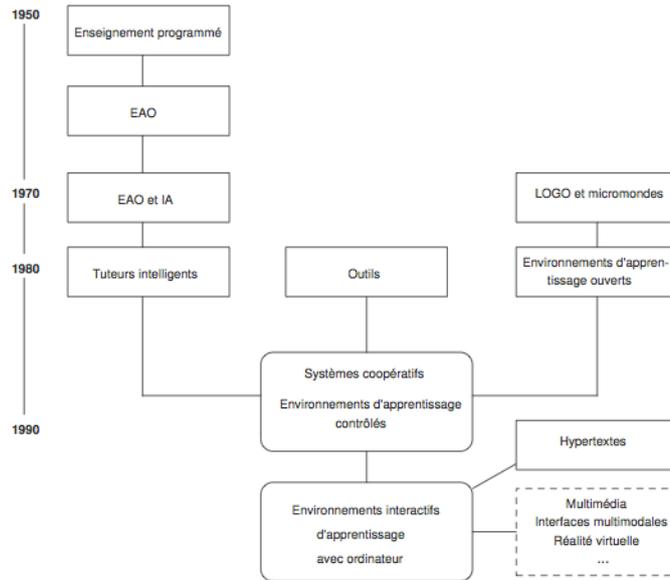


IHM, COGNITION ET ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE

SYNTHESE DU CHAPITRE 13

INTRODUCTION

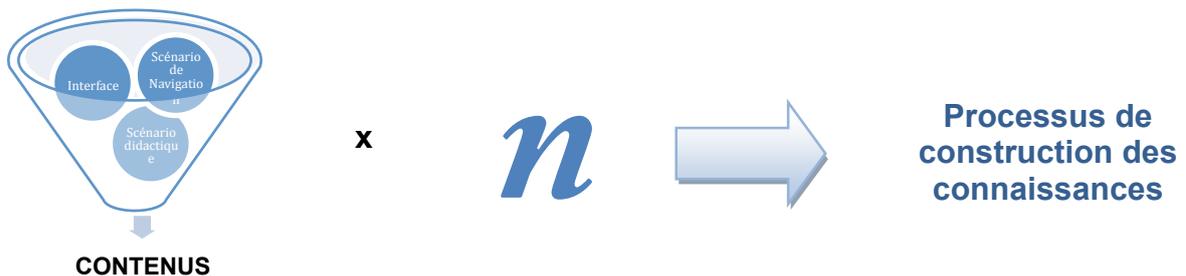
André Tricot (2003) présente, dans le chapitre 13 de son livre *IHM, Cognition et environnement d'apprentissage*, les problèmes de conception et d'utilisation des Environnements d'Apprentissage Informatisé (EAI).



Bruillard E (1997), Les machines à enseigner – Chapitre 1
Ed Hermès

1. PROBLEMES AUTOUR DES ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE INFORMATISE

En schématisant un espace de conception d'un EAI, André Tricot (2003) présente et segmente les différents problèmes portant sur la conception et l'utilisation de ces environnements d'apprentissage informatisé. Celui-ci rappelle que les différents niveaux de problèmes portent classiquement sur les contenus, les interactions et sur l'interface mais souligne tout d'abord qu'une majorité des échecs dans le domaine des apprentissages sont parfois dû un oubli dans la description des tâches et des conditions d'utilisations des EAI.



- ❖ **Les contenus** : concerne les données, la structure et le grain que l'on souhaite transmettre. La conception doit traiter :
 - L'extraction des données : *Qui connaît bien le domaine? Où sont les données? Dans quels documents peut-on trouver des données pertinentes? Ces documents ont-ils une structure et un contenu compatibles avec ceux qui sont envisagés dans l'application développée? Comment extraire et restructurer les données?*
 - L'adaptation à l'utilisateur : *Ces contenus intéressent-ils les utilisateurs? Répondent-ils à leurs questions? La structure et la granularité envisagées leurs sont-elles familières? Les textes (lexique, syntaxe, référents pragmatiques) et les images choisis sont-ils compréhensibles? etc.*
- ❖ **L'interaction ou des interactions** : le niveau d'interaction définit la façon dont l'utilisateur va interagir avec les données qui lui seront présentées. Selon Tricot (2003), il existe deux niveaux d'interactions : celui de l'apprentissage et celui de l'utilisation correspondant à deux niveaux de tâches :
 - **Le scénario didactique** permet de représenter et de « mettre en musique » les contenus favorisant le processus de construction ou de remobilisation des connaissances de l'apprenant.
 - **Le scénario de navigation** décrit l'ensemble des fonctionnalités permettant à l'utilisateur d'utiliser le système d'information, les contraintes portant sur les accès aux informations. Il doit être transparent pour que l'utilisateur ne se pose pas les questions suivantes : *Pourquoi donc y a-t-il ceci après cela? Mais où est donc passé ceci?* La compatibilité des deux niveaux d'interactions existe si et seulement si le scénario de navigation permet un ensemble d'actions qui ont du sens dans le scénario didactique et ne sont pas contradictoires.
- ❖ **L'interface** : concerne les fonctionnalités et la présentation des contenus qui sera directement perceptible par l'utilisateur : elles favorisent la perception et la compréhension de celui-ci. Tricot (2003) insiste sur le fait qu'en améliorant l'interface et l'utilisabilité d'une application d'un niveau n au service d'un niveau $n-1$, on ne peut garantir la réussite des niveaux inférieurs, ni sur l'utilité de l'application et encore moins son apprentissage.

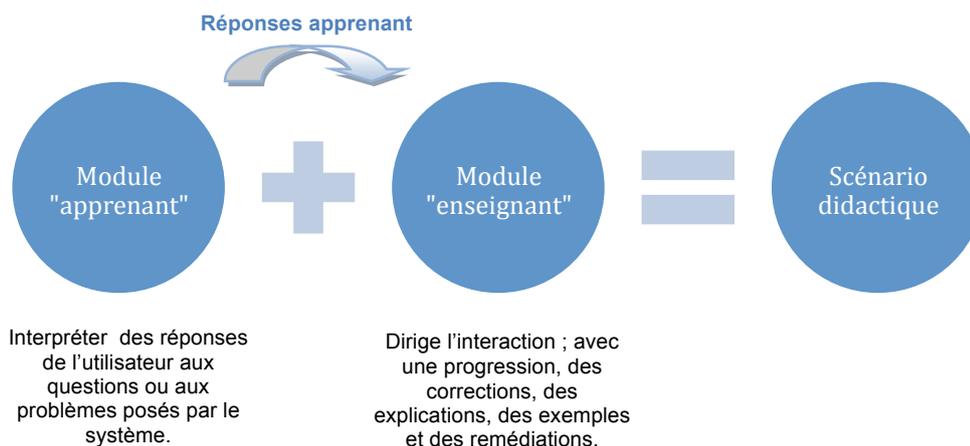
2. METHODOLOGIES UTILISEES POUR TRAITER LE PROBLEME

A la suite des différents problèmes énoncés précédemment, André Tricot (2003) propose de passer en revue les trois types de méthodes qui permettent de mettre en œuvre la conception d'un environnement d'apprentissage informatisé.

❖ **Les méthodes de conception et leur rationalisation** sont un premier élément de réponse aux problèmes de conception. Dans un premier temps, elles permettent d'optimiser la démarche en terme financier, de temps, de main d'œuvre. Puis dans un deuxième temps, elles permettent de mieux prendre en compte le but recherché au niveau :

- **D'utilité** : se donner les moyens de faire réellement apprendre ce que l'on veut transmettre
- **D'utilisabilité** : se donner les moyens de faire un produit utilisable par les apprenants
- **D'acceptabilité** : se donner les moyens de faire un produit compatible avec les pratiques, les contraintes, les objectifs de la situation d'enseignement.

Dans ce chapitre, Tricot (2003) décrit d'autres méthodes plus approfondies sur la conception de scénario didactique avec l'appui de l'Intelligence Artificielle. Le scénario intègre, alors deux modules :



Par contre la conception d'un EIAO ou d'un TI nécessite du temps pour leur réalisation et se heurte aux limites de l'interprétation d'un message humain par une machine.

A partir des intérêts et des limites de ces méthodes de conception, Tricot (2003) dégage deux pistes de réponses :

Première piste

- **la catégorisation des situations et des objectifs d'apprentissage** (Elshout-Mohr, 1999) fondée sur la distinction entre les savoirs et les savoir-faire, la cognition et la métacognition, les transferts importants des transferts directs, la reproduction et la production.
- **la prise en compte des processus d'apprentissage** mobilise à des degrés différents la compréhension, la répétition et l'exploration (Tricot, Pierre-Dermarcy et El Boussarghini, 1999). Pour eux, la conception d'un EAI doit prendre en compte ces trois composantes afin de les mettre en œuvre. A partir d'une analyse de la littérature empirique en psychologie cognitive, ils recommandent trois niveaux d'aides :
 - ◆ **les aides à la compréhension**
 - ◆ **les aides à la répétition**
 - ◆ **les aides à l'exploration**

Deuxième piste

- la démarche consiste à décrire les principales « étapes » ou activités « cognitives » d'une démarche d'apprentissage et à proposer pour chaque étape le type d'affordance.

Activités d'apprentissage	Capacité suggestive d'action
Clarifier l'objet général	Affichage d'un but
Décider des sous-buts	Choix d'options
Décider d'une action	Menu d'activités
Interpréter le feedback	Données multimédia
Réviser ses actions	Présentation de la réponse
Interpréter le feedback révisé	Données multimédia)
Confronter les sous-buts	Maintien de l'affichage du but (pense-bête)
Formuler la réponse	Editeur, bloc note, carnet
Affiner la réponse	Présentation de la réponse

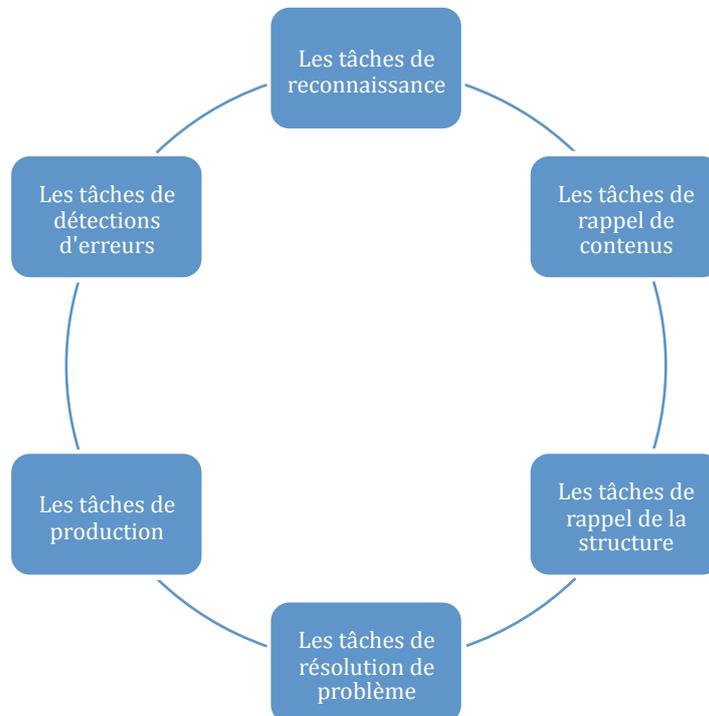
❖ Les méthodes d'évaluation des IHM

- Nielsen (1994) propose des critères d'utilisabilité qui font références sur l'évaluation des IHM portant principalement sur l'ergonomie.
- Les critères ergonomique de Scapin et Bastien (1997) sont aussi une autre approche de l'évaluation es IHM. Malgré une procédure longue à appliquer, elle permet d'identifier plus de problèmes d'utilisabilité.
- Une dernière méthode consiste à analyser les protocoles d'interactions en mesurant l'efficacité de l'interaction en fonction du but poursuivi par l'utilisateur. Elle permet de distinguer les critères d'efficacité des critères d'efficience.

❖ Les méthodes d'évaluation des apprentissages

Le principe général de la méthode d'évaluation des apprentissages est assez simple : on prescrit une tâche en rapport avec l'apprentissage visé pour évaluer l'état des connaissances du sujet. Si l'on souhaite évaluer l'efficacité d'un EIA, Tricot (2003) décrit le protocole expérimental : celui-ci consiste à faire apprendre quelque chose par les EIA au premier groupe et à faire apprendre la même chose sans EAI au second groupe. De plus, on présente aux deux groupes « équivalents » les mêmes contenus, la même démarche, le même temps, le même environnement, la même consigne. Cette expérimentation ne s'attache pas à l'évaluation initiale des connaissances car l'état initial pose des problèmes : effet d'attente, anticipation, reconnaissance de l'évaluation à posteriori, ...

A partir des travaux de Rouet et Passerault (1999), Tricot (2003) classe les principales catégories de tâches utilisées en évaluation des apprentissages.



Pour finir, Tricot (2003) démontre que les tâches d'évaluation des apprentissages sont légions mais leurs caractéristiques sont connues et maîtrisées. Il rappelle simplement que le défi principal est de pouvoir interpréter ensemble l'évaluation de l'interaction et l'évaluation des apprentissages.

3. RESULTATS SIGNIFICATIFS

▪ Les contenus, leur grain et leur structure

Le premier constat que fait Tricot (2003) est que plus un sujet est expert dans un domaine, moins le traitement d'un environnement dans ce domaine va être cognitivement coûteux pour lui (sensibilité aux effets redondants).

Par contre, le grain des données est délicat à aborder selon Tricot (2003). De nombreux travaux montrent que les textes courts (moins de 100 mots) sont difficiles à traiter alors que les textes longs sont fatiguant à lire sur l'écran. On peut toutefois transformer certains textes longs en hypertextes (texte principal et secondaire). De plus, une organisation hiérarchique permet de construire une meilleure représentation de l'architecture du système mais devient moins efficace : ces limites sont de l'ordre de 4 pour le niveau de largeur et de 4 pour le niveau de profondeur. L'organisation en réseau donne des réseaux divergents mettant en évidence des phénomènes de « looping » et semble être approprié pour un public expert.

▪ Le scénario de navigation

Comme le souligne Bernstein (1993), le scénario de navigation doit refléter le type d'usage envisagé. Cet auteur distingue :

- **L'information mining** correspondant aux systèmes de recherche d'information
(valeur qui doit être extraite efficacement et raffinée)
- **L'information manufacturing** correspondant aux EAI
(conception de l'acquisition, du raffinement, de l'assemblage et la maintenance de l'information comme une entreprise continue)
- **L'information farming** correspondant à la tradition « romantique » des hypertextes
(activité continue et collaborative d'un groupe de personnes travaillant sur des buts individuels ou communs)

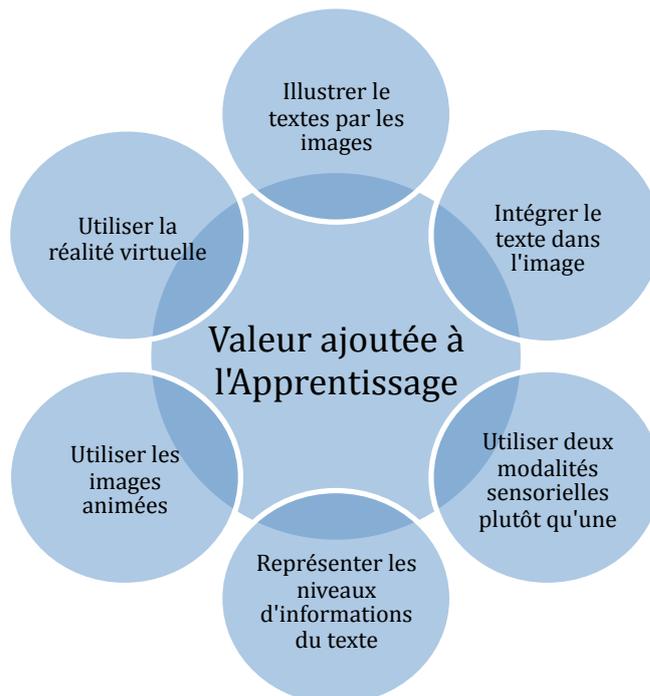
Il est à noter que si un système ne prend pas en compte les critères d'évaluation et qu'il n'est pas prévu à cet effet : il est voué à l'échec.

▪ Le scénario didactique

Tricot (2003) souligne le manque de résultats empiriques dans le domaine des scénarios didactiques et explique qu'il sera difficile d'en obtenir car les résultats sont relatifs aux types d'apprentissages envisagés. Pour Spiro et Jehng (1990), le scénario s'apparente à un « paysage conceptuel entrecroisé » : les apprenants peuvent revisiter le même contenu selon des perspectives conceptuelles différentes en empruntant des itinéraires différents mais reliés. Jacob et Spiro (1995) montre que cette approche entrecroisée non linéaires améliore le transfert de connaissances plutôt que l'acquisition de connaissances nouvelles.

▪ Les formats de présentation

De nombreuses recherches, montrent que l'utilisation simultanée de différents médias a un effet sur l'apprentissage.



4. DISCUSSION GENERALE

Globalement les résultats sont positifs du moins en surface : pour Najjar (1996) les environnements multimédias actuels utilisés dans les EAI plaisent plus, les gens croient qu'ils sont plus efficaces et plus efficaces que des environnements traditionnels (manuel scolaire, exercices sur papier).

Bonham et Seifert (1999) souligne le fait que les EAI permettent de créer des environnements d'apprentissage centrés sur l'apprenant, ses objectifs et ses activités. De plus, Brown (1989) et Wilson (1999) insiste sur le fait que la réalité virtuelle rendra l'environnement d'apprentissage plus riche, permettant à l'apprenant de réellement travailler et apprendre en « situation ».

Il est important de noter que pour l'enseignement et la formation à distance, les EAI permettent de gérer plus efficacement les apprenants : c'est un saut qualitatif et quantitatif (Passerini, 2000).

Selon Tricot (2003), il faut développer des méthodes spécifiques pour des apprentissages spécifiques pour :

Dans un premier temps

Ces méthodes permettraient :

- De comprendre pourquoi certains résultats sont contradictoires.
- D'exploiter plus directement la littérature empirique en psychologie cognitive des apprentissages

Dans un deuxième temps

Ces méthodes permettraient d'envisager plus rationnellement la conception notamment sur :

- Les apprentissages par l'action
- Les apprentissages par instruction
- Les apprentissages par exploration

Ces éléments sont nécessaires pour mieux cerner le problème de conception à résoudre et à identifier dans la littérature empirique en psychologie cognitive les connaissances utiles à l'ingénierie.

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE RECHERCHES

Dans ce chapitre, Tricot (2003) nous a fait un tour d'horizon sur les problèmes d'interaction homme machine (IHM) que posent les environnements d'apprentissage informatisés en insistant particulièrement sur le caractère cognitif de ces problèmes.

Tout d'abord au niveau de la formulation du problème portant sur les contenus, l'interaction et l'interface : cette problématique fait l'unanimité. Ensuite, Tricot (2003) s'attache à démontrer que les méthodes qui tendent à traiter ces problèmes sont éprouvées au niveau de l'évaluation que ce soit sur le versant IHM ou sur le versant apprentissage. De plus, il montre qu'il existe un lien entre ces deux types d'évaluation mais il est forcé de constater d'un décalage existe entre les méthodes de conception et des pratiques réelles des concepteurs sans pour autant pouvoir expliquer précisément les raisons de ce décalage.

André Tricot (2003) présente de nombreux résultats au niveau de l'interface et au niveau du scénario de navigation. Par contre il souligne l'absence de résultats empiriques concernant le scénario didactique dans les EIA.

Pour finir, Tricot (2003) argumente contre l'élaboration de nouvelles méthodes, contre l'automatisation de l'ingénierie et l'ergonomie pédagogique. Il précise et ouvre des perspectives en faisant le parallèle entre le développement de recherches et l'accroissement des compétences dans l'exploitation des connaissances de la psychologie ou de l'intelligence artificielle.