

Efficacité d'un structurant préalable (l'Épitome) en fonction des caractéristiques personnelles des étudiants¹

François-Marie Gerard

François Duquesne

Yvan Tourneur

Université de l'État à Mons, Belgique

Résumé

La recherche en matière de structurant préalable commence avec Ausubel (1968). Celui-ci propose de faire précéder un apprentissage par la présentation d'un stimulus susceptible d'aider l'apprenant à organiser logiquement l'information nouvelle en une structure unifiée. L'épitome, proposé par Reigeluth et Stein (1983), consiste en la présentation, à un niveau concret, directement applicable, des idées fondamentales de la séquence d'apprentissage. Notre recherche, gérée en majeure partie par micro-ordinateur, tente de dégager les effets de la présentation de l'épitome sur l'apprentissage à court et à moyen terme ainsi que sur la capacité de transfert des compétences acquises.

Les résultats obtenus ne permettent pas de conclure à une efficacité globale de ce type de structurant dans la mesure où les différences rencontrées sont statistiquement non significatives. Cependant, certains effets d'interaction semblent se dégager entre les caractéristiques personnelles des sujets et la présentation ou non de l'épitome. Certains sujets (niveau de connaissance préalable faible, lecteurs lents, sujets impulsifs, peu confiants) profitent de la présentation de l'épitome, tandis que d'autres (lecteurs rapides) semblent au contraire gênés par celle-ci. Enfin, certaines caractéristiques personnelles des apprenants (indépendance de champ, origine de pouvoir d'action, sexe) ont peu ou pas d'effet.

Abstract

The effectiveness of an advance organizer (the epitome) with respect to learners' personal characteristics

Ausubel (1968) was the first to do research on the advance organizer. He suggested that a learning situation be preceded by the presentation of a stimulus likely to help the learner organize new information logically into a unified structure.

In 1983, Reigeluth and Stein introduced the epitome, which consists in presenting the basic ideas of a lesson on a concrete level, directly applicable by the learner.

The aim of our research project, mainly computer-managed, was to determine the short-term and middle-term effects of using the epitome on learning, and on the learner's ability to transfer his acquired skills.

We cannot conclude from our results that the use of this type of organizer is equally effective for everyone, since the differences observed were statistically non-significant.

However, there do seem to be certain effects of interaction between a learner's personal characteristics and the use of the epitome.

Some subjects (those with a poor level of previous knowledge, slow readers, those with an impulsive character, or little confidence) benefit from the use of the epitome, while others (fast readers) seem, on the contrary, to be bothered by it. Yet other characteristics (field-independence, locus of control, sex) have little or no effect.

¹ Références : GERARD, F.-M., DUQUESNE, F. & TOURNEUR, Y., (1988). Efficacité d'un structurant préalable (l'épitome) en fonction des caractéristiques personnelles des étudiants, *Journal Européen de Psychologie de l'Éducation*, Vol.III, n°3, 287-301.

Notre recherche a pour but d'étudier l'efficacité différentielle d'une stratégie didactique : le structurant préalable építome. Outre de tester l'efficacité de l'építome, notre objectif est de déterminer, dans une perspective exploratoire, quels sont les éléments personnels qui font que ce structurant est plus ou moins efficace selon les sujets.

1. Les structurants préalables : cadre théorique et expérimental

1.1 Définition

Les recherches de ces vingt dernières années sur l'apprentissage cognitif ont été fortement influencées par les travaux d'Ausubel (1968). Cet auteur a émis l'hypothèse que la structure cognitive de l'apprenant est organisée hiérarchiquement sous forme de réseaux conceptuels très inclusifs dans lesquels peuvent s'intégrer des sous-concepts moins inclusifs ainsi que des informations spécifiques. C'est le principe de subsomption.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le concept de *structurant préalable* (advance organizer). Ausubel propose en effet que la première présentation d'une matière soit sous forme d'idées générales et inclusives, qui constituent la *charpente* sur laquelle peut s'insérer la nouvelle connaissance. Les structurants consistent dès lors en «*concepts et propositions présentés, avant le nouveau stimulus à apprendre, en termes très abstraits, généraux et inclusifs afin de relier ce stimulus potentiellement significatif à une structure cognitive existant déjà chez l'apprenant*» (Ausubel, 1968 ; Harnes & Clawson, 1975). L'objet du structurant n'est pas seulement d'établir ce lien, mais aussi de proposer un *système susceptible d'organiser logiquement l'information subséquente en une structure unifiée* (Mayer, 1980).

1.2 Formes

Les connaissances et compétences antérieures de l'élève sur un sujet déterminent le type et le contenu du structurant à utiliser. C'est ainsi qu'Ausubel propose deux types de structurants selon que la matière à apprendre est totalement nouvelle ou qu'elle repose sur des éléments que l'élève maîtrise déjà. Il s'agit :

- des *structurants expositifs*, utilisés lorsque le contenu à enseigner relève d'un domaine de connaissances peu connu ou ignoré des étudiants. La fonction de ce type de structurant est d'établir des relations entre un ensemble d'idées simples, tirées de l'expérience commune des étudiants, pour présenter l'idée centrale qui soutient les apprentissages visés (Ausubel, 1960) ;
- des *structurants comparatifs*, utilisés lorsque l'élève possède déjà un ensemble de notions bien organisées dans le domaine étudié. Il s'agit dans ce cas d'établir des points de comparaison, de dégager les similitudes et les différences entre les notions nouvelles et celles qui sont connues (Ausubel & Fitzgerald, 1961).

1.3 Efficacité

Bref historique. De nombreuses recherches ont été réalisées à propos des structurants préalables. Loin d'être unanimes quant à l'efficacité de cette stratégie d'enseignement, elles entretiennent la controverse !

Trois grandes périodes se dégagent :

- (a) De 1960 jusqu'à la moitié des années 1970, de nombreuses recherches furent menées d'abord par Ausubel et ses collaborateurs (Ausubel, 1960, 1968 ; Ausubel & Fitzgerald, 1961, 1962 ; Ausubel & Youssef, 1963 ; Fitzgerald & Ausubel, 1963), puis par d'autres chercheurs (Scandura & Wells, 1967 ; Grotelueschen & Sjorgren, 1968). Ces recherches montraient en général un effet faible mais significatif des structurants préalables sur l'apprentissage. Elles eurent un impact important au plan de la pratique enseignante des années 1965-1975.
- (b) Au milieu des années 1970, une série de revues de recherches mettent en évidence des résultats contradictoires (Harnes & Clawson, 1975 ; Faw & Waller, 1976 ; Hartley & Davies, 1976 ; Lawton & Wanska, 1977 ; Mayer, 1979a, 1979b ; Ausubel, 1978).
- (c) Depuis 1980, les chercheurs essaient, d'une part, d'améliorer la méthodologie de recherche afin d'asseoir la fidélité et la validité des résultats (Lawton & Fowell, 1978 ; Mayer, 1980 ; Slater, Graves & Piche, 1985) et, d'autre part, de mettre en évidence les conditions optimales d'utilisation des structurants préalables (Spiro & Tirre, 1980 ; Tillema, 1983 ; Tyler, Delaney & Kinnucan, 1983 ; Scott, 1984 ; Davey & Kapinus, 1985). Cette dernière orientation trouve son origine dans les travaux de Mayer (1979).

Bilan de la recherche. Mettons en exergue les principales sources de variations qui déterminent les effets observés.

(1) Variabilité en fonction des structurants eux-mêmes

- Les structurants comparatifs semblent plus efficaces que les structurants expositifs (Kozlow & White, 1980, cité par Weil & Murphy, 1982).
- Les structurants préalables faisant appel en même temps aux concepts théoriques de la matière et aux processus mis en oeuvre sont plus efficaces que ceux qui n'utilisent que les concepts ou les processus séparément, le recours à ces derniers étant plus efficace que le recours aux seuls concepts (Lawton & Wanska, 1979).
- Des post-structurants semblent être aussi efficaces que les structurants préalables (Alexander, Frankiewicz & Williams, 1979 ; Hartley & Davies, 1976). Cependant, Mayer (1980) trouve un effet toujours supérieur pour les structurants préalables.
- De nombreux auteurs ont trouvé des effets positifs en utilisant des structurants différents du modèle défini par Ausubel.
Déjà, Scandura et Wells (1967) utilisaient un jeu comme organisateur préalable à la découverte de la structure de groupe mathématique.
Alexander et al. (1979) testent l'efficacité de structurants visuels et de structurants oraux interactifs.
Nugent, Tipton et Brooks (1980) font appel à des organisateurs perceptuels (titres, soulignements...) qui aident à rendre le matériel plus saillant et plus compréhensible, ce dont Ausubel (1968) avait déjà parlé.
Tyler et al. (1983) comparent l'efficacité de structurants textuels et de structurants sous forme de diagramme.
Moore et Readence (1984) réalisent une méta-analyse de 22 recherches utilisant un organisateur graphique.
Slater et al. (1985) utilisent un organisateur structurel qui donne des informations sur l'organisation du passage à apprendre.

Glynn, Britton et Muth (1985) présentent une ébauche du sujet et demandent aux étudiants de générer des propositions sur le sujet à partir de leur connaissance existante.

De plus, certains auteurs, rompant avec le caractère abstrait des structurants proposés par Ausubel, utilisent l'analogie comme organisateur (Mayer & Bromage, 1980 ; Gick & Holyoak, 1983 ; Curtis & Reigeluth, 1984).

(2) Variabilité en fonction des personnes

- Les structurants préalables semblent surtout aider les sujets dont les capacités cognitives sont les plus faibles (Ausubel & Fitzgerald, 1962 ; Faw & Waller, 1976 ; Mayer, 1978, 1979b).
Selon Mayer, les sujets ayant des capacités cognitives supérieures n'auraient pas besoin du structurant pour intégrer la nouvelle matière parce qu'ils seraient capables de réaliser par eux-mêmes la structuration nécessaire à cette intégration.
La méta-analyse réalisée par Stone (1983) ne met cependant pas en évidence de différence d'efficacité du structurant selon cette variable.
- La recherche de Tyler et al. (1983) essaie de mettre en évidence un effet similaire en fonction du niveau de lecture des sujets, mais l'effet observé est plus faible que l'effet attendu par les auteurs.
- Le niveau de connaissance préalable de la matière est important : plus ce niveau est bas, plus le structurant semble être efficace (Mayer, 1979b ; Tillema, 1983 ; Davey & Kapinus, 1985). Selon ces derniers auteurs, la présentation d'un structurant à des élèves ayant un niveau élevé de connaissance préalable pourrait même avoir un effet inhibiteur. Cependant, Stone (1983) ne trouve pas d'effet significatif attribuable à cette variable.
- Enfin, l'efficacité du structurant préalable est liée au style d'apprentissage de l'élève. Scott (1984) montre en effet que les sujets ayant un style «abstrait» profitent plus du structurant (lui-même abstrait) que ceux ayant un style «concret».

(3) Variabilité en fonction de la matière et du type d'apprentissage

- Les matières où le recours à des structurants préalables semble le plus utile sont les sciences et les mathématiques (Mayer, 1979b), c'est-à-dire des disciplines fortement structurées. Il faut cependant noter que la nouveauté de la matière et sa difficulté sont des variables plus importantes que le type de matière et qu'il faut tenir compte en particulier du niveau de connaissance préalable des apprenants.
- Les structurants préalables semblent surtout efficaces lorsque le matériel à apprendre est difficile (Faw & Waller, 1976), technique ou non familier (Alexander et al., 1979 ; Mayer, 1979b), ou lorsqu'il se présente sous une forme non organisée (par exemple, des items présentés dans un ordre aléatoire) (Mayer, 1978).
- Les structurants préalables semblent plus efficaces dans le cas d'un enseignement fondé sur la réception plutôt que sur la découverte (Hartley & Davies, 1976).
- Les structurants préalables ont un plus grand effet sur la rétention à moyen ou long terme que sur l'apprentissage immédiat (Alexander et al., 1979). Et cet effet est plus important sur les mesures de transfert, spécialement sur les transferts lointains, plutôt que sur les mesures de rétention (Mayer, 1978, 1979b).
- Une recherche (Nugent et al., 1980) semble montrer un effet inhibiteur en ce qui concerne la construction d'attitudes affectives. Selon les auteurs, les élèves

confrontés à un structurant se sentent sans doute moins libres dans la construction de leurs attitudes.

1.4 Élargissement de la conception originale

Deux auteurs, Mayer (1979a, 1979b, 1980 ; Mayer & Bromage, 1980) et Reigeluth (1983a, 1983b, Reigeluth & Stein, 1983) ont particulièrement contribué à élargir la théorie de la subsomption d'Ausubel. Dans leurs théories de l'«assimilation» (Mayer) et de l'«élaboration» (Reigeluth), ils étendent la notion de structurant préalable à tout élément qui vise à relier les contenus (ou compétences) à acquérir, leur structure et l'itinéraire de leur apprentissage aux contenus que l'apprenant maîtrise déjà, aux objectifs et à la structure générale du cours, et aux buts plus larges que l'élève poursuit.

La théorie de l'assimilation de Mayer. Selon Mayer (1979b, 1980), apprendre implique de relier le nouveau contenu potentiellement significatif à un contexte assimilatif de connaissances préexistantes. Pour lui, deux conditions principales interviennent pour rendre un apprentissage significatif et assimilatif :

- (a) *Disponibilité* : l'apprenant doit posséder, avant l'apprentissage, un contexte assimilatif et significatif, constitué d'expériences passées, pour intégrer le nouveau contenu.
- (b) *Activation* : l'apprenant doit utiliser activement ce contexte durant l'apprentissage pour intégrer la nouvelle information.

Mayer, d'une part, réduit la portée de la théorie d'Ausubel en affirmant (1979b) que les structurants ne peuvent avoir un effet positif que si ces deux fonctions - disponibilité et activation - ne se réalisent pas dans les conditions normales d'apprentissage.

D'autre part, il élargit la conception du structurant (Mayer, 1980 ; Mayer & Bromage, 1980) en montrant que le contexte assimilatif ne doit pas nécessairement être plus abstrait. Des éléments concrets peuvent donc intervenir dans la construction du structurant, rendant ainsi possible le recours à l'analogie.

La théorie de l'élaboration de Reigeluth. L'ambition de Reigeluth et al. (1983a, 1983b ; Reigeluth & Stein, 1983 ; Curtis & Reigeluth, 1984) est plus grande encore. L'objectif est en effet de proposer une macro-stratégie d'enseignement en créant un modèle compréhensif intégrant différentes connaissances issues des travaux de Gagné, Gropper, Landa, Merrill, Resnick, Scandura, Ausubel et Bruner.

L'idée de base (Reigeluth & Stein, 1983) est de présenter, avant l'apprentissage d'une nouvelle matière, une vue générale des idées les plus simples et les plus fondamentales. On ajoute ensuite les détails et les points plus complexes. Un retour à la vue générale permet de montrer les relations entre les idées nouvelles et celles qui ont déjà été présentées antérieurement. Des résumés et des synthèses se construisent ainsi progressivement (jusqu'à arriver au résultat désiré). Se référant à Ausubel, Reigeluth (1983a) montre donc qu'un moyen d'optimiser l'apprentissage est de rendre les nouvelles connaissances significatives en les reliant à des connaissances antérieures. Mais, pour Reigeluth, ce lien peut être établi non seulement par rapport à des connaissances superordonnées (plus générales et plus inclusives) ou parallèles, mais aussi à des événements sensori-moteurs ou à l'expérience du sujet.

L'intégrateur n'aura donc pas besoin, selon Reigeluth, d'être plus abstrait que la nouvelle idée. Ainsi, par exemple, le concept «chien» n'est pas plus abstrait que celui de «setter». La loi de l'offre et de la demande n'est pas plus abstraite que le

principe de la maximalisation du profit. Et la procédure pour soustraire sans emprunt n'est pas plus abstraite que celle pour soustraire avec emprunt. C'est ainsi que Reigeluth introduit la notion d'*Építome* (du grec «építomê», abrégé) (Reigeluth, 1983a ; Reigeluth & Stein, 1983) qui se caractérise par la *présentation d'un très petit nombre des idées qui vont être traitées dans le cours, et ceci à un niveau concret et significatif d'application.*

Par exemple, alors qu'un sommaire d'un cours introductif à l'économie présenterait un titre ou même une formulation de chacun des principes les plus importants de l'économie, un építome devrait par contre enseigner le ou les principes les plus fondamentaux et les plus simples (tel la loi de l'offre et de la demande) à un niveau d'application, de manière à rendre l'étudiant capable d'utiliser chacun de ces principes pour prédire et expliquer de nouveaux cas (Merrill, 1983).

Un építome ne doit pas présenter tous les contenus importants du cours. Il doit enseigner à un niveau d'application et de manière complète (avec des exemples et des exercices qui rendent l'apprenant capable de relier les savoirs nouveaux à ses connaissances antérieures et à son expérience) *quelques idées fondamentales et représentatives* qui font comprendre l'essence de tout le contenu. Ces idées seront choisies de telle sorte que tout le reste du cours fournisse plus de détails ou des connaissances plus complexes. Reigeluth et Stein (1983) proposent un cadre méthodique précis permettant l'analyse de la matière et la construction de l'építome. Le lecteur trouvera plus loin l'application que nous avons faite de cette méthode.

Au-delà de cet aspect de construction de l'építome, il apparaît que jusqu'à présent, et à notre connaissance, son efficacité n'a pas été testée expérimentalement. C'est l'objet de la présente recherche.

2. Méthode

Il nous paraît important d'élargir la méthode d'approche de l'efficacité de l'építome sur l'apprentissage au-delà de son efficacité générale ou moyenne sur les sujets. Dans cette optique, nous avons choisi de mesurer diverses variables personnelles en vue d'explorer parmi celles-ci, celles qui interagissent avec l'efficacité de l'építome. Ceci permet ensuite de dégager les profils personnels pour lesquels la présentation de ce structurant est la plus favorable.

2.1 Hypothèses et questions

Hypothèses

Hypothèse 1 : Lorsqu'un sujet reçoit avant d'entamer une séquence d'enseignement un structurant du type «építome» contenant à un niveau d'application les principes fondamentaux du cours subséquent, l'apprentissage qui s'ensuit est plus significatif, c'est-à-dire mieux mémorisé et plus susceptible d'être transféré.

Hypothèse 2: L'efficacité de l'aide apportée par la présentation préalable de l'építome est fonction de certaines caractéristiques personnelles de l'étudiant :

- le niveau de connaissance préalable du sujet ;
- sa vitesse de lecture ;
- son niveau de dépendance à l'égard du champ ;
- l'origine de son pouvoir d'action ;

- son niveau d'impulsivité-réflexivité ;
- la qualité de son activité d'apprentissage ;
- son niveau de confiance en son activité d'apprentissage ;
- son sexe.

Questions collatérales

Question 1 : L'efficacité de l'építome se manifeste-t-elle surtout au niveau d' :

- un post-test immédiat visant à évaluer la compréhension et la mémorisation à court terme de la matière ?
- un post-test différé visant à évaluer la rétention à moyen terme et le transfert de la matière ?

Question 2 : L'efficacité de l'építome se manifeste-t-elle seulement au niveau d'exercices d'application et de mobilisation, c'est-à-dire ceux qui sont directement liés au contenu de l'építome ; ou se marque-t-elle également, et dans quelle proportion, au niveau d'exercices de conceptualisation ?

2.2 Gestion de l'expérience par micro-ordinateur

Afin d'accroître la validité interne de notre expérience, celle-ci se déroule sur micro-ordinateur.

Le recours à l'ordinateur nous permet d'une part de standardiser au maximum les conditions d'expérimentation. Chaque sujet reçoit la même information dispensée de la même manière. La situation expérimentale est donc parfaitement contrôlée, tout en évitant le risque d'altération du plan expérimental pendant le déroulement de l'expérience ainsi que l'usure des traitements (Duquesne & Tourneur, 1985). Il est dès lors possible de comparer plus justement l'efficacité des différents traitements, d'autant plus que la prise en charge par l'ordinateur de la répartition aléatoire des sujets dans les groupes expérimentaux et de contrôle permet d'éviter les comportements de réaction du sujet qui se sait appartenir à un groupe ou à un autre, le sujet ainsi que l'expérimentateur ignorant à quel groupe il appartient (méthode en double aveugle).

D'autre part, nous pouvons grâce à l'ordinateur enregistrer avec une grande précision une série de données qui peuvent intervenir dans l'apprentissage, et donc dans l'efficacité du structurant, mais qui seraient difficilement mesurables en dehors de l'utilisation du micro-ordinateur. C'est le cas par exemple de la variable «temps». Enfin, la gestion par micro-ordinateur de notre expérience, quoique partielle, permet de rencontrer l'exigence de transparence des recherches expérimentales. La disposition (sur demande) du listing des programmes informatiques gérant l'expérimentation nous semble à même d'authentifier la procédure utilisée, les variables en jeu contrôlées ou non, les conditions d'observation, le mode d'évaluation, etc.

2.3 La leçon

La leçon, proposée aux sujets sur micro-ordinateur de type Apple IIe, porte sur la construction des questions à choix multiple.

Les objectifs spécifiques de cette leçon peuvent être définis de la manière suivante : Après avoir découvert activement la leçon, les sujets seront capables de (d')

- (a) Repérer et définir un défaut de construction dans une question à choix multiple.
- (b) Construire sur un contenu familier une question à choix multiple correcte.

- (c) Identifier dans une question à choix multiple élémentaire le tronc, les réponses correctes et les distracteurs.

2.4 Le structurant építome

Le structurant építome est proposé sur ordinateur au début de la leçon. Pour éviter le travers dénoncé par Hartley et Davies (1976) quant à l'absence de renseignements sur la méthode de construction des structurants dans les travaux d'Ausubel et al., nous tenons à expliciter ici la procédure que nous avons suivie dans l'élaboration de l'építome.

La construction d'un építome explicitée par Reigeluth et Stein (1983, pp. 346 et ss.) comprend quatre étapes :

1. Sélectionner le type de contenu (conceptuel, procédural ou théorique) devant servir de structure organisatrice.
2. Lister tous les contenus organisateurs qui sont traités dans le cours.
3. Sélectionner quelques contenus organisateurs qui sont les plus fondamentaux, les plus simples.
4. Présenter ces idées à un niveau d'application plutôt qu'à un niveau superficiel et abstrait de mémorisation.

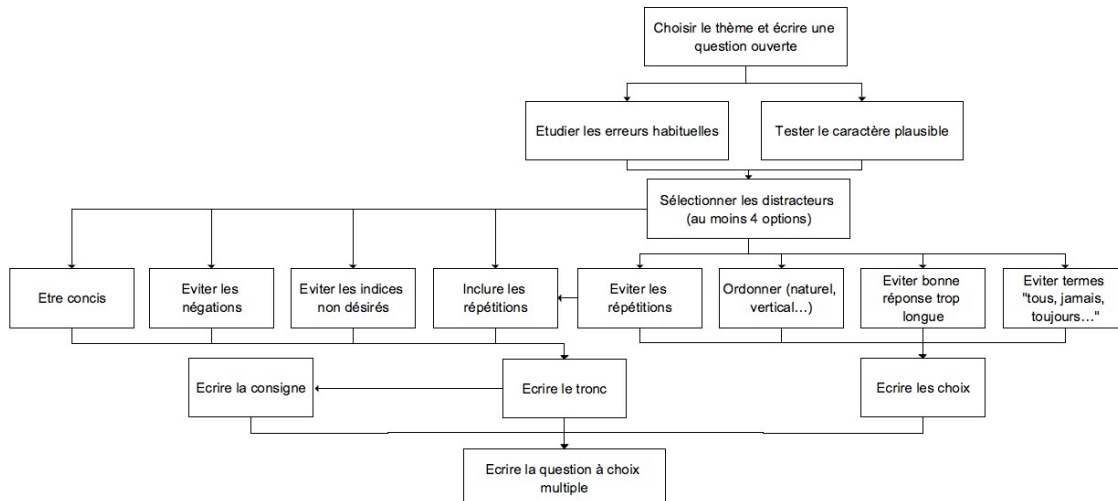


Figure 1 - Structure procédurale d'ordre¹

Étant donné les objectifs du cours, nous avons choisi comme type de contenu une structure procédurale, le cours visant à apprendre une série d'actions tendant à atteindre une fin, à savoir construire des questions à choix multiple convenables. On se rappellera d'ailleurs qu'un structurant faisant appel à un processus tend à se révéler plus efficace qu'un structurant faisant appel uniquement au contenu (Lawton & Wanska, 1979).

Reigeluth et Stein (1983) proposent deux types de structure procédurale : d'une part, une *structure d'ordre* qui spécifie l' (les) ordre(s) requis pour parcourir les étapes de la procédure ; et d'autre part une *structure de décision* qui décrit les facteurs nécessaires pour décider quelle procédure ou sous-procédure utiliser dans une situation donnée. C'est le premier type de structure procédurale qui convenait en l'espèce.

¹ Les flèches entre deux cadres signifient que le cadre d'origine doit être réalisé avant le cadre d'arrivée.

Une analyse de la matière fut dès lors réalisée en essayant de mettre en évidence cette structure d'ordre (Fig. 1). D'après Ausubel (1978), l'analyse de contenu qui établit la structure hiérarchique de la matière doit dégager les concepts fondamentaux pouvant servir d'intégrateurs.

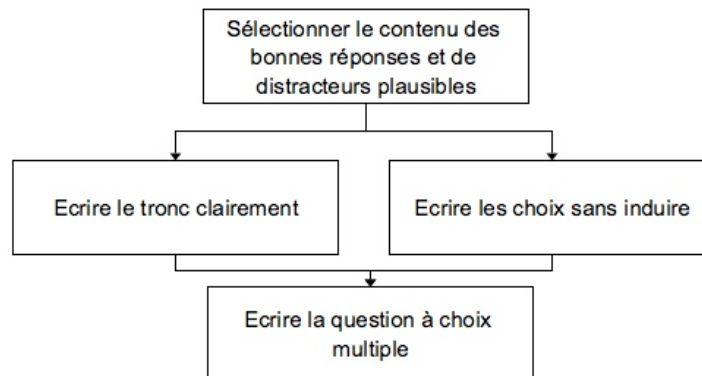


Figure 2 - Structure minimale

Pour déterminer les éléments fondamentaux qui constitueront l'építome, Reigeluth et Stein proposent de rechercher le chemin le plus court à parcourir pour atteindre le but de la procédure (Fig. 2). À partir de cette structure minimale, nous pouvons déterminer le contenu de l'építome : sélectionner le contenu des bonnes réponses et de distracteurs plausibles et écrire la question en évitant un choix trop facile. Il restait à écrire l'építome en se situant à un niveau d'application, c'est-à-dire en présentant des exemples concrets directement utilisables et compréhensibles. De plus, il existait une exigence de concision étant donné la présentation sur ordinateur. Voici le texte du structurant építome :

Pour écrire une question à choix multiple, il faut d'abord choisir les différentes options parmi lesquelles l'élève devra sélectionner la ou les bonne(s) réponse(s). *Une règle importante* : Toutes les options doivent être plausibles, c'est-à-dire sembler vraies au premier coup d'oeil.

Voici une question à choix multiple qui s'adresse à des rhétoriciens :

** Quel physicien a inventé la théorie de la relativité? **
** 1. Einstein 2. Planck **
** 3. Napoléon 4. Heisenberg **

L'option (3) *Napoléon* n'est guère plausible et devrait donc disparaître. Lorsqu'on écrit la question, il faut être le plus clair possible.

Une règle importante: Éviter les indices révélateurs qui permettent de trouver la bonne réponse sans rien connaître !

** Dans l'analyse de la covariance, le test F s'effectue avec l'estimation des: **
** a) la covariance **
** b) la variable dépendante **
** c) carrés moyens ajustés **
** d) du carré moyen de la variable indépendante. **

Même en ignorant complètement ce qu'est une analyse de covariance, l'élève peut trouver la réponse : l'option (c) peut seule convenir !

Selon la théorie de l'assimilation (Mayer, 1979) le structurant a une fonction d'activation (encourager l'étudiant à l'utiliser durant l'apprentissage). À cette fin, le programme invite explicitement l'étudiant à lire attentivement le texte du structurant, celui-ci étant présenté comme spécialement important pour la suite du cours. Nous avons cependant choisi de ne pas permettre à l'étudiant de relire le structurant en cours d'apprentissage, afin de standardiser au maximum la présentation des stimuli.

2.5 Les variables examinées

Voici les variables enregistrées pour chaque sujet :

Variables dépendantes

- Post-test immédiat : Présenté sur ordinateur immédiatement après la leçon, il est composé de 10 items qui visent à évaluer la compréhension et la mémorisation à court terme de la matière.
- Pré-test et post-test différé : Constitué d'un instrument papier-crayon, ce test est présenté aux sujets, une semaine avant et une semaine après le passage devant l'ordinateur. Il est composé de 9 items sous forme de questions de production qui permettent d'évaluer la rétention à moyen terme et le transfert des compétences acquises. La mesure utilisée est le *gain relatif* (D'Hainaut, 1975) entre le pré-test et le post-test différé.

Variables indépendantes

- Le niveau de connaissance préalable : évalué par le pré-test papier-crayon.
- La vitesse de lecture : mesurée en utilisant l'horloge interne de l'ordinateur et exprimée en nombre de caractères lus par minute.
- Le niveau d'indépendance de champ : mesurée par le GEFT - Group Embedded Figures Test (test collectif des figures embrouillées) (Witkin, 1975 ; D'Hainaut, Noël & Deroubaix, 1980 ; Noël, 1983).
- L'origine du pouvoir d'action («locus of control») : mesurée par une traduction de l'«échelle interne-externe» de Rotter (1966). Celle-ci, bien que critiquée, a cependant été utilisée dans plus de cent études (Noël, 1983).
- Le niveau d'impulsivité-réflexivité (tempo conceptuel) : Cette variable, fondée sur les travaux de Kagan (1965), est mesurée par le temps de latence moyen (RT) pour les 6 activités d'apprentissage au cours de la leçon et les 10 items du post-test immédiat. Ce temps de latence est corrigé en fonction de la vitesse de lecture afin de ne prendre en considération que le temps effectif de réflexion.
- La qualité de l'activité d'apprentissage : ce sont les réponses (vraies ou fausses) fournies par les sujets aux six activités d'apprentissage contenues dans la leçon.
- Le niveau de confiance en son activité évalué sur une échelle à 5 points (1 = Très peu sûr de ma réponse ; 2 = Peu sûr ; 3 = Moyennement sûr ; 4 = Sûr ; 5 = Très sûr de ma réponse). Le score final est la moyenne des niveaux exprimés après chaque question d'apprentissage ou d'évaluation.
- Le sexe.

2.6 Sujets

L'échantillon expérimental est constitué d'étudiants universitaires (2^e candidature en sciences psychopédagogiques de l'Université de l'État à Mons). Cet échantillon se compose de 54 sujets, 14 garçons et 40 filles dont l'âge varie de 18 à 25 ans.

Bien que cet échantillon soit occasionnel, nous pensons qu'il est interchangeable (De Finetti, 1964) avec d'autres échantillons isomorphes, appartenant à une population plus large de jeunes universitaires de 18 à 25 ans. Enfin, chaque sujet de l'échantillon a été affecté, par une procédure aléatoire, soit au groupe expérimental (groupe «épitome»), soit au groupe témoin.

3. Résultats

3.1 Analyse des données

Les résultats que nous avons obtenus, bien qu'ils soient favorables à l'épitome pour l'apprentissage à moyen terme, ne permettent cependant pas de conclure à l'efficacité globale d'un structurant préalable de ce type, dans la mesure où les différences rencontrées sont opposées aux post-tests immédiat et différé et statistiquement non significatives (tableau 1).

Tableau 1 - Moyennes générales (et écarts-types) des groupes expérimentaux

Var. dép.	Groupe		Statistique <i>t</i>
	Épitome	Témoin	
Post-test immédiat	12.89 (3.19)	13.30 (3.53)	.49 (NS)
Gain relatif pré-test/post-test différé	28.64 (21.4)	27.33 (22.7)	.036 (NS)

Cependant, au-delà de ces différences non significatives, nous nous sommes surtout intéressés à définir un profil personnel qui constituerait un champ favorable à l'utilisation d'un structurant de type épitome. À cette fin, nous avons investigué les liaisons possibles entre une dizaine de variables personnelles d'une part et les gains réalisés par les sujets, selon qu'ils font partie ou non du groupe épitome, d'autre part. Afin de tester l'interaction entre les différents niveaux de chaque variable indépendante et l'appartenance à un des groupes expérimentaux, nous avons utilisé deux modèles statistiques :

- Le *modèle de généralisabilité* nous permet de calculer le coefficient de généralisabilité (Cardinet & Tourneur, 1985) pour les effets d'interaction entre, d'une part, l'appartenance au groupe expérimental ou au groupe témoin et, d'autre part, les caractéristiques personnelles des sujets, sachant que la mesure prise est le gain relatif.
- Le *modèle de régression* nous permet d'analyser la variable endogène (gain réalisé entre le pré-test et le post-test) conditionnellement aux variables exogènes (appartenance à un des groupes expérimentaux, variables personnelles, interaction entre l'appartenance à un groupe et les variables personnelles).

Les analyses portant sur nos données ne conduisent que rarement à des résultats susceptibles d'être généralisés. Il convient donc de considérer ces conclusions comme des pistes de travail pouvant déboucher sur de nouvelles recherches plus spécifiques menées à l'aide d'un plan expérimental permettant de réduire au maximum les sources d'erreur.

Tableau 2 - Coefficients de généralisabilité ρ^2 et statistiques t sur les coefficients b des variables exogènes du modèle de régression permettant de tester l'interaction entre l'appartenance à un des groupes expérimentaux et les variables personnelles

Variables personnelles	ρ^2^*	t^{**}
Connaissance préalable	.0549	.5440
Vitesse de lecture	.0951	-1.4153
Indépendance de champ	0	-.7007
Origine du pouvoir d'action	0	-.6625
Réflexivité-Impulsivité	.3303	-1.5543
Activité d'apprentissage	.3998	-1.8168
Niveau de confiance	0	-1.8112
Sexe	-	-.0241

Notes. La variable dépendante est le gain relatif

* seuil de généralisabilité: $\rho^2 > .80$

** seuil de signification: $t > 2.00$

Les caractéristiques personnelles observées peuvent être regroupées en trois types : celles qui décrivent des sujets qui profitent pleinement de l'építome, celles qui décrivent des sujets pour qui, au contraire, l'építome semble constituer un obstacle, et enfin celles qui semblent avoir peu ou pas d'influence sur les gains selon qu'elles sont ou non associées au structurant.

Caractéristiques sans influence

- La *connaissance préalable de la matière* ne semble pas avoir d'effet sur l'efficacité du structurant, du moins en ce qui concerne le post-test immédiat.
- Le niveau *d'indépendance de champ* n'interagit pas avec la présentation ou non de l'építome, si ce n'est pour les items de transfert du post-test différé pour lesquels les sujets dépendants obtiennent de meilleurs résultats s'ils reçoivent le structurant.
- *L'origine du pouvoir d'action* ne semble pas interagir avec la présentation ou non du structurant en ce qui concerne l'apprentissage à moyen terme.
- Le sexe n'influence pas l'efficacité du structurant.

Caractéristiques à influence négative

- Les *lecteurs rapides* semblent réaliser un meilleur apprentissage lorsqu'ils ne reçoivent pas le structurant. Ce sont sans doute des sujets qui ont la capacité d'extraire très vite les informations dont ils ont besoin et qui peuvent être gênés par le caractère directif de l'építome.
- Alors que les sujets du groupe témoin ayant une origine *externe* du pouvoir d'action obtiennent au post-test immédiat des résultats supérieurs pour les items d'application (c'est-à-dire ceux ayant été renforcés durant l'apprentissage), les sujets «externes» du groupe építome semblent au contraire inhibés par la présentation du structurant.

Caractéristiques à influence positive

- Les sujets qui ont un niveau de *connaissance préalable faible* obtiennent des gains supérieurs au post-test différé s'ils ont reçu l'építome, et cela spécialement pour les items de transfert. Cette observation confirme les

recherches de Mayer (1978, 1979b), Alexander et al. (1979), Tillema (1983), et Davey et Kapinus (1985).

- Les *lecteurs lents* profitent pleinement de l'építome, tant au niveau du post-test immédiat que du post-test différé, ce qui donne du poids à l'hypothèse de Tyler et al. (1983).
- Les sujets «*impulsifs*» obtiennent de meilleurs résultats, tant au post-test immédiat qu'au post-test différé, s'ils peuvent découvrir l'építome. Cet effet est spécialement marqué pour les items de mobilisation, dont le contenu est le plus proche de l'építome.
- La présentation de l'építome permet aux sujets dont *l'activité d'apprentissage est de faible qualité* de manifester une meilleure compétence aux items de mobilisation et de transfert du post-test différé.
- Pour les mêmes items de mobilisation et de transfert du post-test différé, les sujets ayant un *bas niveau de confiance dans leur activité* semblent être avantagés s'ils reçoivent l'építome.

Conformément aux recherches synthétisées par Mayer (1979b) et Alexander et al. (1979), il apparaît que les différents effets positifs sont surtout marqués au niveau du post-test différé, mesurant la mémorisation à moyen terme, et plus spécialement encore pour les items mesurant une compétence de transfert. Notre première hypothèse concernant l'efficacité de l'építome n'est pas confirmée de manière générale par notre recherche : les faibles différences rencontrées ne permettent pas de conclure en moyenne pour tous les sujets que l'apprentissage peut être rendu plus signifiant, c'est-à-dire plus susceptible de mémorisation à long terme et de transfert, par la présentation de ce structurant préalable. Néanmoins, il semble exister des interactions entre certaines caractéristiques personnelles et la présentation de ce structurant qui permettraient à celui-ci de jouer son rôle d'organisateur pour certains sujets.

4. Discussion et implications pédagogiques

Il semble exister des variations personnelles dans l'efficacité produite par l'introduction d'un építome dans un cours programmé : tous les sujets ne réagissent pas de la même manière à la présentation du structurant. Il est donc important, à la suite de Mayer (1979a), d'essayer de déterminer quelles sont les conditions les plus favorables à l'utilisation d'un structurant préalable. Notre recherche approche quelques variables personnelles qui peuvent intervenir dans le processus d'apprentissage. Si les résultats obtenus ne nous permettent pas de généraliser les différences observées, ils peuvent inviter à approfondir, par de nouvelles expériences, les pistes qu'ils proposent afin de conforter ou non les implications pédagogiques suggérées.

D'abord, il convient d'insister sur le fait que les structurants préalables semblent spécialement efficaces pour aider les étudiants à apprendre les concepts et principes *fondamentaux* d'une matière, surtout lorsque l'objectif est l'assimilation significative de ces concepts, c'est-à-dire la recherche d'un transfert réel et dynamique.

Cette stratégie, dont la mise en oeuvre ne pose guère de difficultés et dont le coût est minime, semble profiter en particulier aux sujets pour lesquels il est vraiment important de mettre en oeuvre des actions pédagogiques efficaces : étudiants de

faible niveau de connaissance préalable, impulsifs, lecteurs lents, sujets peu confiants en leur activité...

Les pédagogues ont donc tout intérêt à utiliser cette stratégie, en essayant de la personnaliser au maximum, afin d'accroître son efficacité individuelle. L'utilisation d'un «modèle de l'élève» dans le cadre de l'enseignement assisté par ordinateur nous semble à cet égard particulièrement riche de promesses (Self, 1974 ; Depover, 1985). Les observations dégagées devraient par exemple permettre à un didacticiel d'analyser le *profil personnel* du sujet en se basant sur différentes caractéristiques (vitesse de lecture, niveau d'impulsivité-réflexivité, niveau de confiance...) et de proposer ou non un structurant adapté.

Enfin, pour aider réellement les sujets à assimiler une information de manière significative, une stratégie basée sur les structurants préalables devrait mettre tout en œuvre pour amener l'étudiant à utiliser de manière dynamique le contenu du structurant. Ainsi, nous croyons que cette stratégie ne peut que gagner à être utilisée de manière conjointe avec d'autres stratégies pédagogiques, telles que par exemple la communication des objectifs (Hartley & Davies, 1976) ou une présentation interactive du structurant (Winnykamen, 1973 ; Alexander et al., 1979 ; Glynn et al., 1985).

Références

- Alexander, L., Frankiewicz, R. G., & Williams, R. E. (1979). Facilitation of learning and retention of oral instruction using advance and post organizers. *Journal of Educational Psychology*, 71, 701-707.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology - A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Ausubel, D. P. (1978). In defense of advance organizers: A reply to the critics. *Review of Educational Research*, 48, 251-257.
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. (1961). The role of discriminability in meaningful verbal learning and retention. *Journal of Educational psychology*, 52, 266-274.
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. (1962). Organizer, general background, and antecedent learning variables in sequential verbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 53, 243-249.
- Ausubel, D. P., & Youssef, M. (1963). Role of discriminability in meaningful parallel learning. *Journal of Educational Psychology*, 54, 331-336.
- Barnes, B. R., & Clawson, E. V. (1975). Do advance organizers facilitate learning? Recommendations for further research based on analysis of 32 studies. *Review of Educational Research*, 45, 637-659.
- Cardinet, J., & Tourneur, Y. (1985). *Assurer la mesure: Guide pour les études de généralisabilité*. Berne: Peter Lang, Coll. Exploration.
- Curtis, R. V., & Reigeluth, C. M. (1984). The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13, 99-117.
- Davey, B., & Kapinus, B. A. (1985). Prior knowledge and recall of unfamiliar information: Reader and text factors. *Journal of Educational Research*, 78, 147-151.
- De Finetti, B. (1964). Foresight: Its logical laws, its subjective surces. In E. Kyburg & G. Smokies (Eds.), *Studies in subjective probability*. New York: J. Wiley.
- Depover, C. (1985). *Contribution à un cadre conceptuel pour un enseignement adaptatif médiatisé par ordinateur. Mise au point et expérimentation de deux dispositifs d'évaluation formative extemporanée*. Thèse de doctorat en Sciences Psychopédagogiques, Université de l'Etat, Mons.

- D'Hainaut, L. (1975-1978). *Concepts et méthodes de la statistique* (Vol. 1-2). Bruxelles: Labor.
- D'Hainaut, L., Noël, B., & Deroubaix, C. (1980). *Les activités d'exploration* (Recherche en Education, n° 16). Bruxelles: Ministère de l'Education Nationale.
- Duquesne, F., & Tourneur, Y. (1985). *Laboratoire micro-informatisé et validité des recherches expérimentales en psychopédagogie*. Mons: Université de l'Etat, Faculté des Sciences Psycho-pédagogiques.
- Faw, H. W., & Waller, T. G. (1976). Mathemagenic behaviours and efficiency in learning from prose materials: Review, critique and recommendations. *Review of Educational Research*, 46, 691-720.
- Fitzgerald, D., & Ausubel, D. P. (1963). Cognitive versus affective factors in the learning of and retention of controversial material. *Journal of Educational Psychology*, 54, 73-84.
- Gick, M. L., & Holyak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfert. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Glynn, S. M., Beitton, B. K., & Muth, K. D. (1985). Text-comprehension strategies based on outlines: Immediate and long-term effects. *Journal of Experimental Education, Spring*, 129-135.
- Grotelueschen, A., & Sjogren, D. D. (1968). Effects of differentially structured introductory materials and learning tasks on learning and transfert. *American Educational Research Journal*, 5, 191-202.
- Hartley, J., & Davies, I. K. (1976). Preinstructional strategies: The role of pretests, behavioral objectives, overviews and advance organizers. *Review of Educational Research*, 46, 239-265.
- Kagan, J. (1965). Impulsive and reflective children: Significance of conceptual tempo. In J. Krumboltz (Ed.), *Learning and the Educational Process* (pp. 133-161). Chicago: Rand Mc Nally.
- Lawton, J. T., & Fowell, N. (1978). Effects of advance organizers on preschool children's learning of math concepts. *Journal of Experimental Education*, 47, 76-80.
- Lawton, J. T., & Wanska, S. K. (1977). Advance organizers as a teaching strategy: A reply to Barnes and Clawson. *Review of Educational Research*, 47, 233-244.
- Mayer, R. E. (1978). Advance organizers that compensate for the organization of text. *Journal of Educational Psychology*, 70, 880-886.
- Mayer, R. E. (1979a). Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Educational Research*, 49, 371-383.
- Mayer, R. E. (1979b). Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 8, 133-167.
- Mayer, R. E. (1980). Elaboration techniques that increase the meaningfulness of technical text: An experimental test of the learning strategy hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 72, 770-784.
- Mayer, R. E., & Bromage, B. K. (1980). Different recall protocols for technical texts due to advance organizers. *Journal of Educational Psychology*, 72, 209-225.
- Merrill, M. D. (1983). Component Display Theory. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An overview of their current status* (pp. 279-333). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Moore, D. W., & Readence, J. E. (1984). A quantitative and qualitative review of graphic organizer research. *Journal of Educational Research*, 78, 11-17.
- Noël, B. (1983). *Le style cognitif. Cours de psychologie différentielle*. Mons: Université de l'Etat, Publications du DESTÉ.

- Nugent, G. C., Tipton, T. J., & Brooks, D. W. (1980). Use of introductory organizers in television instruction. *Journal of Educational Psychology, 72*, 445-451.
- Reigeluth, C. M. (1983a). Meaningfulness and instruction: Relating what is being learned to what a student knows. *Instructional Science, 12*, 197-218.
- Reigeluth, C. M. (1983b). Instructional design: What is it and why is it? In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status* (pp. 3-36). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Reigeluth, C. M., & Stein, F. S. (1983). The elaboration theory of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status* (pp. 335-381). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied, 80*, 1-28.
- Scandura, J. M., & Wells, J. N. (1967). Advance organizers in learning abstract mathematics. *American Educational Research Journal, 4*, 295-301.
- Scott, D. L. (1984). Effects of learning style and the use of preinstructional strategies on concept mastery. *Dissertation Abstracts International (1985)*, 45, 2469A.
- Self, J. A. (1974). Student models in computer-aided instruction. *International Journal of Man-Machines Studies, 6*, 261-276.
- Slater, W. H., Graves, M. F., & Piche, G. L. (1985). Effects of structural organizers on ninth-grade students' comprehension and recall of four patterns of expository text. *Reading Research Quarterly, 20*, 189-202.
- Spiro, R. J., & Tirre, W. C. (1980). Individual differences in schema utilization during discourse processing. *Journal of Educational Psychology, 72*, 204-208.
- Stone, C. (1983). A meta-analysis of advance organizer studies. *Journal of Experimental Education, Summer*, 194-199.
- Tillema, H. (1983). Webteaching: Sequencing of subject matter in relation to prior knowledge of pupils. *Instructional Science, 12*, 321-332.
- Tyler, S. W., Delaney, H., & Kinnucan, M. (1983). Specifying the nature of reading ability differences and advance organizer effects. *Journal of Educational Psychology, 75*, 359-373.
- Weil, M., & Murphy, J. (1982). Instruction Processes. In H. Mitzel (Ed.), *Encyclopedia of Educational Research* (Vol. 2, pp. 890-917). New York: The Free Press.
- Winykamen, F. (1973). *Modalités de l'activité du sujet dans l'acquisition de connaissances*. Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1975). *Field dependent and field independent cognitive styles and their educational implications*. Princeton: E. T. S.

Mots clés: Structurant préalable, Epítome, Psychologie différentielle, Interaction aptitudes-traitements, Enseignement assisté par ordinateur.