



O.N.F.

Copie de conservation et de diffusion, disponible en format électronique sur le serveur WEB du CDC :

URL = <http://www.cdc.qc.ca/prospectives/8/crepeau-8-3-1972.pdf>

Article revue Prospectives, Volume 8, Numéro 3.

*** SVP partager l'URL du document plutôt que de transmettre le PDF ***

L'enseignement programmé

par Gustave Crépeau

L'auteur est professeur agrégé à la faculté des Sciences de l'éducation, Université de Montréal.

Les nouveautés en pédagogie sont rares. Dans le secteur de la pédagogie qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire les méthodes et les techniques d'enseignement, cette constatation est particulièrement frappante. Jusqu'à ces toutes dernières années, parler de méthodes «nouvelles» consistait à se référer aux travaux d'éducateurs comme Decroly, Cousinet, Parkwest, Wasburne, Dot-

trens, Freinet, qui tous avaient œuvré pendant les années 20 et 30.

Or, voici que brusquement apparaît sur l'écran pédagogique (nous sommes à l'ère de l'audio-visuel), une jeune vedette qu'une publicité fort élaborée annonce comme la découverte de l'heure: l'enseignement programmé.

Son ascension a été rapide: alors qu'avant 1959 aucun index bibliographique n'en mentionnait même le nom, l'enseignement programmé peut remplir, en 1971, en simples références bibliographiques, un ouvrage complet¹. Alors que la plupart des techniques et des méthodes d'enseignement ont connu des débuts et une progression fort lents et n'ont dépassé que très péniblement les frontières du pays où elles avaient pris naissance, l'enseignement programmé, en une dizaine d'années, atteint une stature internationale. Des associations se forment, par exemple la *National Society for Programmed Instruction*, aux Etats-Unis; l'*Association for Programmed Learning and Educational Technology*, en Angleterre; des congrès nationaux et internationaux sont organisés, notamment aux Etats-Unis, en Allemagne, en Angleterre, en Tchécoslovaquie et en Russie; les stages de formation se multiplient (Angleterre, France, Suisse); des centres de documentation sont mis sur pied (France, Angleterre); de vastes expériences (Côte d'Ivoire).

Ici même, au Québec, un projet impliquant l'utilisation éventuelle de l'enseignement programmé est en préparation (CEGEP Montmorency).

En quoi consiste, au juste, cette nouveauté qu'on appelle l'enseignement programmé? D'où vient cette technique? Que vaut-elle?

Le présent article tentera d'apporter un élément de réponse à ces questions. Afin de maintenir cette étude dans des limites abordables, il ne sera fait état, dans cet article, que du programme en tant que matériel didactique (*software*) et

non pas des supports mécaniques ou électroniques qui peuvent l'accompagner (*hardware*).

D'où vient l'enseignement programmé?

Sans remonter aussi loin qu'à Socrate ou Descartes, comme on le fait parfois, il peut être utile de constater que l'enseignement programmé ne constitue, tant au plan théorique qu'au plan méthodologique, qu'une maille d'une longue chaîne qui continue à se forger, lentement, dans le champ des théories de l'apprentissage tout comme dans celui de la méthodologie de l'enseignement.

Au plan théorique, entre l'enseignement programmé et les théories de Watson (1914) et de Thorndike (1913) la filiation est directe. Tout comme chez Watson, c'est fondamentalement en termes de stimulus-réponse qu'est conçu l'apprentissage dans l'enseignement programmé et l'on retrouve, appliquées dans cette technique, les lois de l'apprentissage de Thorndike, notamment la loi de l'effet.

Au plan méthodologique, les initiatives de Helen Parkhurst (1920), de Carleton Washburne (1920), de Robert Dottrens (1931), de Célestin Freinet (1935), constituent déjà des prototypes de ce qu'on appelle aujourd'hui l'enseignement programmé.

En effet, à la base de ces techniques se retrouvent plusieurs des principes directeurs de ce qu'on appelle actuellement la rédaction d'un programme, construction d'un ma-

ériel didactique à partir des besoins réels d'une clientèle déterminée, subdivision et graduation soignées des unités de travail, contrôle ou auto-contrôle rapide des résultats.

C'est toutefois à B.F. Skinner, psychologue américain, qu'on convient habituellement d'attribuer la paternité de l'enseignement programmé tel qu'il est popularisé aujourd'hui. Par ses travaux de laboratoire, effectués principalement sur des pigeons, Skinner en est venu à élaborer une théorie de l'apprentissage qu'il a crue intégralement applicable à l'apprentissage humain. Essentiellement, la théorie de Skinner repose sur la notion de renforcement: en récompensant sur-le-champ le comportement d'un animal lorsque celui-ci effectue le mouvement qu'on désirait, par exemple l'identification d'une lettre, on amène l'animal à apprendre un nouveau comportement. Une organisation systématique des renforcements serait, selon Skinner, la clé de tout apprentissage.

Une communication présentée par Skinner, en mars 1954, à l'Université de Pittsburg², et un article retentissant du même auteur en 1958³ allaient attirer l'attention du grand public sur les idées et les travaux du psychologue américain.

Le prestige du chercheur et la nouveauté de la technique ne suffisent pas, cependant, à expliquer l'implantation et la diffusion relativement rapides de l'enseignement programmé en milieu scolaire.

Trois facteurs principaux semblent avoir exercé une influence déterminante dans le lancement de cette nouvelle technique en milieu scolaire. Le premier fut

l'utilisation abondante faite par les Forces armées américaines de l'enseignement programmé, notamment entre les années 1950-1960.

Par souci d'efficacité, les Forces armées américaines n'adoptèrent comme « programme » que ceux qui assuraient une réussite d'au moins 95% du contenu par 95% de la clientèle à qui le programme était destiné (par exemple, opérateurs de machines, mitrailleurs, pilotes). Cette exigence rigoureuse et les succès d'entraînement remportés à l'aide des « programmes » allaient valoir à cette nouvelle technique d'enseignement une publicité dont jamais encore on n'a vu l'équivalent en histoire de l'éducation.

Les milieux industriels n'allaient pas rester indifférents à des résultats qui s'étaient révélés si probants en milieu militaire.

A la fin des années 50, de grandes industries firent l'essai, très inégalement heureux, de l'enseignement programmé pour la formation de leur personnel, par exemple *Eastman Kodak*, *Bell Telephone Laboratories*, *International Business Machines Corporation*.

Le monde commercial, enfin, vit dans l'implantation éventuelle de l'enseignement programmé en milieu scolaire un champ d'affaires extrêmement alléchant. On évalue à plus d'une centaine le nombre d'entreprises commerciales qui, au début des années 60, fabriquaient des types divers de machines à enseigner¹.

Ces facteurs conjugués, importance des travaux de Skinner, utilisation en milieu militaire, industriel et commercial, allaient contribuer à favoriser

le lancement de ce nouveau « produit » sur le marché scolaire. En résumé, on peut dire que l'enseignement programmé vient du laboratoire de psychologie expérimentale. Ce fait est d'importance et l'enseignement programmé se trouvera marqué, pour le meilleur et pour le pire, par son origine scientifique.

Fait secondaire à retenir: c'est par le truchement des milieux militaire, industriel et commercial que cette nouvelle technique d'enseignement a fait son entrée dans le milieu scolaire.

Qu'est-ce que rédiger un programme?

Appelons programme tout matériel d'instruction ou d'auto-instruction construit selon un mode particulier. Ce mode particulier consiste dans les opérations suivantes.

1. Détermination précise de la clientèle à qui on destine le programme: niveau scolaire, niveau d'âge, niveau intellectuel, particularités linguistiques, etc.

Cette démarche, pas très nouvelle en elle-même, prend un caractère impérieux lors de la rédaction d'un programme. Si, en effet, comme on le proclame, le programme se veut un instrument d'individualisation de l'enseignement, il doit répondre le plus parfaitement possible aux besoins spécifiques d'une clientèle bien déterminée. Pensons, par exemple, à la différence d'information requise pour une bonne connaissance et une utilisation facile des services de transport en

commun de la ville de Montréal, selon que l'on s'adresse à des Néo-Canadiens fraîchement arrivés dans la métropole ou à des adolescents qui y vivent depuis leur naissance.

2. Formulation des objectifs. Une fois la clientèle déterminée, il s'agit d'explicitier de la façon la plus détaillée possible les résultats que l'on espère obtenir par le programme: notions acquises, terminologie, habiletés, opérations.

L'exemple suivant peut illustrer cette démarche. Il s'agit des objectifs d'un programme sur *La mesure à quatre temps*² destiné à des enfants de 10-12 ans. Au moment d'aborder ce programme, les élèves connaissent déjà la portée, la clef de sol, le nom des notes de la gamme et leur place sur la portée.

La mesure à quatre temps

Objectifs

Au terme de ce programme, l'élève aura acquis la notion de mesure, principalement de mesure à quatre temps, ainsi que ses composantes.

A cette fin, l'élève devra savoir:

- 1 — que la barre de mesure a une fonction fondamentale dans la rédaction d'un morceau de musique;
- 2 — que le temps sert à diviser une mesure;
- 3 — que l'unité de temps joue un rôle important;
- 4 — qu'il existe différentes mesures de notes;

- 5 — que la ronde, la blanche et la noire sont des figures de notes;
- 6 — que chacune de ces figures a une valeur différente;
- 7 — que les chiffres indicateurs 4/4 se retrouvent au début d'un morceau de musique pour indiquer que chaque mesure aura quatre temps.

Aussi, l'élève devra être capable:

- 1 — de répartir les temps à l'intérieur d'une mesure donnée;
- 2 — de distinguer et nommer les différentes figures de notes apprises;
- 3 — d'employer correctement les figures de notes dans les mesures;
- 4 — de diviser la portée en mesures à quatre temps;
- 5 — d'établir le rapport entre les figures de notes apprises et l'unité de temps;
- 6 — d'inscrire les chiffres indicateurs sur la portée;
- 7 — de tracer les figures de notes apprises.

Il ne s'agit pas, on le voit, d'une simple table de matières ou d'un plan de travail squelettique. Dans l'optique de l'enseignement programmé, les objectifs décrivent, de façon suffisamment élaborée, et aussi concrètement que possible, chacune des acquisitions projetées par le rédacteur du programme et, surtout, chacune des opérations qui assurera et montrera, de façon tangible, que l'étudiant a réellement appris. C'est en ce sens qu'on parle souvent d'objectifs rédigés en termes de comportement: ce qu'on désire que l'étudiant arrive à faire est formulé aussi explicitement que les notions mêmes que l'on projette d'expliquer.

3. Préparation du test initial et du test final. Le test initial a pour but de déterminer l'état des connaissances de chaque étudiant au moment où celui-ci aborde le programme et le point d'où l'on devra partir pour rédiger le programme. Les résultats à ce test initial pourront amener des modifications à la liste des objectifs et impliquer l'emploi préalable d'un matériel de récupération si le groupe auquel on s'adresse s'avère trop hétérogène.

Le test final établira, avant même la rédaction du programme, les points (notions et opérations) qui permettront de vérifier le degré de maîtrise atteint par chaque étudiant après l'utilisation du matériel programmé. C'est là l'une des utilités de la formulation précise des objectifs: il devient possible de fixer, dès le départ, le rendement qu'on est en mesure d'attendre de l'emploi du programme.

4. Organisation logique de la séquence. Au cours de cette étape, le rédacteur essaie de déterminer l'ordre de déroulement de son programme (séquence), c'est-à-dire l'enchaînement des explications le plus propre, selon lui, à favoriser la compréhension. Ce travail d'organisation de la matière à programmer est habituellement facilité par la rédaction des objectifs. Cependant, l'écart peut être considérable entre le plan de développement prévu par un auteur de programme et le besoin d'explications, comme leur enchaînement, éprouvé réellement par les étudiants à qui le programme est destiné. La recherche confirme ici⁶⁻⁷ l'observation courante de maints éducateurs.

L'organisation de la séquence adoptée par le rédacteur a donc un caractère strictement provisoire. Ce n'est qu'après vérification auprès des étudiants à qui s'adresse le programme que sera définitivement fixé le déroulement de la séquence.

Nous touchons ici un des aspects les plus caractéristiques de l'enseignement programmé: la réaction de l'étudiant, le genre de questions qu'il se pose et l'ordre dans lequel il se les pose, ses hésitations et ses objections deviennent un critère essentiel pour la rédaction d'un programme. Indépendamment de ses préférences personnelles, le rédacteur s'impose d'être guidé par l'étudiant lui-même; aussi, certains auteurs vont-ils jusqu'à affirmer que le véritable éditeur d'un programme n'est pas le rédacteur mais l'étudiant lui-même.

5. Rédaction et correction du programme. Partant de son plan provisoire, le rédacteur entreprend l'élaboration systématique de son texte: notions, définitions, exemples, illustration, etc. Deux principes le guident dans ce travail. Le premier consiste à rechercher dans la rédaction un enchaînement et une gradation aussi soignés que possible de telle sorte que rien de ce qui est nécessaire à l'étudiant pour comprendre ne se trouve omis. Cette gradation peut se faire en divisant en éléments courts les explications et les exemples que l'on veut donner (technique linéaire) ou en procédant par blocs d'information plus étendus (technique ramifiée). Quelle que soit la technique de rédaction adoptée (l'innovation, en ce domaine, est possible et souhaitable; exemple: le sys-

tème IPI*), l'essentiel est que l'explication ou l'illustration que l'on présente soit nettement intelligible et minutieusement graduée.

C'est ici qu'intervient la seconde composante de l'opération de rédaction: la correction du programme. A mesure qu'il rédige, l'auteur soumet à un échantillon d'étudiants chaque tranche de son programme, afin de s'assurer à la fois que le plan provisoire qu'il avait choisi est valable et que le texte qu'il rédige correspond bien aux besoins de compréhension de la clientèle qu'il vise. Des corrections sont faites au fur et à mesure selon

les remarques formulées par ces étudiants.

Le second principe qui guide le rédacteur d'un programme est d'amener systématiquement l'étudiant à formuler une réponse (participation personnelle) à chaque élément ou bloc d'information et à lui fournir la connaissance immédiate de la qualité de sa réponse. C'est ce qu'en termes d'enseignement programmé on appelle le renforcement.

Ce renforcement systématique, ou connaissance du résultat, apparaît comme la pierre de touche de l'enseignement programmé. Contrairement à d'autres formes d'enseignement, on recherche ici et on

organise la participation directe de l'étudiant en fournissant à celui-ci le moyen de vérifier lui-même, pas à pas, la qualité de son apprentissage.

Comme tel, le renforcement est sans doute aussi vieux que le monde; ce qui fait l'originalité de l'enseignement programmé, c'est la recherche et l'organisation systématiques de ce renforcement.

L'exemple suivant peut illustrer cette opération de rédaction qui vient d'être décrite. Il s'agit d'un extrait de programme sur la notion de modes en grammaire française⁸⁻⁹. Ce programme était destiné à des étudiants suisses de 6^e année élémentaire.

A. Notion de mode et indicatif

A1 Dans une vieille chanson française, on demande:
Savez-vous planter les choux à la mode de chez nous?

A2 Cette question signifie: «savez-vous planter les choux, à la manière de chez nous?»

A3 De même, quand je dis: Dans ma famille chacun vit à sa mode.
— cela veut dire que dans ma famille, chacun vit à sa ...

R3 manière.

A4 «Le mode de vivre» signifie la ... de vivre.

R4 manière.

A5 Une entrecôte mode milanaise — signifie une entrecôte à la
a)... de Milan; c'est-à-dire une entrecôte faite de la même
b)... qu'à Milan.

R5 a) mode ou manière b) manière

A6 Mode signifie donc...

R6 manière

A7 Il en est de même en grammaire, les modes sont les différentes ...
(ou modes!) de présenter l'action exprimée par le verbe

B. L'indicatif

B1 L'indicatif est le premier mode, il indique que l'action exprimée par le verbe est *réelle*.

B2 Le mode qui indique que l'action est réelle est l'...

R2 indicatif

B3 Quand l'action exprimée par le verbe est ..., on emploie l'indicatif.

R3 réelle.

B4 Ex.: Les élèves écrivent.

L'idée exprimée par le verbe est réelle (l'action d'écrire a lieu) le verbe écrire est donc au mode ..., présent.

R4 indicatif.

B5 Ex.: Demain, je me lèverai tôt.

L'idée exprimée par le verbe se lever aura lieu, elle est...

Le verbe est à l'indicatif futur.

R5 réelle.

B6 Ex.: Hier, il a sorti son traîneau

L'idée exprimée par le verbe sortir est a) ... (elle a eu lieu), le verbe est au mode b) ... passé.

R6 a) réelle b) indicatif.

B7 A) A quatre heures, je sors de l'école.

L'action exprimée par le verbe sortir a lieu, elle *est* réelle, nous avons vu que le verbe ... à l'indicatif.

B) Sans ce travail à faire, tu sortirais volontiers.

L'action exprimée par le verbe sortir *n'est pas* réelle, elle dépend d'une *condition* (ne pas avoir ce travail à faire!), le verbe sortir à l'indicatif.

R7 a) est b) n'est pas

B8 Ex. J'écrirais si j'avais du papier.

L'action exprimée par le verbe écrire ... (est ou n'est pas?) réelle.

Le verbe écrire ... (est ou n'est pas?) à l'indicatif.

R8 a) n'est pas b) n'est pas

On aura remarqué, dans cet extrait, la progression soignée des explications et des exemples: définition du sens général du mot, application à la gram-

maire, présentation du premier mode, début de discernement entre ce mode et celui qui sera présenté immédiatement après, exemples simples et gradués.

La participation régulière de l'étudiant s'y trouve, également, bien illustrée.

6. Validation du programme.

Cette dernière étape de la rédaction d'un programme consiste à soumettre le texte programmé à un contrôle expérimental rigoureux afin d'en déterminer, de façon scientifique, l'efficacité: qualité du test final, niveau de réussite acceptable, conditions d'utilisation, etc.

Jusqu'à maintenant, cette étape a été rarement franchie, à cause, sans doute, du temps considérable qu'elle exige. Une étude récente portant sur 707 programmes indiquait que, pour 70% de ces programmes, aucune donnée de validation n'était fournie¹⁰.

Ce travail de validation, pour rare qu'il soit, n'en demeure pas moins souhaitable.

Rédiger un programme constitue, on le voit, une opération très systématique, qui s'apparente à la démarche du laboratoire, lieu d'origine de l'enseignement programmé actuel. En soi, ce souci de rigueur devrait être propre à favoriser l'efficacité de l'enseignement programmé.

Que vaut l'enseignement programmé?

Au plan de la recherche, les données relatives à l'efficacité de l'enseignement programmé sont encore plus nombreuses. Un comité conjoint avait bien été mis sur pied, dès 1961, aux Etats-Unis, afin d'élaborer une série de critères pour l'évaluation du matériel programmé¹¹. Ce comité, composé de représentants de l'*American Educational Research Association*, de l'*American Psychological Association* et du

Department of Audio-visual Instruction publia plusieurs rapports qui, cependant, devaient rester lettre morte. A l'heure actuelle, il ne paraît pas possible de tirer des conclusions sûres des recherches effectuées sur l'efficacité de l'enseignement programmé. A des études démontrant cette efficacité s'opposent d'autres études révélant des résultats négatifs ou, très souvent, des études ne fournissant aucun résultat significatif¹². Le champ reste donc largement ouvert à l'investigation.

Au plan théorique, les points d'interrogation sur la valeur de l'enseignement programmé ne manquent pas. Mentionnons-en quelques-uns.

Dans quelle mesure, par exemple, la philosophie behavioriste, qui sous-tend l'enseignement programmé actuel, constitue-t-elle un progrès dans l'explication de l'apprentissage humain?

L'allure aisément mécanique que risque de prendre l'enseignement programmé ne vient-elle pas à l'encontre de l'extraordinaire souplesse qui caractérise l'esprit humain?

Cette atomisation excessive du savoir qu'on rencontre souvent dans les programmes favorise-t-elle vraiment un bon apprentissage?

Le caractère inerte et impersonnel que revêt facilement l'enseignement programmé ne risque-t-il pas de rendre l'instruction encore plus monotone que l'emploi de toute autre forme d'enseignement?

Que devient, avec l'emploi de l'enseignement programmé, la relation professeur-étudiant, qui, depuis toujours, est appa-

rué comme un facteur puissant d'apprentissage?

Ces questions font entrevoir que l'enseignement programmé ne constitue pas ce produit-miracle que sa nouveauté pourrait inciter à imaginer. Aussi est-il bon de tâcher d'en soupeser les possibilités et les limites.

S'il était vrai que l'enseignement programmé ne peut être qu'un procédé de conditionnement à la façon de celui qu'on obtient, en laboratoire, avec des animaux, il ne mériterait, à notre avis, aucune place en éducation. Réduire, en effet, l'être humain à un simple faisceau de réflexes nerveux que l'on peut, par des stimuli appropriés, faire fonctionner de façon pré-déterminée apparaît comme une conception dépassée et nettement inacceptable.

Il importe de distinguer ici entre la technique d'enseignement et la philosophie qui la sous-tend. Rien ne s'oppose, dans la technique de l'enseignement programmé, à ce qu'on recherche non plus une simple réaction, comme si le sujet qui apprend était une sorte de mécanique, mais une véritable réflexion, systématiquement conduite, où l'étudiant est appelé à agir avec toutes ses ressources, nerveuses, affectives et mentales. Tout dépend, en définitive, de l'habileté du programmeur et de la conception qu'il se fait de l'apprentissage; comme telle, la technique peut servir des conceptions même diamétralement opposées.

La tendance mécanisante de l'enseignement programmé actuel constitue peut-être le principal piège de cette nouvelle technique d'enseignement. Aussi, le rédacteur doit-il s'appliquer constamment à dépasser

la simple association ou identification de mots pour atteindre une compréhension véritable que le mot vient ensuite étiqueter. Sans cette compréhension explicitement recherchée, l'enseignement programmé prend, comme c'est souvent le cas, l'allure d'un exercice stéréotypé, qui n'a plus rien de pédagogique. Une plus grande souplesse dans la forme de réponses acceptées au sein du programme pourrait aussi contribuer à atténuer cette lacune.

Dans le même ordre d'idées, le caractère extrêmement analytique de l'enseignement programmé, surtout sous sa forme linéaire, appelle des correctifs. En effet, une subdivision excessive de l'explication en éléments souvent très courts risque d'aboutir à une masse d'information qui, même bien graduée dans ses éléments, fait perdre de vue les articulations importantes ou la structure de l'explication qu'on présente. Une vue d'ensemble préalable des parties

du programme, des subdivisions claires, des synthèses soigneusement distribuées peuvent corriger cet excès.

En dépit de toutes ces améliorations, et d'autres qui pourraient sans doute y être ajoutées, il est probable qu'un usage exclusif de l'enseignement programmé n'est pas plus souhaitable que l'usage exclusif de toute autre forme d'enseignement. La variété des moyens et leur combinaison ingénieuse constitue, sans doute, dans l'enseignement comme dans la vie courante, le meilleur remède contre la monotonie.

Quant à la relation professeur-étudiant, il est certain que, dans l'enseignement programmé, cette relation se trouve réduite ou à tout le moins modifiée. Dans l'hypothèse d'un emploi assez répandu de cette technique d'enseignement, une étude extrêmement sérieuse du rôle du maître s'imposerait. La réflexion sur ce problème pédagogique est déjà amorcée.

Conclusion

Il est difficile de prédire l'importance que prendra l'enseignement programmé, en milieu scolaire, au cours des années à venir. Mais, étant donné le contexte technologique où nous vivons, il y a lieu de présumer que cette technique d'enseignement occupera une place grandissante parmi les moyens d'instruction qu'utilise l'école.

Sa contribution, du reste, peut être véritablement positive. L'importance accordée aux objectifs, la gradation soignée de la démarche d'enseignement, l'exploitation systématique du résultat représentent un apport très réel à une meilleure méthodologie.

L'instrument, sans doute, n'est pas parfait; il contient, cependant, des possibilités que l'éducateur, par son travail, a tout loisir d'éprouver. N'est-ce pas là une heureuse provocation à la recherche?

RÉFÉRENCES

1. *The Educational Technology Bibliography Series - volume one: Programmed Instruction and Computer Assisted Instruction*, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, 1971.
2. SKINNER, B.F. «The Science of Learning and the Art of Teaching», dans Lumsdaine and Glaser, *Teaching Machines and Programmed Learning, a Source Book*, N.E.A., 1960, pp. 99-113.
3. SKINNER, B.F. *Teaching Machines*, idem, pp. 137-158.
4. MORELLO, Ted, «Le pour et le contre; machines à enseigner», dans *Courrier de l'Unesco*, mars 1965, pp. 10-16.
5. DALLAIRE, Suzanne et LAPOINTE, Rita, *La mesure à quatre temps*, travail présenté à la faculté des Sciences de l'éducation, Université de Montréal, décembre 1970.
6. MAGER, Robert F., «On the Sequencing of Instructional Content», dans *Psychological Reports*, IX (1969) pp. 405-413.
7. MAGER, Robert F. et McCANN, J., *Learner-controlled Instruction*, Palo, Alto, California, Varian Associates, 1962.
8. LINDVALL, C.M. et BOLVIN, John O., «Programmed Instruction in the Schools: an Application of Programming Principles in «Individually Prescribed Instruction», dans *Programmed Instruction*, The Sixty-sixth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Chicago, 1967, pp. 217-255.
9. BETTENS, Bernard, *Les Modes*, travail présenté à la faculté des Sciences de l'éducation, Université de Montréal, 1969.
10. MACKENZIE, Norman et al., *Art d'enseigner et art d'apprendre*, Paris, Unesco et Association internationale des universités, 1971, 74.
11. LUMSDAINE, A.A., «Assessing the Effectiveness of Instructional Programs», dans Glaser, Robert, *Teaching Machines and Programmed Learning II*, Data and Directions, Washington, National Education Association, 1965, pp. 267-321.
12. HARTLEY, J. *Effectiveness of Programmed Learning*, New Education, (London) vol. 29, janvier 1966.
13. «The Changing Role of the Teacher», revue *Educational Technology*, vol. X, no. 2, février 1970.