dispensent de l'enseignement et sans influencer en elles-mêmes la réussite scolaire. Comme Clark l'indique, les méta-analyses de recherche sur les médias montrent que les médias audiovisuels ou informatiques procurent des avantages importants aux étudiants sur le plan de l'apprentissage, par opposition à l'enseignement conventionnel; mais les mêmes études donnent également à penser que ce n'est pas le moyen d'instruction qui procure ces avantages, mais plutôt les stratégies d'enseignement intégrées dans le matériel d'apprentissage. De la même façon, Schramm (1977) donne à penser que le contenu et la stratégie d'enseignement du matériel d'apprentissage influencent plus l'apprentissage que le type de technologie utilisé pour offrir l'enseignement.

Selon Bonk et Reynolds (1997), pour favoriser une réflexion d'un ordre supérieur sur le Web, l'apprentissage en ligne doit créer des activités stimulantes qui permettent aux apprenants de lier l'information nouvelle à l'ancienne, d'acquérir des connaissances significatives et d'utiliser leurs capacités métacognitives; ce serait par conséquent la stratégie pédagogique, et non la technologie qui influence la qualité de l'apprentissage. Kozma (2001), d'autre part, prétend que les attributs particuliers de l'ordinateur sont nécessaires pour présenter des modèles de la vie réelle et des simulations à l'apprenant; donc, affirme-t-il, le média influence effectivement l'apprentissage. Kozma prétend que ce n'est pas l'ordinateur lui-même qui fait en sorte que les étudiants apprennent, mais la conception des modèles de la vie réelle et des simulations et l'interaction des étudiants avec ces modèles et ces simulations. L'ordinateur est simplement le véhicule qui fournit la capacité de traitement et livre la matière aux apprenants (Clark, 2001).

L'apprentissage en ligne permet aux participants de faire fi des contraintes de temps et d'espace (Cole, 2000); mais le matériel pédagogique doit être conçu convenablement pour susciter la participation de l'apprenant et favoriser l'apprentissage. La méthode de prestation permet la flexibilité d'accès, de partout et habituellement à tout moment, mais la pédagogie doit être fondée sur des principes de conception judicieux. Rossett (2002) affirme que l'apprentissage en ligne est très prometteur, mais il exige de l'engagement et des ressources, et doit être bien fait. Bien fait signifie que le matériel d'apprentissage en ligne doit être conçu convenablement, qu'il doit être axé sur les apprenants et l'apprentissage, et qu'il doit être accompagné d'un soutien adéquat. Ring et Mathieux (2002) disent que l'apprentissage en ligne devrait offrir un niveau élevé d'authenticité (c'est-à-dire que les étudiants devraient apprendre dans le contexte du milieu de travail), d'interactivité et de collaboration. Le présent chapitre porte sur le fondement de la théorie pédagogique pour la conception de matériel d'apprentissage en ligne efficace, et propose un modèle d'élaboration de l'enseignement en ligne sur la base de la théorie pédagogique convenable.

Les termes utilisés pour décrire l'apprentissage en ligne diffèrent, ce qui complique la tâche d'élaborer une définition générique. Les termes utilisés de façon générale pour décrire l'enseignement en ligne sont notamment l'apprentissage électronique, l'apprentissage par Internet, l'apprentissage distribué, l'apprentissage en réseau, le téléapprentissage, l'apprentissage virtuel, l'apprentissage assisté par ordinateur, l'apprentissage basé sur le Web et l'apprentissage à distance. Tous ces termes sous-entendent que l'apprenant est à distance du tuteur ou de l'instructeur, que l'apprenant utilise une certaine forme de technologie (habituellement un ordinateur) pour accéder au matériel d'apprentissage, que l'apprenant utilise la technologie pour interagir avec le tuteur ou l'instructeur et avec les autres apprenants, et qu'une certaine forme de soutien est fournie aux apprenants. Le présent document utilisera le terme apprentissage en ligne du début à la fin. Il existe de nombreuses définitions de l'apprentissage en ligne dans la littérature, qui reflètent la diversité des pratiques et des technologies connexes.

Pour Carliner (1999), l'apprentissage en ligne est le matériel pédagogique présenté sur un ordinateur. Khan (1997) définit l'instruction en ligne comme une approche innovatrice de prestation de l'instruction à l'intention d'un public à distance, utilisant le Web comme média. L'apprentissage en ligne comporte toutefois plus que seulement la présentation et la prestation du matériel en utilisant le Web : l'apprentissage en ligne doit être axé sur l'apprenant et sur le processus d'apprentissage. Par conséquent, l'auteur définit l'apprentissage en ligne comme suit :

« ...[l']utilisation de l'Internet pour accéder au matériel d'apprentissage; pour interagir avec le contenu, avec l'instructeur et avec les autres apprenants; et pour obtenir du soutien au cours du processus d'apprentissage, pour acquérir des connaissances, pour construire une signification personnelle, et pour tirer bénéfice de l'expérience d'apprentissage. » [traduction] (Ally, p. 7)

AVANTAGES DE L'APPRENTISSAGE EN LIGNE

Les organisations utilisent plus en plus l'apprentissage en ligne comme principale méthode de formation de leurs employés (Simmons, 2002). Parallèlement, les établissements d'enseignement tendent à se servir de l'Internet pour offrir la matière à la fois sur le campus et à distance. Tant pour les organisations que pour les établissements d'enseignement, pour arriver à faire cette transition souvent coûteuse, il doit apparaître que le recours à l'apprentissage en ligne offre des bénéfices majeurs. Quelques-uns des ces bénéfices pour les apprenants et les instructeurs sont décrits ci-dessous.

Pour les apprenants, l'apprentissage est libre des contraintes des fuseaux horaires, et le lieu et la distance ne causent pas de problèmes. Dans l'apprentissage en ligne asynchrone, les étudiants peuvent accéder au matériel n'importe quand, tandis que l'apprentissage en ligne synchrone permet l'interaction en temps réel entre les étudiants et les instructeurs. Les apprenants peuvent utiliser l'Internet pour accéder à du matériel d'apprentissage à jour et pertinent, et ils peuvent communiquer avec des experts de leur domaine d'études. L'apprentissage situé, c'est-à-dire l'application des connaissances et des compétences dans des contextes spécifiques, est facilité, parce que les apprenants peuvent suivre des cours en ligne en travaillant ou à l'endroit qu'ils choisissent, et qu'ils peuvent contextualiser l'apprentissage.

Les instructeurs peuvent faire leur tutorat n'importe quand, n'importe où. Le matériel en ligne peut être mis à jour, et les apprenants peuvent voir les changements immédiatement. Quand les apprenants sont en mesure d'accéder au matériel sur l'Internet, il est plus facile pour les instructeurs de les orienter vers l'information appropriée pour leurs besoins. Quand ils sont bien conçus, les systèmes d'apprentissage en ligne peuvent être utilisés pour déterminer les besoins des apprenants et leur niveau courant d'expertise, et ils permettent d'offrir du matériel approprié dont les apprenants peuvent choisir les éléments qui leur conviennent pour réaliser les résultats d'apprentissage qu'ils souhaitent.

CONCEPTION DE MATÉRIEL D'APPRENTISSAGE EN LIGNE

Tous les systèmes éducatifs ont pour objectif de promouvoir l'apprentissage. Mais avant d'élaborer du matériel d'apprentissage, les éducateurs doivent connaître tacitement ou explicitement les principes de l'apprentissage et comment les étudiants apprennent. C'est particulièrement le cas pour l'apprentissage en ligne, où les instructeurs et les apprenants sont séparés. L'élaboration de matériel d'apprentissage en ligne efficace doit être fondée sur des théories pédagogiques éprouvées et judicieuses. Comme on l'a dit plus haut, ce n'est pas le média de prestation en lui-même qui est le facteur déterminant de la qualité de l'apprentissage; c'est plutôt la conception du cours qui détermine l'efficacité de l'apprentissage (Rovai, 2002).

Il existe de nombreuses écoles de pensée sur l'apprentissage et il n'y en a aucune qu'on utilise de façon exclusive pour concevoir le matériel d'apprentissage en ligne. Comme il n'y a pas de théorie pédagogique exclusive à suivre, nous pouvons utiliser une combinaison de théories pour élaborer le matériel d'apprentissage en ligne. De plus, la recherche progresse et fait naître de nouvelles théories qu'on devrait utiliser et qui évoluent. Un des derniers exemples est la théorie « connectiviste », nécessaire pour l'émergence de l'ère de l'apprentissage distribué et en réseau. D'aucuns peuvent mettre en doute la nécessité d'une nouvelle théorie d'apprentissage, toutefois, particulièrement du fait qu'il existe déjà des théories bien établies qui servent bien pour concevoir l'instruction. Il ne faut pas oublier non plus que des théories anciennes ont été adaptées pour convenir à des contextes d'apprentissage nouveaux et changeants. Mais ces théories existantes ont toutefois été élaborées avant que les éducateurs commencent à utiliser à grande échelle l'apprentissage distribué et en réseau. Selon Siemens (2004), nous avons maintenant besoin d'une théorie de l'ère numérique pour guider l'élaboration du matériel d'apprentissage pour le monde en réseaux. Les éducateurs doivent être capables d'adapter les théories d'apprentissage pour l'ère numérique, tout en utilisant les principes du « connectivisme » pour guider l'élaboration de matériel d'apprentissage efficace. Ce n'est pas d'une nouvelle théorie distincte dont nous avons besoin pour l'ère numérique, mais d'un modèle qui intègre les différentes théories pour guider la conception du matériel d'apprentissage en ligne.

Pour choisir les théories pédagogiques les plus appropriées, le concepteur de matériel d'apprentissage en ligne doit connaître les approches différentes d'apprentissage. Il faut choisir les stratégies de façon à motiver les apprenants, faciliter le traitement en profondeur, construire la personnalité dans son ensemble, tenir compte des différences de chacun, favoriser l'apprentissage signifiant, encourager l'interaction, fournir de la rétroaction pertinente, faciliter l'apprentissage contextuel et offrir du soutien au cours du processus d'apprentissage. Les sections suivantes du présent chapitre décrivent les différentes écoles de pensée en matière d'apprentissage et suggèrent comment utiliser ces écoles de pensée pour élaborer du matériel d'apprentissage en ligne efficace.

ÉCOLES D'APPRENTISSAGE

Les premiers systèmes d'apprentissage assistés par ordinateur étaient conçus en fonction d'une approche behavioriste de l'apprentissage. L'école de pensée behavioriste, influencée par Thorndike (1913), Pavlov (1927), et Skinner (1974), postule que l'apprentissage est un changement du comportement observable causé par des stimuli externes dans l'environnement (Skinner, 1974). Les behavioristes affirment que le comportement observable indique si l'apprenant a appris ou non quelque chose, et non ce qui se passe dans la tête de l'apprenant. En réponse, certains éducateurs affirment qu'on ne peut pas nécessairement observer tout apprentissage, et que l'apprentissage est plus qu'un changement de comportement. En conséquence, on est passé des théories behavioristes aux théories de l'apprentissage cognitif.

La psychologie cognitive prétend que l'apprentissage comporte l'utilisation de la mémoire, de la motivation et de la pensée, et que la réflexion joue un rôle important dans l'apprentissage. Les théoriciens cognitifs considèrent l'apprentissage comme un processus interne et prétendent que la quantité apprise dépend de la capacité d'apprentissage de l'apprenant, de la quantité d'effort consentie au cours du processus d'apprentissage, de la profondeur du traitement (Craik et Lockhart, 1972; Craik et Tulving, 1975), et de la structure de connaissances de l'apprenant (Ausubel, 1974).

Dernièrement, on a vu une évolution vers le constructivisme. Les théoriciens constructivistes prétendent que les apprenants interprètent l'information et le monde en fonction de leur réalité personnelle, qu'ils apprennent par observation, traitement et interprétation, et qu'ils personnalisent ensuite l'information en connaissances personnelles (Cooper, 1993; Wilson, 1997). Les apprenants apprennent le mieux quand ils peuvent contextualiser ce qu'ils apprennent pour l'appliquer immédiatement et y trouver une signification personnelle.

Le connectivisme est une nouvelle théorie discutée (Downes, 2006; Siemens, 2004). Selon Siemens, le connectivisme est l'intégration des principes explorés par les théories du chaos, du réseau, de la complexité et de l'auto-organisation. L'explosion de l'information à l'ère actuelle fait en sorte que l'apprentissage n'est pas contrôlé par l'apprenant. Les environnements changeants, les innovations, les changements dans la discipline et dans les disciplines connexes permettent tous de penser que les apprenants doivent désapprendre ce qu'ils ont appris par le passé, et apprendre comment apprendre et évaluer l'information nouvelle. Ce qui doit être appris est déterminé par les autres et change continuellement. Et comme le recours aux agents intelligents rend les machines intelligentes, Siemens se demande aussi si, en fait, ce serait à l'intérieur des machines que réside l'apprentissage. Certaines connaissances habiteront les machines, et d'autres habiteront les humains. Le défi des éducateurs est donc de déterminer comment concevoir l'enseignement à la fois pour les machines et pour les humains, et comment les deux peuvent interagir ensemble. Par exemple, si la procédure d'utilisation d'une machine change, la capacité de fonctionnement sans fil de la machine permettra de télécharger la procédure à jour dans la mémoire de la machine. Quand l'apprenant interagira avec la machine qui aura été mise à jour dernièrement, la machine l'informerá que la procédure a changé et lui indiquera comment il devra faire maintenant (Siemens 2004).

L'examen attentif des écoles de pensée behavioristes, cognitivistes et constructivistes révèle que beaucoup de leurs idées et de leurs principes se chevauchent. On peut concevoir le matériel d'apprentissage en ligne à la lumière de certains principes des trois écoles de pensée en question. Selon Ertmer and Newby (1993), les trois écoles de pensée peuvent en fait faire office de taxonomie de l'apprentissage. Les stratégies behavioristes peuvent servir à enseigner ce qui est quoi (les faits); les stratégies cognitives peuvent servir à enseigner le comment (les processus et les principes); et les stratégies constructivistes peuvent servir à enseigner le pourquoi (le niveau de réflexion plus élevé qui promeut la signification personnelle et l'apprentissage situé et contextuel). Janicki et Liegle (2001) ont analysé différents modèles de conception de l'enseignement pour déterminer les composantes qui soutiennent la conception de bonne qualité de l'apprentissage sur le Web. Ils établissent les composantes de chacune des trois écoles de pensée (behavioriste, cognitiviste et constructiviste) et explorent la théorie connectiviste pour aider les concepteurs à s'en inspirer dans leur conception du matériel d'apprentissage.

L'école d'apprentissage behavioriste

L'école behavioriste voit l'esprit comme une boîte noire, dans le sens qu'on peut observer quantitativement la réponse à un stimulus, sans donc tenir compte de l'effet des processus de réflexion qui se produisent dans l'esprit. Cette école se penche par conséquent sur les comportements déclarés qui peuvent être observés et mesurés à titre d'indicateurs de l'apprentissage (Good et Brophy, 1990)

Conséquences pour l'apprentissage en ligne

1. Il faut indiquer aux apprenants les résultats explicites d'apprentissage afin de le rendre en mesure de fixer leurs attentes et de juger eux-mêmes s'ils ont réalisé ou non le résultat de la leçon en ligne.
2. Il faut soumettre les apprenants à un test pour déterminer s'ils ont réalisé ou non le résultat d'apprentissage. Il faut intégrer des examens en ligne ou d'autres formes de test et d'évaluation dans la séquence d'apprentissage pour vérifier le niveau de réalisation de l'apprenant et lui fournir la rétroaction appropriée.
3. Il faut échelonner le matériel d'apprentissage de façon appropriée pour promouvoir l'apprentissage. Le type d'échelonnement peut aller de simple à complexe, de connu à inconnu et de la connaissance jusqu'à l'application.
4. Il faut fournir de la rétroaction aux apprenants pour leur permettre de suivre leur progression et de prendre des mesures correctives s'il y a lieu.

L'ÉCOLE D'APPRENTISSAGE COGNITIVISTE

Les cognitivistes voient l'apprentissage comme un processus interne qui fait appel à la mémoire, à la pensée, à la réflexion, à l'abstraction, à la motivation et à la métacognition. La psychologie cognitive voit l'apprentissage d'un point de vue de traitement de l'information, où l'apprenant utilise différents types de mémoire au cours de l'apprentissage (Figure 1).

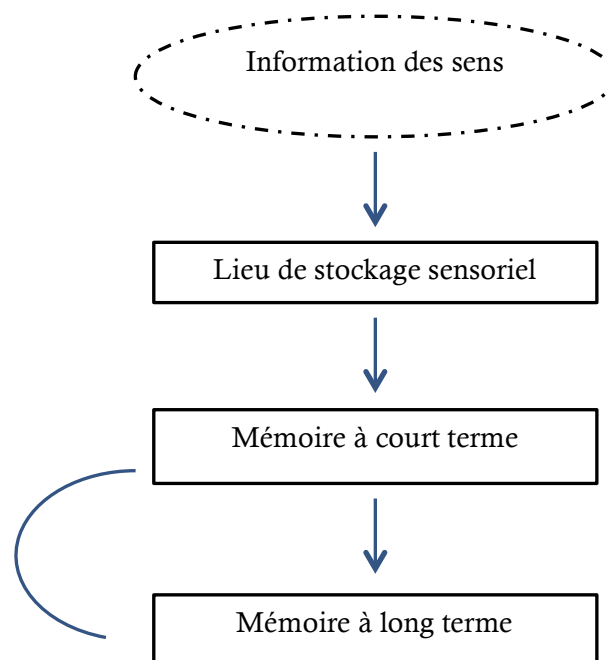


Figure 1. Types de mémoire

Les sensations sont reçues par l'entremise des sens dans le lieu de stockage sensoriel avant d'être traitées. L'information persiste dans le lieu de stockage sensoriel pendant moins d'une seconde (Kalat, 2007), et si elle n'est pas transférée dans la mémoire de travail immédiatement, elle est perdue. L'instruction en ligne doit utiliser des stratégies pour permettre aux apprenants de s'occuper du matériel d'apprentissage afin qu'il soit transféré des sens au lieu de stockage sensoriel et ensuite dans la mémoire de travail. La quantité d'information transmise à la mémoire de travail dépend de la quantité d'attention qui a été accordée à l'information entrante et si les structures cognitives étaient en place pour comprendre l'information. L'information demeure dans la mémoire de travail environ 20 secondes; si elle n'y est pas traitée efficacement, elle n'est pas transférée dans la mémoire à long terme pour y être entreposée (Kalat, 2007). Les concepteurs doivent donc vérifier si la structure cognitive existante appropriée est présente pour permettre à l'apprenant de traiter l'information. Si la structure cognitive pertinente n'est pas présente, il faut inclure des stratégies afin de faire précéder l'apprentissage par la présentation d'éléments comme des structurants préalables dans le processus d'apprentissage (Ausubel, 1960).

Les stratégies d'apprentissage en ligne doivent présenter le matériel et utiliser des stratégies qui permettent aux étudiants de traiter le matériel efficacement. Comme la mémoire de travail a une capacité limitée, l'information doit être organisée ou regroupée en blocs de dimensions appropriées pour faciliter le traitement. Selon Miller (1956), parce que les humains ont une capacité limitée de mémoire à court terme, il faut grouper l'information en séquences significatives, comme cinq à neuf (c'est-à-dire 7 ± 2) unités significatives.

Lorsque l'information a été traitée dans la mémoire de travail, elle est entreposée dans la mémoire à long terme. La quantité transférée dans la mémoire à long terme est déterminée par la qualité et la profondeur du traitement dans la mémoire de travail. Plus le traitement est profond, plus la nouvelle information acquise forme d'associations dans la mémoire. L'information transférée de la mémoire à court terme à la mémoire à long terme est assimilée, ou hébergée dans la mémoire à long terme. Durant l'assimilation, l'information est transformée pour s'intégrer dans les structures cognitives. L'hébergement se produit quand une structure cognitive existante est transformée pour intégrer la nouvelle information.

La psychologie cognitive postule que l'information est entreposée dans la mémoire à long terme sous la forme de nodes qui se connectent pour former des rapports, c'est-à-dire, en réseaux. Il faut donc inclure dans le matériel d'apprentissage en ligne des cartes d'information qui montrent les grands concepts d'un sujet, et les rapports entre ces concepts. Selon Stoyanova et Kommers (2002), la production d'une carte d'information exige une réflexion critique et constitue une méthode d'externalisation de la structure cognitive des apprenants. Pour faciliter un traitement approfondi, les apprenants doivent être encouragés à produire leurs propres cartes d'information.

Conséquences pour l'apprentissage en ligne

1. Les stratégies utilisées doivent permettre aux apprenants de percevoir l'information et de s'en occuper pour qu'elle puisse être transférée dans la mémoire de travail. Les apprenants utilisent leurs systèmes sensoriels pour enregistrer l'information sous la forme de sensations. On doit utiliser des stratégies pour faciliter le maximum de sensation. Il peut s'agir par exemple de disposer l'information au bon endroit sur l'écran, les attributs de l'écran entrent aussi en considération (couleurs, éléments graphiques, dimensions du texte), également le rythme de l'information et le mode de prestation (audio, éléments visuels, animations ou vidéo). Les apprenants doivent recevoir l'information sous la forme de sensations avant que la perception et le traitement puissent se produire; mais il ne faut pas que l'apprenant soit surchargé de sensations, car cela pourrait aller à l'encontre du processus d'apprentissage. Il faut éviter de créer des sensations non essentielles, pour permettre aux apprenants de s'occuper de l'information importante. Les stratégies de promotion de la perception et de l'attention pour l'apprentissage en ligne incluent ce qui suit :

- Il faut placer l'information importante au centre de l'écran pour en faciliter la lecture, et les apprenants doivent pouvoir lire de la gauche vers la droite.
 - L'information essentielle à l'apprentissage doit être mise en valeur pour concentrer l'attention de l'apprenant. Par exemple, dans une leçon en ligne, il faut utiliser les en-têtes pour organiser les détails et les formater pour permettre aux apprenants de s'occuper de l'information qui y apparaissent et de la traiter.
 - Il faut dire aux apprenants pourquoi ils doivent suivre la leçon, pour qu'ils puissent s'occuper de l'information tout au long de la leçon.
 - Le niveau de difficulté du matériel doit concorder avec le niveau cognitif de l'apprenant, pour que l'apprenant puisse à la fois s'occuper du matériel et l'apprécier. On peut utiliser des liens à la fois vers du matériel plus simple et du matériel plus compliqué pour servir divers apprenants dont les niveaux de connaissance ne sont pas les mêmes.
2. Les stratégies utilisées doivent permettre aux apprenants de récupérer l'information existante de la mémoire à long terme pour les aider à comprendre la nouvelle information. Les apprenants doivent élaborer un lien mnémonique entre l'information nouvelle et de l'information connexe déjà entreposée dans la mémoire à long terme. Voici les stratégies pour faciliter l'utilisation des schémas existants :
- Utiliser des structurants préalables pour activer la structure cognitive existante ou pour fournir l'information destinée à intégrer les détails de la leçon. On peut utiliser un structurant préalable comparatif pour aider les apprenants à se remémorer des connaissances antérieures pour faciliter le traitement, et un structurant préalable descriptif pour faciliter l'intégration des détails de la leçon (Ausubel, 1960). Mayer (1979) a fait une méta-analyse des études sur les structurants préalables et a constaté que ces stratégies sont efficaces quand les étudiants apprennent au moyen de textes présentés dans une forme qui n'est pas familière. Comme la plupart des cours contiennent du matériel nouveau pour les apprenants, il faut utiliser des structurants préalables pour fournir le cadre d'apprentissage.
 - Offrir des modèles conceptuels que les apprenants peuvent utiliser pour récupérer les modèles mentaux existants ou pour entreposer la structure qu'ils devront utiliser pour apprendre les détails de la leçon.
 - Utiliser des questions préalables à l'instruction pour établir les attentes et activer la structure de connaissances existantes de l'apprenant. Les questions présentées avant la leçon facilitent le rappel des connaissances existantes, aident les apprenants à apprendre le matériel et les motivent à trouver des ressources additionnelles pour réaliser le résultat de la leçon.
 - Utiliser des questions tests préalables pour activer la structure de connaissances préalables requises pour l'apprentissage du nouveau matériel. La flexibilité de l'apprentissage en ligne permet aux étudiants, dont les antécédents et les connaissances varient, de choisir les voies les plus appropriées pour revoir ce qu'ils ont déjà appris ou prendre connaissance de ce qu'ils doivent savoir avant la présentation de l'information nouvelle.

3. L'information doit être regroupée en blocs pour éviter la surcharge durant le traitement dans la mémoire de travail (Miller, 1956). Pour faciliter l'efficacité du traitement dans la mémoire de travail, le matériel d'apprentissage en ligne doit présenter entre cinq et neuf points à l'écran. Si une leçon contient beaucoup de points, leur organisation doit être indiquée sous la forme de cartes d'information. Une carte d'information généralisée est offerte sous la forme d'aperçu de la leçon en ligne; elle peut être linéaire, hiérarchique ou en toile d'araignée, comme on peut le voir dans les Figures 2 à 4 (Holley, Dansereau, McDonald, Garland, et Collins 1979; Smith et Ragan, 1999). À mesure que la leçon avance, chacun des points de la carte d'information généralisée est présenté et réparti en sous-points. À la fin de la leçon, la carte d'information généralisée est présentée à nouveau, mais en illustrant cette fois les rapports entre les points.

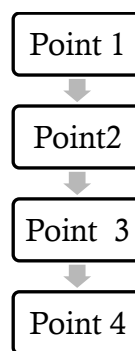


Figure 2. Carte d'information linéaire

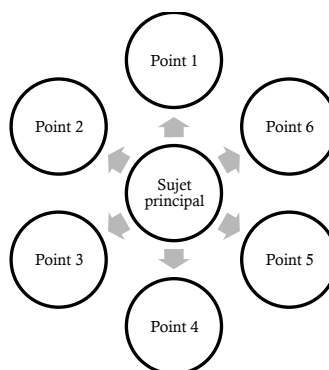


Figure 3. Carte d'information de type toile d'araignée

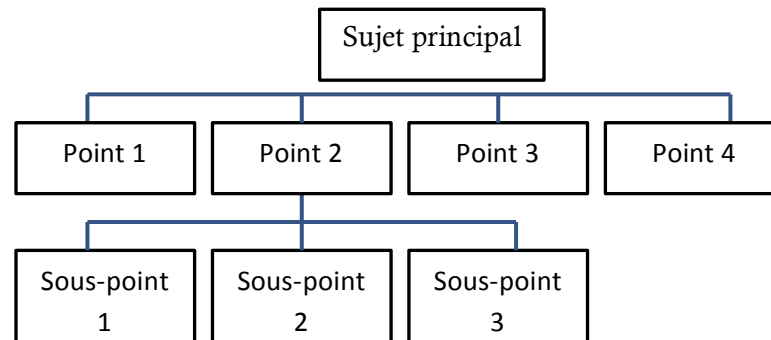


Figure 4. Carte d'information hiérarchique

Pour faciliter le traitement en profondeur, il faut demander aux apprenants de produire des cartes d'information au cours du processus d'apprentissage ou à titre d'activité de résumé après la leçon (Bonk et Reynolds, 1997). En plus de faciliter le traitement en profondeur, les cartes d'information peuvent présenter la situation dans son ensemble, pour aider les apprenants à comprendre les détails d'une leçon. La méthode d'apprentissage en ligne peut tirer profit des capacités visuelles et de traitement de l'ordinateur pour présenter les cartes d'information aux apprenants, ou on peut demander aux apprenants de générer les cartes d'information au moyen d'un logiciel d'élaboration de cartes d'information.

4. D'autres stratégies qui favorisent le traitement en profondeur doivent être utilisées pour faciliter le transfert de l'information dans le lieu de stockage à long terme. Pour améliorer l'efficacité du transfert dans la mémoire à long terme, il faut utiliser des stratégies qui obligent les apprenants à appliquer, analyser, synthétiser et à évaluer et promouvoir l'apprentissage d'un ordre supérieur. Il y a également lieu d'inclure des stratégies d'apprentissage en ligne qui permettent aux apprenants d'appliquer l'information dans la vie réelle, pour contextualiser l'apprentissage et faciliter le traitement en profondeur.
5. On doit inclure une variété de stratégies d'apprentissage dans l'instruction en ligne pour tenir compte des différences et des *styles d'apprentissage* des individus (Cassidy, 2004). Le style d'apprentissage a trait à la façon dont un apprenant perçoit l'environnement d'apprentissage, et comment il interagit avec cet environnement et y répond; il mesure les différences individuelles. On utilise différents instruments de style d'apprentissage pour déterminer les styles d'apprentissage des étudiants. Le Répertoire des styles d'apprentissage de Kolb examine comment les apprenants perçoivent et traitent l'information (Kolb, 1984), tandis que l'Indicateur de types psychologiques Myers-Briggs utilise des échelles de dichotomies pour mesurer l'extroversion par rapport à l'introversion, la sensation par rapport à l'intuition, la pensée par rapport au sentiment et le jugement par rapport à la perception (Myers, 1978). La discussion qui suit porte sur le Répertoire des styles d'apprentissage de Kolb.

Kolb dit que notre expérience d'apprentissage comporte deux composantes : la perception et le traitement. La perception concerne la façon dont les apprenants détectent et absorbent l'information qui les entoure, de l'expérience concrète à l'observation réflexive. L'expérience concrète a trait au désir des apprenants d'apprendre des choses qui ont une signification personnelle. Au cours de l'observation réflexive, les apprenants aiment prendre le temps de penser et de réfléchir au matériel d'apprentissage. La deuxième composante, celle du traitement, a trait à la façon dont les apprenants comprennent et traitent l'information qui est absorbée après la perception. Le traitement s'étend de la conceptualisation abstraite à l'expérimentation active. Les apprenants qui préfèrent la conceptualisation abstraite aiment apprendre des faits et des chiffres et étudier de l'information nouvelle sur différents sujets. Les apprenants qui préfèrent l'expérimentation active aiment appliquer ce qu'ils apprennent aux situations de la vie réelle et aller au-delà de ce qui a été présenté. Ils aiment essayer des choses et apprendre de leur expérience. L'apprentissage en ligne peut accommoder les différences individuelles en déterminant la préférence d'un apprenant et en offrant des activités d'apprentissage appropriées basées sur le style de l'apprenant.

Le matériel d'apprentissage en ligne doit inclure des activités pour les différents styles, pour permettre aux apprenants de choisir les activités qui leur conviennent en fonction du style d'apprentissage qu'ils préfèrent. Les apprenants du style expérience concrète préfèrent les exemples spécifiques dans lesquels ils peuvent participer, et ils sont plus à l'aise avec leurs pairs qu'avec les personnes en position d'autorité. Ils aiment le travail en groupe et la rétroaction des pairs et voient l'instructeur comme un entraîneur ou un aidant. Ils préfèrent les méthodes de soutien qui leur permettent d'interagir avec leurs pairs et d'être conseillés par l'instructeur. Les apprenants du style observation-réflexion aiment observer soigneusement avant d'agir. Ils préfèrent que toute l'information soit disponible pour pouvoir l'apprendre et ils considèrent l'instructeur comme l'expert. Ils ont tendance à éviter l'interaction avec les autres. Les apprenants du style abstraction-conceptualisation aiment travailler plus avec les choses et les symboles et moins avec les personnes. Ils aiment travailler avec la théorie et faire des analyses systématiques. Les apprenants du style expérimentation active préfèrent apprendre en exécutant des projets pratiques et en participant à des discussions de groupe. Ils préfèrent les méthodes d'apprentissage actif et l'interaction avec leurs pairs pour échanger de la rétroaction et de l'information. Ils ont tendance à établir leurs propres critères pour évaluer les situations. Il faut fournir du soutien adéquat aux étudiants dont les styles d'apprentissage diffèrent. Ally and Fahy (2002) ont constaté que les étudiants dont les styles d'apprentissage diffèrent ont des préférences différentes en matière de soutien. Par exemple, ceux qui préfèrent le style assimilateur préfèrent que l'instructeur soit plus présent, tandis que ceux qui sont plus à l'aise avec le style accommodateur préfèrent que l'instructeur soit moins présent.

Le *style cognitif* a trait au mode favori de traitement de l'information de l'apprenant; il s'agit du mode typique de pensée, de souvenance ou de résolution de problème de la personne. Donc, le style cognitif est un autre indicateur de différence individuel. Le style cognitif est considéré comme une dimension de personnalité qui influence les attitudes, les valeurs et l'interaction sociale. L'une des dimensions du style cognitif qui a des répercussions sur l'apprentissage en ligne est la distinction entre les personnalités qui affichent une dépendance à l'égard du champ et celles qui affichent une indépendance à l'égard du champ (Witkin, Moore, Goodenough, et Cox, 1977). Les personnalités indépendantes du champ abordent l'environnement d'une manière analytique; ils distinguent par exemple les chiffres de leurs contextes.

Les personnes indépendantes du champ expérimentent les événements d'une façon plus globale, moins différenciée. Les personnes dépendantes du champ affichent une orientation sociale plus grande par rapport aux personnalités indépendantes du champ. Les personnes indépendantes du champ vont probablement apprendre plus efficacement dans des conditions de motivation intrinsèque, comme l'auto-analyse, et elles sont moins influencées par le renforcement social.

6. L'information doit être présentée dans des modes différents pour en faciliter le traitement et le transfert dans la mémoire à long terme. Quand c'est possible, il faut présenter de l'information textuelle, verbale et visuelle pour encourager l'encodage. Selon la théorie du double codage (Paivio, 1986), l'information reçue dans différents modes (textuels et visuels) sera mieux traitée que celle qui est présentée dans un seul mode (textuel). L'information présentée en double codage est traitée dans des parties différentes du cerveau, ce qui entraîne plus d'encodage. Présenter l'information dans des modes différents tient également compte des différences individuelles en matière de traitement.
7. Les apprenants devraient être motivés à apprendre. Quelle que soit l'efficacité du matériel en ligne, si les apprenants ne sont pas motivés, ils n'apprendront pas. La question est de déterminer s'il faut faire appel à la motivation intrinsèque (qui vient de l'apprenant) ou à la motivation extrinsèque (qui vient de l'instructeur et est fondée sur le rendement). Les concepteurs de matériel d'apprentissage en ligne doivent utiliser des stratégies de motivation intrinsèque pour motiver les apprenants (Malone, 1981); mais il faut également faire appel à la motivation extrinsèque parce que certains apprenants sont motivés par des méthodes orchestrées de l'extérieur. Keller propose le modèle ARCS (pour « Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction »), qui fait appel à l'attention, à la pertinence, à la confiance et à la satisfaction pour motiver les apprenants au cours de l'apprentissage (Keller, 1983; Keller et Suzuki, 1988) :
- *Attention* : saisir l'attention de l'apprenant au début de la leçon et la maintenir tout au long de la leçon. Le matériel d'apprentissage en ligne doit inclure une activité au début de la séance d'apprentissage pour rejoindre les apprenants.
 - *Pertinence* : informer les apprenants de l'importance de la leçon et leur dire comment le fait de suivre cette leçon pourrait les aider. Les stratégies peuvent notamment consister à décrire comment les apprenants vont tirer profit de la leçon, et comment ils peuvent utiliser ce qu'ils apprennent dans les situations de la vie réelle. Cette stratégie aide à contextualiser l'apprentissage et à le rendre plus significatif, maintenant ainsi l'intérêt des apprenants au cours de la séance d'apprentissage.
 - *Confiance* : utiliser des stratégies comme concevoir le matériel en fonction de la réussite et informer les apprenants des attentes de la leçon. Concevoir le matériel en fonction de la réussite en progressant de la simplicité à la complexité, ou de ce qui est connu à ce qui est inconnu, et aborder le matériel en se fondant sur la compétence, de manière à offrir aux apprenants l'opportunité d'utiliser différentes stratégies pour maîtriser la leçon. Informer les apprenants du résultat de la leçon et les encourager de façon continue à maîtriser la leçon.
 - *Satisfaction* : fournir de la rétroaction sur le rendement des apprenants et leur permettre d'appliquer ce qu'ils apprennent dans des situations de la vie réelle. Les apprenants aiment savoir comment ils progressent et ils aiment contextualiser ce qu'ils apprennent en appliquant l'information dans la vie réelle.
8. Encourager les apprenants à utiliser leurs compétences métacognitives pour les aider dans le processus d'apprentissage (Mayer, 1998; Sternberg, 1998; Yorke et Knight, 2004). *La métacognition* est la capacité de l'apprenant d'être conscient de ses capacités cognitives et les utiliser pour apprendre. Quand ils apprennent en ligne, les apprenants doivent avoir l'opportunité de réfléchir à ce qu'ils apprennent, de collaborer avec les autres apprenants et de vérifier leur progrès. Les questions d'autovérification et les exercices qui comportent de la rétroaction au cours d'une leçon sont de bonnes stratégies pour permettre aux apprenants de vérifier leur progrès, leur permettant ainsi d'utiliser leurs compétences métacognitives pour calibrer leurs démarches d'apprentissage au besoin.

9. Il faut utiliser des stratégies en ligne qui facilitent le transfert de l'apprentissage pour encourager les apprenants à appliquer les connaissances qu'ils acquièrent dans différentes situations de la vie réelle. La simulation de situations réelles et l'utilisation de cas de la vie réelle doivent faire partie de la leçon. Les apprenants doivent se voir offrir aussi l'opportunité d'exécuter des tâches et des projets qui utilisent des applications et de l'information de la vie réelle. Le transfert à des situations de la vie réelle pourrait aider les apprenants à développer une signification personnelle et à contextualiser l'information.

La psychologie cognitive donne à penser que les apprenants reçoivent et traitent l'information à transférer dans la mémoire à long terme pour y être entreposée. La quantité d'information traitée dépend de la quantité perçue, et la quantité entreposée dans la mémoire à long terme dépend de la qualité du traitement dans la mémoire de travail. Les leçons en ligne efficaces doivent utiliser des techniques qui permettent aux apprenants de détecter l'information et de percevoir la signification, et elles doivent inclure des stratégies destinées à faciliter le traitement de niveau élevé pour assurer le transfert de l'information dans la mémoire à long terme. Après avoir acquis l'information, les apprenants créent les connaissances personnelles nécessaires pour donner une signification au matériel. L'école d'apprentissage constructiviste, qui est discutée ci-dessous, donne à penser que les apprenants construisent leurs connaissances personnelles à partir de l'expérience d'apprentissage.

L'ÉCOLE D'APPRENTISSAGE CONSTRUCTIVISTE

Les constructivistes voient les apprenants comme actifs plutôt que passifs. Les connaissances ne sont pas reçues de l'extérieur ou de quelqu'un d'autre; c'est plutôt l'apprenant individuel qui interprète et traite ce qu'il reçoit par l'entremise des sens pour créer les connaissances. L'apprenant est le centre de l'apprentissage; l'instructeur joue un rôle de conseiller et de facilitateur. Il faut permettre aux apprenants de construire leurs connaissances plutôt que de leur dispenser des connaissances sous forme d'instruction (Duffy et Cunningham, 1996). La construction des connaissances inclut à la fois les activités d'apprentissage physique et intellectuel (Phillips, 2005). Les constructivistes accordent une importance majeure à l'apprentissage situé, qui considère que l'apprentissage est contextuel (Hung, Looi, et Koh, 2004). Il faut utiliser dans l'instruction en ligne des activités d'apprentissage qui permettent aux apprenants de contextualiser l'information. Si l'information doit être appliquée dans de nombreux contextes, alors on doit utiliser des stratégies d'apprentissage qui favorisent l'apprentissage multi-contextuel pour assurer que les apprenants puissent bien appliquer l'information de façon généralisée. L'apprentissage délaisse l'instruction à sens unique pour favoriser la construction et la découverte des connaissances (Tapscott, 1998).

Dans sa théorie de la transformation, Mezirow (1991) utilise à la fois le constructivisme et le cognitivisme pour expliquer comment les gens apprennent. Il voit l'apprentissage comme « le processus d'utilisation d'une interprétation antérieure pour expliquer une interprétation nouvelle ou révisée de la signification de l'expérience personnelle pour guider l'action future » [traduction] (p. 12). L'apprentissage transformatif a trait à « la transformation réfléchie des croyances, des attitudes, des opinions et des réactions émotives qui constituent nos mécanisme de signification ou la transformation de nos perspectives de signification » [traduction] (p. 223). Mezirow affirme que l'apprentissage comporte cinq contextes d'interaction : le cadre de référence ou la perspective de signification où l'apprentissage est intégré; les conditions de communication; la ligne d'action (le processus) où l'apprentissage se produit; l'image de soi de l'apprenant; et la circonstance du processus d'apprentissage (p. 13).

Conséquences pour l'apprentissage en ligne

1. L'apprentissage doit être un processus actif. Garder les apprenants actifs en leur faisant accomplir des activités significatives produit un traitement de haut niveau, ce qui facilite la création d'une signification personnalisée. Demander aux apprenants d'appliquer l'information dans une situation pratique est un processus actif qui facilite l'interprétation personnelle et la pertinence.
2. Les apprenants doivent élaborer leurs propres connaissances, plutôt que d'accepter celles qui leur sont fournies par l'instructeur. La construction des connaissances est facilitée par une bonne instruction en ligne interactive, parce que les étudiants doivent prendre l'initiative d'apprendre et d'interagir avec les autres étudiants et l'instructeur, et parce que c'est l'étudiant qui contrôle le programme d'apprentissage (Murphy et Cifuentes, 2001). Dans un environnement en ligne, les étudiants découvrent l'information par eux-mêmes, au lieu de recevoir de l'information filtrée par un instructeur dont le style ou les antécédents peuvent être différents de ce qu'ils ont eux-mêmes comme bagage. Dans un cours traditionnel, les instructeurs contextualisent et personnalisent l'information en fonction de leurs propres besoins, qui ne conviennent pas nécessairement à tous les apprenants. Dans l'instruction en ligne, les apprenants découvrent l'information par eux-mêmes, ce qui leur donne l'opportunité de contextualiser et de personnaliser l'information eux-mêmes.
3. Il faut encourager l'apprentissage collaboratif et coopératif pour faciliter l'apprentissage constructiviste (Hooper et Hannafin, 1991; Johnson et Johnson, 1996; Palloff et Pratt, 1999). Travailler avec d'autres apprenants donne aux apprenants une expérience du travail en groupe dans la vie réelle et leur permet d'utiliser leurs compétences métacognitives. Les apprenants seront également en mesure d'utiliser les forces des autres apprenants et d'apprendre les uns des autres. Dans l'attribution du travail en groupe, il faut répartir les groupes selon le niveau d'expertise et le style d'apprentissage de chacun des membres du groupe, pour qu'ils puissent tous bénéficier des forces des uns et des autres.
4. Il faut donner le contrôle du processus d'apprentissage aux apprenants. On doit instaurer une forme de découverte orientée où les apprenants peuvent déterminer eux-mêmes des objectifs d'apprentissage, en étant guidés jusqu'à un certain point par l'instructeur.
5. Il faut donner le temps et l'opportunité de réfléchir aux apprenants. Dans l'apprentissage en ligne, les étudiants ont besoin de temps pour réfléchir et internaliser l'information. Les questions intégrées sur le contenu peuvent être utilisées tout au long de la leçon pour encourager les apprenants à réfléchir à l'information et à la traiter d'une façon pertinente et significative. On peut aussi demander aux apprenants de tenir un compte rendu de leur apprentissage au cours du processus d'apprentissage, pour encourager la réflexion et le traitement de l'information.
6. Il faut faire en sorte que l'apprentissage soit significatif. On doit inclure dans le matériel d'apprentissage des exemples qui rejoignent les apprenants pour qu'ils puissent dégager le sens de l'information. Les devoirs et les projets doivent permettre aux apprenants de choisir des activités significatives pour les aider à appliquer et à personnaliser l'information.

7. L'apprentissage doit être interactif pour promouvoir l'apprentissage de haut niveau et la présence sociale, et pour aider les étudiants à trouver une signification personnelle à ce qu'ils apprennent. Heinich, Molenda, Russell, et Smaldino (2002) disent que l'apprentissage est le développement de connaissances, de compétences et d'attitudes nouvelles du fait de l'interaction de l'apprenant avec l'information et l'environnement. L'interaction est critique pour créer un sentiment de présence et de communauté pour les apprenants en ligne, et pour promouvoir l'apprentissage transformationnel (Murphy et Cifuentes, 2001). Les apprenants reçoivent le matériel d'apprentissage par l'entremise de la technologie, ils traitent l'information, et ils la personnalisent et la contextualisent ensuite. Dans le processus de transformation, les apprenants interagissent avec le contenu, avec les autres apprenants et avec les instructeurs pour tester et confirmer les idées et pour appliquer ce qu'ils apprennent. Garrison (1999) affirme que la conception de l'expérience éducative inclut la nature transactionnelle de la relation entre l'instructeur, les apprenants et le contenu qui influence l'expérience d'apprentissage.

Différents types d'interaction vont favoriser l'apprentissage à différents niveaux. La Figure 5 présente les stratégies interactives favorisant l'apprentissage de haut niveau (Berge, 1999; Gilbert et Moore, 1998; Schwier et Misanchuk, 1993).

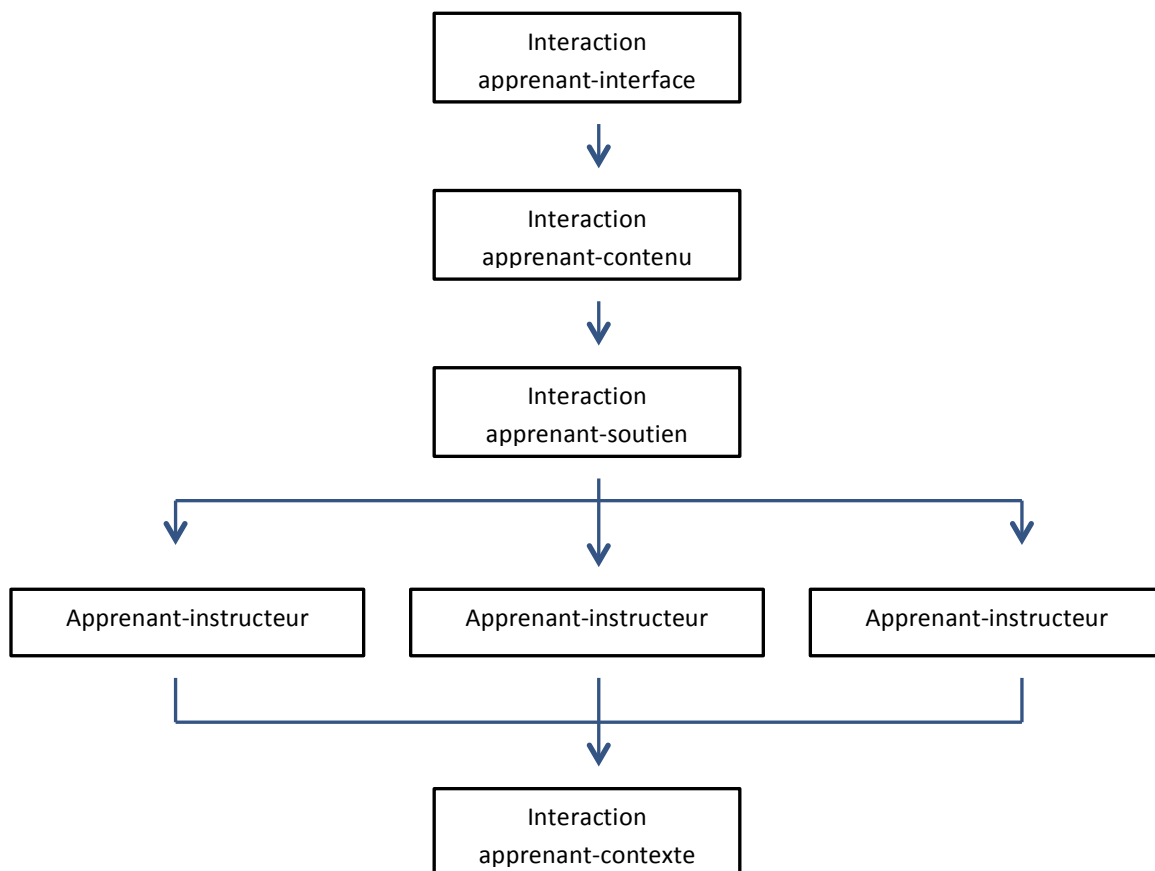


Figure 5. Niveaux d'interaction dans l'apprentissage en ligne

Hirumi (2002) propose un cadre d'interaction à trois niveaux dans l'apprentissage en ligne. Le niveau un est l'auto-interaction de l'apprenant, que l'apprenant développe pour s'aider à contrôler et à réguler son propre apprentissage. Le niveau deux est constitué de l'interaction apprenant et élément humain et de l'interaction apprenant et élément non humain, où l'apprenant interagit avec les ressources de nature humaine et celles qui sont de nature non humaine. Le niveau trois est l'interaction apprenant-instruction, qui est constituée des activités pour réaliser un résultat d'apprentissage. Le présent chapitre va un pas plus loin et propose des interactions qui vont des interactions de niveau inférieur aux interactions de niveau supérieur, basées sur les écoles d'apprentissage behavioristes, cognitivistes et constructivistes.

Le niveau le moins élevé d'interaction doit comporter une interaction apprenant-interface pour permettre à l'apprenant d'accéder à l'information et de la détecter. L'interface est l'endroit où les apprenants utilisent leurs sens pour enregistrer l'information dans le lieu de stockage sensoriel. Dans l'apprentissage en ligne, l'interface se trouve avec l'ordinateur pour accéder au contenu et pour interagir avec les autres. À partir du moment où les apprenants accèdent au matériel en ligne, il doit y avoir une interaction apprenant-contenu pour traiter l'information. Les apprenants naviguent dans le contenu pour accéder aux composantes de la leçon, ce qui peut prendre la forme d'activités de pré-apprentissage, d'apprentissage et de post-apprentissage. Ces activités pourraient donner accès à des objets d'apprentissage réutilisables qui sont dans un lieu de stockage afin d'être présentés aux apprenants (McGreal, 2002; Wiley, 2002), ou elles pourraient donner lieu à l'utilisation du contenu personnalisé créé par le concepteur ou l'instructeur. Il faut donner aux étudiants la capacité de séquencer leur apprentissage comme ils le désirent, ou leur proposer une séquence ou plus. À mesure que les apprenants en ligne interagissent avec le contenu, il faut les encourager à appliquer, à évaluer, à analyser et à synthétiser ce qu'ils apprennent, et à y réfléchir (Berge, 2002). Au cours de l'interaction apprenant-contenu, les apprenants traitent l'information pour la transférer de la mémoire à court terme à la mémoire à long terme. Plus le niveau de traitement est élevé, plus l'apprenant fait d'associations dans sa mémoire à long terme; ainsi se produit un apprentissage de niveau plus élevé.

À mesure qu'ils vont traiter le contenu, les apprenants auront besoin de soutien, qui pourrait prendre la forme d'interactions d'apprenant à apprenant, d'apprenant à instructeur, d'instructeur à apprenant et d'apprenant à expert (Moore, 1989; Rourke, Anderson, Garrison, et Archer, 2001; Thiessen, 2001).

Il faut des stratégies de promotion de l'interaction apprenant-contexte, pour permettre aux apprenants d'appliquer ce qu'ils apprennent dans la vie réelle pour pouvoir contextualiser l'information. L'interaction apprenant-contexte permet aux apprenants de développer des connaissances personnelles et de dégager une signification personnelle de l'information.

THÉORIE CONNECTIVISTE POUR L'APPRENTISSAGE EN LIGNE

Selon Siemens (2004), la théorie connectiviste est pour l'ère numérique, où les individus apprennent et travaillent dans un environnement en réseau. Il en résulte que nous ne contrôlons pas ce que nous apprenons parce que d'autres dans le réseau changent continuellement l'information, et cela exige d'apprendre de l'information nouvelle, en désapprenant l'information ancienne, et/ou en apprenant l'information courante. Siemens propose des lignes directrices pour la conception de matériel d'apprentissage pour l'apprenant, sur la base de la théorie connectiviste. Voici un aperçu de ces lignes directrices en matière d'élaboration de matériel d'apprentissage en ligne.

- À cause de l'explosion de l'information, il faut permettre aux apprenants d'explorer et d'analyser l'information courante. Les apprenants de l'avenir doivent être autonomes et indépendants pour pouvoir acquérir l'information courante afin de construire une base de connaissances valide et exacte. L'utilisation appropriée de l'Internet est une stratégie d'apprentissage idéale dans un monde en réseau.
- Il y a de l'information et des procédures qui deviennent désuètes en raison des changements et des innovations le domaine; les apprenants doivent donc être capables de désapprendre l'information et les modèles mentaux anciens et d'apprendre l'information et les modèles mentaux courants. L'information valide aujourd'hui pourrait ne pas l'être demain.
- L'augmentation rapide d'information disponible d'une variété de sources signifie que certaines informations ne sont pas aussi importantes ou authentiques que d'autres. L'apprenant doit donc être en mesure de distinguer l'information importante de celle qui ne l'est pas.
- Il faut que les apprenants soient capables de reconnaître quelles sont les connaissances qui ne sont plus valides pour pouvoir acquérir les nouvelles connaissances de la discipline qui les intéresse. Cela exige que les apprenants demeurent au fait de ce qui se produit dans le domaine et participent activement au réseau d'apprentissage.
- La mondialisation fait en sorte que l'information n'est pas propre à un lieu, et avec le recours croissant à la télécommunication, les experts en matière de technologie et les apprenants du monde peuvent partager et examiner l'information. L'apprentissage et les connaissances reposent sur une diversité d'opinions. Il faut donc permettre aux apprenants de communiquer avec d'autres apprenants ailleurs dans le monde pour examiner les opinions des autres et partager leur réflexion avec le monde. L'apprentissage mobile promet d'aider les apprenants à fonctionner dans un monde en réseau où ils peuvent apprendre à tout moment et de n'importe où (Ally, 2005).
- Le monde est relié par la technologie des télécommunications. Par conséquent, l'information destinée à l'apprentissage ne doit pas être extraite d'une seule source; elle doit plutôt être réunie à partir de données provenant de nombreuses sources afin qu'elle reflète le monde en réseau et la diversité de la pensée. L'apprentissage doit être offert en système multicanal recourant à différentes technologies de communication pour présenter le matériel d'apprentissage de façon à faciliter l'apprentissage optimal (Mukhopadhyay et Parhar, 2001).
- Le domaine des systèmes informatiques altère le processus d'apprentissage. Les agents intelligents qu'on intègre aux appareils et aux mécanismes vont influencer la façon dont les étudiants apprennent et où ils obtiennent leur matériel d'apprentissage. Ainsi les appareils et les mécanismes auront du matériel d'apprentissage intégré. Quand les apprenants vont interagir avec l'équipement, la formation leur sera offerte. Ou encore, si l'apprenant fait une erreur en utilisant l'équipement, le système détectera l'erreur et fournira la bonne information. Par conséquent, ce que les apprenants doivent apprendre dépend du type d'équipement qu'ils utilisent et de leurs connaissances antérieures.
- L'explosion de l'information fait donc en sorte que les apprenants de l'avenir devront être désireux d'acquérir de nouvelles connaissances sur une base continue. Les stratégies d'apprentissage en ligne doivent donner aux apprenants l'opportunité de rechercher et de trouver la nouvelle information dans une discipline, pour pouvoir demeurer au courant de ce qui s'y produit. En plus d'utiliser l'Internet pour offrir de la flexibilité, l'instruction doit être conçue pour l'apprentissage par expérience et authentique (Schmidt et Werner, 2007).
- L'Internet élargit l'éducation en la présentant dans une salle de classe aux dimensions du globe, réunissant des apprenants, des enseignants et des experts du monde entier. Les apprenants doivent donc faire du réseautage avec d'autres étudiants et experts pour s'assurer d'apprendre sans cesse et d'actualiser leurs connaissances.

- L'innovation et notre utilisation accrue de la technologie rendent l'apprentissage de plus en plus multidisciplinaire. Les apprenants doivent être exposés à différents domaines pour être en mesure de distinguer les liens entre les informations de ces différents domaines. Par exemple, apprendre sur les théories d'apprentissage exige que les apprenants soit exposés à ce qui ressort des études en matière de psychologie et de technologie de l'information.

Siemens (2004) dit que la société en réseau, la mondialisation, la transformation constante de l'information et l'avènement de l'information nouvelle obligent les éducateurs à envisager de nouvelles façons de concevoir le matériel d'apprentissage. Il propose une théorie basée sur le connectivisme pour préparer les apprenants à fonctionner à l'ère numérique et des réseaux; mais il reste du travail à faire pour déterminer comment les éducateurs peuvent utiliser cette théorie pour concevoir et élaborer le matériel d'apprentissage.

CONCLUSION

Le présent chapitre conclut en proposant un modèle, basé sur la théorie de l'éducation, qui illustre les composantes importantes de l'apprentissage qu'il faut utiliser dans la conception du matériel d'apprentissage en ligne. Ni le fait de placer de l'information sur le Web, ni celui de la lier à d'autres ressources numériques sur le Web ne constituent de l'instruction en ligne. On parle d'instruction en ligne quand les apprenants utilisent le Web pour cheminer dans une séquence d'instruction, pour exécuter les activités d'apprentissage et pour atteindre les résultats et les objectifs d'apprentissage (Ally, 2002; Ritchie et Hoffman, 1997). Il faut avoir recours à une gamme d'activités d'apprentissage pour tenir compte des différents styles d'apprentissage. Les apprenants vont choisir la stratégie appropriée pour répondre à leurs besoins d'apprentissage. Voir la Figure 6 pour les composantes clés à prendre en considération dans la conception de matériel d'apprentissage en ligne.

Préparation de l'apprenant

On peut utiliser une gamme d'activités de pré-apprentissage pour préparer les apprenants à absorber les éléments détaillés de la leçon et pour les relier à la leçon en ligne et les motiver à apprendre celle-ci. Il faut leur expliquer l'importance de suivre la leçon en ligne et leur montrer comment celle-ci leur sera profitable. On leur fournit une carte conceptuelle pour établir la structure cognitive existante, pour intégrer les détails de la leçon en ligne et pour activer les structures existantes des apprenants afin de les aider à apprendre les éléments détaillés de la leçon. Le concept de la leçon donne également une vue d'ensemble de celle-ci aux apprenants.

Il faut informer les apprenants des résultats d'apprentissage de la leçon pour qu'ils sachent ce qui est attendu d'eux et soient capables d'évaluer à quel moment ils ont réalisé les résultats de la leçon. Il faut fournir aux apprenants des structurants préalables pour établir une structure, organiser les détails de la leçon en ligne ou faire le pont entre ce qu'ils savent déjà et ce qu'ils ont besoin de savoir. Il faut informer les apprenants des exigences préalables afin qu'ils puissent vérifier s'ils sont prêts à suivre la leçon. Le fait d'informer les apprenants des exigences préalables active également la structure cognitive requise pour les aider à apprendre la matière.

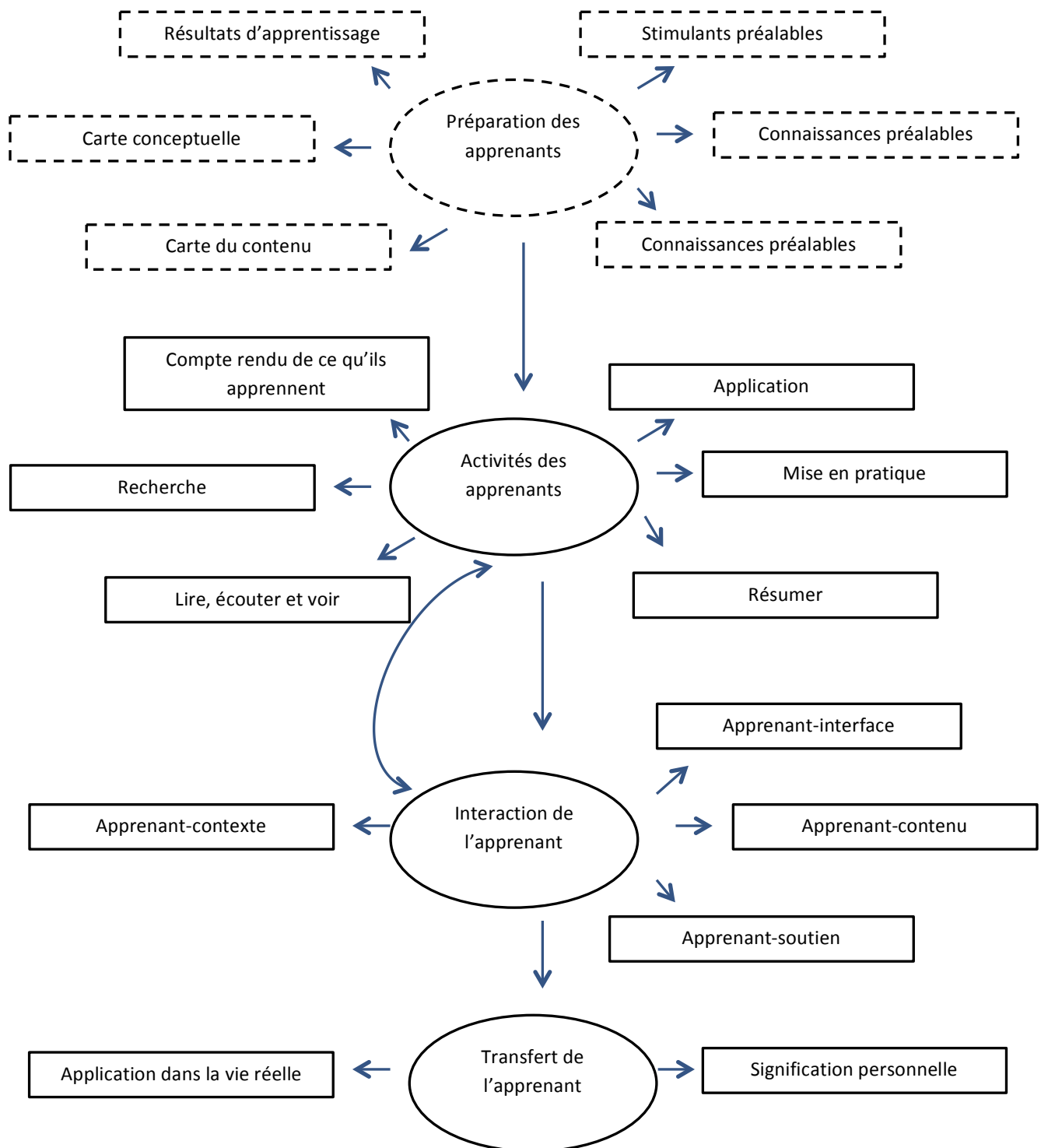


Figure 6. Composantes de l'apprentissage en ligne efficace

Il faut permettre aux apprenants de s'auto-évaluer au début de la leçon pour leur permettre de vérifier s'ils possèdent déjà les connaissances et les compétences enseignées dans la leçon en ligne. S'ils pensent qu'ils possèdent les connaissances et les compétences requises, il faut leur faire faire le test final de la leçon. L'auto-évaluation aide également les apprenants à organiser la matière de la leçon et à reconnaître les éléments importants de la leçon. Une fois que les apprenants sont prêts à acquérir les éléments détaillés de la leçon, ils peuvent exécuter les activités d'apprentissage en ligne et apprendre les éléments détaillés de la leçon.

Activités des apprenants

L'apprentissage en ligne doit inclure une variété d'activités d'apprentissage pour aider les étudiants à réaliser les résultats d'apprentissage de la leçon et pour tenir compte de leurs besoins individuels. Les exemples d'activités d'apprentissage sont notamment la lecture de textes, l'écoute de matériel audio-visuel et l'examen d'éléments visuels ou de matériel vidéo. Les apprenants peuvent faire de la recherche sur l'Internet ou se connecter à de l'information et à des bibliothèques en ligne pour acquérir de l'information complémentaire. Demander aux apprenants de tenir un compte rendu d'apprentissage leur permettra de réfléchir à ce qu'ils ont appris et leur fournira de l'information dotée d'une signification personnelle. Il faut intégrer des exercices pratiques appropriés dans la leçon en ligne pour établir la pertinence du matériel. Il faut inclure des activités pratiques qui font l'objet de rétroaction pour permettre aux apprenants de contrôler leur progrès pour être en mesure de calibrer leur méthode d'apprentissage s'il y a lieu. Pour promouvoir le traitement de niveau élevé et mener la leçon à terme, il faut fournir un résumé, ou demander aux apprenants d'élaborer un résumé de la leçon. Il faut leur fournir des occasions de transférer ce qu'ils ont appris dans des situations de la vie réelle, pour qu'ils puissent être créatifs et aller au-delà de ce qui leur a été présenté dans la leçon en ligne.

Interaction des apprenants

En faisant les activités d'apprentissage, les apprenants vont participer à une gamme d'interactions. Il auront besoin d'interagir avec l'interface pour accéder au matériel en ligne. L'interaction avec l'interface ne doit pas surcharger les apprenants; il doit faciliter le plus possible la perception de l'information, pour leur permettre de la transférer dans le lieu de stockage sensoriel et ensuite dans leur mémoire à court terme pour y être traitée. Les apprenants doivent interagir avec le contenu pour acquérir l'information nécessaire et pour constituer leur base de connaissances. Il doit y avoir de l'interaction entre l'apprenant et les autres apprenants, entre l'apprenant et l'instructeur et entre l'apprenant et les experts pour faciliter la collaboration, assurer la participation à la cognition partagée, permettre la formation de réseaux sociaux et l'établissement de la présence sociale. Les apprenants doivent pouvoir interagir à l'intérieur de leur contexte pour personnaliser l'information et en dégager ce qu'elle signifie personnellement pour eux.

REGARD VERS L'AVENIR

Les théories behavioristes, cognitivistes et constructivistes ont contribué de façons différentes à la conception du matériel d'apprentissage en ligne, et elles vont continuer d'être utilisées pour développer le matériel d'apprentissage en ligne. On peut utiliser les stratégies behavioristes pour enseigner les faits (ce qui est quoi); utiliser les stratégies, les principes et les processus cognitivistes pour enseigner comment sont les choses; et utiliser les stratégies constructivistes pour enseigner les applications dans la vie réelle et celles qui sont de nature personnelle, et dispenser l'apprentissage contextuel. Il se produit une évolution vers l'apprentissage constructif, dans lequel les apprenants ont l'opportunité de dégager leur propre signification de l'information qui leur a été présentée dans les séances en ligne. En plus des théories d'apprentissage existantes, il faut utiliser la théorie du constructivisme pour guider le développement de l'apprentissage en ligne, puisque les autres théories d'apprentissage ont été

développées avant que le monde devienne un univers en réseau. La mondialisation a également influencé ce que les étudiants apprennent et comment ils apprennent. Le recours aux objets d'apprentissage pour promouvoir la flexibilité et la réutilisation du matériel en ligne pour répondre aux besoins des apprenants individuels deviendront des méthodes plus communes dans l'avenir. Le matériel d'apprentissage en ligne sera conçu en petits segments cohérents pour qu'il puisse être conçu d'une autre façon pour des apprenants différents et des contextes différents. L'intégration de l'infographie active en 3D et des technologies Web (Web3D) permettra aux éducateurs de développer des environnements d'apprentissage extrêmement interactifs et réalistes pour améliorer l'apprentissage en ligne (Chittaro et Ranon, 2007). Finalement, l'apprentissage en ligne sera de plus en plus diversifié pour répondre aux exigences des différentes cultures d'apprentissage, des styles et des motivations de tout un chacun

RÉFÉRENCES

Ally, M. (août 2002). Conception et gestion de cours d'éducation à distance en ligne efficaces. Atelier présenté au *Congrès mondial des réseaux des réseaux citoyens de l'ère numérique de 2002*, à Montréal, Canada.

Ally, M. (2005). Using learning theories to design instruction for mobile learning devices. In J. Attwell and C. Savill-Smith (Eds.), *Mobile learning anytime everywhere* (pp. 5–8). Proceedings of the Third World Conference on Mobile Learning, Rome.

Ally, M., and Fahy, P. (2002, August). Using students' learning styles to provide support in distance education. *Proceedings of the Eighteenth Annual Conference on Distance Teaching and Learning*, Madison, WI.

Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267–272.

Ausubel, D. P. (1974). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Berge, Z. L. (1999). Interaction in post-secondary web-based learning. *Educational Technology*, 39(1), 5–11.

Berge, Z. L. (2002). Active, interactive, and reflective learning. *The Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 181–190.

Beynon, M. (2007). Computing technology for learning – in need of a radical new conception. *Educational Technology & Society*, 10(1), 94–106.

Bonk, C. J., & Reynolds, T. H. (1997). Learner-centered web instruction for higher-order thinking, teamwork, and apprenticeship. In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 167–178). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Carliner, S. (1999). *Overview of online learning*. Amherst, MA: Human Resource Development Press.

Cassidy, S. (2004). Learning Styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational Psychology*, 24(4), 419–444.

Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education, and training: Motivation, issues, and opportunities. *Computers and Education*, 49(1), 3–18.

Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445–459.

Clark, R. E. (2001). A summary of disagreements with the 'mere vehicles' argument. In R. E. Clark (Ed.), *Learning from media: Arguments, analysis, and evidence* (pp. 125–136). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

- Cole, R. A. (2000). *Issues in web-based pedagogy: A critical primer*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Cooper, P. A. (1993). Paradigm shifts in designing instruction: From behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology*, 33(5), 12–19.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671–684.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268–294.
- Downes, S. (2006). *An introduction to connective knowledge*. Récupéré le 26 mars 2007, à <http://www.downes.ca/post/33034>
- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 170–198). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50–70.
- Garrison, D. R. (1999). Will distance disappear in distance studies? A reaction. *Journal of Distance Education*, 13(2), 10–13.
- Gilbert, L., & Moore, D. L. (1998). Building interactivity into web courses: Tools for social and instructional interaction. *Educational Technology*, 38(3), 29–35.
- Good, T. L., & Brophy, J. E. (1990). *Educational psychology: A realistic approach* (4th ed.). White Plains, NY: Longman.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional media and technologies for learning*. NJ: Pearson Education.
- Hirumi, A. (2002). A framework for analyzing, designing, and sequencing planned e-learning interactions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 141–160.
- Holley, C. D., Dansereau, D. F., McDonald, B. A., Garland, J. C., & Collins, K. W. (1979). Evaluation of a hierarchical mapping technique as an aid to prose processing. *Contemporary Educational Psychology*, 4, 227–237.
- Hooper, S., & Hannafin, M. J. (1991). The effects of group composition on achievement, interaction, and learning efficiency during computer-based cooperative instruction. *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 27–40.
- Hung, D., Looi, C. K., & Koh, T. S. (2004). Situated cognition and communities of practice: First-person 'lived experiences' vs. third-person perspectives. *Educational Technology & Society*, 7(4), 193–200.
- Janicki, T., & Liegle, J. O. (2001). Development and evaluation of a framework for creating web-based learning modules: A pedagogical and systems approach. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(1).
- Récupéré le 10 juin 2007, de http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v5n1/pdf/v5n1_janicki.pdf

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1996). Cooperation and the use of technology. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 170–198). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Kalat, J. W. (2007). *Introduction to psychology*. Pacific Grove, CA: Wadsworth-Thompson Learning.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and instruction: An overview of their current status* (pp. 383–429). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Keller, J. M., & Suzuki, K. (1988). Use of the ARCS motivation model in courseware design. In D. H. Jonassen (Ed.), *Instructional design for micro- computer courseware* (pp. 401–434). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Khan, B. (1997). Web-based instruction: What is it and why is it? In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 5–18). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kozma, R. B. (2001). Counterpoint theory of 'learning with media'. In R. E. Clark (Ed.), *Learning from media: Arguments, analysis, and evidence* (pp. 137–178). Greenwich, CT: Information Age Publishing Inc.
- Malone, T. W. (1981). Towards a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 5(4), 333–369.
- Mayer, R. E. (1979). Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 8(2), 133–167.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, meta-cognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 26(1–2), 49–63.
- McGreal, R. (2002, February). *A primer on meta-data standards*. Session presented at Athabasca University.
- Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81–97.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1–6.
- Mukhopadhyay, M., & Parhar, M. (2001). Instructional design in multichannel learning system. *British Journal of Education Technology*, 32(5), 543–556.
- Murphy, K. L., & Cifuentes, L. (2001). Using web tools, collaborating, and learning online. *Distance Education*, 22(2), 285–305.
- Myers, I. (1978). *Myers-Briggs type indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Palloff, R. M., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. London: Clarendon Press.

- Phillips, D. C. (2005). Theories of teaching and learning. In *A companion to the philosophy of Education*. Blackwell Synergy: Online Journals for Learning, Research, and Professional Practice. [Récupéré le](#) Retrieved [26 mars](#) March 26, 2007, [de](#) from http://www.blackwellreference.com/subscriber/tocnode?id=g9781405140515_chunk_g978140514051519
- Ring, G. & Mathieux, G. (2002, February). The key components of quality learning. Paper presented at the ASTD Techknowledge 2002 Conference, Las Vegas.
- Ritchie, D. C., & Hoffman, B. (1997). Incorporating instructional design principles with the World Wide Web. In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 135–138). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Rossett, A. (2002). Waking in the night and thinking about e-learning. In A. Rossett (Ed.), *The ASTD e-learning handbook* (pp. 3–18). New York: McGraw-Hill.
- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., & Archer, W. (2001). Assessing social presence in asynchronous text-based computer conferencing. *Journal of Distance Education*, 14(2). [Récupéré le](#) Retrieved [10 juin](#) June 10, 2007 [de](#) from http://cade.athabasca.ca/vol14.2/rourke_et_al.html
- Rovai, A. (2002). Building sense of community at a distance. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3(1). [Récupéré le 10 juin](#) Retrieved June 10, 2007 [de](#), from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/79/152>
- Schmidt, J. T., & Werner, C. H. (2007). Designing online instruction for success: Future oriented motivation and self-regulation. *Electronic Journal of e-Learning*, 5(1), 69–78.
- Schramm, W. (1977). *Big media, little media*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Schwier, R. A., & Misanchuk, E. (1993). *Interactive multimedia instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Siemens, G. (2004). A learning theory for the digital age. [Récupéré le](#) Retrieved March 26 [mars](#), 2007 [de](#) from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Simmons, D. E. (2002). The forum report: E-learning adoption rates and barriers. In A. Rossett (Ed.), *The ASTD e-learning handbook* (pp. 19–23). New York: McGraw-Hill.
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New York: Knopf.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design*. New York: John Wiley & Sons.
- Sternberg, R. J. (1998). Meta-cognition, abilities, and developing expertise: What makes an expert student? *Instructional Science*, 26(1-2), 127–140.
- Stoyanova, N., & Kommers, P. (2002). Concept mapping as a medium of shared cognition in computer-supported collaborative problem-solving. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(1,2), 111–133.
- Tapscott, D. (1998). *Growing up digital: The rise of the Net generation*. New York: McGraw-Hill.

- Thiessen, J. (2001). Faculty attitudes in delivering undergraduate distance education. Unpublished master's thesis, Athabasca University, Athabasca, Alberta.
- Thorndike, E. L. (1913). Educational psychology: The psychology of learning. New York: Teachers College Press.
- Wiley, D. (2002). Learning objects need instructional design theory. In A. Rossett (Ed.), *The ASTD e-Learning Handbook* (pp. 115–126). New York: McGraw-Hill.
- Wilson, B. G. (1997). Reflections on constructivism and instructional design. In C. R. Dills & A. J. Romiszowski (Eds.), *Instructional development paradigms* (pp. 63–80). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1–64.
- Yorke, M., & Knight, P. (2004). Self-theories: Some implications for teaching and learning in higher education. *Studies in Higher Education*, 29(1), 25–37.

À PROPOS DE L'AUTEUR

Mohamed Ally est professeur agrégé au Centre for Distance Education à l'Université Athabasca. Il enseigne des cours d'éducation à distance et participe à des projets de recherche sur l'amélioration de la conception, du développement, de la prestation et du soutien en matière d'éducation à distance.

Afin d'alléger le présent texte, nous avons employé le masculin comme genre neutre pour désigner aussi bien les femmes que les hommes