Zeitschrift: Études pédagogiques : annuaire de l'instruction publique en Suisse
Band: 55/1964 (1964)

Artikel: A propos de l'instruction programmée
Autor: Métraux, Gilbert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-115184

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

A propos de l'instruction programmée

I. LES SOURCES

Les expériences de Pavlov sur les réflexes conditionnés sont à l'origine d'une multitude de recherches destinées à l'identification des processus d'apprentissage, à la formation d'un certain nombre de lois et à l'élaboration de théories concernant les phénomènes observés. Dans son laboratoire de l'Université d'Harvard, en particulier, le professeur B. F. Skinner parvient à dresser des pigeons à des comportements très évolués, tels que la distinction d'une série de lignes verticales ou horizontales, le renvoi d'une balle de ping-pong d'un bout à l'autre d'une table, ou l'expression de séries numériques. Chaque fois qu'une réaction de l'animal se rapproche du comportement désiré, elle est immédiatement récompensée. Par un contrôle rigoureux des réponses, un réglage systématique des stimulations et un dosage soigneux des récompenses, l'organisme progresse peu à peu, son comportement est modelé graduellement et maintenu vivace pendant plusieurs mois. Un tel contrôle du comportement n'est possible que par la mise en œuvre d'un dispositif mécanique capable de présenter successivement les stimulations, d'enregistrer inlassablement les réactions, et de récompenser immédiatement les réponses correctes. Or, il y a une dizaine d'années, Skinner imagina d'utiliser un tel mécanisme pour l'enseignement aux êtres humains. Sa fille, alors âgée de huit ans, fut ainsi la première élève à travailler au moyen d'une « machine à apprendre », sorte de boîte munie d'une fenêtre à travers laquelle l'élève lit une question. La réponse est rédigée dans un cadre; un levier permet d'exposer la réponse correcte, alors que celle de l'élève se déplace sous un cadre transparent. C'est la confrontation instantanée de sa propre réponse avec un modèle qui constitue une récompense. L'auto-correction immédiate produit le même effet que le grain de blé accordé au pigeon chaque fois qu'il répond juste. Comme les étapes sont fragmentées en infimes parcelles, la fréquence des erreurs est extrêmement basse, et l'apprentissage évolue efficacement grâce au contrôle permanent des réactions successives.

A ces principes de réponses actives (Skinner, 1954), de renforcement immédiat et de petites étapes, il convient d'ajouter deux caractères essentiels au système:

a) chaque élève avance au rythme qui lui est propre.

b) le programme des questions est élaboré expérimentalement, les réponses des premiers élèves sont utilisées en vue d'une correction de la progression. Le programmeur s'adjoint un compère, l'élève, avec qui le dialogue s'engage chaque fois qu'une difficulté surgit. En exigeant de son élève qu'il formule explicitement sa réponse à chaque pas, le maître le force à dévoiler le modèle qu'il se fait de la notion à apprendre.

II. LES TYPES DE PROGRAMMES

a) Programmes linéaires

Les programmes élaborés par les disciples de Skinner sont linéaires. Tous les élèves accomplissent rigoureusement le même travail, en passant par les mêmes étapes. Leur apprentissage ne diffère que par la vitesse de lecture des questions et de rédaction des réponses. De tels programmes peuvent être présentés dans un dispositif mécanique, mais sont le plus souvent disponibles sous la forme moins onéreuse de manuels, où les questions sont isolées dans un cadre et les réponses présentées en marge ou à la page suivante. (Voir annexe).

b) Programmes à embranchements

Parmi les pionniers engagés dans une autre voie que celle de Skinner, il convient tout d'abord de citer Norman Crowder, ingénieur à US Industries, pour qui les très petites étapes d'un programme linéaire constituent une source d'ennui. A la différence du pigeon, l'être humain est capable, grâce à la fonction symbolique, d'appréhender dans le même temps une quantité beaucoup plus grande d'informations. Les étapes d'un programme sont donc ici beaucoup plus longues; l'élève est invité à lire toute une page d'un manuel avant de répondre à une question.

Dans un programme skinnérien, l'élève n'apprend que les réponses qu'il formule, alors que les réponses d'un programme à embranchements ne servent qu'à vérifier si toute l'information a bien été enregistrée et à orienter l'élève vers la suite du cours. De tels programmes opèrent donc comme un précepteur qui modifie son approche en fonction des réactions de son élève.

Dans un programme linéaire, l'élève rédige entièrement sa réponse tandis qu'il choisit ici parmi plusieurs possibilités. En regard de chaque réponse proposée figure le numéro de la page à consulter. Si sa réponse est correcte, l'élève prend connaissance de la suite du cours; s'il choisit une réponse fausse, il est guidé vers un embranchement qui lui explique son erreur, lui propose un segment qui la corrige et le fait retourner en arrière. Suivant la gravité de sa faute, l'élève est parfois obligé de réétudier tout un chapitre vu antérieurement, alors que certaines réponses de bonne qualité permettent à un sujet doué de sauter les étapes qui se sont révélées inutiles.

Crowder présente ses programmes sous forme de « manuels brouillés » où l'élève n'étudie pas dans l'ordre habituel des pages, mais où il est renvoyé en avant ou en arrière au gré des réponses choisies. En outre, la firme US Industries livre un appareil, l'Autotutor, qui présente chaque « page » sur un écran et sélectionne automatiquement la suite du programme selon la réponse que l'élève a choisie en pressant sur un bouton.

c) Machines adaptives

Un ingénieur anglais, Gordon Pask, a mis au point une machine servant à l'apprentissage de certaines techniques motrices. En ce qui concerne la dactylographie, par exemple, la machine présente des séries de stimulations en fonction de la qualité du doigté de l'élève. Le rythme de la dictée varie selon la rapidité et la précision des réactions. De telles machines ont été construites en vue de l'apprentissage de techniques bien déterminées, mais la généralisation de leur emploi ne paraît limitée que par un accroissement de leur complexité mécanique, le principe de base demeurant immuable.

d) Les programmes à critères

Des recherches sont en cours à l'Université d'Illinois sur les possibilités d'utilisation d'un ordinateur électronique pour l'enregistrement, l'évaluation et la sélection des informations échangées entre l'élève et la machine. Un seul ordinateur fonctionne pour 20 à 50 élèves simultanément. Chaque élève dispose d'un Autotutor muni, outre le clavier de réponses, de touches marquées « suite », «retour», « aide » et « aha », cette dernière étant utilisée lorsque l'élève comprend brusquement le problème posé, par « insight ». Sur un écran apparaît tout d'abord une situation, sous forme d'images fixes, de film ou de texte. Dès que l'élève a pressé sur la touche « suite », la machine lui expose un problème en rapport avec la situation, que l'élève peut revoir autant de fois qu'il lui est nécessaire. Si le problème lui paraît trop difficile, il pèse sur la touche « aide »,

qui provoque l'apparition sur l'écran d'une explication supplémentaire ou d'une suggestion, suivie elle aussi d'un problème secondaire. En tout temps, l'élève peut presser sur la touche « aha » pour revenir au problème principal. Une réponse fausse le fait retourner en arrière, à moins qu'il ne demande de l'aide sous forme de séries hiérarchiques de problèmes secondaires. L'élève qui a épuisé la série des sous-problèmes disponibles et qui demande encore de l'aide est informé directement de leur solution. Lorsqu'il a terminé avec succès une série auxiliaire, l'étudiant est reconduit au problème principal. Sa solution correcte est immédiatement confirmée par la machine, qui lui présente alors la situation suivante.

Un tel cheminement a été baptisé «programme à critères» en vertu de la performance à accomplir dès le début, les étapes se réduisant successivement en fonction du niveau de cette performance initiale.

e) La mathétique

En réaction contre la programmation linéaire, un groupe de spécialistes a insisté récemment sur la nécessité de présenter les tâches dans leur structure d'ensemble dès le début. La programmation consiste alors en une série d'enchaînements à rebours, où les éléments de la notion sont présentés puis exercés seulement après que l'élève a été mis en présence du comportement qu'il doit acquérir à la fin. (Chapman, 1964).

f) Les simulateurs

Il est intéressant de constater que l'instruction programmée, au sens large du terme, fut appliquée, avant son baptême, dans tous les domaines où la sécurité de l'élève est en jeu. Aucun apprentissage ne doit être mieux programmé, par exemple, que celui de l'aviateur, en raison du danger qu'il court et du prix élevé de l'appareil qu'il apprend à piloter. C'est selon cette optique que le simulateur mérite d'être mentionné ici, puisque sans être un moyen d'auto-instruction et sans présenter tous les caractères de l'enseignement programmé, il place l'élève dans une série de situations et l'informe de ses résultats, sans que les conséquences de ses erreurs se révèlent trop graves. Nos collègues seront sans doute amusés d'apprendre qu'il existe en dehors des simulateurs de vol, de tir, de pannes ou de conduite automobile, un simulateur de classe pour l'entraînement des nouveaux maîtres. En effet, un tel système a été créé à Monmouth, au Laboratoire de recherche pédagogique de l'Etat d'Oregon. Le jeune maître est placé seul en face d'un grand écran sur lequel on projette une série de situations concernant la vie de la classe. La suite du film dépend des réactions du maître. (Kersh, 1963).

La description qui précède a dû être brève, afin qu'on ne soit pas tenté d'accorder trop d'importance aux moyens mécaniques de présentation et d'oublier que ce sont les programmes, le contenu plutôt que le contenant, qui constituent le fond de la question. Cette description a servi à montrer que l'instruction programmée ne saurait se réduire à la reproduction d'un certain type d'expérience de laboratoire sur les processus d'apprentissage, mais qu'elle offre de larges possibilités de variations où seule l'efficacité de l'enseignement reste le critère de base.

III. SITUATION ACTUELLE

En très peu de temps l'instruction programmée a connu une expansion considérable. Une vie entière ne suffirait pas à lire tout ce qui a déjà été écrit à son sujet. Plus de 630 programmes étaient disponibles dans le commerce au 31 décembre 1962. En 1961, 45 firmes américaines produisaient des « machines à enseigner ». En été 1964, plus de 70 séminaires pour programmeurs furent organisés aux Etats-Unis, par des universités et diverses institutions. Une association pour l'instruction programmée existe dans la plupart des pays d'Europe.

Il est incontestable que le mouvement subit actuellement aux USA une grave crise de croissance. La programmation est un travail de longue haleine exigeant beaucoup de patience et d'humilité. Les espoirs des pionniers enthousiastes semblent avoir été déçus par la publication de programmes qui n'offraient pas toutes les garanties de validité et dont les objectifs n'étaient pas clairement définis. Aux yeux de certains éditeurs, la publication d'un programme apparaît comme une entreprise hasardeuse et très coûteuse. On renoncera de plus en plus à diffuser des programmes couvrant à eux seuls tout un enseignement. Les programmes semblent devoir être employés conjointement avec d'autres moyens pour préparer telle expérience, pour accompagner telle série de clichés ou telle lecture, pour assimiler telles notions ou telles techniques nécessaires à une étude plus poussée, par exemple pour entraîner l'élève à manipuler tel ouvrage de référence. L'instruction programmée contraint les gens d'école à reviser à la base leur conception traditionnelle de l'enseignement, et un tel bouleversement ne s'opère pas sans autre et du jour au lendemain. Malgré son développement très rapide, malgré un engouement presque fanatique et certaines réticences justifiées, l'instruction programmée ne peut pas être simplement considérée comme une mode; elle constitue un mouvement auquel l'école n'échappera pas. Il appartient même aux maîtres d'assumer leur responsabilité face au développement extraordinaire de l'instruction programmée. La leçon semble avoir porté aux Etats-Unis, puisque plusieurs orga-

nismes pédagogiques officiels se sont réunis pour rédiger une série de critères permettant de juger la validité d'un programme. Cette commission recommande aux écoles de ne pas adopter de programmes à une grande échelle avant un ou plusieurs essais; les classes doivent être organisées de telle façon que les élèves bénéficient vraiment de la possibilité que leur offre l'instruction programmée d'avancer au rythme qui leur est propre; les programmes doivent être revisés plusieurs fois d'après les réponses des élèves; des épreuves doivent démontrer le rendement des programmes; on jugera chaque programme pour lui-même; il ne viendrait à l'idée de personne, en effet, de condamner l'emploi de tous les manuels scolaires après l'examen d'un seul manuel médiocre. La valeur d'une machine dépend du nombre de programmes qui l'accompagnent; les acheteurs éventuels s'informeront du nombre d'écoles qui utilisent déjà la machine qu'on leur offre; ce n'est pas parce que la quantité des programmes s'accroît que leur qualité augmente également; les programmes doivent donc être accompagnés d'un guide fournissant toute information sur les objectifs visés, les sources utilisées, le mode de programmation, le nombre et la nature des essais successifs, les résultats aux épreuves administrées avant et après l'étude, les caractéristiques des élèves des classes expérimentales, ainsi qu'une description assez complète de l'expérience pour qu'elle puisse être répétée. (Aera, 1962).

IV. L'EXPÉRIENCE GENEVOISE

A Genève, où l'on s'efforce de plus en plus de juger de l'efficacité d'une méthode pédagogique sur les faits objectifs, l'instruction programmée fait l'objet de recherches depuis deux ans. En été 1962, l'Institut ORT organisait un séminaire de trois semaines destiné à de futurs programmeurs et dirigé par le professeur R. Silvermann, de New York. Deux membres du corps enseignant genevois y furent invités. Dès la rentrée, chacun d'eux se mit au travail, l'un en algèbre, l'autre en grammaire française. De son côté, l'office de la formation professionnelle étudiait le problème en vue d'augmenter l'efficacité de ses répétitoires. En juin 1963, une section d'enseignement programmé fut créée au service de la recherche du Département de l'instruction publique. Un programme de mathématiques modernes fut appliqué dans un degré du Cycle d'Orientation. En mai 1964, un séminaire pour programmeurs réunit pendant une semaine une dizaine de maîtres du Cycle d'Orientation. Les participants apprirent à distinguer l'enseignement, action du maître sur les élèves, et l'apprentissage, action d'un élève sur une certaine quantité d'informations. Ils comprirent l'importance de la notion de contrôle du comportement et, au cours d'exercices pratiques, ces maîtres apprirent à construire une leçon

en collaboration avec les élèves. On réalisa très vite à quel point l'analyse préalable des objectifs est importante, et qu'il est vain d'entreprendre la programmation d'une matière tant que les buts de son enseignement ne sont pas clairement analysés. Le problème se pose de façon particulièrement aiguë en latin, en mathématiques et en grammaire, puisque, en ces domaines, les idées évoluent très rapidement.

Dans l'enseignement primaire, une expérience a porté cette année sur le participe passé, notion particulièrement délicate. La règle de l'accord avec l'auxiliaire avoir est absurde et contraire au génie de la langue, mais elle figure au plan d'étude, doit être enseignée, donc être sue.

L'instruction programmée va-t-elle tenir ses promesses face à une notion si difficile? Ce que les maîtres ont enseigné jusqu'à présent avec peine et, reconnaissons-le, sans grand succès, les élèves pourront-ils l'assimiler grâce à une liasse de feuillets ronéographiés? La réponse à ces questions constitue le but essentiel de la recherche en cours.

1. La programmation

Le critère de validité d'un bon programme d'instruction est son efficacité. Est efficace une activité qui produit l'effet attendu. La première démarche du programmeur consiste donc à définir avec précision cet effet attendu. De plus, est efficace un enseignement qui rend les élèves eux-mêmes efficaces. Le but attendu doit donc être défini en termes de comportement de l'élève. Il est curieux de constater à quel point les responsables de l'élaboration d'un plan d'études multiplient, dans leurs discussions, les termes caractérisant le comportement du maître : « présenter », « développer telle notion », « démontrer tel phénomène ». Dans l'enseignement des sciences, par exemple, c'est encore trop souvent le maître qui fait les expériences, qui manipule les appareils devant les élèves, qui restent passifs.

Nous nous demanderons donc ce que l'élève doit FAIRE après avoir travaillé dans un programme. Il importe, de plus, de préciser dans quelles conditions s'exerce ce savoir-faire, quels sont les documents, les outils dont l'élève dispose, dans quels contextes il doit agir.

En ce qui concerne le participe passé, la description suivante est proposée:

« En vue d'écrire correctement les terminaisons des PP, l'élève reconnaît un PP dans n'importe quel contexte. Il distingue un PP d'un infinitif en -ER et d'un passé simple en -IT, -IS ou -UT. Il analyse les PP en identifiant tout d'abord leur emploi selon la règle d'accord, il sait trouver le sujet ou le complément direct, dont il détermine le genre et le nombre. »

Un organigramme montrant la succession des étapes de l'analyse peut être tracé.

Outre les objectifs du programme lui-même, le programmeur énumère les notions qui doivent être connues avant d'aborder l'étude proprement dite. Il décrit enfin le niveau des élèves à qui le programme est destiné.

Ensuite, les différents concepts, les règles à étudier sont subdivisés en éléments irréductibles. Pour chacun de ces éléments, on recherche une série de situations, d'exemples qui les illustrent. Ces éléments sont transcrits sur des fiches qu'on présente à un premier élève. Le dialogue s'engage alors au sujet de telle difficulté. Le programmeur change la formulation, l'ordre ou le nombre des questions pour corriger sa progression. Il est frappant de constater que les difficultés ne sont pas toujours celles qui étaient prévues par le programmeur, et à quel point les élèves ont une vision différente de celle de l'adulte. Il faut les forcer à manifester ces difficultés, à dévoiler leur propre idée de la notion. Il est extrêmement utile de solliciter la collaboration de l'élève, en lui demandant par exemple comment il ferait pour expliquer la difficulté à un camarade. Le choix des élèves est important pour ces mises à l'épreuve. Il semble indiqué de commencer avec un élève pas trop faible, avec qui le contact est aisé. Il est plus facile, ensuite, d'ajouter des questions pour les élèves moins doués que de supprimer celles qu'on supposerait fastidieuses pour les bons élèves. Suivant les séquences, un à quatre élèves ont été sollicités. Une fois que la fréquence des fautes ne dépassait pas 10 %, la séquence était polycopiée et livrée aux classes expérimentales.

2. Expérimentation

Le premier but de l'expérience a donc été d'éprouver l'efficacité du programme. Un élément accessoire de comparaison avec la méthode habituelle a été néanmoins introduit. Il reste entendu que la comparaison n'est valable qu'après un certain délai et sur un assez grand nombre d'élèves.

A la fin janvier 1964, deux épreuves ont été administrées dans cinq classes: trois de 5e primaire et deux de 6e primaire, soit à des élèves de 11 à 13 ans. Une des épreuves est un texte contenant des fautes à corriger, l'autre est le test de Goosens, qui passe en revue tous les cas usuels d'accord des PP.

Les mêmes épreuves ont été données à trois classes témoins: une de 5e et deux de 6e.

Le matériel a été présenté comme suit: « Vous allez recevoir des feuilles qui vous permettront de savoir accorder les PP. Vous apprendrez tout seuls, en commettant très peu de fautes. Vous apprendrez mieux si vous faites exactement ce qui vous est demandé. »

L'étude a duré environ trois mois, à raison de trois leçons en moyenne par semaine. L'allure varie beaucoup d'un élève à l'autre. Il a fallu à peu près 25 heures aux élèves moyens pour terminer leur programme. Au début, le travail a été entrepris avec enthousiasme. Quelques élèves ont eu quelque peine à accepter de travailler seuls, et sollicitaient souvent l'approbation de la maîtresse. Après six semaines, une certaine lassitude s'est fait sentir. Quelques élèves se sont plaints de ne pas voir la fin de leur ouvrage. Ils recevaient en effet les feuilles au fur et à mesure. Après une période de lassitude, la nécessité est apparue d'intercaler des activités différentes, sous forme de jeux ou de recherches. De plus, les enfants ont manifesté un intérêt renouvelé dès le moment où un contrôle a été effectué, contrôle qui fournit des résultats très satisfaisants. Enfin, les enfants ont aimé se situer, dans leur avance, par rapport à leurs camarades. Même si, en cours de travail, très peu s'occupent de leurs voisins, ils aiment savoir où en sont les autres et considérer leur tâche par rapport à ce qui leur reste à faire.

Une grande partie des fautes commises dans le programme provient d'une mauvaise prise d'information. La lecture est parfois approximative, les élèves ne se donnent pas toujours la peine de lire la question à fond. Cet inconvénient est compensé par une vertu « thérapeutique » du programme: il oblige les élèves à lire complètement le texte d'un cadre. Dans un manuel traditionnel, il arrive même aux adultes de passer outre lorsqu'ils ne comprennent pas. Deux élèves ont été surpris à copier simplement leurs réponses. Des contrôles plus fréquents auraient permis de déceler plus tôt un tel comportement, qui est, soulignons-le, exceptionnel.

3. Résultats

A la fin de l'année scolaire, en juin, les mêmes épreuves ont été passées dans les huit classes.

Le rendement est meilleur dans les classes expérimentales. La différence est statistiquement significative lorsqu'on la calcule en prenant le produit de la différence avant-après et de la performance finale. Cette correction se justifie du fait que les différences ne sont pas les mêmes entre deux résultats faibles qu'entre deux performances élevées. Au haut de l'échelle, les chances de progrès sont moindres qu'au niveau inférieur.

A l'intérieur même du groupe expérimental, le rendement varie considérablement d'une classe à l'autre. Même si le maître ne donne aucune explication, même s'il se borne à encourager et à manifester sa présence en passant dans les bancs, les élèves apprennent mieux que dans les classes où le maître ne faisait que distribuer les documents et s'adonnait à une autre activité (corrections, par exemple)

sans s'occuper de ses élèves. A cet âge tout au moins, nos enfants ne peuvent donc se passer du maître. Pour lui, c'est évidemment réconfortant. Cependant, n'avons-nous pas à apprendre à nos élèves à se passer de nous? L'avenir est aux autodidactes, qui doivent, dans leur profession, continuer à se former seuls. L'école a beaucoup à faire pour éduquer les enfants à l'autonomie. A cet égard les manuels programmés, instruments d'auto-instruction, se révèlent très précieux.

Dans la suite de l'expérience, le programme va être encore une fois modifié en fonction des réponses fournies par les élèves. Les questions où plus de 10 % des élèves répondent faux seront corrigées. L'ensemble de l'étude du participe passé doit être réparti sur plusieurs années. Le programme va donc être subdivisé en cinq cahiers, soit:

— les formes du PP
— le PP sans auxiliaire
— le PP avec être
— le PP avec avoir
— revision.

Les épreuves ont été administrées encore une fois à la rentrée de septembre. Ce qui compte en effet, c'est ce qui reste après plusieurs mois. La version remaniée du programme va être diffusée dans un plus grand nombre de classes.

V. L'AVENIR DE L'INSTRUCTION PROGRAMMÉE

Bien que son développement explosif ne soit pas entièrement motivé par des préoccupations d'ordre purement pédagogique, l'instruction programmée porte avec elle une force considérable, gage de progrès, par laquelle les enseignants sont amenés à formuler et à analyser clairement les objectifs de leur démarche, à refuser l'emploi d'instruments qui n'auraient pas été l'objet d'expérimentations rigoureuses et dont l'efficacité n'aurait pas été prouvée, à consacrer leur temps, dans leur classe, à une activité plus humaine d'animateur, la besogne souvent fastidieuse de drill et de corrections incombant aux programmes d'instruction.

Il faut également s'attendre à une division du travail pédagogique. La multiplication des moyens d'enseignement, le caractère toujours plus objectif de la science pédagogique et un besoin croissant d'efficacité feront bientôt apparaître de nouveaux débouchés, de nouvelles spécialisations: les uns, animés de tous les talents de l'éducateur, vivront au contact des enfants, organisant leurs travaux, leurs jeux, leurs recherches; d'autres prépareront les cours destinés à être diffusés, grâce au cinéma et à la TV, à une grande masse

d'élèves; il y aura également les programmeurs, sorte d'ingénieurs pédagogiques; les contrôleurs du savoir s'occuperont de l'élaboration d'instruments de mesure, et ainsi de suite. L'action de l'école constituera ainsi le fruit d'un travail d'équipe, et la diversité des moyens dont disposera le maître lui permettra de combler le fossé qu'on se plaît à creuser entre l'école et la vie.

Enfin, il importe de répéter que l'instruction programmée ne saurait se restreindre à l'application d'une seule théorie de l'apprentissage. Le principe de l'efficacité et une définition claire des objectifs constituant les critères de bases, la voie doit rester ouverte pour un choix libre des moyens. C'est en ce sens qu'une pédagogie qu'on appelle déjà « cybernétique » semble offrir les perspectives les plus fécondes.

Gilbert MÉTRAUX

BIBLIOGRAPHIE

AERA (1962): *Criteria for Assessing Programmed Instructional Materials, Interim report of the Joint Committee, AERA, APA, DAVI.* — Voir « Programmed Learning », vol. 1, N° 2, juillet 1964, pp. 97-107. Londres.

CHAPMAN (1964): *Mathetics : an overview.* — Bulletin of the Center of Programmed Instruction. New York. Vol. III, Nos 3 et 4, janvier 1964.

KERSH (1963): *Simulation in Teacher Education.* — Bulletin du CPI. New York. Vol. II. N° 4, avril 1963.

SKINNER (1954): *The Science of Learning and the Art of Teaching.* — Harvard Educ. Review, 24, pp. 86-97.

ANNEXE

Fragment d'un programme d'orthographe française [1]

(on utilise un *cache* qu'on abaisse progressivement, *après* la rédaction d'une réponse).

28. *Un PP employé avec l'auxiliaire avoir s'accorde parfois avec le complément direct.*

28.1. « Saviez-vous que les amis que ma tante a invités viendront à pied? »
Le mot « _____ » est un PP employé avec l'auxiliaire _____.
Que faut-il chercher? .....

---

1. Invités
Avoir
Le complément direct

28.2. « Saviez-vous que les amis que ma tante a invités viendront à pied? »
Il faut chercher le complément direct.
Question: « ..... »
Réponse: « ..... »

---

2. Ma tante a invité qui?
Les amis

28.3. « Saviez-vous que les amis que ma tante a invités viendront à pied? »
Quels sont le genre et le nombre du mot « amis »? _____ _____
Quels sont le genre et le nombre du PP?
_____ _____
Comment s'accorde le PP? .....

---

3. Masculin pluriel
Masculin pluriel
Avec le complément direct.

28.4. « C'est avec la plus grande habileté que les lettres sont triées, à la poste. »
Le mot « _____ » est un PP employé avec l'auxiliaire _____.
Que faut-il chercher? .....

---

4. Triées
Etre
Sujet

28.5. « C'est avec la plus grande habileté que les lettres sont triées, à la poste. »
Il faut chercher le sujet.
Question: « ..... »
Réponse: « ..... »

---

[1] Programme d'instruction sur le participe passé. Gilbert Métraux, Service de la Recherche, section de pédagogie, Genève 1964.

5. Qui est-ce qui sont triées? Les lettres.	28.6. Dans l'exemple précédent, quels sont le genre et le nombre du mot « lettres »? _____ _____ Quels sont le genre et le nombre du PP ? _____ _____ Comment s'accorde le PP? .....
6. Féminin pluriel Féminin pluriel Avec le sujet	28.7. « Pour Noël, l'hôtelier avait décoré la salle au moyen de touffes de gui. » Le mot « _____ » est un PP employé avec l'auxiliaire _____. Que faut-il chercher? .....
7. Décoré Avoir Le complément direct	28.8. Dans notre exemple, il faut chercher le complément direct. Question: « ..... » Réponse: « ..... »
8. L'hôtelier avait décoré quoi? La salle	28.9. « Pour Noël, l'hôtelier avait décoré la salle de touffes de gui. » Quels sont le genre et le nombre du complément direct? _____ _____ Quels sont le genre et le nombre du PP? _____ _____ Le PP s'accorde-t-il avec le complément direct? _____ Ici, le PP reste _____
9. Féminin singulier Masculin singulier Non Invariable	28.10. Employé avec l'auxiliaire avoir, un PP ne s'accorde pas toujours avec le _____ _____ Il reste parfois _____.
10. Complément direct Invariable	28.11. « Crois-tu que le comité a approuvé mon idée? » Le PP est employé avec l'auxiliaire _____ Que faut-il chercher? ..... C'est le mot « _____ »

11. Avoir
Le complément direct
Idée

28.12. « Crois-tu que le comité a approuvé mon idée? »
Quels sont le genre et le nombre du complément direct? _____ _____
Quels sont le genre et le nombre du PP? _____ _____
Comment le PP de notre exemple s'accorde-t-il? .....

---

12. Féminin singulier
Masculin singulier
Il reste invariable

28.13. Un PP employé avec l'auxiliaire avoir ne s'accorde pas toujours.
Tantôt il s'accorde avec .....
tantôt .....

---

13. Le complément direct
Il reste invariable

28.14. « Les naufragés ont mangé de bon cœur les rations qui restaient au fond du canot. »
Que faut-il chercher? .....
Pourquoi? .....

---

14. Le complément direct
Le PP est employé avec l'auxiliaire avoir

28.15. Dans l'exemple précédent, quels sont le genre et le nombre du complément direct? _____ _____
Quels sont le genre et le nombre du PP? _____ _____
Comment s'accorde le PP? .....

---

15. Féminin pluriel
Masculin singulier
Il reste invariable

28.16. Un PP employé avec l'auxiliaire avoir:
A. Est toujours variable.
B. Peut s'accorder parfois avec le sujet.
C. Peut s'accorder avec le complément direct.
D. Est toujours invariable.
E. Reste parfois invariable.
Quelles phrases (A, B, C, D, E) sont correctes?

---

16. C, E

28.17. Pour les exemples qui suivent, il te faudra chercher les TERMINAISONS.
Si, après avoir observé les _____, tu crois que le PP ne s'accorde pas tu écriras: « Le PP reste invariable. »

---

17. Terminaisons	28.18. Dans les exemples suivants, écris : 1. Le mot avec lequel s'accorde le PP. 2. Le genre et le nombre du PP. Observe les terminaisons. Si le PP ne s'accorde pas, que vas-tu écrire? « Le PP ..... »
18. Reste invariable	28.19. « Quelques branches barraient la route ; nous les avons enlevées. » 1. Le PP s'accorde avec le mot « _____ » 2. Genre et nombre: _____ _____
19. Branches Féminin pluriel	28.20. Continue avec les exemples suivants. Observe bien les terminaisons. « Au fond du local, avait été disposée une petite estrade. » 1. .... 2. _____ _____
20. Estrade Féminin singulier	28.21. « Bien que nous ayons réservé longtemps à l'avance nos places dans le train, nous trouvâmes notre compartiment plein de militaires. »
21. Le PP reste invariable	28.22. « Le nouveau président remercia les membres de la société pour la confiance qu'ils lui ont accordée. »
22. La confiance Féminin singulier	28.23. « Les arbres que la tempête a déracinés gênent la circulation. »
23. Les arbres Masculin pluriel	28.24. « Monsieur Gallay a retrouvé sa serviette dans la salle d'attente. »
24. Le PP reste invariable	28.25. « Je croyais que vous aviez vendu votre ancienne voiture ! »
25. Le PP reste invariable	28.26. « La tente des Dupont, qui campaient dans notre jardin, a été emportée par la tempête. »

26. Le tente Féminin singulier	28.27. « Nous estimons normal que vous nous rendiez sans retard la pelle que vous nous avez empruntée. »
27. La pelle Féminin singulier	28.28. « Les Esquimaux utilisent les harpons qu'ils ont taillés dans les os de renne. »
28. Les harpons Masculin pluriel	28.29. « Les barques des pêcheurs ont été amarrées au débarcadère. »
29. Les barques Féminin pluriel	28.30. « Les enfants écoutaient les disques que leurs parents leur avaient offerts. »
30. Les disques Masculin pluriel	28.31. « Les lys que vous nous avez rapportés sont encore en fleurs. »
31. Les lys Masculin pluriel	28.32. « Nos voisins n'ont jamais pu s'habituer au bruit de la rue. »
32. Le PP reste invariable	28.33. « Pendant leurs vacances, nos voisins nous ont confié leur chienne, qui ne cessa de nous jouer mille tours. »
33. Le PP reste invariable	28.34. Comment s'accorde un PP employé avec l'auxiliaire être?
34. Avec le sujet du verbe	28.35. Comment peut s'accorder un PP employé avec l'auxiliaire avoir? 1. Tantôt le PP ..... 1. Tantôt le PP .....
35. Reste invariable S'accorde avec le complément direct	