

CAHIERS D'ÉTUDES

Bulletin n° 33

Avril 1974

ENSEIGNEMENT PROGRAMME
DES SITUATIONS DE CONDUITE :
CONCEPTION D'UN MATÉRIEL
ET SA MISE A L'ÉPREUVE

CDAT
15062

L'ORGANISME NATIONAL DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE
*est une association ayant pour objet de procéder aux études
et recherches de toutes natures sur les accidents de la circulation
routière et sur les mesures destinées à accroître la sécurité
de cette circulation, ainsi que de promouvoir toutes activités
ayant le même objet. Les Ministères intéressés à la sécurité
routière sont représentés dans son Conseil d'Administration.*

Président : H. Larrieu.

Directeur : M. Halpern Herla.

*Les bulletins peuvent être reproduits librement sous réserve que l'origine :
« Cahiers d'Etudes de l'Organisme National de Sécurité Routière » soit mentionnée.*

Siège social : 244, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris.

Administration : avenue du Général-Malleret - Joinville, 94110 Arcueil.

ENSEIGNEMENT PROGRAMME DES SITUATIONS DE CONDUITE :
CONCEPTION D'UN MATERIEL ET SA MISE A L'EPREUVE (1)

D. MOUKHWAS, M. SIMONNET,
psychologues, chargés d'étude.

RESUME

Une série de six livrets d'enseignement programmé des situations de conduite et des règles de circulation a été réalisée et diffusée à titre expérimental dans un certain nombre d'auto-écoles et d'établissements secondaires.

On décrit ici les démarches théoriques qui ont mené à la réalisation de cet ouvrage ainsi que l'expérience de validation qui a eu lieu lors de sa diffusion.

Les résultats obtenus indiquent que ces livrets sont un outil pédagogique efficace même pour des élèves travaillant seuls, mais que l'apprentissage est maximal quand on intègre ces livrets à un cours dont ils définissent le contenu et la progression.

SUMMARY

Six programmed instruction booklets on driving situations and traffic rules have been produced and experimentally tested in several driving and secondary schools.

We describe here the theoretical steps which lead to the completion of this work and the validation experiment which took place after the booklets were released.

Results show that these booklets are an effective instruction tool even for self-teaching people, but learning is of highest efficiency if they are used in conjunction with collective course using the same steps for the content.

(1) Cette étude a été faite en collaboration avec la **Gendarmerie Nationale**. La validation a été réalisée grâce au soutien financier du **SERVICE NATIONAL DES EXAMENS DU PERMIS DE CONDUIRE**. Nous tenons aussi à remercier Messieurs les Recteurs des Académies d'AMIENS, CLERMONT-FERRAND, CRETEIL, ORLEANS, PARIS ET VERSAILLES, ainsi que Messieurs les Directeurs des C.R.D.P. de ces mêmes académies, pour l'aide précieuse qu'ils nous ont consentie dans l'organisation des épreuves de validation. Nous remercions vivement les syndicats des Professionnels de l'Enseignement de la Conduite et Messieurs les Présidents régionaux pour leur aimable collaboration à cette même validation.

I. OBJET ET CHAMP DE L'ETUDE.

Le travail que nous présentons s'inscrit dans un ensemble d'études poursuivies à l'O.N.S.E.R., concernant la recherche de nouvelles méthodes de formation à la conduite automobile. Dans ce domaine, nous nous sommes penchés plus particulièrement sur l'enseignement du code qui semble en lui-même peu efficace et reste en dehors de tout recours au contrôle expérimental.

Les ouvrages pédagogiques utilisés jusqu'à maintenant en auto-école entérinent la classique séparation arbitraire entre un apprentissage théorique du code et un apprentissage pratique de la conduite. Leur contenu dans de nombreux cas est coupé des situations de conduite concrètes, et se compose encore souvent d'extraits d'articles du code de la route officiel, illustrés de schémas plus ou moins réalistes. Ce mode de présentation ne peut que favoriser l'apprentissage par cœur des règles juridiques et le bachotage de l'examen du permis.

Ceci s'explique par le désir des enseignants de préparer avant tout l'élève à l'examen : rappelons que l'examen du permis de conduire se compose d'une épreuve « théorique » d'interrogation sur le code de la route, et d'une épreuve de conduite pratique en circulation.

Notre objectif est donc, non seulement d'améliorer les méthodes pédagogiques, mais aussi de dépasser la distinction théorie/pratique : en apprenant les comportements adéquats aux situations de conduite, l'élève doit acquérir un « savoir-faire » et pas seulement un « savoir-dire ». Cela ne signifie pas à notre sens que tout doive être appris dans la voiture, ou exclusivement dans la voiture. En effet, il n'est pas économique de vouloir tout enseigner en situation réelle de conduite ; on a intérêt à ce que l'élève soit déjà préparé par un apprentissage conceptuel mettant en jeu les processus cognitifs, à reconnaître un certain nombre de situations types. Si certaines parties du contenu global ne peuvent sans doute être apprises qu'en situation d'environnement réaliste (c'est-à-dire sur route réelle ou en simulation), d'autres et particulièrement celles regroupées actuellement sous le nom de « code » peuvent tirer grand profit de l'apprentissage verbal préalable. Certaines parties du contenu pourront d'ailleurs relever conjointement des deux situations.

C'est dans cette perspective que nous avons entrepris de réaliser un apprentissage de « savoir-faire » dans des situations de conduite automobile par le biais de livrets d'enseignement programmé.

Ce type d'enseignement tire ses principes de la psychologie expérimentale :

- participation active de l'élève grâce à une interrogation constante,
- renforcement immédiat des réponses,
- rythme individuel de travail,
- présentation de l'information par petites étapes*.

Une première version d'un matériel comprenant six livrets** a été éditée à 1 000 exemplaires et éprouvée sur 400 élèves d'auto-écoles, élèves gendarmes, lycéens et militaires. Le bilan des insuffisances et des avantages est alors le suivant :

Insuffisances :

- a) Cette première version s'est avérée adaptée à une partie seulement de la population : celle de niveau culturel moyen définie par une scolarité poursuivie jusqu'à seize ans.
Les élèves de niveau scolaire plus bas ont des difficultés de lecture qui empêchent un bon apprentissage. Les élèves de niveau universitaire trouvent ces livrets trop faciles ;
- b) D'un point de vue plus technique, la présence de ramifications et de répétitions s'est avérée être trop lourde et complique inutilement l'apprentissage.

D'une façon générale, en enseignement programmé, la technique des ramifications consiste à prévoir pour l'élève plusieurs cheminements possibles ; ces cheminements correspondent à différentes possibilités de réponses à une question donnée, l'élève ayant reçu au préalable assez d'information pour pouvoir y répondre.

Avantages :

- a) La technique de l'enseignement programmé permet d'éviter la monotonie et invite le lecteur à une participation active ;
- b) Les illustrations par photos sont appréciées par les élèves pour leur réalisme et ont une efficacité pédagogique meilleure que le simple énoncé d'une règle.

En tenant compte du bilan de cette première expérimentation, nous avons mis au point une seconde version de ces livrets, qui a été tirée à 10 000 exemplaires, pour être diffusée à grande échelle dans les milieux des auto-écoles et de l'Éducation Nationale.

Cette seconde expérience entreprise en janvier 1973 avait pour but de tester l'impact pédagogique de ce matériel d'enseignement qui avait subi de profonds remaniements.

II. METHODE.

A partir des conclusions précédentes, notre action a porté sur les aspects suivants :

- Réduction de la part des dessins et schémas en faveur d'illustrations plus concrètes pour mettre les sujets dans une situation évoquant plus directement la réalité.

* Pour plus ample information, cf. M. de Montmollin, Enseignement Programmé, « Que sais-je ? », P.U.F., 1972.

** Ces six livrets d'enseignement programmé de situations de conduite et de règles de circulation, destinés aux usagers de la route et plus particulièrement aux futurs conducteurs, ont été réalisés en collaboration avec deux officiers de la Gendarmerie Nationale.

- Introduction des règles de conduite à travers des exemples particuliers qui amènent l'élève à dégager la règle générale à partir d'« études de cas ». Cette méthode évite l'apprentissage par cœur des règles abstraites de type juridique.
- Améliorations et innovations au niveau de la technologie des livrets : généralisation d'une « table des réponses », par exemple.
- Adaptation du vocabulaire et de la syntaxe au niveau culturel de la population choisie.
- Remise à jour du contenu et enrichissement de certains thèmes dans le sens d'une politique de sécurité en faisant appel aux études et aux conseils de spécialistes.
- Devant la difficulté de concevoir une méthode satisfaisant les exigences d'une population de niveaux culturels trop hétérogènes, nous avons choisi de nous adresser à une population de niveau culturel moyen parce que la plus nombreuse.

A. — CONCEPTION GENERALE DE LA DEMARCHE PEDAGOGIQUE.

1. — Analyse de la matière et techniques de présentation.

L'analyse de la matière nous a amenés à distinguer trois grandes catégories de contenus :

- a) Des règles de circulation et des définitions de panneaux qui en sont le support élémentaire ;
- b) Des situations de conduite complexes nouvelles qui combinent les règles élémentaires et qui sont spécifiques à la conduite automobile. Elles exigent une part d'interprétation et le choix d'une action optimale ;
- c) Des situations de conduite complexes mais qui sont déjà plus ou moins familières au débutant parce qu'un piéton ou un conducteur de deux roues ont l'occasion de les vivre quotidiennement.

A ces trois catégories, nous faisons correspondre trois techniques :

- Les règles élémentaires de circulation sont enseignées par un programme linéaire*, technique bien adaptée pour la mémorisation de la signification des panneaux et des règles. Ici, il y a confirmation immédiate sans commentaire de la bonne réponse.
- Les situations de conduite complexes et nouvelles sont enseignées par un programme ramifié classique*. Les programmes de type ramifié permettent en effet de corriger des choix erronés ; ici, après analyse de l'erreur ou confirmation de la bonne réponse, l'élève passe à la phase d'information suivante.
- Par contre, les situations de conduite complexes dont l'élève a une certaine connaissance préalable sont présentées dans un programme ramifié « à anticipation ».

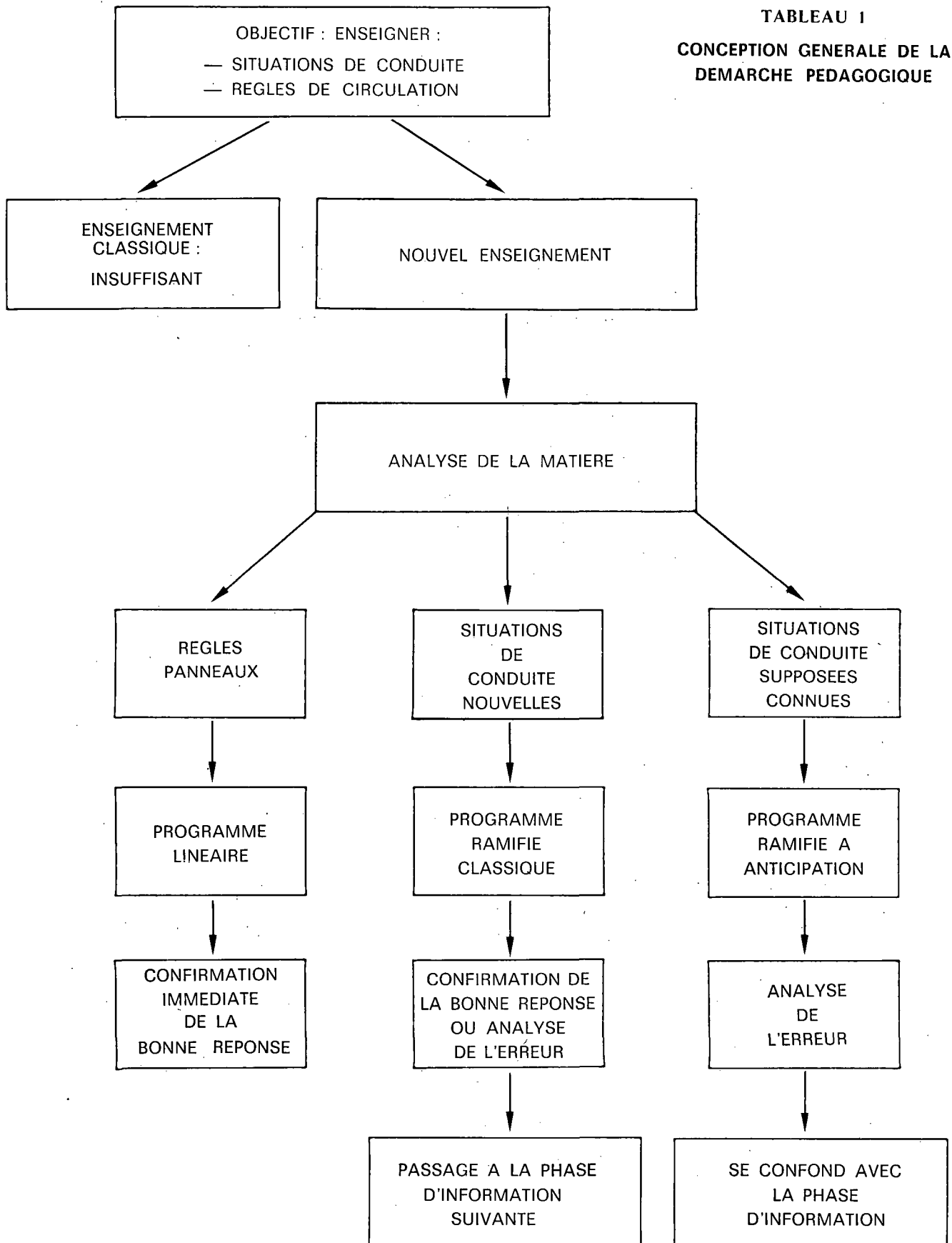
Celui-ci consiste à présenter un problème et à ne donner que des indices concernant la bonne réponse ; l'élève n'est guidé** que partiellement ; explications et informations complémentaires sont données dans la phase de correction de la réponse ; l'interrogation précède alors la phase d'information. La procédure par anticipation a pour but d'éveiller l'intérêt des élèves qui ont déjà des connaissances et donc de les éprouver ; elle permet aussi à tous les élèves d'exercer leur pouvoir de déduction logique, et garde l'attrait d'un jeu. Dans ce programme, analyse de l'erreur et information se confondent.

Dans les trois types de programmes, la bonne réponse est présentée, soit dans le texte, soit sur une table de réponses.

Le tableau suivant illustre la démarche pédagogique que nous avons adoptée.

* Cf. M. de Montmollin, ouvrage cité.
** Pour le concept de guidage, cf. Leplat, Enard, Weill-Fassina, « La formation par l'apprentissage », P.U.F. 1970.

TABEAU 1
CONCEPTION GENERALE DE LA
DEMARCHE PEDAGOGIQUE



2. — Conception des supports.

Comment concevoir des supports de présentation adaptés à ces deux contraintes : contenu et population, en vue de mettre les sujets en situation aussi réaliste que possible ?

Cette question a été le point de départ du remaniement de la première version des livrets.

Notre action dans la deuxième version a porté davantage sur les deux supports suivants : langage et illustrations.

Du point de vue du langage, nous avons utilisé un vocabulaire et une syntaxe simplifiés en évitant le jargon et les mots techniques inutiles. De plus, l'ensemble des situations de conduite est présenté dans le cadre d'un voyage de quatre personnages constituant une trame anecdotique réaliste et favorisant différents types d'identification.

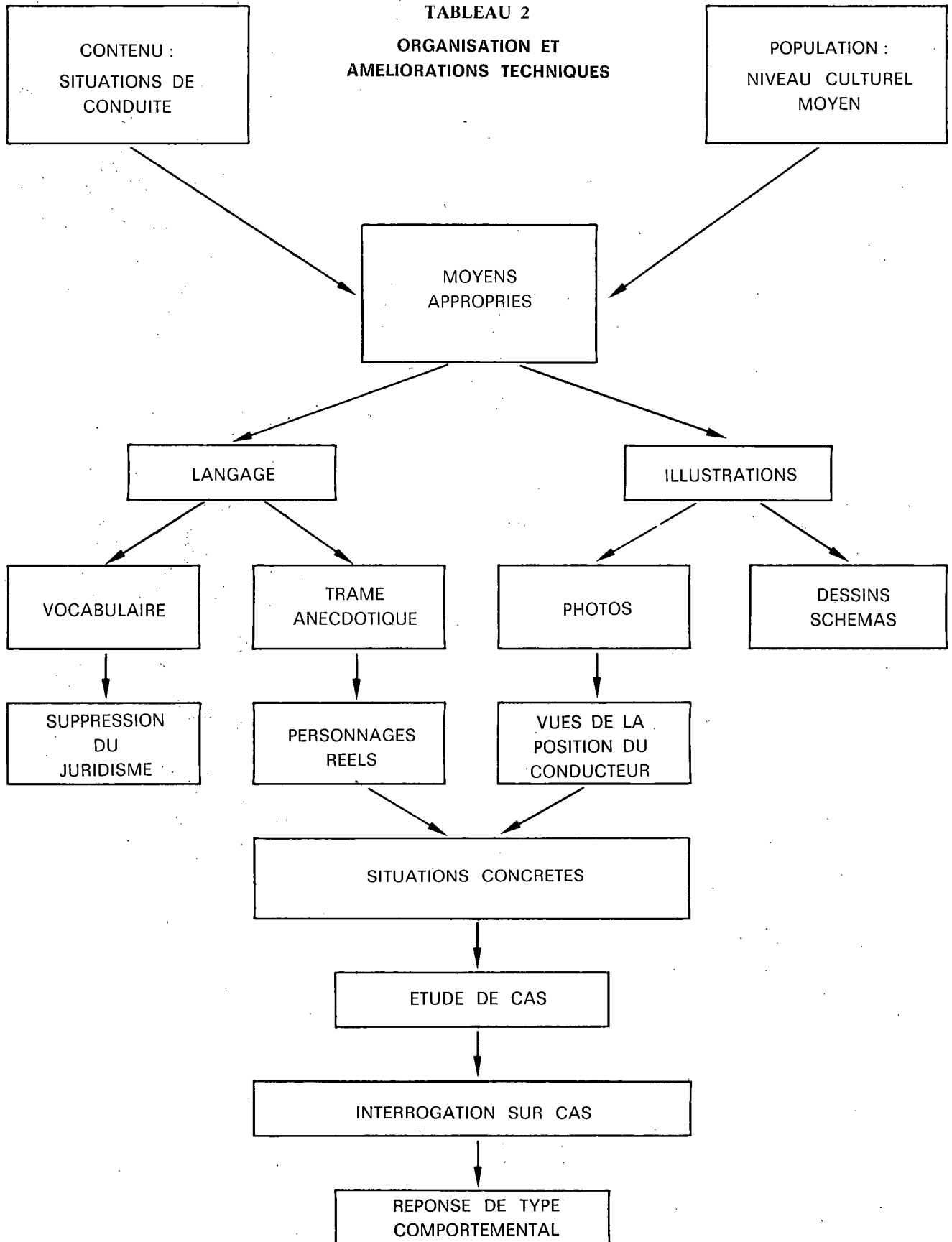
Les résultats de l'expérience sur la première version nous ont amenés à réduire la part des dessins et schémas qui s'avèrent être trop abstraits pour la population choisie et semblent permettre mal à l'élève de s'imaginer dans la situation concrète. Il nous a semblé, d'autre part, qu'une règle ne doit pas être introduite sous la forme d'une généralité, mais doit se dégager de l'ensemble des cas concrets abordés. Le principe ou la règle viendront donc en synthèse, à la suite d'une série de situations concrètes dans lesquelles ils sont opérants. En conséquence, nous avons été amenés à multiplier le nombre de photographies en couleur prises en situation de conduite.

La conjugaison de ces moyens nous permet de simuler des situations de conduite de la façon la plus réaliste possible étant donné le support livresque. Nous aboutissons donc à un enseignement programmé qui utilise les « études de cas ».

L'interrogation porte également sur des cas et l'on vise une réponse de type comportemental : *l'élève dit ce qu'il fait, lui-même, dans le cas présenté au lieu d'énoncer une règle générale.*

Le tableau suivant illustre l'organisation des supports utilisés et les améliorations techniques apportées pour la deuxième version.

TABEAU 2
ORGANISATION ET
AMELIORATIONS TECHNIQUES



3. — Description du contenu.

Nous avons fait un choix des situations qui nous semblent nécessaires à la formation de base des conducteurs débutants. Pour des raisons de commodité de lecture et d'utilisation, nous avons rejeté le manuel de type classique en faveur de six livrets d'une quarantaine de pages chacun. Ces livrets traitent successivement des thèmes suivants : conduite en agglomération ; sur route ; sur autoroute ; franchissement des intersections ; conduite de nuit et par intempéries ; informations diverses concernant le conducteur et la sécurité routière.

B. — ORGANISATION DE L'EXPERIENCE DE VALIDATION.

Il s'agit par cette validation de vérifier que le matériel répond à nos attentes et permet d'atteindre les objectifs suivants :

1. — Objectifs.

- Mettre à l'épreuve la deuxième version du matériel sur un échantillon important et varié, dans lequel sont représentées les différentes sous-populations dont on sait, par l'expérience précédente, qu'elles en profitent différemment ;
- Mesurer le gain d'apprentissage par des tests de connaissance passés avant apprentissage et juste après ;
- Evaluer l'accueil fait au matériel pédagogique en milieu scolaire pour les 16-19 ans, et en milieu auto-école : préparation au permis de conduire ;
- Mettre au point des exercices et des matériels complémentaires pour tester des possibilités pédagogiques nouvelles, et parfaire l'information des élèves en sécurité routière ;
- Analyser les difficultés rencontrées par les élèves pour avoir une idée des insuffisances de notre matériel et pouvoir y apporter les correctifs nécessaires.

2. — Définition des groupes.

Pour atteindre nos objectifs avec un minimum de rigueur scientifique, trois groupes d'élèves ont été constitués :

a) Un groupe expérimental.

Il se compose de 1 756 élèves d'auto-écoles et de lycées qui apprennent les règles de conduite avec les livrets d'enseignement programmé.

A l'intérieur de ce groupe nous distinguons deux modalités d'interventions pédagogiques :

— *Modalité extensive* : Sous la responsabilité de moniteurs d'auto-écoles et de professeurs, les élèves étudient les livrets à raison d'un par semaine, sans enseignement complémentaire ;

— *Modalité intensive* : 165 élèves de classes terminales appartenant à cinq établissements scolaires de Paris et de la proche banlieue ont suivi des séances de perfectionnement complétant l'usage libre des livrets et comportant des contrôles systématiques.

b) Groupe contrôle.

Il est constitué de 107 élèves d'auto-écoles qui suivent l'apprentissage traditionnel de l'auto-école : cours collectifs de code et préparation à l'examen audio-visuel sous la direction d'un moniteur.

c) Groupe témoin.

Il est composé de 136 élèves choisis au hasard dans une salle d'examen du permis de conduire. Ces candidats ont participé à l'expérience juste après l'épreuve audiovisuelle de l'examen.

3. — Procédure expérimentale.

L'expérience qui s'est déroulée entre janvier et avril 73 a consisté pour chacun des groupes à travailler selon le plan expérimental défini dans le tableau suivant.

TABLEAU 3 : PLAN D'EXPERIENCE

Groupes		Expérimental		Contrôle	Témoin
Effectifs		modalité intensive	modalité extensive	107	136
		165	1591 ***		
Méthodes d'enseignement		livrets + cours	livrets seuls	assuré par les auto-écoles	assuré par les auto-écoles
Tests	avant enseignement	A * ou C 1 ** ou C 2	A * ou C 1 ** ou C 2	A * ou C 1 ** ou C 2	pas de tests avant
	après enseignement	A + C	A + C	A + C	A + C

* Le test A équivaut à 37 questions.

** Le test C1 équivaut à la première moitié du test C, soit 36 questions.
Le test C2 équivaut à la seconde moitié du test C, soit 37 questions.

A + C = 110 questions.

A et C sont des questionnaires dont les questions à choix multiple sont posées à partir de photographies de situations de conduite.

*** Cet effectif se compose de 1 237 lycéens et 354 élèves d'auto-écoles.

Les sujets du groupe expérimental et du groupe contrôle passent des tests initiaux : A ou C 1 ou C 2 et subissent tous un test final d'évaluation de l'apprentissage par l'une ou l'autre méthode d'enseignement : test A + test C (test C = test C 1 + test C 2). On évalue les connaissances du groupe témoin avec les mêmes tests A et C à la fois, l'apprentissage ayant été assuré par les auto-écoles. On mettait en liaison à cette occasion la note du candidat à nos tests et sa réussite à l'examen audio-visuel. Les résultats de ce groupe devaient permettre d'une part, de vérifier la qualité de prédiction de réussite de nos tests et d'autre part, de s'assurer que le groupe contrôle n'avait subi ni sélection ni influence particulières de la part des moniteurs qui étaient chargés de le former.

Ces livrets étant destinés à l'enseignement des règles de conduite, les élèves d'auto-école en sont les utilisateurs potentiels. C'est pourquoi nous avons pris des contacts avec les représentants des deux grands syndicats professionnels et obtenu un accord de participation de 83 auto-écoles dans toute la France.

Nous avons organisé des séminaires d'information à Lille, Lyon, Chambéry, Niort, Bernay, Mulhouse, Paris, Toulouse. Dans ces séminaires nous avons présenté le matériel à valider, les tests de contrôle et le cadre expérimental dans lequel les responsables locaux devaient opérer. Les responsables qui se sont portés volontaires pour cette expérience recevaient tout le matériel nécessaire à titre gratuit et bénéficiaient d'une indemnité.

A partir de ce moment et à un rythme qui leur était propre, les responsables des auto-écoles recrutaient les élèves volontaires, leur faisaient passer le test initial, distribuaient les livrets à raison d'un ou deux par semaine et faisaient passer le test final après la distribution complète de la série. Les élèves gardaient les livrets et les tests nous étaient renvoyés. Ces élèves formant le groupe expérimental étaient en principe recrutés parmi ceux qui ne suivaient pas les cours théoriques de l'auto-école.

Dans plusieurs de ces auto-écoles, un certain nombre d'élèves ont servi de groupe contrôle. Ils passaient les mêmes tests, initial et final, mais subissaient l'apprentissage du code de la route, par la méthode traditionnelle.

Une procédure analogue a été effectuée en milieu scolaire : il était intéressant de voir comment des élèves de 16-18 ans accueillaient un matériel pédagogique nouveau, concernant une matière hors programme ; il nous paraissait important d'introduire le thème de la sécurité routière parmi des gens qui, dans les prochaines années, seront pratiquement tous des conducteurs.

Pour ce qui concerne la *modalité extensive*, deux séminaires ont eu lieu dans les Académies de Clermont-Ferrand et d'Amiens ; pour l'Académie d'Orléans. Les informations ont été données par écrit et téléphonique. L'expérience s'est déroulée dans 30 établissements d'enseignement secondaire de ces trois académies.

Les consignes aux 30 responsables étaient identiques à celles données aux auto-écoles, à la seule différence que les tests de contrôle ont été passés collectivement.

La création d'un groupe de contrôle dans cette population était difficile à envisager.

Les élèves et les responsables ont tenu à nous faire part, par écrit, de leurs impressions et remarques, concernant le matériel pédagogique et le déroulement de l'expérience.

Notre projet en introduisant la *modalité intensive* * dans cette expérience était de mettre au point des compléments pédagogiques aux livrets et de les éprouver en milieu réel pour voir par nous-mêmes les difficultés d'introduction et d'adaptation d'un tel matériel.

Six classes de Première et Terminale de Lycées à Montgeron, Créteil, Orsay et Paris ont participé à cette phase intensive, soit 165 élèves, pendant deux mois.

Chaque semaine, pendant une heure, nous avons réalisé avec eux un enseignement sur les situations de conduite, en commentant les livrets et en élargissant le domaine traité : films d'enseignement de la conduite en montagne, par mauvais temps, fonctionnement du moteur à quatre temps, ceintures de sécurité.

On a utilisé les mêmes tests initial et final. Les élèves ont manifesté un très grand intérêt et une assiduité remarquable malgré les interférences de ce cours avec le travail scolaire et un emploi du temps très chargé.

* En milieu auto-école, seule une mini-expérience de modalité intensive a pu être réalisée : Sept élèves se sont prêtés à l'expérience pendant cinq semaines, à raison de deux heures de cours par semaine. En dehors du travail personnel avec les livrets, ces élèves assistaient à des projections de films et de diapositives et participaient à des discussions de cas.

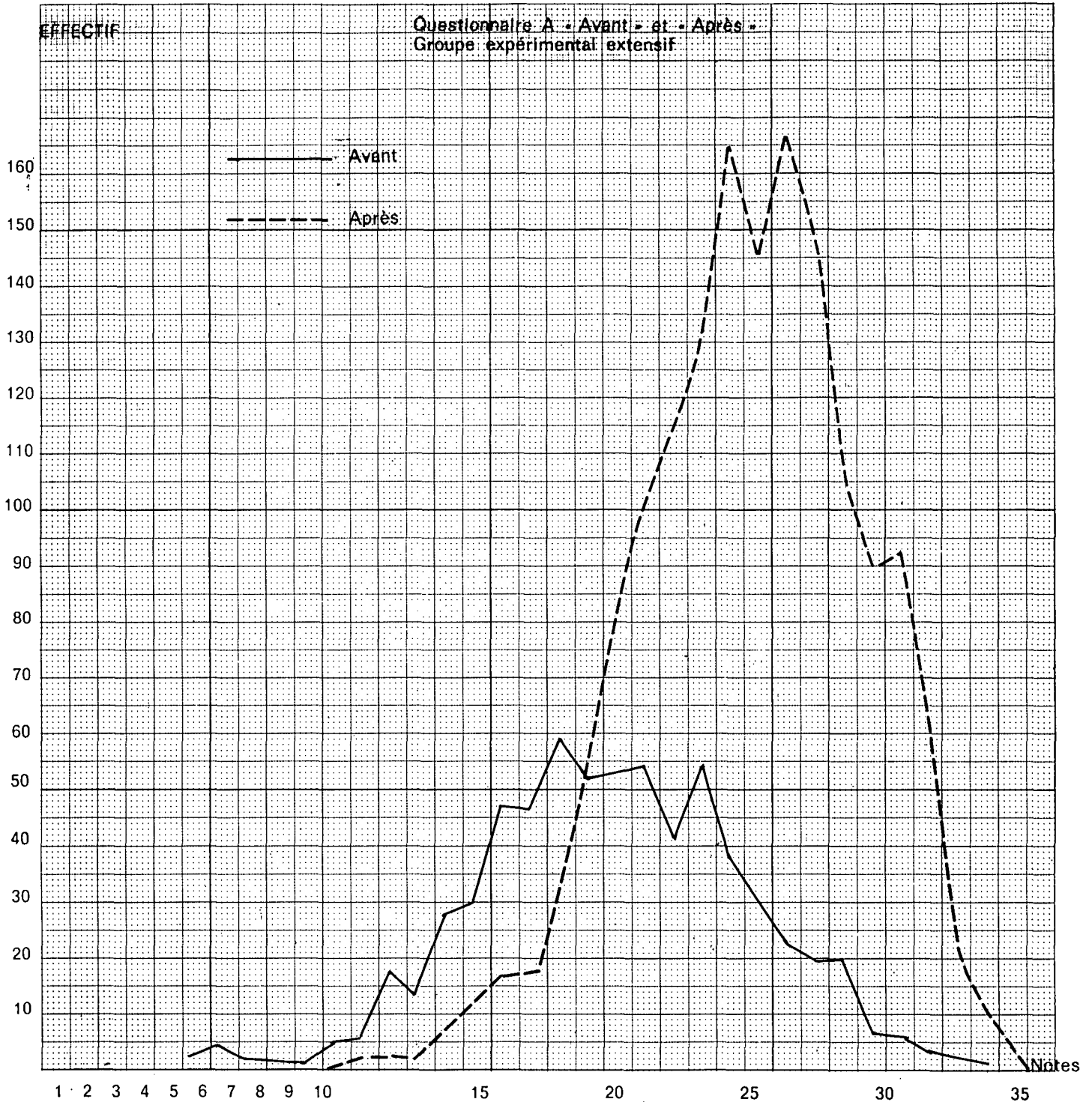
III. ANALYSE DES RESULTATS.

1. — Effet d'apprentissage dans le groupe expérimental, modalité extensive.

Pour le test A, la moyenne passe de 19 à 24 sur 37 questions. Pour le test C elle passe de 25 à 41 sur 73 questions.

On peut apprécier sur le tableau 4 l'effet d'apprentissage du test A illustré par le déplacement de la courbe vers les notes plus élevées et son resserrement autour de la moyenne.

TABLEAU 4



Les tests de comparaison de moyennes, effectués entre les différents facteurs caractérisant notre échantillon, ont mis en évidence les résultats suivants :

a) *Avant apprentissage :*

Il y a une différence fortement significative entre les hommes et les femmes pour ce qui est du niveau de connaissance avant l'apprentissage.

TABLEAU 5

	TEST A	TEST C
Hommes	M* = 20 S* = 5	M = 30 S = 11
Femmes	M = 17 S = 7	M = 21 S = 11

Le niveau initial des hommes est supérieur : $t = 7,5$ significatif à .001. On peut émettre l'hypothèse que les femmes sont moins motivées que les hommes par les problèmes de la voiture et de la route.

Les employés et les techniciens ont un niveau initial de connaissance un peu supérieur à celui des ouvriers : $t = 1,7$ significatif à .10.

TABLEAU 6

	TEST A	TEST C
Employés et Techniciens	M = 18 S = 5	M = 32 S = 10
Ouvriers	M = 17 S = 5	M = 25 S = 11

Une comparaison entre les niveaux scolaires montre que les sujets des niveaux « études primaires » et « CAP » ont des résultats inférieurs à ceux qui ont poursuivi leurs études jusqu'au baccalauréat et au-delà.

* M = Moyenne - S = Ecart-type.

TABLEAU 7

	TEST A	TEST C
Etudes primaires	M = 17 S = 6	M = 25 S = 9
Etudes supérieures	M = 21 S = 7	M = 35 S = 10

$t = 2,1$, significatif à .05.

Dans notre échantillon, les sujets qui utilisent une moto (125 cm³ et au-dessus) ont un niveau initial bien supérieur à celui des utilisateurs de vélo ou de cyclomoteur.

TABLEAU 8

	TEST A	TEST C
Vélos Cyclomoteurs	M = 16 S = 7	M = 25 S = 10
Motos	M = 23 S = 7	M = 27 S = 15

$t = 4$, significatif à .001

b) *Après apprentissage :*

Pour le test A la moyenne générale passe de 19 à 24 sur 37 questions.

Pour le test C la moyenne générale passe de 25 à 42 sur 73 questions.

On note qu'il reste dans le groupe expérimental, après apprentissage, une différence significative entre le degré de connaissance atteint par les sujets qui ont un niveau d'études supérieures et ceux qui ont un niveau d'études primaires.

TABLEAU 9

	TEST A	TEST C
Niveau Etudes Primaires	M = 22 S = 8	M = 37 S = 11
Niveau Etudes Supérieures	M = 27 S = 6	M = 47 S = 7

$t = 5$, significatif à .001 en faveur du niveau d'études supérieures.

Une autre différence significative subsiste entre les utilisateurs de motos et les utilisateurs de vélos ou de cyclomoteurs.

TABLEAU 10

	TEST A	TEST C
Motos ($\geq 125 \text{ cm}^3$)	M = 26 S = 4	M = 45 S = 10
Vélos et Cyclomoteurs	M = 23 S = 6	M = 39 S = 7

$t = 3$, significatif à .01 en faveur des utilisateurs de motos.

Par contre, après apprentissage avec les livrets d'enseignement programmé, il n'y a plus de différence significative entre la moyenne atteinte par les hommes et celle atteinte par les femmes. On peut penser que les élèves femmes ont trouvé dans cette méthode et dans cette présentation d'un contenu qu'elles boudaient, une motivation certaine à apprendre.

TABLEAU 11

	TEST A	TEST C
Hommes	M = 25 S = 4	M = 42 S = 8
Femmes	M = 24 S = 4	M = 40 S = 8

A l'intérieur de ce groupe expérimental extensif il nous a paru important de comparer, sur deux échantillons réduits (460 et 286 sujets), les niveaux de connaissance et l'effet d'apprentissage des jeunes lycéens et des élèves inscrits en auto-école pour préparer le permis de conduire. Nous obtenons les tableaux suivants :

TABLEAU 12

		TEST A	TEST C
LYCEENS (effectif 460)	Avant	M = 19,1 S = 4,5	M = 19 S = 7,7
	Après	M = 24,2 S = 4	M = 42 S = 7

TABLEAU 13

		TEST A	TEST C
ELEVES D'AUTO- ECOLES (effectif : 286)	Avant	M = 18 S = 5,5	M = 32 S = 11,7
	Après	M = 24,5 S = 4,8	M = 43 S = 7,5

On retient de ces résultats qu'après apprentissage, lycéens et élèves d'auto-écoles obtiennent des résultats équivalents aux deux tests : t non significatif. On note de plus le résultat surprenant au test C des élèves d'auto-écoles et qui devra être expliqué plus par des durées de passation différentes que par des connaissances initiales différentes.

2. — Effet d'apprentissage dans le groupe expérimental, modalité intensive.

Pour le test A la moyenne de ce groupe passe de 19 à 35 sur 37 questions.

Pour le test C, elle passe de 25 à 66 sur 73 questions.

TABLEAU 14

	TEST A	TEST C
Avant	M = 19 S = 4	M = 25 S = 8
Après	M = 35 S = 11	M = 66 S = 12

$t = 45$, significatif à .001.

3. — Résultats comparés entre groupe expérimental extensif et groupe expérimental intensif.

Rappelons que les élèves doivent répondre aux tests A et C, c'est-à-dire à 110 questions.

La moyenne des bonnes réponses obtenue dans le groupe expérimental après l'expérience extensive, est de 65 sur 110 ; après l'expérience intensive, cette moyenne passe à 101 sur 110. La différence de gain d'apprentissage est très largement significative : $t = 45$, significatif à .001.

4. — Analyse de l'effet de répétition.

On pouvait craindre que des sujets qui passaient un même test à un mois d'intervalle maximum n'obtiennent à la deuxième passation un résultat meilleur que ceux qui passaient ce test pour la première fois. Cet éventuel effet de répétition mesuré sur le test A n'a pas été mis en évidence : il n'y a qu'une différence négligeable dans la note finale des sujets qui ont passé le test A deux fois ($M = 24,7$) et ceux qui le passaient pour la première fois ($M = 24,2$), t non significatif. On ne peut pas considérer ce demi-point de différence comme un indice de l'effet de répétition.

5. — Effet d'apprentissage dans le groupe contrôle.

Les mêmes tests statistiques effectués à partir des résultats du groupe contrôle mettent en évidence un certain nombre de points.

Il y a une différence significative du niveau initial de connaissance des élèves d'auto-écoles, entre les catégories professionnelles ouvriers et employés.

TABLEAU 15

	TEST A	
Ouvriers	M = 15	S = 7
Employés	M = 19	S = 5

$t = 2,5$, significatif à .02 en faveur des employés.

Cette différence se maintient après l'apprentissage par la méthode classique : cours de code collectifs, interrogations intensives sur diapositives préparant directement à l'examen du permis de conduire. $t = 2,3$, significatif à .005. Les employés gardent leur supériorité de connaissance par rapport aux ouvriers.

TABLEAU 16

	TEST A	TEST C
Ouvriers	M = 22 S = 6	M = 39 S = 8
Employés	M = 25 S = 4	M = 42 S = 9

Dans la phase après, on remarque aussi une différence significative entre les niveaux scolaires « primaire » et « CAP ». Le score est supérieur pour les sujets du plus haut niveau : $t = 2,6$ significatif à .01.

TABLEAU 17

	TEST A	TEST C
NIVEAU D'ETUDES PRIMAIRES	M = 22 S = 8	M = 41 S = 9
NIVEAU C.A.P.	M = 25 S = 3	M = 41 S = 7
NIVEAU D'ETUDES SUPERIEURES	M = 27 S = 6	M = 46 S = 5

Il apparaît aussi dans cette phase après, une différence entre les sujets de niveau scolaire « primaire » et ceux de niveau « baccalauréat » et au-dessus : $t = 2,1$ significatif à .05 en faveur des derniers.

Globalement, la différence des scores et après apprentissage dans le groupe contrôle est significative : $t = 6,6$, significatif à .001.

TABLEAU 18

	TEST A	TEST C
Avant	M = 17 S = 7	M = 39 S = 6
Après	M = 24 S = 8	M = 42 S = 9

Il y a donc aussi un apprentissage important dans le groupe contrôle.

La comparaison des gains d'apprentissage, mesurée par la différence des scores avant-après, entre le groupe expérimental et le groupe contrôle, ne met pas en évidence une différence significative.

TABEAU 19

	TEST A	TEST C
Groupe expérimental extensif	M = 24 S = 7	M = 41 S = 8
Groupe contrôle	M = 24 S = 8	M = 42 S = 9
Groupe expérimental intensif	M = 35 S = 5	M = 66 S = 5

On peut donc dire que des élèves ayant eu un apprentissage avec les *seuls livrets* ont une performance équivalente à celle d'élèves des auto-écoles qui bénéficient d'une double formation : travail personnel sur des livres de code classiques et cours collectifs dirigés par des moniteurs. Par contre, l'importance de notre cours apparaît nettement si on remarque *la réussite très supérieure des élèves qui ont participé à la phase expérimentale intensive*.

6. — Résultats du groupe témoin et comparaison avec les groupes expérimental et contrôle.

Si nous considérons d'abord les résultats à l'examen audio-visuel du permis de conduire indiqués dans le tableau 20, on peut faire les remarques suivantes :

TABEAU 20

	GROUPES		
	Expérimental extensif	Contrôle	Témoin
Taux de réussite à l'examen audio-visuel	342 reçus sur 447 = 76,5 %	52 reçus sur 94 = 55,3 %	68 reçus sur 136 = 50 %

Le taux de réussite à l'examen audio-visuel des élèves du groupe témoin correspond au taux national observé en France à la même époque, qui était de 48,29 %. Il faut remarquer qu'il est légèrement inférieur au taux obtenu dans le groupe contrôle 55,3 %. Par contre, ceux des élèves du groupe expérimental qui ont travaillé seuls avec les livrets et qui se sont présentés à l'examen à cette époque ont un taux de réussite beaucoup plus élevé : 76,5 %.

Si nous comparons maintenant les niveaux de connaissance du groupe contrôle et du groupe témoin, on observe une différence nettement significative en faveur des élèves du groupe contrôle : $t = 7$ significatif à .001.

Le même test statistique appliqué aux élèves du groupe expérimental et du groupe témoin met en évidence une différence hautement significative en faveur des premiers. $t = 10$ significatif à .001. Le niveau final de connaissance des élèves des groupes contrôle et expérimental est donc meilleur que celui des élèves formés classiquement en auto-écoles.

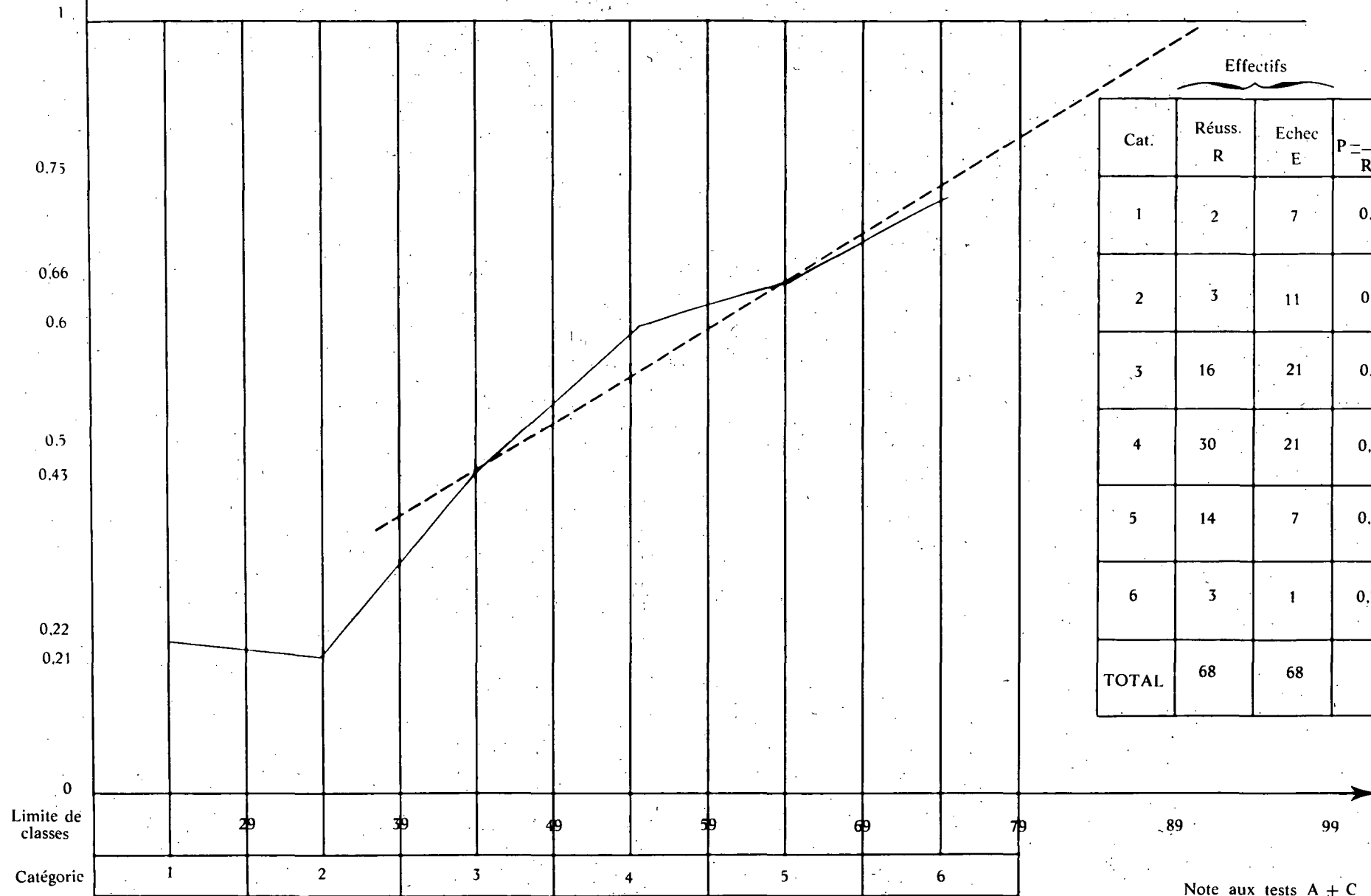
Il était intéressant de savoir ce que signifiait une note aux tests A et C que nous avons mis au point en relation étroite avec le contenu des livrets, par rapport à un critère extérieur comme la réussite à l'examen audio-visuel.

Les résultats sur les 136 sujets du groupe témoin sont représentés sur le graphique suivant qui met en rapport la note obtenue aux tests A + C et la probabilité de réussite à l'examen audio-visuel.

Probabilité
de réussite

$$P = \frac{R}{R + E}$$

PROBABILITE DE REUSSITE A L'EXAMEN AUDIO-VISUEL
EN FONCTION DE LA NOTE AUX TESTS A ET C



Effectifs

Cat.	Réuss. R	Echec E	$P = \frac{R}{R + E}$
1	2	7	0.22
2	3	11	0.21
3	16	21	0.43
4	30	21	0.6
5	14	7	0.66
6	3	1	0.75
TOTAL	68	68	

Note aux tests A + C

L'extrapolation de la courbe sur ce graphique donnerait une probabilité de 1 (100 % de réussite) pour une note approchant 100 sur 110. Rappelons que la note moyenne du groupe expérimental intensif était de 101 sur 110.

Donc la réussite à nos tests peut être considérée comme un indicateur de réussite à l'examen audio-visuel et les méthodes d'enseignement utilisées dans la phase intensive sont susceptibles d'améliorer notablement les scores à l'examen.

Les comparaisons entre les résultats des différents groupes mettent en évidence, outre les différences de niveaux de connaissance, une attitude spécifique des moniteurs d'auto-écoles. Leur réserve et leur méfiance à l'égard d'un matériel qui a été créé au sein d'un organisme de recherches non impliqué directement dans l'enseignement, et leurs craintes d'être dépossédés d'une part importante de leur fonction d'enseignant par un matériel destiné à un apprentissage individuel ont influencé le recrutement qu'ils ont fait des élèves.

Les résultats obtenus dans le groupe contrôle prouvent en effet que le mode de constitution de ce groupe n'a pas été fait entièrement au hasard, comme c'était demandé, et que les moniteurs ont cherché à obtenir le rendement maximal de manière à prouver l'efficacité de leur méthode, comparée à la nôtre.

7. — Analyse des réponses aux tests A et C dans le groupe expérimental.

L'analyse item par item des fréquences des réponses avant et après apprentissage avec les livrets d'enseignement programmé donne les résultats suivants :

a) *Items ayant fait l'objet d'un fort apprentissage* (> 20 % d'augmentation des bonnes réponses).

On peut regrouper ces items en quatre catégories :

— *Signalisation* : il s'agit de l'apprentissage de la signification de panneaux et de marques sur la chaussée : par exemple, feu rouge clignotant, fin de l'autoroute, limitation de vitesse impliquée dans le panneau d'entrée d'agglomération, reconnaissance d'une route prioritaire...

— *Règles de circulation et compréhension de situations de conduite plus complexes* : choix des voies de circulation, circulation en file, règles de circulation sur autoroute ; on peut noter aussi une *plus grande compréhension du rôle de la vitesse et de la visibilité dans le dépassement*. On trouve aussi une sensibilisation aux droits et aux devoirs du piéton.

— *Sensibilisation à quelques aspects de la sécurité* : effets de l'alcool, usage de la ceinture de sécurité, distances d'arrêt, meilleure connaissance des conditions d'apparition du verglas et de l'aquaplaning.

— *L'amélioration du score* obtenu aux questions posées sur des diapositives en situation de conduite suggère que les élèves se sont habitués à cette présentation, avec pour effet supplémentaire positif une meilleure prise en compte de la présence des autres.

b) *Items ayant fait l'objet d'un apprentissage insuffisant* (< 20 %).

On trouve dans cette catégorie des confusions dans l'interprétation de la balise de priorité, du panneau de perte de priorité, du triangle présignalant un obstacle sur la chaussée.

On note aussi une méconnaissance des règles d'éclairage par temps de brouillard. Deux explications peuvent être avancées ici :

— Dans les livrets, une information insuffisante a été donnée sur ces points.

— Plusieurs types d'ambiguïté subsistent dans les questions aux tests de contrôle : ambiguïtés de vocabulaire et de syntaxe, et ambiguïtés de certaines illustrations dues à l'absence d'indices suffisants pour décider d'un comportement.

— Une explication supplémentaire peut être donnée en observant qu'il y a eu une augmentation de l'ordre de 50 % de toutes les réponses. Alors qu'en phase initiale, en cas d'hésitation, il n'y avait pas de réponse, dans le test final les élèves avaient tendance à « sur-répondre ». On peut penser que le travail sur les livrets les a habitués à chercher plusieurs aspects d'un même phénomène et donc plusieurs réponses à une même question.

8. — Analyse de contenu des questionnaires d'appréciation des livrets d'enseignement programmé.

Un groupe de 31 élèves des lycées de Créteil, Montgeron et Honoré-de-Balzac à Paris, ayant étudié les règles de circulation à l'aide des livrets d'enseignement programmé, ont rempli un questionnaire portant sur l'appréciation de divers aspects du contenu et de la forme de ces livrets.

On peut en retirer les principales informations suivantes :

Les livrets sont jugés :

trop longs	15 %
assez longs	80 %
trop courts	5 %

La durée de lecture de chaque livret en moyenne s'établit comme suit :

% des réponses	30 %	50 %	17 %	3 %
durée en heure	1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h

Le nombre de lectures de chaque livret apparaît dans le tableau suivant :

% des réponses	40 %	53 %	3 %	3 %
Nombre de lectures	1	2	3	3

La difficulté d'apprentissage est appréciée comme suit :

% des réponses	4 %	61 %	35 %
degré de difficulté	assez difficile	assez facile	sans peine

L'appréciation de la difficulté des questions sur photos dans les livrets eux-mêmes donne les résultats suivants :

% des réponses	0 %	4 %	53 %	43 %
% des bonnes réponses données du premier coup aux questions sur photos	25 %	entre 25 et 50	entre 50 et 90	90 %

A la question : quel serait le thème que vous voudriez voir traiter dans un septième livret ? on obtient l'ordre de préférence suivant :

1. Dépannage et entretien,
2. Conduite en situations d'urgence,
3. Règles de circulation en Europe,
4. Aspects psychologiques et physiologiques du conducteur,
4. Eléments de mécanique.

Les photos apparaissent satisfaisantes à la majorité des élèves qui les considèrent en outre comme très réalistes. La structure et la taille des livrets en fonction de la méthode d'enseignement programmé sont jugées favorablement, mais des critiques sont soulevées à propos du système à embranchement.

IV. CONCLUSIONS.

A la fin de cette opération de validation, on peut noter les points suivants :

1. — **Les livrets d'enseignement programmé permettent un réel apprentissage des règles de circulation et des situations de conduite.**

a) On peut atteindre le même niveau final de connaissance en travaillant seulement avec les livrets ou en suivant l'enseignement classique dont sont capables les moniteurs d'auto-écoles quand ils le donnent effectivement.

b) On enregistre des gains importants d'apprentissage à tous les niveaux socio-culturels, mais le niveau final de performance atteint reste plus faible pour les élèves des niveaux socio-culturels les moins favorisés.

c) On note la disparition de la différence initiale des niveaux de connaissance entre les hommes et les femmes.

d) Associés à d'autres procédures pédagogiques au cours de la modularité intensive de l'expérience sur un échantillon modeste de lycéens, les livrets ont permis des gains d'apprentissage très importants. Alors que le score final, après apprentissage, du groupe expérimental extensif reste encore loin du score maximal possible, le groupe intensif approche ce score de près.

Les objectifs sont alors dépassés et la probabilité de réussite à l'examen audio-visuel est renforcée.

On doit cependant souligner que ces résultats ont été obtenus sur des élèves volontaires et donc motivés, ce qui, probablement, améliore leur taux de réussite.

2. — **Comment ces gains d'apprentissage se situent-ils par rapport à ceux obtenus par d'autres procédures ? Y a-t-il une spécificité de l'apport des livrets ?**

Nous apportons à ces questions les éléments de réponses suivants :

a) *Quand les livrets sont employés seuls :*

Les résultats moyens finals ne sont pas significativement différents dans le groupe expérimental et dans le groupe contrôle. Mais il faut noter que le groupe contrôle avait un niveau moyen de départ supérieur à celui du groupe expérimental. Cette différence tendrait à montrer que le groupe contrôle a fait l'objet d'une sélection.

En conséquence, sur une population sélectionnée, les auto-écoles obtiennent avec l'enseignement classique, quand il est effectivement dispensé, un score équivalent à celui obtenu par un travail avec les livrets seuls sur une population non sélectionnée. Pour surmonter l'obstacle de cette sélection du groupe contrôle, on a mesuré le score final à nos tests d'élèves d'un groupe tout-venant : le groupe « témoin ». Leur performance est de près de 20 % inférieure à celle des élèves du groupe contrôle. Ces différences sont confirmées par le taux de réussite au permis audio-visuel.

Une des conséquences de l'application de moyens pédagogiques efficaces étant de *réduire le pourcentage d'échec à l'examen*, il a été particulièrement intéressant de faire appel au tout-venant du groupe « témoin » pour mettre en parallèle les scores obtenus à nos tests de contrôle avec la réussite à l'examen audio-visuel du permis. Ceci nous permet de définir l'efficacité pédagogique de nos livrets en terme de probabilité de réussite à l'examen. Nous avons pu ainsi vérifier que *les tests de contrôle mis au point sont des prédicteurs valables de réussite à cet examen*.

b) Quand les livrets sont inclus dans un ensemble pédagogique structuré :

Les différences deviennent très importantes : *le score final des élèves du groupe expérimental intensif est supérieur de près de 40 % à celui des élèves du groupe « témoin »*. L'action pédagogique complémentaire aux livrets, sous forme d'un dispositif audio-visuel de soutien et de contrôle de la progression des élèves, a permis d'améliorer de façon notable les résultats et d'obtenir une performance optimale.

c) Alors que, par les moyens classiques d'enseignement, il semble qu'on approche d'un seuil de saturation, l'apprentissage par les livrets évite cet écueil et permet aux élèves d'être réceptifs à des compléments de formation et sensibilisés aux problèmes de sécurité routière.

3. — L'accueil de ce matériel est favorable, particulièrement auprès des jeunes : les témoignages de certains responsables d'auto-écoles suggèrent que ces livrets sont aussi appréciés des adultes qui préparent le permis en travaillant seuls.

Les résultats de cette validation à grande échelle nous permettent de croire en *l'intérêt pédagogique réel des livrets d'enseignement programmé* qui, au prix de quelques modifications, peuvent avoir leur place dans la gamme des matériels d'enseignement des règles de conduite automobile.

En juin 1974, une nouvelle édition de ces livrets a vu le jour*.

* *Conduire en Sécurité*, « Formation et perfectionnement des conducteurs ». Editions Chaix, 5, avenue de l'Opéra, 75001 Paris.

1. The first part of the document
 discusses the general principles
 of the proposed system. It
 outlines the objectives and the
 scope of the project. The
 second part of the document
 describes the technical details
 of the system, including the
 hardware and software
 components. The third part
 of the document discusses the
 implementation of the system
 and the results of the
 experiments. The fourth part
 of the document discusses the
 conclusions and the future
 work.