
Dépôt Institutionnel de l'Université libre de Bruxelles /
Université libre de Bruxelles Institutional Repository
Thèse de doctorat/ PhD Thesis

Citation APA:

Lebrun, B. (1977). *Une évaluation informative* (Unpublished doctoral dissertation). Université libre de Bruxelles, Faculté des Sciences psychologiques et de l'éducation, Bruxelles.

Disponible à / Available at permalink : <https://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/214257/2/96ad33a9-8f79-43d4-bcb5-36d4800dc0f6.txt>

(English version below)

Cette thèse de doctorat a été numérisée par l'Université libre de Bruxelles. L'auteur qui s'opposerait à sa mise en ligne dans DI-fusion est invité à prendre contact avec l'Université (di-fusion@ulb.be).

Dans le cas où une version électronique native de la thèse existe, l'Université ne peut garantir que la présente version numérisée soit identique à la version électronique native, ni qu'elle soit la version officielle définitive de la thèse.

DI-fusion, le Dépôt Institutionnel de l'Université libre de Bruxelles, recueille la production scientifique de l'Université, mise à disposition en libre accès autant que possible. Les œuvres accessibles dans DI-fusion sont protégées par la législation belge relative aux droits d'auteur et aux droits voisins. Toute personne peut, sans avoir à demander l'autorisation de l'auteur ou de l'ayant-droit, à des fins d'usage privé ou à des fins d'illustration de l'enseignement ou de recherche scientifique, dans la mesure justifiée par le but non lucratif poursuivi, lire, télécharger ou reproduire sur papier ou sur tout autre support, les articles ou des fragments d'autres œuvres, disponibles dans DI-fusion, pour autant que :

- Le nom des auteurs, le titre et la référence bibliographique complète soient cités;
- L'identifiant unique attribué aux métadonnées dans DI-fusion (permalink) soit indiqué;
- Le contenu ne soit pas modifié.

L'œuvre ne peut être stockée dans une autre base de données dans le but d'y donner accès ; l'identifiant unique (permalink) indiqué ci-dessus doit toujours être utilisé pour donner accès à l'œuvre. Toute autre utilisation non mentionnée ci-dessus nécessite l'autorisation de l'auteur de l'œuvre ou de l'ayant droit.

----- **English Version** -----

This Ph.D. thesis has been digitized by Université libre de Bruxelles. The author who would disagree on its online availability in DI-fusion is invited to contact the University (di-fusion@ulb.be).

If a native electronic version of the thesis exists, the University can guarantee neither that the present digitized version is identical to the native electronic version, nor that it is the definitive official version of the thesis.

DI-fusion is the Institutional Repository of Université libre de Bruxelles; it collects the research output of the University, available on open access as much as possible. The works included in DI-fusion are protected by the Belgian legislation relating to authors' rights and neighbouring rights. Any user may, without prior permission from the authors or copyright owners, for private usage or for educational or scientific research purposes, to the extent justified by the non-profit activity, read, download or reproduce on paper or on any other media, the articles or fragments of other works, available in DI-fusion, provided:

- The authors, title and full bibliographic details are credited in any copy;
- The unique identifier (permalink) for the original metadata page in DI-fusion is indicated;
- The content is not changed in any way.

It is not permitted to store the work in another database in order to provide access to it; the unique identifier (permalink) indicated above must always be used to provide access to the work. Any other use not mentioned above requires the authors' or copyright owners' permission.

UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES

Faculté des Sciences Psychologiques et Pédagogiques

EVALUATION INFORMATIVE

ANNEXE 1

Recherche systématique de longue durée
en collaboration avec des
enseignants de mathématique.

Bernard LEBRUN

OCTOBRE 1977

1851

UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES

Faculté des Sciences Psychologiques et Pédagogiques

EVALUATION INFORMATIVE

ANNEXE 1

Recherche systématique de longue durée
en collaboration avec des
enseignants de mathématique.

695.760
[v.2]
cop.1

Bernard LEBRUN

OCTOBRE. 1977



2891995

RECHERCHE SYSTEMATIQUE DE LONGUE DUREE EN COLLABORATION AVEC DES ENSEIGNANTS DE MATHEMATIQUE

INTRODUCTION

Si les méthodes que nous avons développées dans notre thèse trouvent leur origine dans une réflexion sur l'évaluation de l'action éducative, notre objectif primordial était de proposer aux éducateurs des moyens d'évaluer les effets de leur travail. Nous nous sommes donc intéressé de près à des expériences pour lesquelles des enseignants sollicitaient notre intervention.

En soumettant les activités d'évaluation de ces enseignants à nos techniques, nous poursuivions un double but :

1. tenir ces enseignants volontaires au courant des ambitions et des contraintes du type d'évaluation que nous mettions au point, pour que leur collaboration puisse déboucher sur des réalisations concrètes au sein de chaque classe;
2. collecter un grand nombre de données pour alimenter une approche scientifique des problèmes soulevés par l'évaluation informative. Les informations recueillies après traitement des données étaient fournies aux enseignants qui s'en servaient pour adapter leur matériel d'évaluation les années suivantes.

Dans cette annexe, nous présentons les différentes étapes de ce travail, et une partie des résultats que nous avons enregistrés.

I. TRAVAUX PRELIMINAIRES -

- ① Après un premier essai encourageant au cours de l'année scolaire 1971-1972, des professeurs de mathématique de 1ère renovée d'écoles de la région de Marche-en-Famenne ont décidé de se réunir régulièrement pour réaliser de concert des épreuves destinées à leurs élèves. Cette initiative était encouragée par plusieurs chefs d'établissements scolaires, spécialement monsieur Jean MAGY, sous l'égide du centre PMS de l'Etat de Marche-en-Famenne. Il s'agissait d'évaluer les résultats en mathématique des élèves de la première année du cycle d'observation de l'enseignement secondaire renové. Groupant six écoles (A.R. La Roche, EME Houffalize, EME Bomal, EME Vaux-Chavanne, AR Rochefort, IETE Jemelle) et touchant environ 250 élèves, les résultats étaient traités par le Centre d'Informatique de l'IETE Jemelle. Nous reprenons ci-dessous les "Commentaires et directives relatives aux épreuves de contrôle périodique en mathématique" envoyés par les promoteurs du travail à l'issue de l'année scolaire :

"Commentaires et directives relatives aux épreuves de contrôle périodique en mathématique.

Les résultats, anonymes, seront consignés sur la grille ci-jointe et transmis dès que possible à l'Etablissement qui a établi le questionnaire. Ci-joint un barème de correction.

L'établissement testeur établira alors la courbe de Gauss globale, fera une étude statistique des résultats et les communiquera aux autres établissements.

Les questions proposées ont été établies sur la base des critères suivants :

- n° 1 à 4 : vérifier la mémorisation des connaissances.
- n° 5 et 6 : tester la capacité d'utilisation des connaissances rappelées sur le document.
- n° 7 : tester la capacité d'imaginer une application et la réussir.
- n° 8 : tester la capacité d'utiliser des connaissances non rappelées.

- n° 9 : tester la compréhension d'une nouvelle notion et de son utilisation, par application directe.
- n° 10 : tester la capacité d'utiliser la nouvelle notion dans une autre situation.
- n° 11 : tester la faculté d'évaluer correctement son travail.

Ce test régional, étant le premier du genre, il serait souhaitable que chaque professeur émette franchement son avis sur la forme, la qualité, la facilité ou la difficulté des questions posées.

Toute suggestion ou critique à ce sujet est sincèrement souhaitée et pourrait être jointe par chaque établissement à l'envoi des résultats. Et si cela s'avérait utile, une réunion des professeurs intéressés pourrait être organisée dans l'un ou l'autre établissement après cette première épreuve.

D'avance, merci.

N.B. :

n° 11 Dans la colonne 11 de la grille, X correspond au nombre de questions supposées bien résolues, et Y au nombre de questions effectivement bien résolues. Une question bien résolue est celle qui est sanctionnée par 50% au moins des points y afférent."

Au terme de l'année scolaire, Monsieur Pierre HEBETTE (qui a méthodiquement conservé les documents concernant sa classe tout au long de ces années de travail) émettait un certain nombre de remarques. Nous ne retiendrons pas les réserves relatives au contenu des questions, mais bien celles concernant leur formulation et leur correction :

- "1. Il devrait y avoir des instructions sur :
 - a) la manière de distribuer les questions ;
 - b) la manière de corriger.
- 2. La précision des questions et le rappel des notions indispensables fait souvent défaut."

- ② L'année scolaire suivante, avant de poursuivre ce travail de longue haleine nécessitant une étroite collaboration entre les participants, les enseignants se mirent d'accord sur les principes énoncés ci-après :

1° Mise au point d'un programme d'activités permettant une évaluation parallèle des différentes classes à des moments précis de l'année scolaire.

CONTROLES

1er contrôle -

1er septembre - 15 octobre

Notion d'ensemble, égalité d'ensembles, parties d'ensemble, partition. Intersection, réunion et différence d'ensembles. Propriétés fondamentales.

Matière hors programme :

Différence symétrique.

2ème contrôle -

16 octobre - 5 novembre

Plan, droite, incidence (droites sécantes). Droites parallèles et perpendiculaires. Direction.

Matière hors programme :

Notion élémentaire de symétrie orthogonale.

3ème contrôle -

6 novembre - 20 décembre

Relation comme ensemble de couples; réciproque d'une relation. Relation d'un ensemble vers un ensemble; ensemble produit (produit cartésien), distributivité du produit d'ensembles par rapport à la réunion, à l'intersection. Propriétés des relations dans un ensemble. Relation d'équivalence et d'ordre.

Matière hors programme :

Utilisation des graphes cartésiens pour faire apparaître les propriétés des relations (symétrie et réflexivité)

4ème contrôle -

21 décembre - 31 janvier

Fonction, application, bijection. Composition des relations.

Matière hors programme :

Notion de permutation et composée de deux permutations sans graphe ou notion d'injection ou de surjection.

5ème contrôle -

1er février - 15 février

Notions sur droite orientée, demi-droite et segments (ouverts, fermés) + Opérations. Projections parallèles.

Matière hors programme :

Projection biparallèle.

6ème contrôle -

16 février - 25 mars

Nombres naturels, nombre d'éléments d'un ensemble fini.

Somme et différence. Propriétés de l'addition. Produit et quotient.

Propriétés de la multiplication. Puissances.

Numération de position (binaire très brièvement),

Matière hors programme :

Opérations en binaire .

7ème contrôle -

26 mars - 31 mai

Notions sur l'équipollence. Nombres entiers : somme et différence.

Propriétés de l'addition. Produit, quotient, puissances. Equations simples.

Matière hors programme :

Exposants négatifs.

2° Construction d'épreuves de contrôle portant sur les 4 variables suivantes :

mémoire

compréhension

imagination

utilisation

ainsi qu'une cote globale.

a) après chaque test, le professeur recevrait les tableaux issus du traitement statistique par l'ordinateur de Jemelle :

1. La situation de l'élève dans son école.

2. La situation de l'élève dans le groupe général.

3. La situation évolutive de l'élève dans son école.

4. La situation évolutive de l'élève dans le groupe général (après le 2ème test).

Dans chaque case on trouverait l'un des signes :

- A. Elève inférieur
- B. Elève moyennement inférieur
- C. Elève moyen
- D. Elève moyennement supérieur
- E. Elève supérieur

b) Spécificité des variables

A. Mémoire (Connaissance) :

- Exclure la compréhension (éliminer toute difficulté dans l'exposé de la question et dans l'expression de la réponse).
- Exclure l'utilisation (pas de traitement de la matière, pas d'exercice).

Exemples : - question à appariement.

- compléter un tableau à partir d'une série de graphes de relations.

B. Compréhension :

Diverses applications sur matières nouvelles, exposées dans le test (non au programme, à déterminer).

Exemple : la différence symétrique.

C. Utilisation :

Applications sur matières rappelées

- éliminer la mémoire (fournir les notions dont l'élève a besoin).
- éliminer la compréhension immédiate (les notions sont simplement rappelées et non exposées).

Exemple : Un exercice est exposé dans le document.

D. Imagination :

Les autres variables s'éliminent facilement en rappelant la matière au minimum et en évitant au maximum les effectuations. Les questions seront les moins contraignantes possibles (ne pas devoir utiliser des connaissances trop compliquées, ne pas répéter les exercices en classe).

Exemple : Un exercice est exposé dans le document.

3° Consignes générales.

- 3 exercices au moins pour chaque variable, avec une cotation variant de 10 à 20 (pour chaque variable).
- fournir les cotes pour chaque variable et la cote totale.
- inviter les élèves à revoir la matière, mais ne pas orienter cette revision.
- lors du test, répondre aux demandes d'explication des élèves comme on le fait couramment lors d'une interrogation.
- présenter les questions de chaque variable sur feuilles différentes.
- éventuellement, les questions d'imagination seraient corrigées par plusieurs juges et la moyenne arithmétique serait effectuée.
- présenter avec le test un exemple de réponse avec barème de cotation.
- donner, dans chaque école, un n° d'ordre à l'élève précédé d'une lettre caractéristique de l'école.
- avertir les élèves du but des contrôles.
- chaque test serait proposé durant 2 périodes consécutives (par exemple arrangement lorsque des travaux dirigés de mathématique et de français se succèdent).

4° Pour chaque épreuve, un barème de correction est élaboré.

Chaque question est affectée d'un certain nombre de points en fonction de son importance. Elle est cependant notée au maximum si l'élève réussit, zéro s'il échoue.

5° On soulève le problème de la correction et du traitement d'une épreuve par l'ensemble des professeurs alors qu'un seul d'entre eux a oeuvré à sa réalisation.

③ En 1973-74, des modifications mineures furent introduites par rapport à l'année précédente :

1° Le programme commun d'activité fut reconduit.

2° Les épreuves répondraient aux souhaits des directives ministérielles de l'époque en matière d'évaluation (circulaire du 16 juillet 1973 - Organisation des études - réf. 7/2967 - 1/158) prévoyant, pour chaque branche du bulletin, une note relative aux opérations mentales suivantes :

- connaissance
- compréhension
- utilisation de l'acquis

La notation y est prévue selon 5 niveaux d'appréciation :

- TB = très bien
- B = bien
- S = suffisant
- F = faible
- I = insuffisant

Les points sur lesquels porte l'appréciation du professeur sont définis dans la circulaire de référence de la manière suivante :

" a) Connaissance :

Cette rubrique réunit les observations sur ce que l'élève a retenu et sur la façon dont il restitue son savoir.

b) Compréhension :

Cette rubrique réunit les observations sur la façon dont l'élève comprend la matière du cours, mesure son importance et ses prolongements.

c) Utilisation de l'acquis :

Cette rubrique réunit les observations sur la manière dont l'élève met en pratique les notions apprises,

dans les applications simples comme dans les applications qui demandent de l'imagination. "

La périodicité du bulletin était modifiée :

- a) fin octobre
- b) fin janvier
- c) fin mars
- d) fin juin.

3. Chaque école construit, un mois avant la date prévue pour le test, un projet de questionnaire qui est communiqué aux autres professeurs. Ce projet est discuté et amendé lors d'une réunion plénière et la forme définitive est imprimée par l'école responsable du projet et envoyée aux autres écoles.
4. Les professeurs s'engagent à utiliser l'épreuve dans leurs classes au moment prescrit et en respectant les consignes décidées lors de la discussion.
5. On se propose, pour chaque question ou sous-question, d'en calculer l'indice de difficulté, l'indice de discrimination ("celle-ci est d'autant plus fine que l'on obtient une répartition très étalée des élèves du plus fort au plus faible"), l'indice de cohérence (quantifie dans quelle mesure la question contribue au résultat général du test pour la variable).
Les questions et sous-questions doivent être bâties de manière qu'il soit possible de répertorier sans ambiguïté si l'élève a satisfait, n'a pas satisfait ou omis la question (en bref, par un des signes +, -, 0).
Il faut éventuellement décomposer la question en sous-questions précises et donc adapter la notation. Par exemple, pour telle sous-question, l'élève a deux points s'il la réussit ou zéro s'il ne réussit pas la question ou s'il omet d'y répondre.

6. Il est convenu de rassembler les résultats pour en tirer des conclusions permettant :

1. une notation standardisée des élèves.
2. une comparaison des populations des différentes classes.
3. une information sur le rendement de la didactique employée.

Le groupe de professeurs comprenait 12 titulaires de cours de mathématique dans 15 classes réparties en six établissements de l'état :

- EME Bomal-sur-Ourthe
- IETE Jemelle
- EME Houffalize
- IETE Libramont
- AR Rochefort
- EME Vaux-Chavanne

En cours d'année, malgré le sérieux de la préparation et le respect scrupuleux des principes de travail, les professeurs se heurtent à de sérieux problèmes :

- a) les questions retenues ne correspondent pas toujours aux variables visées.
- b) la formulation des questions est souvent ambiguë et provoque des réponses non désirées.
- c) le traitement statistique traditionnel s'avère décevant et ne fournit pas l'information espérée en vue de la rédaction du bulletin des élèves.
- d) l'exploitation des résultats dans le cadre de la classe est impossible, car aucun renseignement n'est fourni sur le comportement des questions (malgré les intentions lors de la mise au point des consignes).

Ainsi qu'on aura pu s'en rendre compte à la lecture de cet exposé, l'expérience avait déjà suivi une longue évolution lorsque les professeurs firent appel au Service de Didactique expérimentale de l'ULB dans le courant de l'année scolaire. C'est par le canal des sessions pédagogiques d'été organisées à Bastogne par

la Fondation Universitaire Luxembourgeoise qu'ils avaient été informés des recherches en cours au service sur les problèmes relatifs à l'évaluation.

Un exposé des principes de base de l'évaluation informative fut mis sur pied, quoique, à l'époque, les moyens techniques fussent encore loin d'être parfaitement au point.

Les professeurs jugèrent cependant que notre apport était susceptible de répondre à leurs desiderata. Il fut donc convenu qu'une collaboration active s'installerait dès l'année suivante entre le groupe de professeurs et le Service de Didactique expérimentale en respectant les intérêts et les objectifs de chacun.

II. BASES DU TRAVAIL EN COLLABORATION.

1° Les épreuves sont essentiellement destinées à servir leurs auteurs. C'est parce qu'ils les utilisent eux-mêmes, après avoir accepté les contraintes initiales de structuration de la matière qu'ils peuvent espérer en tirer profit.

2° L'intervention du Service de Didactique expérimentale se limitera à répondre aux souhaits des participants dans les différents domaines de sa compétence :

a) la formulation des questions :

Chaque question sera analysée quant à la correction de sa formulation.

Un soin particulier sera assuré pour éviter que les effets dus au hasard interviennent. On écartera systématiquement les formulations sujettes à devinement.

b) l'adéquation des questions aux objectifs :

Les rubriques reprises dans les directives officielles s'avérant fort vagues et peu opérationnelles, il fut décidé de les préciser de la manière suivante :

- connaissance : il s'agit exclusivement de données enseignées, non traitées, et respectant la forme de l'enseignement. Il n'est pas fait de distinction entre la reconnaissance de réalités connues (questions à choix) et la production d'une donnée mémorisée.
- compréhension : ce sera moins une vérification de la compréhension d'une notion enseignée que l'aptitude de l'élève à saisir le sens d'une réalité nouvelle ou sa facilité d'analyser un objet inconnu.

Les questions dites "de compréhension" porteront donc sur une matière non encore enseignée dans le cadre du cours, voire étrangère au programme!...

L'ambition de l'épreuve ne sera en aucun cas de viser la fixation de la matière proposée, mais bien de mesurer l'aptitude de l'élève à comprendre ou à analyser sans l'intervention du professeur.

On accordera un soin tout particulier à la rédaction de

l'information sur laquelle reposeront les questions soumises aux élèves.

- utilisation de l'acquis : correspond grosso modo à la définition de la Circulaire, mais en rappelant, si le besoin s'en fait sentir, les connaissances élémentaires indispensables pour répondre aux questions.

Chaque question serait donc analysée sous l'angle de l'objectif qu'elle était sensée poursuivre, et des modifications étaient suggérées à cet effet.

c) Le traitement des résultats :

Chaque épreuve sera proposée aux élèves à la date prévue par le projet, puis corrigée par le professeur, analysée selon la technique d'évaluation informative et exploitée immédiatement dans le cadre de l'évaluation formative des élèves.

Une copie de la matrice des résultats sera envoyée au Service de Didactique expérimentale de l'U.L.B. pour les livrer au traitement des résultats par ordinateur.

Les informations recueillies seront transmises aux professeurs de la manière suivante :

1. Le plus rapidement possible, le listing de l'évaluation informative par classe confirmerait l'analyse entreprise par l'enseignant.
2. Après un délai variable, selon la rapidité avec laquelle les résultats complets pour une épreuve pouvaient être traités, une information plus générale concernant l'ensemble de la population serait transmise lors d'une réunion plénière mensuelle.
3. Les résultats généraux seraient stockés en vue de leur utilisation lors de la mise à jour de l'épreuve l'année suivante.

Les techniques employées ont évolué avec le temps et se sont affinées, souvent grâce à de judicieuses remarques émises par les professeurs. Nous reviendrons plus loin sur les techniques et sur les progrès que nous avons accomplis à cette époque.

III. APPORTS DU SERVICE DE DIDACTIQUE EXPERIMENTALE.

- 1) Si l'année scolaire 1973-1974 a surtout constitué le point de départ des activités communes entre les enseignants et le Service de Didactique Expérimentale, c'est en 1974-1975 que notre collaboration a débuté effectivement, bien que l'ensemble des résultats enregistrés en 1973-1974 aient été dépouillés mécanographiquement pour servir de base à nos travaux ultérieurs.

L'Ecole Moyenne de OUFFET vint se joindre au groupe alors que ROCHEFORT le quitta. Au total, six écoles participèrent au travail totalisant 16 classes et 15 professeurs, parmi lesquels on ne retrouvait que sept "anciens" (la mobilité du corps professoral est sensible dans cette région du pays).

Il est à noter que la qualité du travail ne fut jamais remise en cause par l'arrivée de nouveaux professeurs, sans doute grâce à la cohésion de l'équipe et aux encouragements des directeurs d'établissements.

Nous donnerons par la suite quelques exemples des profonds remaniements qui affectèrent les épreuves au cours de cette année scolaire. Malgré l'évolution **rapide** des enseignants dans leur aptitude à formuler des questions correctes et adaptées, nous n'avons cessé d'insister sur la prudence à adopter lors de la communication de notes aux élèves. Si, au départ, le bulletin constituait l'objectif numéro un des constructeurs d'épreuves, on vit rapidement leur intérêt se déplacer vers l'étude de la qualité de l'enseignement dispensé. Les résultats de l'évaluation informative ne sont sans doute pas étrangers à cette modification du comportement des enseignants.

- 2) A la fin de l'année scolaire 1974-1975, des enseignants de 2ème année du cycle d'observation suggérèrent d'étendre l'expérience à cette classe. Il fut donc décidé pour 1975-1976 :

1. de ne pas modifier les épreuves destinées à la première année d'études, ce qui permettrait une étude comparative portant sur deux années.

2. de construire des épreuves ne visant chacune qu'un seul objectif repris au bulletin. Un projet de répartition de la matière de 2ème rénovée en 6 contrôles s'est heurté à de grosses difficultés parce que les professeurs envisagent très différemment la manière d'aborder de nombreuses notions. 8 épreuves furent prévues et réalisées :

1. Compréhension: les permutations (début septembre)
2. Compréhension: les dilatations (mi-octobre)
3. Connaissance : translations et vecteurs (mi-novembre)
4. Compréhension: les homothéties (mi-janvier)
5. Utilisation: les homothéties (mi-février)
6. Connaissance : les groupes (mi-mars)
7. Utilisation: Ensembles R et Q (début mai)
8. Utilisation: Equations et inéquations (début juin)

Les résultats furent très intéressants et si aucun changement n'est venu affecter les épreuves de 1ère année, les enseignements de l'analyse des données de l'année précédente furent très appréciés. En deuxième année, le fait qu'une seule activité mentale était traitée pour chaque épreuve permet une analyse plus fine des résultats. Des modifications furent envisagées pour l'année suivante dans ce sens pour les tests de première.

Au cours de l'année scolaire, des enseignants d'autres écoles s'intéressèrent vivement à nos activités. Cependant, il fallut se rendre rapidement à l'évidence que le produit de nos travaux restait strictement lié aux conditions d'application prévues par les constructeurs des épreuves.

Il n'est pas possible de transposer ces épreuves telles quelles dans des classes qui n'y sont pas préparées, parce que leur titulaire n'a pas participé à leur élaboration.

Ces épreuves serviraient moins bien des personnes étrangères à l'enseignement donné. Elles perdent leur sens si la didactique sous-jacente est différente.

Elles ne couvrent d'ailleurs pas l'ensemble de la matière enseignée, ce qui déconcerte les observateurs extérieurs habitués aux épreuves exhaustives normées.

Nous souhaiterions vivement voir diffusé cet exemple de collaboration particulièrement fécond entre enseignants.

Il ne peut cependant être question de l'officialiser dans le contexte d'une recherche débouchant sur des épreuves certifiées, en lui ôtant toute sa substance et en risquant de remettre en cause la suite des activités du groupe.

- 3) A la lumière des résultats enregistrés et en fonction des observations effectuées par les professeurs lors des passations des années antérieures, il fut décidé qu'en 1976-1977 les deux épreuves seraient profondément remaniées si des modifications se justifiaient.

En ce qui concerne l'épreuve de première année, on demanda au Service de Didactique Expérimentale de séparer nettement les analyses des trois rubriques, et en cours d'année, on fit éclater progressivement les épreuves pour aboutir à des séries séparées et complètement indépendantes les unes des autres (compréhension - connaissance - utilisation de l'acquis).

Au cours de l'année scolaire 1977-1978, il est prévu que ce travail sera continué, accompagné d'une remise à jour du projet de répartition des matières pendant l'année.

IV. TECHNIQUES D'ANALYSE EMPLOYEES.

Il est difficile de donner une idée précise de l'interaction permanente qui a abouti à l'adaptation des techniques aux circonstances selon les vœux des participants, de même que l'impact de leur emploi sur le matériel d'évaluation lui-même.

Nous pouvons cependant schématiser cette évolution, qui nous a conduit de l'analyse manuelle des matrices de résultats à l'étude mécanographique rapide grâce à l'ordinateur et aux programmes que nous avons mis au point. Les programmes actuels ne présentent, pour la plupart, que peu de ressemblance avec les programmes initiaux. Au fur et à mesure des recherches, nous avons été amené à apporter des modifications, à élaguer des informations peu utiles et à ajouter des éléments suggérés par les enseignants et susceptibles d'affiner les résultats et leur interprétation.

Si les toutes premières matrices envoyées par les enseignants dans le courant de l'année scolaire 1973-1974 avaient été traitées manuellement, il s'est rapidement avéré que seul l'ordinateur était capable de répondre à une demande d'une telle ampleur. En plus de la rédaction des programmes, la mise sur cartes perforées constituait la partie la plus hardue et la plus éprouvante du travail. Aujourd'hui encore, la transformation des résultats en données codées (perforation des cartes) pose de réels problèmes si l'on ne dispose pas, comme c'est le cas pour nos travaux, de personnel affecté à cette opération.

1. Présentation des données de base sur carte perforée.

Il y a une carte pour chaque élève. Les perforations se présentent de la manière suivante :

Colonnes 1 et 2 : réservées au cas où une épreuve dépasserait 60 items.

Colonnes 3 et 4 : numéro codé de l'école

01 : Ecole secondaire de Bomal-sur-Ourthe

02 : IETE Jemelle

03 : Ecole moyenne de Houffalize

04 : IETE Libramont

05 : Athénée Royal de Rochefort

06 : Ecole moyenne de Vaux-Chavanne

07 : Ecole secondaire de Ouffet

Colonnes 5 et 6 : numéro codé de chaque classe

de 01 à 20 : classes de 1ère renovée

de 21 à 39 : classes de 2ème renovée

Colonnes 7 et 8 : numéro codé de chaque professeur

Colonnes 9 et 10 : numéro codé de chaque épreuve :

de 01 à 06 : année scolaire 1973-1974	} 1ère renovée
de 41 à 47 : année scolaire 1974-1975	
de 61 à 67 : année scolaire 1975-1976	
de 81 à 91 : année scolaire 1976-1977	

de 51 à 58 : année scolaire 1975-1976	} 2ème renovée
de 71 à 78 : année scolaire 1976-1977	

Colonnes 11, 12 et 13 : nombre d'items de l'épreuve

Colonnes 14, 15 et 16 : numéro attribué à chaque élève

Colonne 17 : 0 : élève absent

1 : élève présent

Colonnes 18, 19, 20 : score total de l'élève à l'ensemble de
l'épreuve (nombre de + enregistrés)

Colonnes 21 et suivantes : résultats de l'élève aux différents
items selon le code ci-après :

1 : réussite (+)

2 : échec (-)

0 : pas de réponse (0)

5 : absent (pour une partie seulement de l'épreuve)

La fin d'une classe est indiquée par une carte comportant une perforation 2 en colonne 17.

La fin d'un groupe de classes est indiquée par une carte comportant une perforation 7 en colonne 17.

L'ensemble de ces données représente plus de dix mille cartes, dont la gestion est assurée sur bandes magnétiques et sur fichiers permanents par une procédure permettant de prélever à tout moment les résultats d'une des épreuves pour la soumettre aux programmes souhaités.

2. Programmes d'analyse selon la technique proposée au professeur (METHRØ)

Ces programmes appliquent strictement la technique proposée au professeur dans le cadre de sa classe.

Programme de base : METHRØ 9

- a) Limites : maximum 60 items
 minimum 4 élèves - maximum 36 élèves
 (un message est imprimé lorsque les limites supérieures sont transgressées)

- b) Vérification des données : une sousroutine du programme vérifie la concordance entre le score total annoncé et la somme des réponses correctes aux différents items (c'est la principale source d'erreurs de perforation).
 En cas de non concordance, un message indiquant le numéro de l'élève et la somme effectivement trouvée est indiqué.
 L'analyse de la matrice est alors, bien entendu, abandonnée.

- c) Informations figurant sur le listing:
 - Titre général
 - Numéro de l'école, de la classe et du professeur
 - Limites de l'intervalle de confiance autour de 50% de réussite
 - Liste des élèves absents
 - Liste des IDS pour les items à 50%
 - Tableau de l'évaluation informative comportant dans l'ordre:
 1. les items d'enquête supérieure
 2. les items de différenciation
 3. les items trop chargés en interaction
 4. les items d'enquête inférieure
 5. les notes ordinales (NO)
 6. les notes à 50% (NP : notes provisoires)
 7. les notes de différenciation (ND)

Pour des raisons liées au langage employé pour la programmation (FORTRAN IV Ext.), la matrice présente les items sur les lignes et les élèves sur les colonnes.

De même, le nombre de réussites pour chaque item est placé devant la ligne correspondante.

La matrice des résultats est ordonnée suivant la note ordinale obtenue par chaque élève.

Le numéro de chaque élève figure au début de chaque collection d'items.

- Tableau complémentaire :

Ce tableau est omis s'il y a moins de deux items de différenciation. Il comporte les principaux paramètres de statistique descriptive.

Pour chacune des trois notes (NO, NP, ND), on a calculé :

- la moyenne,
- l'écart-type,
- l'indice B_1 de Pearson (symétrie),
- l'indice B_2 de Pearson (aplatissement),
- l'INTERIDS.

Ce dernier indice est calculé en effectuant la moyenne arithmétique des CONCORDANCES ($COIDS/COIDS_{MAX}$) entre chaque paire d'items.

Par analogie avec l'indice H_t de LOEVINGER (1948), l'INTERIDS mesure l'interaction subsistant dans la matrice après les différentes opérations techniques effectuées. Contrairement à LOEVINGER, il ne nous est pas apparu utile d'introduire les proportions de réussite (p_j et q_i) dans les calculs, puisque par définition la différenciation ne concerne que des items situés dans un intervalle de confiance autour de 50 % de réussite.

Plus l'INTERIDS est élevé, plus le groupe des items se rapproche de la matrice-type de l'épreuve appelée CLASSEMENT par CARDINET (1972).

d) Exemple de listing

21.

MATRICE DE DONNÉES DES RÉSULTATS

NUMERO DU TEST 1
NUMERO DE L'ECOLE 2
NUMERO DE LA CLASSE 4
NUMERO DU PROFESSEUR 3

L'ELVE NUMERO 27 EST ABSENT.
L'ELVE NUMERO 38 EST ABSENT.

POUR 16 ELEVES, L'INTERVALLE DE CONFIANCE VA DE 4 A 12

LISTE DES 133

LA QUESTION NUMERO	5	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.750
LA QUESTION NUMERO	7	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.500
LA QUESTION NUMERO	8	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.375
LA QUESTION NUMERO	9	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.500
LA QUESTION NUMERO	17	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.625
LA QUESTION NUMERO	11	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.250
LA QUESTION NUMERO	12	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.125
LA QUESTION NUMERO	13	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.375
LA QUESTION NUMERO	17	A JN INDICE DE DIFFERENCIATION SPECIFIQUE DE	.500

QUESTIONS D'ENQUETE SUPERIEURE

ELEVE NUMERO		33	37	35	30	28	25	31	32	25	29	34	36	23	24	21	22
Q.NO	TOTAL																
1	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	13	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

QUESTIONS DE DIFFERENCIATION

ELEVE NUMERO		33	37	35	30	28	25	31	32	25	29	34	36	23	24	21	22
Q.NO	TOTAL																
6	8	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
7	12	-	0	0	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	8	-	0	0	0	3	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	5	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	8	-	0	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

QUESTIONS NON CHARGÉES EN INTERACTION

ELEVE NUMERO		33	37	35	30	28	25	31	32	25	29	34	36	23	24	21	22
Q.NO	TOTAL																
8	11	-	0	0	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	12	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	11	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	9	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

QUESTIONS D'ENQUETE INFÉRIEURE

Néant

ELEVE NUMERO		33	37	35	30	28	25	31	32	25	29	34	36	23	24	21	22
NO	17	7	9	16	11	11	12	13	13	14	14	14	14	15	15	17	17
NP	9	0	2	3	3	3	5	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9
ND	5	0	0	1	2	1	1	2	2	+	3	3	3	4	5	5	5

INDICES POUR L'ENSEMBLE DES QUESTIONS

MOYENNE = 12.875 ECART-TYPE = 2.666 B1 = .193 B2 = 2.642 INTERIUS = .334

INDICES POUR LES QUESTIONS A 50 POUR CENT

MOYENNE = 5.290 ECART-TYPE = 2.462 B1 = .099 B2 = 2.416 INTERIUS = .368

INDICES POUR LES QUESTIONS DE DIFFERENCIATION

MOYENNE = 2.563 ECART-TYPE = 1.657 B1 = .003 B2 = 1.815 INTERIUS = .555

e) Programmes dérivés :

1. Un programme (METHRØ 8) permet de sélectionner un groupe d'items parmi ceux figurant dans l'épreuve.
Il suffit de joindre aux données (sur fichier séparé) une ou plusieurs cartes indiquant :
 - en colonnes 1, 2 et 3 : le début du groupe d'items
 - en colonnes 4, 5 et 6 : la fin du groupe d'items.
 Cette information figure sur le listing des résultats.
2. Un programme (METHRØD) analyse des épreuves comportant plus de 60 items (max.100 items). Ce programme ne donne pas les paramètres de statistique descriptive.

3. Programmes d'analyse d'une population plus vaste. (METSCI)

Ces programmes s'appliquent à des populations trop importantes que pour **utiliser** la technique de base. Ils diffèrent des programmes précédents sur deux points :

1. l'intervalle de confiance autour de 50% de réussite est fixe (23% - 77%);
2. le critère pour l'admission d'un item de différenciation est de .46 (au lieu de .50).

Programme de base : METSCI 9

- a) Limites : maximum 60 items
 maximum 400 élèves
 (un message est imprimé lorsque les limites supérieures sont transgressées).
- b) Vérification des données : voir METHRØ 9 (page 19)
- c) Informations figurant sur le listing : voir METHRØ 9 (page 19)
 - La matrice est découpée en tableaux reprenant chacun 40 élèves.
 - Le numéro de chaque élève est accompagné du numéro de sa classe et de son école.
 - le programme néglige les cartes séparant les classes (perforation 2 en colonne 17), mais analyse les groupes suivis de la carte spécifique (perforation 7 en colonne 17)

d) Programmes dérivés :

1. Un programme (METSCI8) analyse chaque classe séparément (la fin d'une classe est indiquée par une carte comportant une perforation 2 en colonne 7) en employant la technique relative à une population plus vaste (Intervalle fixe - critère $IDS > .46$). Ce programme s'applique aux classes qui comportent plus de 36 élèves. On l'utilise notamment pour l'étude des classes des pays africains, où la population des classes est souvent très élevée.

Limites : Maximum: 60 items

Maximum : 400 élèves

2. Un programme (METSCI7) permet de sélectionner un groupe d'items parmi ceux figurant dans l'épreuve, en y joignant aux données (sur fichier séparé) une ou plusieurs cartes indiquant :
 - en colonnes 1, 2, 3 : le début du groupe d'items
 - en colonnes 4, 5 et 6 : la fin du groupe d'items.
 Cette information figure sur le listing des résultats.
3. Un programme (METSCI3) néglige les cartes séparant les classes et les groupes (2 et 7 en colonne 17) et effectue l'analyse sur l'ensemble du fichier de données.
4. Un programme (METSCI1D) étudie des épreuves comportant jusque 100 items.

Ces deux derniers programmes ne donnent pas les paramètres de statistique descriptive.

4. Programmes d'analyse comparative de la population répartie en classes.A. Etude de l'homogénéité de la population pour chaque item :

L'application de la technique "arc sinus" nécessite une transformation des données par élève en résultats globaux par classe.

1. Programme de transformation (PREPSI9)

A partir des données de base par élève, ce programme provoque la perforation de cartes où figurent tous les éléments nécessaires à l'application de la technique "arc sinus".

Colonnes 1 et 2 : nombre de cartes par classe :

1 : 35 items au maximum

2 : de 36 à 70 items

3 : de 71 à 99 items.

Colonnes 3 et 4 : numéro de la classe.

Colonnes 5 et 6 : numéro du test

Colonnes 7 et 8 : nombre d'items de l'épreuve

Colonnes 9 et 10 : nombre d'élèves de la classe

Colonnes 11 et suivantes (par groupe de 2)

pour chaque item, nombre de réussites dans la classe.

2. Programme d'analyse par la technique "arc sinus" (ARCSIN9)

Chaque groupe de classes à comparer est suivi d'une carte comportant une perforation 9 en colonne 2.

Si le nombre d'items est supérieur à 35, on veillera à séparer les cartes relatives aux 35 premiers items des suivantes (chaque groupe étant suivi de la carte de fin de groupe).

a) Limites : nombre maximum de classes : 48

b) Algorithme employé par l'ordinateur :

Pour chaque item, l'ordinateur calcule la proportion totale initiale, l'intervalle de confiance autour de cet intervalle, puis vérifie si la proportion observée dans chaque classe se trouve à l'intérieur de l'intervalle. Dès qu'il trouve une proportion extérieure à l'intervalle, il arrête les comparaisons et élimine la proportion la plus éloignée de la proportion totale initiale. Il calcule ensuite la nouvelle proportion totale, continue les vérifications et les éliminations jusqu'à ce que toutes les proportions restantes figurent dans l'intervalle. Avant d'imprimer les résultats, il vérifie si les proportions très proches des limites de l'intervalle final sont correctement classées.

Le calcul de l'intervalle de confiance est stoppé dans 2 cas :

1. Lorsque la proportion totale observée est inférieure à .05 ou supérieure à .95.
2. Lorsqu'il ne subsiste plus que deux classes à comparer et que l'une d'elles a une proportion de réussite extérieure à l'intervalle.

c) Information figurant sur le listing:

- le numéro du test étudié
- Pour chaque item :
 - le numéro de l'item
 - la proportion totale initiale (avant de commencer les comparaisons)
 - la proportion totale finale (quand toutes les classes restantes figurent dans l'intervalle)
 - les limites supérieures et inférieures calculées pour la proportion totale finale
 - un tableau détaillé, où l'on trouve , sous le numéro de chaque classe, la proportion de réussite observée dans cette classe et sa position par rapport à l'intervalle de confiance selon le code ci-après :
 - IIII ou ↓↓↓↓ : proportion inférieure à l'intervalle de confiance.
 - SSSS ou ↑↑↑↑ : proportion supérieure à l'intervalle de confiance.
 - Aucune marque : proportion comprise à l'intérieur de l'intervalle de confiance.

Lorsque le calcul par arc sinus n'a pas été effectué pour l'une des deux raisons exposées plus haut, on trouve :

- le numéro de l'item
- la proportion totale initiale
- l'indication : "Le calcul par arc sinus n'est pas possible"
- un tableau reprenant les numéros des classes et leurs proportions de réussite.

d) Exemple de listing

ITEM NUMERO 4 PROPORTION TOTALE INITIALE .293 PROPORTION TOTALE FINALE .247

LIMITES DE L INTERVALLE FINAL .443 .095

```

.....
1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
.20 .16 .48 .17 .11 .07 .28 .13 .19 .07 .40 .22 27 .01 .43 .33 .25 .38 .48 .33 .45 .17 .35 .57

```

```

      ****          ****          ****          ****          ****          ****
.....

```

ITEM NUMERO 5 PROPORTION TOTALE INITIALE .220 PROPORTION TOTALE FINALE .151

LIMITES DE L INTERVALLE FINAL .322 .037

```

.....
1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
.17 .11 .04 .24 .29 .07 .33 0.00 .07 .18 .07 .22 10 .22 .50 .17 .29 .38 .19 .40 .35 .17 .48 .46

```

```

      **** ****          ****          ****          **** ****          **** ****
.....

```

ITEM NUMERO 6 PROPORTION TOTALE INITIALE .589 PROPORTION TOTALE FINALE .586

LIMITES DE L INTERVALLE FINAL .775 .382

```

.....
1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
.43 . . .60 .43 .75 .63 .67 0.00 .63 .61 .53 .56 .70 .52 .86 .44 .43 .81 .67 .50 .70 .58 .74 .82

```

```

      ****          ****          ****          ****
.....

```

ITEM NUMERO 7 PROPORTION TOTALE INITIALE .017

LE CALCUL PAR ARC SINUS N EST PAS POSSIBLE

```

.....
1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 .13 0.00 .14 0.00 0.00 .05 0.00 0.00 0.00 0.00 .04 .04

```

B. Etude de l'homogénéité d'une population pour un ensemble d'items
(XHI2009)

L'application de la technique "XHI²" se fait à partir des données de base par élève.

Chaque carte portant une perforation 2 en colonne 17 marquant la fin d'une classe, la carte portant une perforation 7 en colonne 17 marque la fin de la population étudiée.

Limites : 60 items au maximum.

1) Utilisation du programme sans écarter aucune classe ni aucun item.

- Ajouter un fichier comportant une carte où un nombre supérieur à zéro est perforé en colonnes 1 et 2.
- Informations figurant sur le listing :
 - le numéro du test et le nombre des items de l'épreuve
 - pour chaque classe :
 - le numéro de la classe
 - la moyenne ($\bar{x}$)
 - le nombre d'élèves (n)
 - l'écart-type ($\sqrt{\quad}$)
 - la fonction F calculée selon la formule :

$$F = \frac{[(\bar{X} - \bar{x})]^2}{\frac{\sigma^2}{n}}$$

- La moyenne générale : $\bar{X} = \frac{\sum \bar{x}}{ng}$

ng = le nombre de classes

- la XHI² observée ($\sum F$) et le nombre de degrés de liberté (ng)

On trouve dans la table la XHI² théorique permettant de décider si la population est homogène ou non.

2) Utilisation du programme en écartant des classes et/ou des items.

- Ajouter un fichier où figurent :
 - une carte sans perforation en colonnes 1 et 2

- La liste éventuelle des classes à écarter (une carte par classe - le numéro de la classe est perforé en colonnes 1 et 2
 - une carte sans perforation en colonnes 1 et 2
 - la liste éventuelle des items à écarter (une carte par item - le numéro de l'item est perforé en colonnes 1 et 2)
 - une carte sans perforation en colonnes 1 et 2.
- Informations figurant sur le listing :
- En plus des informations prévues au 1) ci-dessus, on trouve:
- la liste des classes écartées
 - la liste des items écartés
 - le nombre d'items à l'ensemble de l'épreuve et le nombre des items retenus.

Exemples de listings : voir pages 43 et 44

5. Programmes d'évaluation hiérarchique.

Ces programmes se succèdent en deux temps pour répondre aux besoins de la mise en évidence d'une hiérarchie sur base d'un critère pédagogique.

1. Etude de l'interconcordance entre chaque paire d'items.
2. Hiérarchisation des items autour de la famille-critère.

A. Programme de calcul des matrices de concordance (CØIDSØ9)

1. Limites : maximum 60 items
maximum 400 élèves

2. Informations figurant sur le listing :

- Le numéro du test
- Le nombre d'élèves
- La matrice de similarité
 - pour chaque paire d'items, on trouve :
 - le COIDS
 - le COIDSMAX (entre parenthèses)
 - le nombre de réussites par item et le pourcentage de réussite.

- La matrice symbolique de concordance

Liste des symboles (pour chaque paire d'items)

1. Les deux items ont un pourcentage de réussite assimilable à 50%, c'est-à-dire compris entre 23% et 77%)

		<u>Symbole</u>
CONCORDANCE	= 1	****
CONCORDANCE	> .70	**
CONCORDANCE	> .50	*

2. Au moins un des deux items a un pourcentage de réussite non assimilable à 50%

		<u>Symbole</u>
CONCORDANCE	= 1	++++
CONCORDANCE	> .70	++
CONCORDANCE	> .50	+

- Le pourcentage de réussite pour chaque item.

Toutes les matrices sont limitées en abscisse à 20 items. Il suffit de les découper pour reconstituer la matrice totale.

Les items donnant des résultats égaux à zéro ou au maximum sont neutralisés.

Si des élèves ont été absents à une partie de l'épreuve étudiée (perforation 5 à un ou plusieurs items), une indication apparaît sur le listing invitant à faire appel au programme spécial ~~C~~IDS08 qui calcule les interconcordances sur base du nombre réel d'observation.

Une matrice indiquant le nombre exact d'élèves sur lequel a porté l'étude de la concordance pour chaque paire d'items est également imprimée (Max: 300 élèves, 59 items.)

3. Exemples de listings

MATRICE DES INDICES DE SIMILARITE

NUMERO DU TEST 72

NOMBRE D ELEVES 187

NUMERO DES ITEMS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00 (1.00)	.03 (.07)	.03 (.07)	.02 (.02)	-.01 (.15)	-.02 (.12)	.07 (.12)	.05 (.14)	.02 (.04)	-.01 (.15)
2	.03 (.07)	1.00 (1.00)	.13 (.94)	-.00 (.04)	-.01 (.46)	.02 (.60)	.05 (.56)	-.00 (.49)	-.01 (.53)	.01 (.46)
3	.03 (.07)	.13 (.94)	1.00 (1.00)	-.01 (.04)	.08 (.49)	.00 (.63)	.05 (.60)	.05 (.52)	-.04 (.50)	.08 (.49)
4	.02 (.02)	-.00 (.04)	-.01 (.04)	1.00 (1.00)	-.00 (.03)	.00 (.03)	.00 (.03)	-.00 (.03)	-.03 (.08)	-.04 (.03)
5	-.01 (.15)	-.01 (.46)	.08 (.49)	-.00 (.03)	1.00 (1.00)	.45 (.77)	.48 (.82)	.54 (.93)	.22 (.30)	.46 (1.00)
6	-.02 (.12)	.02 (.60)	.00 (.63)	.00 (.03)	.45 (.77)	1.00 (1.00)	.62 (.94)	.59 (.83)	.23 (.39)	.50 (.77)
7	.07 (.12)	.05 (.56)	.05 (.60)	.00 (.03)	.48 (.82)	.62 (.94)	1.00 (1.00)	.68 (.88)	.29 (.37)	.54 (.82)
8	.05 (.14)	-.00 (.49)	.05 (.52)	-.00 (.03)	.54 (.93)	.59 (.83)	.68 (.88)	1.00 (1.00)	.24 (.32)	.60 (.93)
9	.02 (.04)	-.01 (.53)	-.04 (.50)	-.03 (.08)	.22 (.30)	.23 (.39)	.29 (.37)	.24 (.32)	1.00 (1.00)	.22 (.30)
10	-.01 (.15)	.01 (.46)	.08 (.49)	-.04 (.03)	.46 (1.00)	.50 (.77)	.54 (.82)	.60 (.93)	.22 (.30)	1.00 (1.00)
	181	100	105	4	147	135	138	144	53	147
	.97	.53	.56	.02	.79	.72	.74	.77	.28	.79

MATRICE SYMBOLIQUE D'INTERCONCORDANCE

Voir page 137

B. Programme de hiérarchisation des items. (ITEMSF9)

Ce programme a pour but de construire la matrice des items qui se hiérarchisent autour d'une "famille-critère" définie grâce à la matrice de concordance.

La liste des items critères est donnée sur fichier séparé (numéro de chaque item perforé en colonne 1 et 2 des cartes).

1. Limites : maximum : 60 items
maximum : 400 élèves

2. Informations figurant sur le listing :

- le numéro du test analysé
- la liste des items critères
- la liste des concordances entre le critère et chaque item différent de zéro ou du maximum.
- le tableau des paramètres de statistique descriptive.

Pour chacune des deux notes :

note ordinale (NO) et note hiérarchique (NH)

- la moyenne
- la variance
- l'indice B1 de Pearson (symétrie)
- l'indice B2 de Pearson (aplatissement)

Pour la note ordinale, l'IDG INTER (moyenne des concordances vraies entre chaque item et le critère). Pour la note hiérarchique, l'IDG CRITERE (moyenne des concordances vraies entre chaque item hiérarchisé et le critère).

- La matrice hiérarchique (par séries de 40 élèves)
 - les numéros des élèves et leur classe.
 - Les élèves sont ordonnés de manière croissante en fonction de leur note hiérarchique.
 - Les questions hiérarchisées et leur pourcentage de réussite.
 - Les notes hiérarchisées
 - Les notes ordinales.

Si un élève est absent (perforation 5) pour un des items du critère, il est neutralisé pour l'ensemble de l'étude. Ses résultats figurent à la fin de la matrice et sa note hiérarchisée est remplacée par un *.

Lorsqu'un élève est absent (perforation 5) pour un des items

hiérarchisés, son résultat à cet item est remplacé par un *.

6. Programmes d'analyse des données.

Plus récemment, nous avons utilisé les techniques d'analyse développées par BENZECRI (1) et par FAVERGE (2). Dans le cadre de nos travaux avec les professeurs de Marche-en-Famenne, c'est surtout à l'analyse des correspondances de BENZECRI que nous avons fait appel, l'analyse binaire de FAVERGE reposant sur l'étude de variables alors que nos résultats reprenaient des dénombrements.

Les programmes que nous avons utilisés sont disponibles à la Faculté des Sciences psychologiques et pédagogiques de l'ULB où ils ont été créés ou adaptés.

1. Le programme (TYPHON9) réalise des typologies par accumulation selon la méthode des nuées dynamiques. L'ensemble de la population est répartie en un nombre défini de sous-groupes sur la base d'une ressemblance typologique des individus.
2. Le programme (ABIN009) effectue l'analyse factorielle des correspondances selon la méthode exposée par BENZECRI.
Nous n'entrerons pas dans les détails techniques concernant l'utilisation de ces programmes. Il nous a cependant fallu modifier nos données de base pour les rendre compatibles avec ces programmes.

a) Transformation des données en vue de l'analyse typologique (Programme PREPTY9)

Ce programme modifie la présentation des données de base par élève. Nous y trouvons les perforations suivantes :

-
- (1) BENZECRI J.P. et ses collaborateurs. L'analyse des données. DUNOD-1973 - 2 volumes.
 - (2) FAVERGE J-M Méthodes statistiques en psychologie appliquée. Tome III - 2ème édition-Presses Universitaires de France-Paris 1975.

Colonnes 1, 2 et 3 : le numéro de la classe

Colonnes 4, 5 et 6 : le numéro de l'élève

Colonnes 9 et 10 : le numéro du test

Colonnes 11 et 12 : la note de l'élève

Colonnes 21 et suivantes : les résultats codés aux différents items : 1 réussite

0 échec

- b) L'application du programme TYPHON^{*} produit la perforation de cartes pour chaque type défini directement utilisable par le programme d'analyse des correspondances ABIN009 selon la présentation suivante :

Colonnes 4 et 5 : numéro du groupe

Colonnes 9 et 10 : nombre d'individus faisant partie du groupe

Colonnes 15 à 20, 25 à 30, 35 à 40 ... et cartes suivantes :

proportions de réussite par item.

Nous obtenons, en appliquant le programme ABIN009, les tableaux de l'analyse des correspondances sur base typologique.

- c) Les cartes préparées en vue de l'application de la typologie sont également utilisables pour effectuer une analyse des correspondances entre chaque individu.

- d) Il nous a semblé utile de considérer la classe comme une unité typologique et nous avons transformé les données de base par élève (Programme PREBZ09) de la manière suivante :

Colonnes 4 et 5 : numéro de la classe

Colonnes 7 et 8 : nombre d'élèves dans la classe

Colonnes 9 et 10 : numéro du test

Colonnes 15 à 20, 25 à 30, 35 à 40 ... et cartes suivantes :

proportions de réussite pour chaque classe par item.

Le programme ABIN009 effectue alors l'analyse des correspondances des résultats des classes.

* Le programme Typhon répartit les individus selon la distance euclidienne classique, alors que le programme Abin, qui traite les données issues de la typologie, se fonde sur la distance distributionnelle du XH^2 .

V. EVOLUTION DES EPREUVES ET ANALYSE DES RESULTATS.

Tous les programmes n'ont pas eu un impact semblable sur le déroulement du travail effectué à Marche-en-Famenne. En donner le détail pour toutes les épreuves serait fastidieux et inutile. Nous choisirons une épreuve pour chaque année d'études et nous expliciterons, pour chaque technique, le type d'information qu'elle pouvait apporter aux enseignants en illustrant nos propos de quelques exemples typiques. Il n'entraîne d'ailleurs pas dans nos intentions d'intervenir au niveau des décisions que pouvaient prendre les enseignants. Notre rôle se borne, rappelons-le, à rendre interprétables les informations contenues dans les résultats enregistrés.

a) Evaluation informative des résultats de chaque classe.

L'exploitation des résultats reste strictement liée aux circonstances spécifiques à chaque classe. Les professeurs ne sont pas tous également motivés. La réception tardive des listings les oblige par ailleurs à une analyse manuelle de la matrice des résultats. Il reste cependant que la plupart d'entre eux s'inspirèrent des principes de base de l'évaluation informative pour étudier leurs résultats, en portant leur attention sur le comportement des items avant de les utiliser pour évaluer les élèves.

Cette étude se limitait, le plus souvent, à la classification des items en fonction de la table d'intervalle autour de 50% de réussite. La simple mise en évidence des items supérieurs et inférieurs leur permettait de confronter les résultats obtenus avec les objectifs qu'ils avaient assignés à leur enseignement, de mesurer l'impact de leur didactique, mais aussi de déceler les défauts subsistant dans les questions posées. Dans les classes, cette analyse débouchait sur une correction collective de l'épreuve, accompagnée des mesures propres à compenser les lacunes détectées lors de l'analyse.

Les résultats enregistrés ont aussi servi à remplir le bulletin des élèves. Mais nous pensons que l'analyse préalable aura permis de nuancer la communication des notes, que les professeurs étaient davantage conscients des qualités et des limitations du matériel qui servait de base à leur évaluation.

b) Evaluation informative des résultats du groupe de classe.

Au niveau scientifique, c'est évidemment l'analyse des résultats de l'ensemble de la population qui retenait toute notre attention. Nous avons l'occasion exceptionnelle de travailler sur des populations importantes (de 150 à 350 élèves) bien que celles-ci ne puissent jamais être considérées comme représentatives. Là n'était pas notre ambition : ce que nous voulions, c'était confronter nos théories et nos techniques sur l'évaluation informative à la réalité des faits.

Nous suivrons ainsi l'évolution de deux épreuves, l'une destinée à la première année, l'autre à la deuxième année du cycle d'observation de l'enseignement secondaire rénové, depuis leur conception jusqu'aux dernières transformations qui sont intervenues à ce jour. Nous ferons ensuite l'étude comparative des résultats de toute une année scolaire en première rénovée par l'application de la technique d'analyse XHI².

VI. ETUDE DE L'EPREUVE N° 1.

Date prévue : fin octobre - 1ère renouvelée

Nous ne reproduisons pas l'épreuve passée en 72-73, qui constituait un essai à propos duquel nous ne possédons aucun résultat.

- A. Le contrôle élaboré en 73-74 (M1) comprenait les trois volets :
- mémoire (4 questions)
 - utilisation (3 questions)
 - compréhension (3 questions)

La formule initiale prévoyait une grille de correction et une pondération des résultats en vue d'un traitement normatif.

Contrôle Mathématique n° 1

I Mémoire

1. Établis les correspondances correctes à l'aide de flèches.
(une seule flèche pour chaque symbole)

$\in$	implique	①
$\Rightarrow$	inclus à	②
$\cup$	appartient à	③
$\subset$	union	④
$\forall$	pour tout	⑤

2. L'ensemble A est inclus dans l'ensemble B si

⑥

3. Un ensemble de parties de E exige certaines conditions pour être qualifié de partition de E. Exprime-les.

⑦

⑧

⑨

4. Formule d'une manière symbolique que l'intersection est distributive sur la réunion.

⑩

Nom :

38.

Prénom :

Contrôle Mathématique n° 1

II Utilisation

1. Tu te rappelles que si on te donne 2 ensembles A et B , l'expression $A \cap B$ représente l'ensemble des x tels que x appartient à la fois à A et à B .

Soit les ensembles définis en extension

$$A = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12\} \text{ et } B = \{0, 3, 6, 9, 12\}$$

Exprime $A \cap B$ en extension

(11)

2. On te donne les deux ensembles T et F définis en compréhension

T , l'ensemble des tulipes

F , l'ensemble des fleurs jaunes

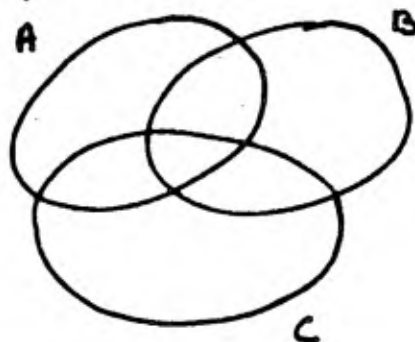
Définis en compréhension l'ensemble $T \cap F$

(12)

3. Tu te rappelles que la différence de deux ensembles est l'ensemble des objets qui appartiennent au premier ensemble, mais pas au second.

On te donne A, B, C trois ensembles quelconques

Colorie en rouge $A \setminus (B \cap C)$



(13)

Nom :

39.

Prénom :

Contrôle Mathématique n° 1

III Compréhension

La différence symétrique

De la représentation des 2 ensembles A et B

extrayons la représentation de l'ensemble $A \setminus B$



et celle de l'ensemble $B \setminus A$



Réunissons ces deux parties. L'ensemble obtenu s'appelle la différence symétrique des 2 ensembles A et B et s'écrit $A \Delta B$

$A \Delta B$ se lit
A delta B



Définition de $A \Delta B$

La différence symétrique des ensembles A et B est l'ensemble des objets qui appartiennent à un et à un seul des ensembles A et B. D'une manière symbolique, on écrit : $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$

Calculons $A \Delta B$ si $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ et $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$$

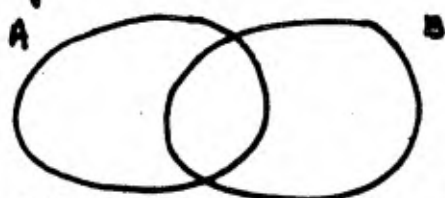
$$= \{1, 2\} \cup \{6, 7\} = \{1, 2, 6, 7\}$$

En fait, la différence symétrique est un ensemble union qui contient les éléments de A qui n'appartiennent pas à B ou les éléments de B qui n'appartiennent pas à A.

Contrôle Mathématique n° 1

Compréhension (suite)Attention, voici les questions1. Calcule $E \Delta F$ si $E = \{a, b, c, d, f\}$ et $F = \{a, d, f, g, h\}$ (14)

2. Voici un diagramme



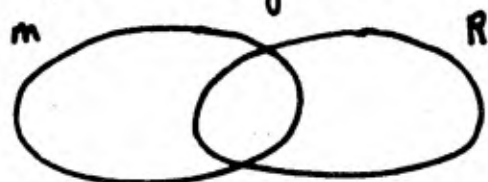
(15)

A étant l'ensemble des roses et B l'ensemble des fleurs rouges, cerne l'ensemble des roses qui ne sont pas rouges et des fleurs rouges qui ne sont pas des roses.

3. On te donne les véhicules suivants :

a = ce hors-bord, b = ce vélo, c = cette brouette, d = notre tandem
 e = mon vélo-moteur, f = ton traîneau, g = cette péniche à moteur
 h = la diligence de Kansas-City.

a) Soit, définis en compréhension, l'ensemble M des véhicules à moteur et l'ensemble R des véhicules à roues. Représente chacun de ces objets sur le diagramme suivant



(16)

b) ensuite définis $M \Delta R$ en compréhension.

(17)

COTATION DU TEST N° 1

	<u>Pondération</u>
<u>Mémoire</u>	
1) +, -, 0, par correspondance	5 points
2) +, -, 0	2 points
3) condition de disjonction +, -, 0 de réunion +, -, 0 de parties non vides +, -, 0	6 points
4) +, -, 0 la formule est considérée à droite ou à gauche (la liberté est laissée à l'élève)	<u>2 points</u>
	TOTAL : /15
<u>Utilisation</u>	
1) +, -, 0	5 points
2) +, -, 0	5 points
3) notation correcte $A \setminus (B \cap C)$ +, -, 0	<u>5 points</u>
	TOTAL : /15
<u>Compréhension</u>	
1) +, -, 0	4 points
2) +, -, 0	4 points
3) a) +, -, 0	4 points
b) +, -, 0	<u>4 points</u>
	TOTAL : /16

Pour le traitement par l'évaluation informative, il a fallu modifier la grille de correction de manière à dichotomiser les items, quand cela était possible.

Nous avons donc retenu :

10 items pour la mémoire :

question 1 : 5 items (1 par correspondance) (1 à 5)

question 2 : 1 item (6)

question 3 : 3 items (1 par condition) (7 à 9)

question 4 : 1 item (10)

3 items pour l'utilisation (1 par question) (11 à 13)

4 items pour la compréhension (1 par question ou sous-question
(14 à 17)

Nous avons ajouté, sur l'épreuve ci-avant, les items ainsi déterminés à droite des questions posées.

Analyse des résultats -

L'analyse par classe ne présente qu'un intérêt mineur, puisque les résultats nous sont parvenus près d'un an après que les épreuves aient été proposées aux élèves.

Nous passerons donc directement à l'analyse de la population dans son entièreté.

1° Evaluation pour l'ensemble du groupe (244 items)

(Programme METSCI 9)

Items supérieurs : 1, 2, 3, 4, 5, 11 et 15

Items de différenciation : 7, 8, 9

Items inférieurs : 10, 17

Les 5 premiers items, relatifs à la première question de "mémoire" sont tellement proches de 100% de réussite que l'on peut suspecter leur validité.

La différenciation exprime l'unité de comportement en fonction des trois items définis dans la troisième question de mémoire. Quant à l'enquête inférieure, elle confirme la difficulté qu'ont les élèves à "produire" une formulation dans le langage mathématique.

2° Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve.
(XH_I^2)

TEST NOMBRE	1	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	17	NOMBRE D ITEMS RETENUS	17
NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F	
1	11.81	16	2.35	1.587	
2	13.01	15	2.28	10.722	
3	13.22	16	1.31	48.146	
4	12.87	16	2.67	7.315	
5	11.27	15	2.35	.103	
6	12.64	25	1.29	36.792	
7	11.21	19	2.48	.059	
8	9.73	16	2.39	5.264	
9	9.17	18	2.27	12.717	
10	9.48	15	2.68	5.846	
11	10.32	19	2.58	1.637	
12	10.72	18	1.94	.587	
13	9.08	12	2.45	8.587	
14	10.69	20	2.18	.940	
MOYENNE GENERALE	11.07		XHI CARREE ET DEGRES DE LIBERTE	140.303 14	

On observe une très grande hétérogénéité de la population : les classes n° 2, 3, 4, 6 sont significativement supérieures à la moyenne (Test F (1,n) significatif) et les classes 8, 9, 10 et 14 sont significativement inférieures à la moyenne. La XHI^2 observée à 14 degrés de liberté (140,303) est significativement différente de la XHI^2 tabulée (à .05) : 23,685.

En écartant les 8 classes, on obtient le tableau ci-dessous :

LISTE DES CLASSES ECARTEES 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 14,					
TEST NUMERO	1	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	17	NOMBRE D ITEMS RETENUS	17
NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F	
1	11.01	16	2.35	1.968	
5	11.27	15	2.35	.211	
7	11.21	19	2.48	.153	
11	10.32	19	2.58	1.273	
12	10.72	10	1.94	.335	
15	10.60	20	2.18	.635	
MOYENNE GENERALE		10.99	XHI CARREE ET DEGRES DE LIBERTE		4.598 6

La population est homogène par rapport aux 7 classes restantes:

XHI^2 calculée : 4,598

XHI^2 tabulée à .05 (6 degrés de liberté) : 12,592

3° Stabilité des items (arc sinus)

Item 1	} Calcul impossible
Item 2	
Item 3	
Item 4	
Item 5	

Item 6 : classes 3 et 12 supérieures
classes 1 et 6 inférieures

Item 7 : classe 6 supérieure
classes 9, 14, 15 inférieures

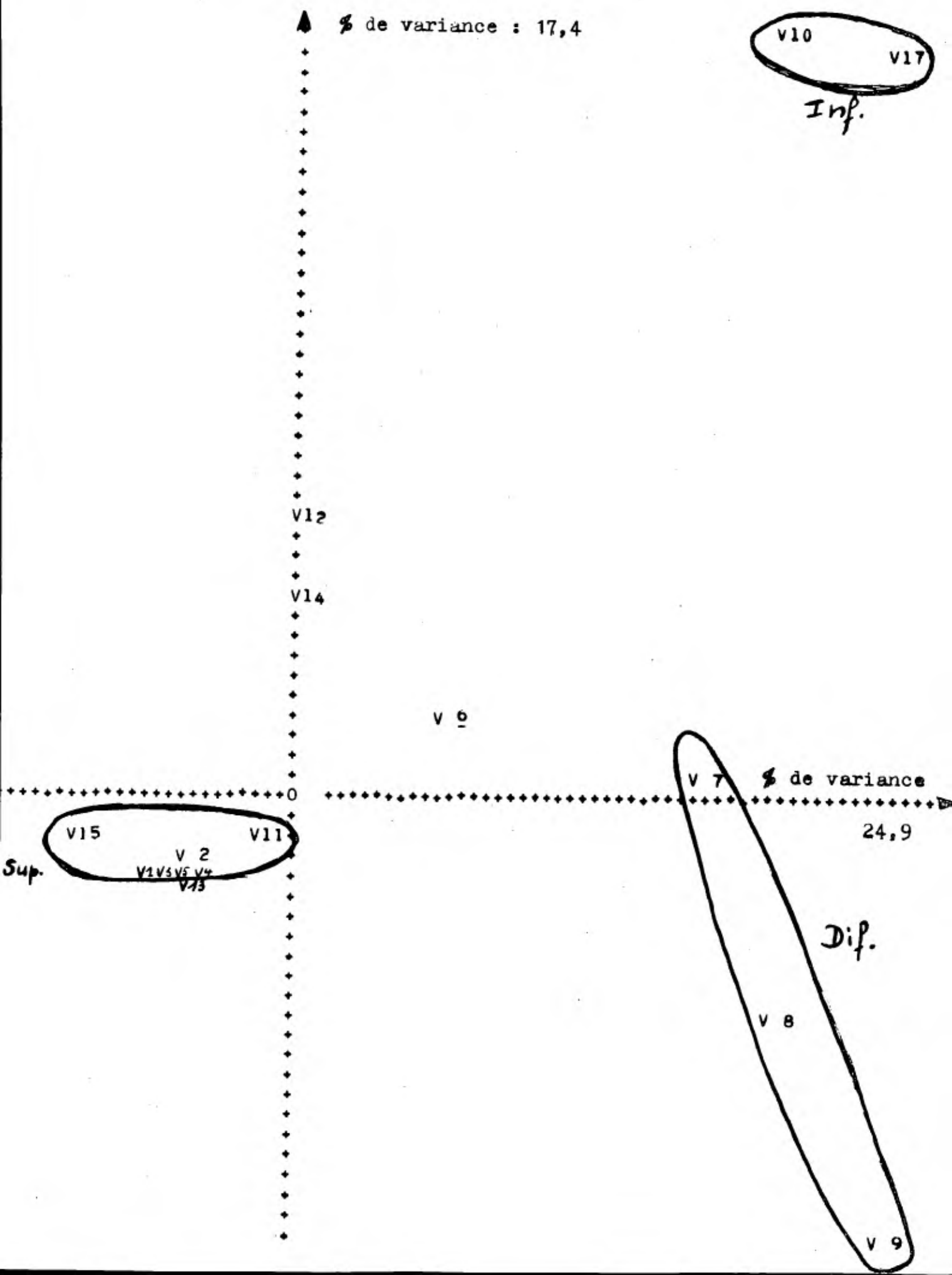
- Item 8 : classes 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15 inférieures
- Item 9 : classes 1, 2, 6 supérieures
- Item 10 : classes 3, 5 supérieures
classes 7, 9 inférieures
- Item 11 : classe 6 supérieure, classe 14 inférieure
- Item 12 : classes 5 et 7 supérieures
classes 9 et 10 inférieures
- Item 13 : classe 9 supérieure
classes 5, 7, 14 inférieures
- Item 14 : classes 9 et 10 inférieures
- Item 15 : classe 6 supérieure
classes 10, 12 et 14 inférieures
- Item 16 : classes 8, 9, 10, 11, 12 et 14 inférieures
- Item 17 : classe 4 supérieure
classes 8, 9, 10, 11 et 15 inférieures

L'hétérogénéité relative à l'ensemble du test se manifeste également vis-à-vis des différents items.

4° Analyse des correspondance

a) Analyse sur base typologique

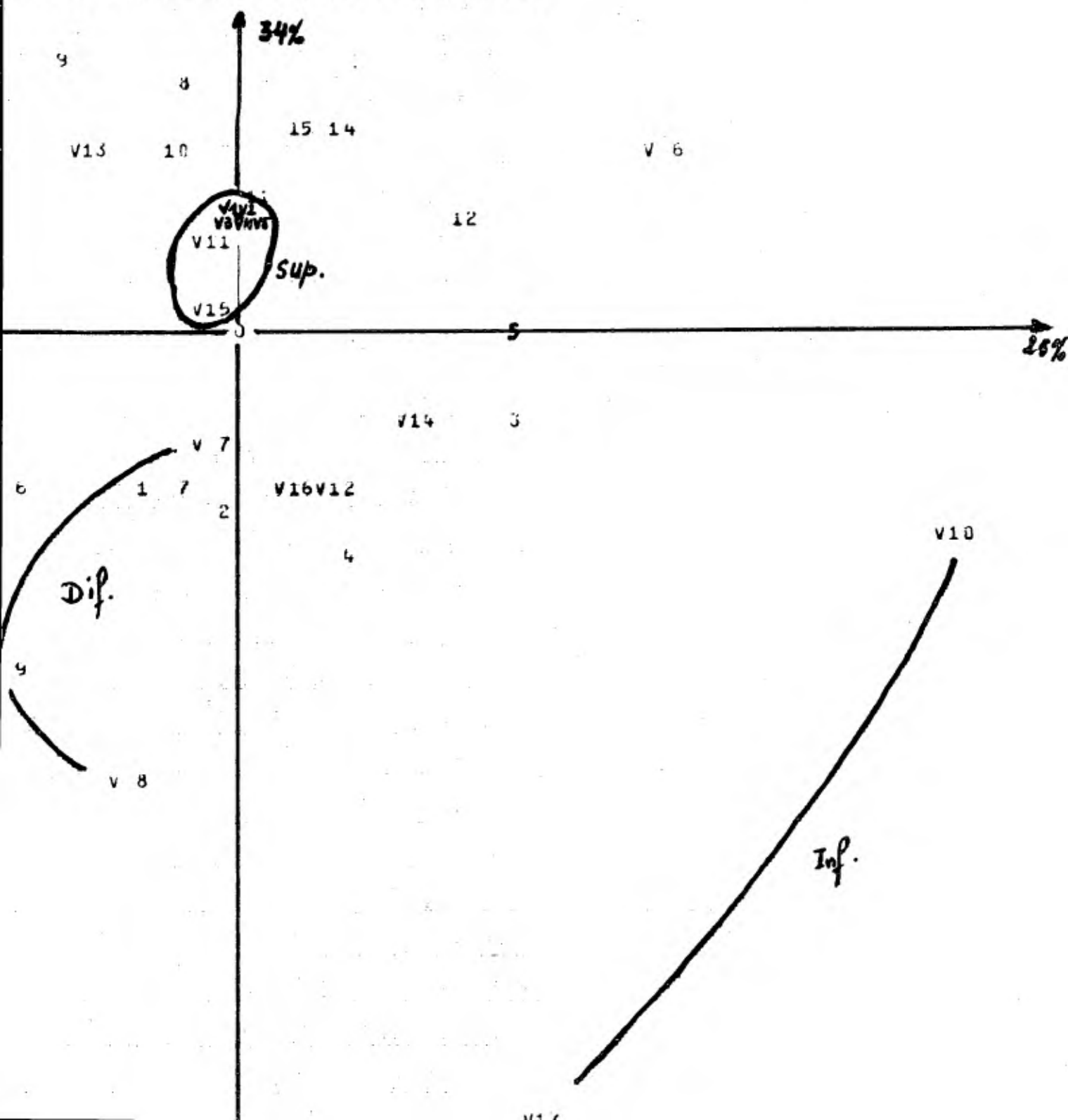
Les 20 groupes qui émergent de l'analyse typologique engendrent une configuration des variables (items) qui confirme largement les interprétations précédentes sur l'ensemble de la population.



b) Analyse par classe :

La diffusion de l'information rend compte de l'hétérogénéité constatée par les techniques XH^2 et arc sinus (sauf pour les items supérieurs).

REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



B. Contrôle de 74-75 (M41)

Un projet comportant 40 items est discuté à Marche-en-Famenne le 1er octobre 1974.

A la lumière des résultats enregistrés l'année précédente, le test avait été profondément remanié, tout en conservant les mêmes objectifs.

La discussion a donc essentiellement porté :

1. sur le contenu des questions et leur validité sur le plan mathématique.
2. sur l'adéquation des questions aux objectifs annoncés.
3. sur la formulation des questions, de manière à éviter le devinement.
4. sur la répartition en items exploitables et sur la standardisation de la correction.

On trouvera ci-après l'épreuve définitivement mise au point, accompagnée des consignes pour la correction et la distribution en items.

NOM :

DATE :

49.

Prénom :

N° : ...

CONTROLE MATHEMATIQUE N° 1.M41
74-75
M61
75-76I. MEMOIRE.

1. Ecris à côté de chaque symbole la lettre correspondante.

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| ① $\in$ et ... | a) est inclus à | i) contient |
| ② $\not\subset$ et ... | b) ensemble vide | j) plus petit que |
| ③ $\emptyset$ et ... | c) intersection | l) n'appartient pas |
| ④ $\Rightarrow$ et ... | d) appartient à | m) implique |
| ⑤ $\Leftrightarrow$ et ... | f) si et seulement si | p) est équivalent à |
| ⑥ $\cap$ et ... | g) comprend | r) entraîne |
| | h) singleton | t) ne contient pas |
| | s) réunion | x) n'est pas inclus |

2. Complète comme nous l'avons appris en classe.

- ⑦ a) Définir un ensemble en extension, c'est
- ⑧ b) L'ensemble A est inclus dans l'ensemble B ssi
- ⑨ c) L'ensemble A est égal à l'ensemble B ssi
- ⑩ d) $A \setminus B$ est l'ensemble
- ⑪ e) Une paire est

3. Indique par une et une seule croix pour chaque ligne la propriété rappelée par chaque formule.

	Associa- tivité	Non assoc.	Commuta- tivité	Non commut.	Distribu- tivité.
⑫ $(A \cup B) \cap C = A \cap (B \cap C)$					
⑬ $A \setminus B \neq B \setminus A$					
⑭ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$					
⑮ $A \cup B = B \cup A$					

NOM :

Prénom :

N° : ...

CONTROLE MATHEMATIQUE N°1.II.COMPREHENSION.La différence symétrique.

De la représentation de 2 ensembles A et B

extrayons la représentation de l'ensemble $A \setminus B$ et celle de l'ensemble $B \setminus A$ 

Réunissons ces deux parties.

L'ensemble obtenu s'appelle la différence symétrique des deux ensembles A et B et s'écrit $A \Delta B$. $A \Delta B$ se lit

A delta B

Définition de $A \Delta B$.

La différence symétrique des ensembles A et B est l'ensemble des éléments qui appartiennent à un et à un seul des ensembles A et B.

D'une manière symbolique, on écrit :

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$$

Calculons $A \Delta B$ si $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ et $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$$

$$= \{1, 2\} \cup \{6, 7\} = \{1, 2, 6, 7\}$$

En fait, la différence symétrique est un ensemble union qui comprend les éléments de A qui n'appartiennent pas à B ainsi que les éléments de B qui n'appartiennent pas à A.

NOM :

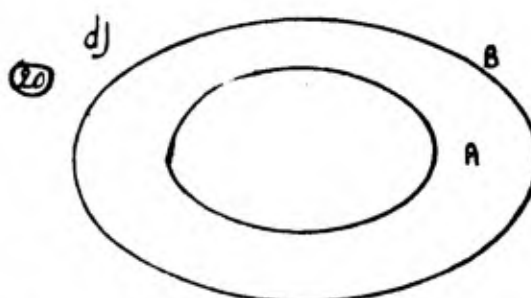
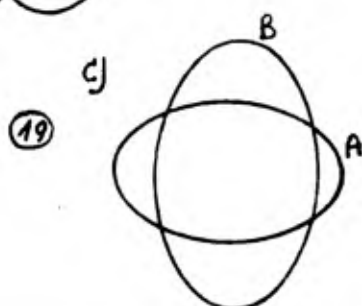
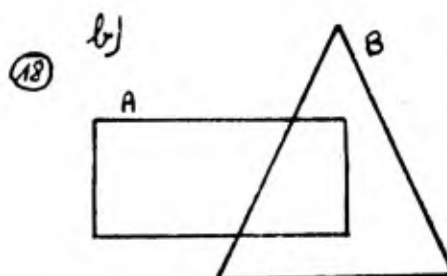
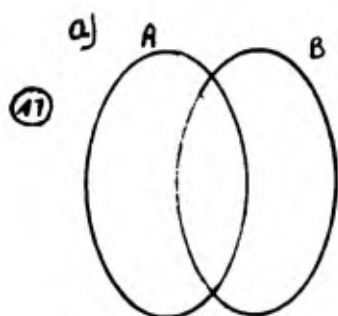
Prénom :

N° : ...

CONTROLE MATHEMATIQUE N°1.II. COMPREHENSION (suite).

ATTENTION, voici les questions !

1. Recherche (en t'aidant éventuellement diagramme).

 $E \Delta F$ si $E = \{a, b, c, d, f\}$ et $F = \{a, d, f, g, h\}$ (16) $E \Delta F = \dots\dots\dots$ 2. Dans chacun des diagrammes suivants, colorie entièrement en vert l'ensemble $A \Delta B$.

3. Soit l'ensemble M des véhicules à moteur et l'ensemble R des véhicules à roue(s).

(21) a) $M \Delta R$ est l'ensemble des véhicules

(22) b) complète par $\in$ ou $\notin$:

- 1) cette brouette ... $M \Delta R$
- 2) mon vélo-moteur ... $M \Delta R$
- 3) ce canot à moteur $M \Delta R$
- 4) ton traineau ... $M \Delta R$

NOM :

Prénom :

N° :

CONTROLE MATHEMATIQUE N°1.III.UTILISATION.

1. Tu te rappelles que si on te donne 2 ensembles A et B, l'expression $A \cap B$ représente l'ensemble des x tels que x appartient à la fois à A et à B.

Soit les ensembles définis en extension :

$$A = \{0; 2, 4, 6, 8, 10, 12\} \text{ et } B = \{0, 3, 6, 9, 12\}$$

Exprime $A \cap B$ en extension

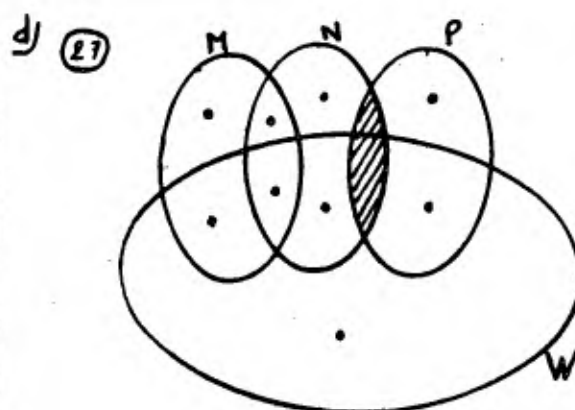
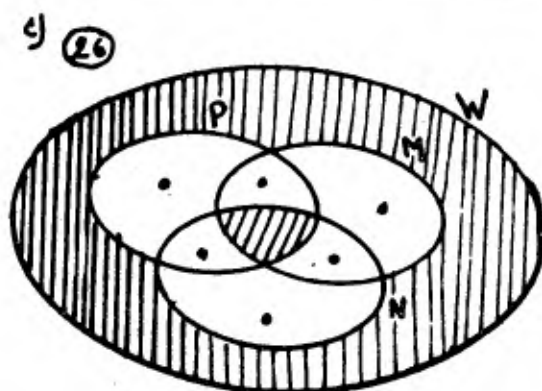
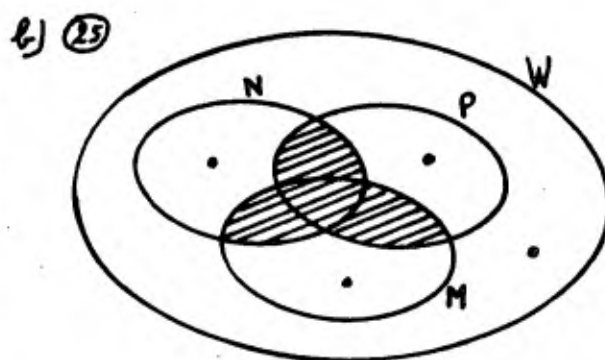
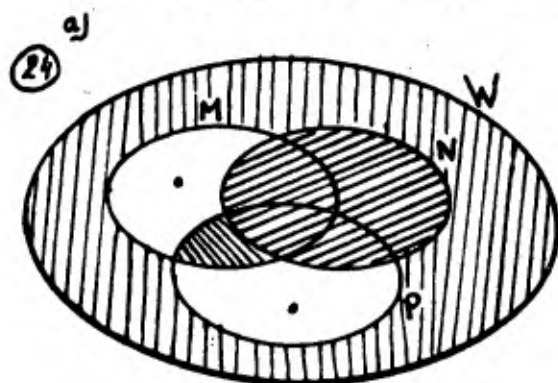
② $A \cap B = \dots\dots\dots$

2. Rappel : $\{A, B, C\}$ est une partition de E

$$\text{SSI} \begin{cases} 1^\circ) A \neq \emptyset ; B \neq \emptyset ; C \neq \emptyset \\ 2^\circ) A \cap B = \emptyset ; A \cap C = \emptyset ; B \cap C = \emptyset \\ 3^\circ) A \cup B \cup C = E \end{cases}$$

Dans chacune des situations suivantes, $\{M, N, P\}$ n'est pas une partition de W

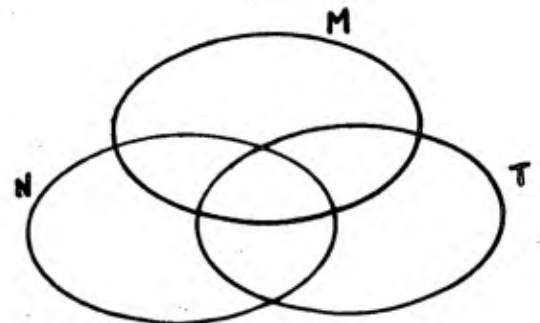
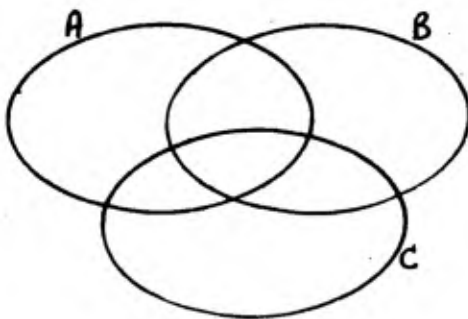
En dessous de chaque diagramme, indique le n° de la ou des propriété(s) manquante(s).



NOM :

Prénom :

N° :

CONTROLE MATHEMATIQUE N°1.III.UTILISATION (suite).3. Rappel : $A \cup B$ est l'ensemble des éléments qui appartiennent à A ou à B. $A \setminus B$ est l'ensemble des éléments qui appartiennent à A et non à B.(28) a) Borde en rouge $A \cup B$ (30) c) Borde en rouge $N \setminus T$ (29) b) Borde en vert $(A \cup B) \setminus C$ (31) d) Borde en vert $M \cap (N \setminus T)$

4. Sur le schéma ci-dessous :

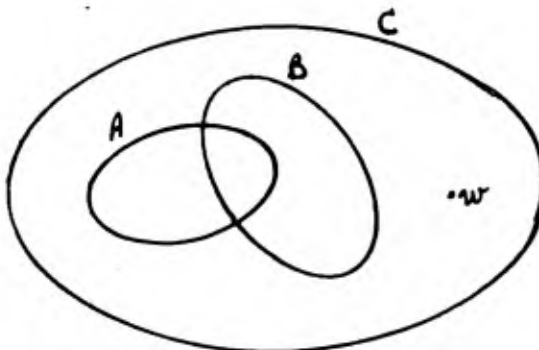
(32) a) porte le renseignement $A \subset B$

b) place les éléments x et y sachant que :

(33) $x \in A$ et $x \in B$ (34) $y \notin A$ et $y \notin B$ (35) c) complète par un des symboles suivants : $\in, \notin, \subset, \not\subset$.

A ... C

w ... B



Barème de correction du contrôle de mathématique n°1.

35 items.

I. MEMOIRE : 15 items.

1. +,-,o (6x) 4) une des 2 possibilités est admise : 4-m ou 4-r
5) idem : 5-f ou 5-p
2. +,-,o (5x)
3. +,-,o (4x) Une seule croix et à la bonne place.

II. COMPREHENSION : 7 items.

1. +, -, 0
2. +, -, 0 (4x)
3. a) +, -, 0
b) +, -, 0 (1x) les 4 réponses doivent être correctes.

III. UTILISATION : 13 items.

1. +, -, 0
2. +, -, 0 (4x)
3. +; -, 0 (4x) 2 items par schéma
4. a) +, -, 0
b) +, -, 0 (2x)
c) +, -, 0 (1x) les 2 réponses doivent être correctes.

Analyse des résultats.

1° Evaluation par classe.

Les résultats sont fortement tributaires des contingences locales. Nous pouvons cependant relever certaines constatations :

Certains items apparaissent systématiquement dans la catégorie "supérieure" :

- les items 1 à 6 (mémoire : appariement), sauf item 2 (2x), 4 (3x), 5 (1x) et 6 (3x).
- les items 17 à 19 (compréhension), sauf 3 fois dans les classes 1, 18, 19.
- les items 28 et 30 (Utilisation), sauf 1 fois l'item 30 (classe 19, où il est de différenciation)
- les items 33 et 34 (Utilisation), sauf 4 fois (classes 7, 10, 16, 19)

ou dans la catégorie "inférieure"

- les items 21 et 22 (Compréhension), sauf dans 3 classes (7, 15 et 17). Dans la classe 17, ils apparaissent dans la différenciation.

Les "familles" de différenciation permettent sans doute des interprétations intéressantes au niveau de chaque classe en particulier. Mais aucune tendance systématique ne peut y être relevée.

2° Evaluation pour l'ensemble du groupe.

Items supérieurs : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 17, 18, 19, 23, 28, 30, 33, 34

Items de différenciation : 7, 24, 25, 26, 27

Items inférieurs : 21, 22

La première question de mémoire reste d'enquête supérieure, mais perd le caractère par trop extrême de la forme présentée l'année précédente.

Les items 17, 18, 19 montrent la bonne compréhension de l'information traduite par une technique de coloriage.

L'item 20 introduit une difficulté supplémentaire qui n'est pas parfaitement surmontée.

Les autres items d'enquête supérieure se situent dans le volet "application". Il s'agit chaque fois d'une exploitation directe des notions rappelées.

L'introduction de complications (items 29 et 31) n'est pas accessible à l'ensemble de la population.

Les 4 items de différenciation (24 à 27) s'expliquent aisément par leur contenu commun (malgré les différences de présentation).

L'item 7 est difficile à joindre à cette famille. Nous renonçons donc à l'interpréter.

Les items d'enquête inférieure marquent une certaine confusion dans la formulation de la question. Les élèves maîtrisent la compréhension théorique de la différence symétrique, mais ne parviennent pas à la transposer dans la réalité.

3° Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve
(XHI2009)

TEST NUMERO	41	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	35	NOMBRE D ITEMS RETENUS	35
NOM DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F	
15	20.65	16	4.69	31.757	↑
2	23.32	19	6.33	.243	
3	23.05	22	6.69	.098	
7	20.04	24	4.47	7.607	↓
8	25.55	22	4.48	9.517	↑
9	21.55	22	7.04	.493	
10	20.23	22	5.55	4.017	
16	19.13	16	4.10	11.101	↓
1	21.55	22	4.98	.935	
4	23.32	19	5.25	.354	
5	27.08	26	3.95	33.395	↑
11	23.91	23	5.74	1.295	
17	26.66	16	6.11	5.144	↑
19	15.20	15	4.87	34.564	↓
16	20.13	15	5.45	3.070	
MOYENNE GENERALE	22.00		XHI CARRE ET DEGRES DE LIBERTE	143.809	15

Les classes 15, 8, 6 et 17 sont significativement supérieures à la moyenne.

Les classes 7, 18 et 19 sont significativement inférieures à la moyenne

XHI² calculée: 143,809

XHI² tabulée : 24,996 (15 dl)

En écartant ces 7 classes, on obtient une population homogène :

LISTE DES CLASSES ECARTÉES: 5, 7, 8, 18, 6, 17, 19,

TEST NUMERO 41 NOMBRE D ITEMS AU DEPART 35 NOMBRE D ITEMS RETENUS 35

NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F2
2	23,32	19	6,33	,666
3	23,05	22	6,69	,412
9	21,55	22	7,04	,152
10	20,23	22	5,55	2,586
1	21,55	22	4,98	,303
4	23,32	19	5,25	,968
11	23,91	23	5,74	2,219
16	20,13	15	5,45	2,013
MOYENNE GENERALE	22,13		XH1 CARREE ET DEGRES DE LIBERTE	9,318 8

XH1² calculée: 9,318

XH1² tabulée: 15,507 (8 dl)

4° Homogénéité des classes par rapport à chacun des subtests (XHI²)

Nous avons également étudié l'homogénéité des classes par rapport à chacun des subtests (connaissance, compréhension, utilisation). Le tableau ci-dessous nous donne la synthèse des résultats observés.

	Classes significativement supérieures à la moyenne	Classes significativement inférieures à la moyenne
Ensemble de l'épreuve	6, 8, 15, 17	7, 18, 19
Connaissance	6, 15	10, 19
Compréhension	6, 7, 10, 15, 17	1, 19
Utilisation	6, 8, 15	7, 18, 19

Les classes 6 et 15 sont systématiquement supérieures dans tous les subtests, et la classe 19 inférieure.

Les premières sont des classes sélectionnées pour être "homogènes", c'est-à-dire que les responsables des écoles où elles se trouvaient y avaient regroupé les élèves les plus "forts" (sur base de tests pédagogiques, notamment l'EP6).

Quant aux autres classes, on y observe des faiblesses ou des compétences spécifiques.

5° Homogénéité des classes par rapport à chaque item (ARC SINUS)

On trouve une synthèse des résultats enregistrés ci-dessous.

Les items sont en abscisse et les classes en ordonnée.

Une flèche vers le haut indique que la classe est supérieure à l'intervalle (pour cet item) et une flèche vers le bas qu'elle est inférieure.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
15							↑	↑	↑		↑										↑		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	
2								↑			↑				↓					↓					↓											7	
3																																					3
7							↓				↑	↓	↓	↓	↓						↑			↓	↓	↓	↓					↓	↓	↓	↓	18	
8	↑									↓	↑			↓											↓	↓	↓									7	
9								↓			↓				↓						↓		↑													5	
10								↓		↓					↓							↓														10	
18							↑								↓									↓	↓	↓	↓									↑	14
1											↑	↓			↓							↑				↓	↓	↓								11	
4	↑						↓																													5	
6								↑							↑																					5	
11	↑							↑																												3	
14	↑										↑																									12	
17							↑				↑					↑	↑	↑	↑	↓	↑		↑												22		
19	↓		↓				↓			↓		↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓									8		
16											↑				↓						↓		↓				↑										

On remarque l'hétérogénéité de l'épreuve (29% de rejets) mais surtout pour les classes n° 15, 7 et 19 qui totalisent plus de 50% de rejets chacune.

La classe 15 est fréquemment supérieure, mais surtout en application. La classe 19 est trop souvent inférieure dans tous les compartiments.

Le comportement de la classe 7 est ambigu : Inférieure en connaissance et en application, elle apparaît supérieure en compréhension. Nous reparlerons de ce phénomène plus tard lors de l'analyse de la population au travers des épreuves (p. 144). Les classes 3, 9, 4, 6 et 11 apparaissent très homogènes.

6° Recherche d'une hiérarchie.

a) Etude de la concordance des items.

La matrice de concordance ne peut être reproduite, vu sa taille.

Nous retiendrons les items 24, 25, 26, 27 dont voici la configuration.

	24	25	26	27
24	****			*
25		****	*	*
26		*	****	**
27	*	*	**	****

Bien que l'item 24 ne semble pas, à première vue, pouvoir être retenu, nous l'introduisons pour deux raisons :

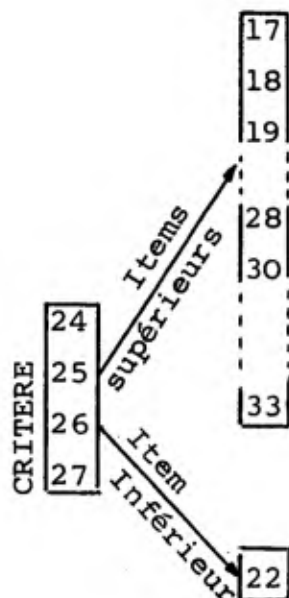
- 1° Les 4 items constituent un tout qu'il est difficile de dissocier.
- 2° La concordance entre l'item 24 et les deux items 25 et 26 est proche du seuil des 50% (.42/.90 et .45/.93).

b) Analyse hiérarchique.

Les informations recueillies en prenant ces quatre items comme "famille-critère" sont particulièrement encourageantes :

CRITEREItems n° 24, 25, 26, 27Caractéristiques

- UTILISATION de diagrammes
 - aptitude à utiliser ses connaissances dans des situations nouvelles.
- Intervention des notions suivantes :
 - propriétés de la partition,
 - ensemble vide,
 - réunion,
 - intersection.
- Présentation des questions sous forme graphique.



- Compréhension (TRADUCTION) de la notion de différence symétrique dans un graphique.
- Utilisation des notions $A \cup B$ et $A \setminus B$ dans un graphique classique où un 3e ensemble est présent, mais n'intervient pas.
- Utilisation simultanée des notions $\in$ et $\cap$ dans un graphique.
- Compréhension (INTERPRETATION) de la notion de différence symétrique

Remarques :

1. L'item 20, bien que lié aux items 17, 18, 19 n'est pas hiérarchisé, car il présente une difficulté supplémentaire indépendante du critère.
2. Les items 29 et 31, corrélés aux items 28 et 30 (mais pas entre eux!) font également intervenir une variable supplémentaire: le 3ème ensemble...

7° Analyse des correspondances.

a) sur base typologique (voir page 64)

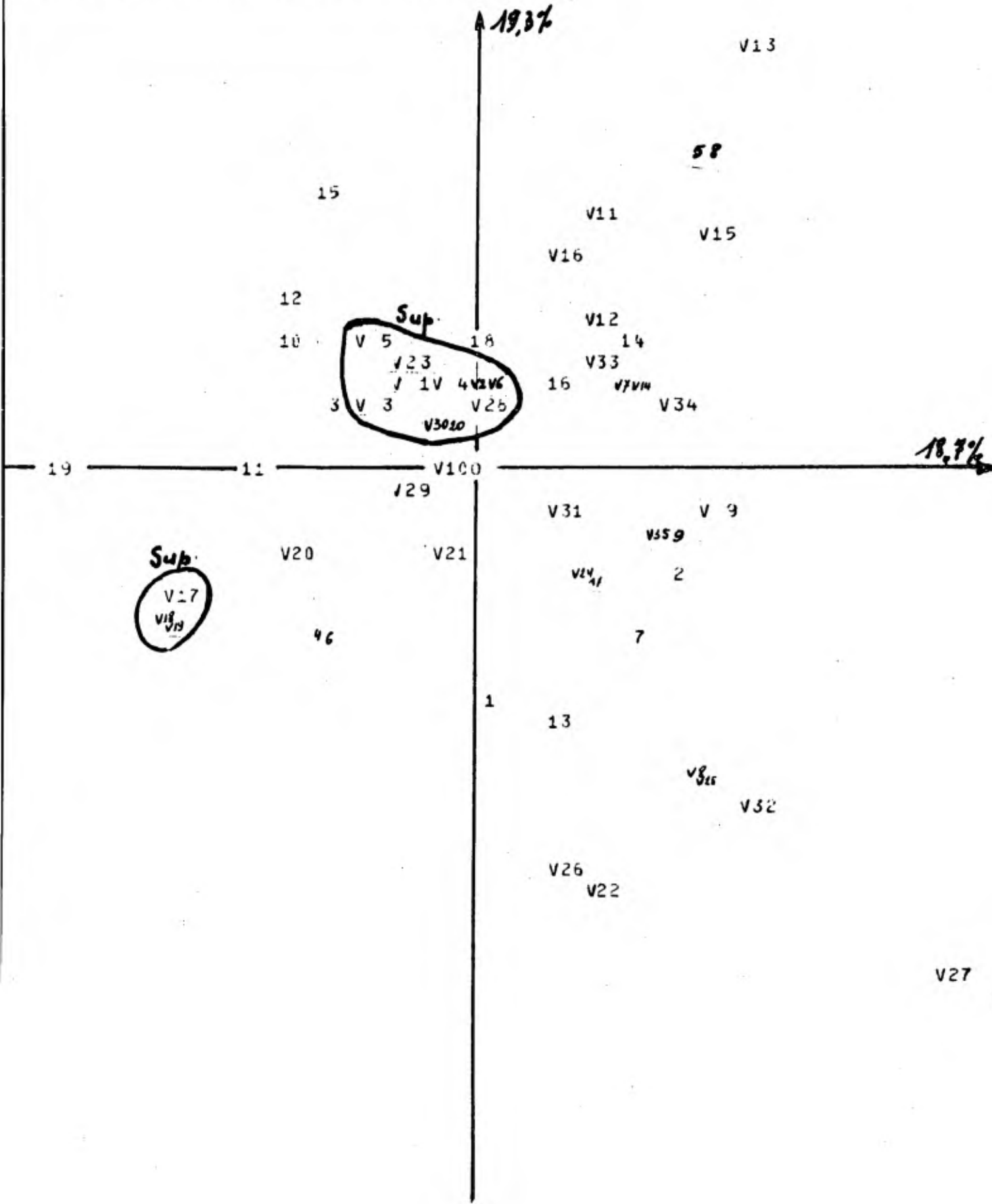
Cette configuration est peu explicite. D'abord, le pourcentage de variation représenté par les deux axes est très faible (38%).

Seuls, les items supérieurs se regroupent, et l'on voit apparaître les trois items 17, 18 et 19, ainsi que le groupe des items de connaissance accompagné de quelques items d'utilisation (mais pas les items 33 et 34).

b) par classe (voir page 65)

Le pourcentage total atteint ici 43%. Les différents groupes se retrouvent plus distinctement, encore que certains items d'interaction se joignent aux groupes supérieur et de différenciation. L'item 7, de différenciation par la technique d'évaluation informative, a un comportement peu explicite, ce qui renforce l'hypothèse que nous avons formulée précédemment à son sujet (page 56).

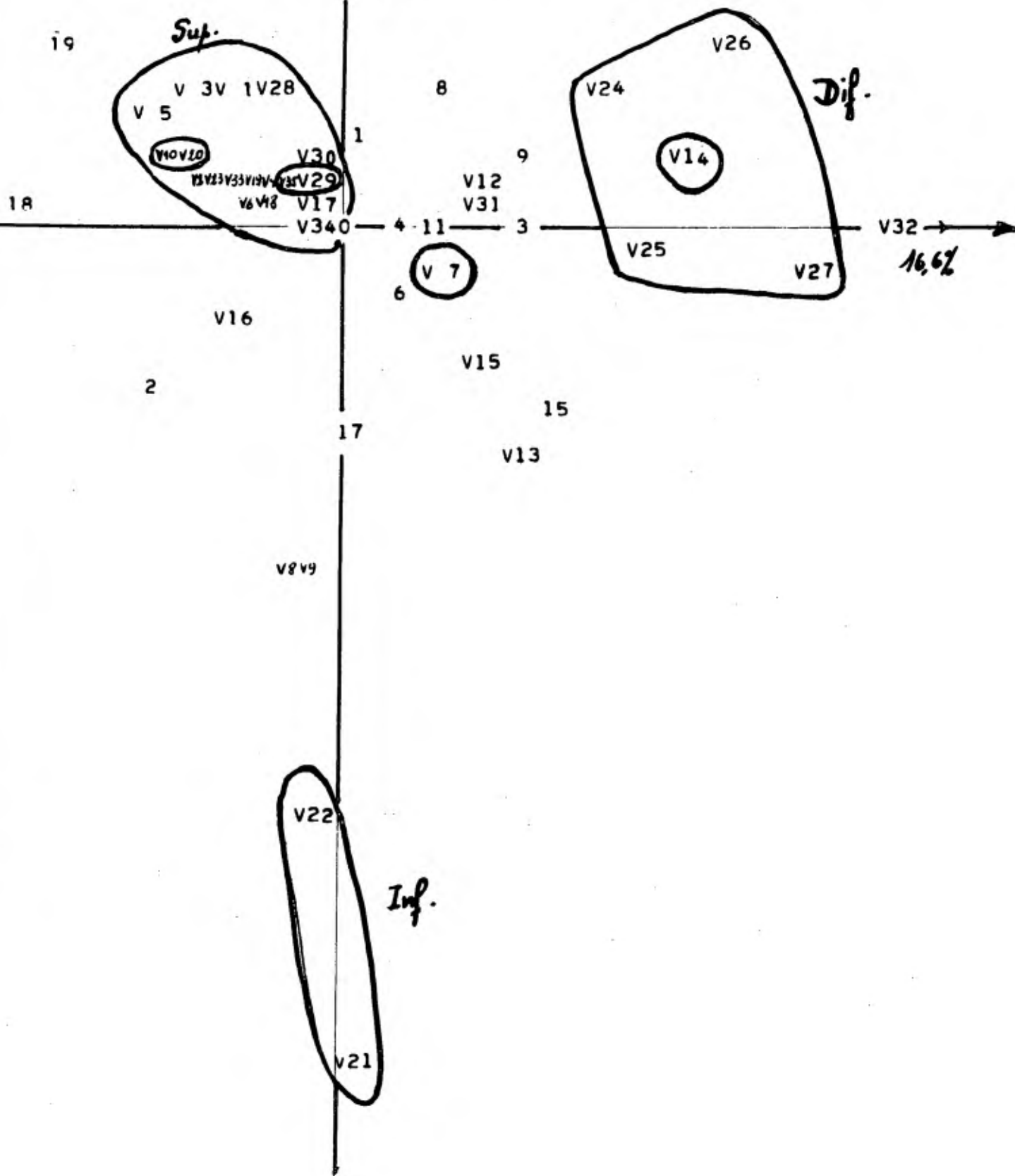
REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



SENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES

16,8%

10 16



C. Contrôle de 75-76 (M61) voir page 49

Aucune modification n'étant intervenue dans l'épreuve, nous pouvons passer immédiatement à l'analyse des résultats.

1° Evaluation par classe.

Nous enregistrons des résultats très voisins de ceux que nous avons observés en 74/75 :

Enquête supérieure :

- Items 1 à 6 sauf item 2 (3x), 4 (3x) et 5 (1x)
- Items 17 à 19 sauf 3 fois pour l'ensemble des classes (6, 16 et 18)
- Items 28 et 30 (sauf 1 fois l'item 30)
- Items 33 et 34 (sauf 1 fois l'item 33 et 4 fois l'item 34)

Enquête inférieure :

L'item 21 y est compté 9 fois (et 2 autres fois en différenciation).

L'item 22 n'y est plus compté que 6 fois (et trois autres fois en différenciation)

2° Evaluation pour l'ensemble du groupe.

Items supérieurs : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 17, 18, 19, 23, 28, 30, 33, 34

Items de différenciation : 25, 26, 27

Item inférieur : 21

La similitude avec les résultats de l'année précédente est frappante . Les items supérieurs sont exactement les mêmes! En différenciation, l'item 7 disparaît (on n'avait d'ailleurs pas pu justifier sa présence l'an dernier) de même que l'item 24.

L'item 22, qui était inférieur, passe en interaction.

3° Homogénéité des classes par rapport à un groupe d'items (XHI2009)a) par rapport à l'ensemble de l'épreuve.

TEST NUMERO	61	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	35	NOMBRE D ITEMS RETENUS	35
NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F	
18	20.75	20	3.52	24.389	
1	22.43	14	5.07	2.659	
2	25.67	15	4.22	.893	
3	25.59	17	4.84	.657	
4	24.39	18	5.64	.035	
5	25.73	15	3.89	1.193	
6	21.50	18	4.52	8.650	
7	29.50	18	4.43	21.740	
8	27.17	23	4.79	6.459	
9	22.75	20	5.54	2.320	
10	21.61	18	3.51	13.343	
15	29.19	16	4.13	19.461	
16	24.42	13	3.93	.026	
19	22.40	21	5.35	3.446	
17	26.33	24	4.66	3.181	
MOYENNE GENERALE	24.64		XHI CARREE ET DEGRES DE LIBERTE	108.450	15

Six classes sont écartées pour obtenir l'homogénéité :

7, 8 et 15 sont significativement supérieures

6, 10 et 18 sont significativement inférieures.

le pourcentage de rejet a diminué (22% contre 29% l'an dernier). Ce sont les classes 7 et 15 (homogènes) qui concentrent le plus de rejets et ce dans chacun des subtests. Les classes 3, 4, 5, 6, 8, 9 et 17 sont particulièrement homogènes.

5° Recherche d'une hiérarchie.

a) Etude de la concordance des items.

Seuls les items 25, 26 et 27 présentent une concordance acceptable pour être considérés comme critères. Par analogie avec le critère étudié l'an dernier, nous avons effectué deux analyses hiérarchiques.

b) Analyses hiérarchiques.

1. Sur base des items 25, 26, 27

Items hiérarchisés : supérieurs : 2, 33, 34
inférieurs : 22
IDG Critère : .655

2. Sur base des items 24, 25, 26, 27

Items hiérarchisés : supérieurs : 1, 2, 3, 17, 18, 33, 34
inférieurs : 22
IDG Critère : .658

Il semblerait donc, d'après cet exemple, que la cohérence interne du critère (c'est-à-dire les réalités sur lesquelles il repose) l'emporte sur la simple concordance entre les items.

Notons cependant que, comme l'an dernier, la concordance de l'item 24 avec les autres items-critères est très proche du seuil de .50.

6° Analyse des correspondances

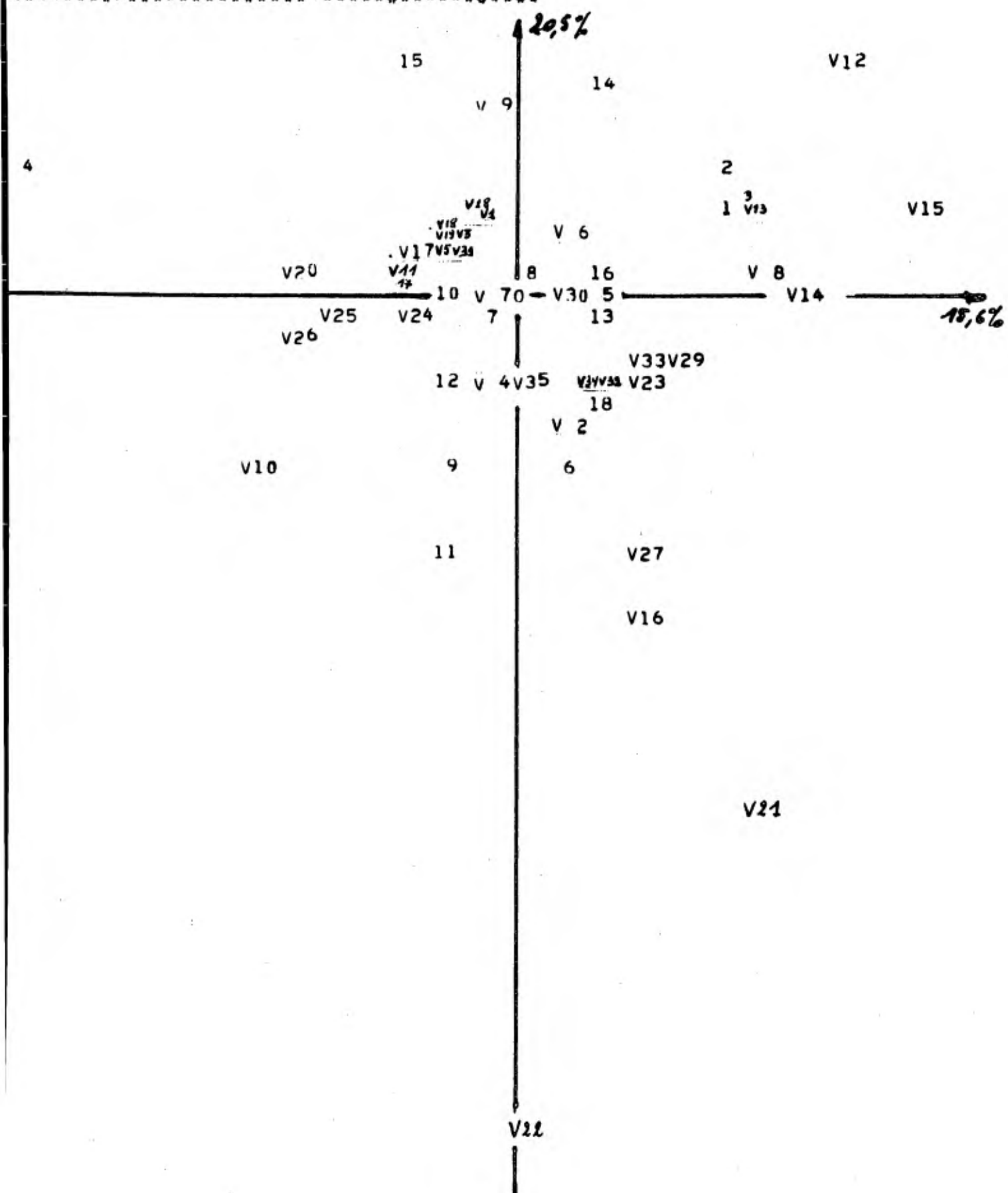
a) Sur base typologique voir page 71

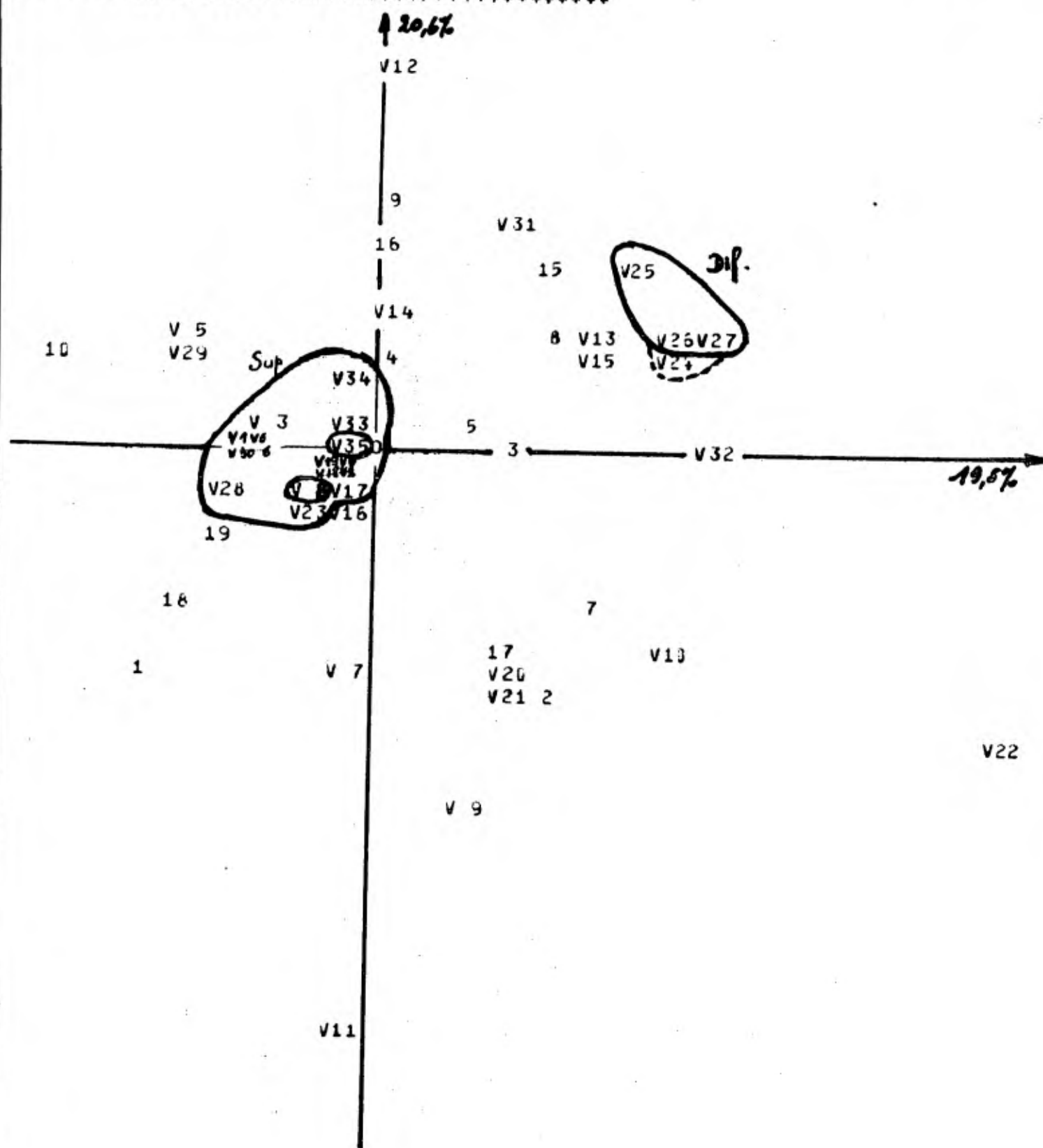
Nous ne retrouvons aucun des éléments d'interprétation fournis par l'évaluation informative. Le pourcentage de variation expliqué par les deux axes est très faible (20,5% - 15,6%).

b) Sur les 15 classes voir page 72

Le pourcentage de variation augmente sur les deux axes : respectivement 20,6% et 19,5%. La différenciation est mise en évidence, de même que la liaison de ces trois items avec l'item 24 comme critère de hiérarchie. La hiérarchie ne transparaît cependant pas à l'interprétation.

PRESENTATION D ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES





D. Contrôle de 76-77 (M81)

A la lumière des informations recueillies les années précédentes, des changements sont proposés. Ils n'affectent cependant pas la structure de l'épreuve qui conserve sa physionomie primitive.

A côté de modifications mineures relatives au langage mathématique lui-même, nous relevons :

1. La numérotation des items est placée à l'extrême droite de la feuille, dans la colonne séparée, pour faciliter la correction et éviter les confusions.
2. Les différentes "plages" de la deuxième question de compréhension sont numérotées pour mieux préciser la réponse à fournir.
3. La troisième question de compréhension voit sa première partie transformée en question à choix multiple de type classique.
4. La quatrième question d'utilisation est équivoque : l'item 35 fait intervenir l'ensemble C, pour un renseignement par trop aléatoire. Il est donc supprimé.

NOM :

DATE :

Prénom :

N° :

M81

76-77

CONTROLE DE MATHEMATIQUE N° 1.I. MEMOIRE.

1. Ecris à côté de chaque symbole la lettre correspondante.

$\in$	et ...	a) est inclus à	i) contient	①
$\emptyset$	et ...	b) ensemble vide	j) plus petit que	②
$\cap$	et ...	c) intersection	k) n'appartient pas	③
$\rightarrow$	et ...	d) appartient à	m) implique, entraîne	④
$\Leftrightarrow$	et ...	f) si et seulement si, est équivalent à	p) ne contient pas	⑤
$\subset$	et ...	g) comprend	r) n'est pas inclus	⑥
		h) singleton	s) réunion	

2. Complète:

- a) Définir un ensemble en extension, c'est ⑦
- b) L'ensemble A est inclus dans l'ensemble B ssi ⑧
- c) L'ensemble A est égal à l'ensemble B ssi ⑨
- d) $A \setminus B$ est l'ensemble ⑩
- e) Une paire est ⑪

3. Indique par une et une seule croix pour chaque ligne la propriété rappelée par chaque formule.

	Associa- tivité	Non Associat.	Commuta- tivité	Non Commu- tativité	Distribu- tivité	
$(A \cup B) \cap C = A \cup (B \cap C)$						⑫
$A \setminus B \neq B \setminus A$						⑬
$n(B \cap C) = (n(A \cap B) \cup n(A \cap C))$						⑭
$A \cup B = B \cup A$						⑮

NOM :

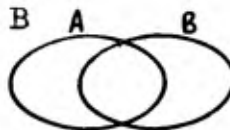
Prénom :

N° :

CONTROLE DE MATHEMATIQUE N°1.

II. Compréhension.La différence symétrique.

De la représentation de 2 ensembles A et B

extrayons la représentation de l'ensemble $A \setminus B$ et celle de l'ensemble $B \setminus A$ 

Réunissons ces deux parties.

L'ensemble obtenu s'appelle la différence symétrique des deux ensembles A et B et s'écrit $A \Delta B$. $A \Delta B$ se lit

A delta B

Définition de $A \Delta B$.

La différence symétrique des ensembles A et B, est la réunion de l'ensemble des éléments de A qui n'appartiennent pas à B et de l'ensemble des éléments de B qui n'appartiennent pas à A.

D'une manière symbolique, on écrit :

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$$

Calculons $A \Delta B$ si $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ et $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$$

$$= \{1, 2\} \cup \{6, 7\}$$

$$= \{1, 2, 6, 7\}$$

En fait, la différence symétrique de deux ensembles est l'ensemble des éléments qui appartiennent à un et à un seul de ces deux ensembles.

M :
 énom :
 :

CONTROLE DE MATHEMATIQUE N°1.

II. COMPREHENSION (suite)

ATTENTION , voici les questions !

Recherche (en t'aidant éventuellement d'un diagramme)

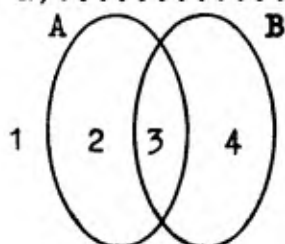
$E \Delta F$ si $E = \{a, b, c, d, f\}$ et $F = \{a, d, f, g, h\}$

$E \Delta F = \dots\dots\dots$

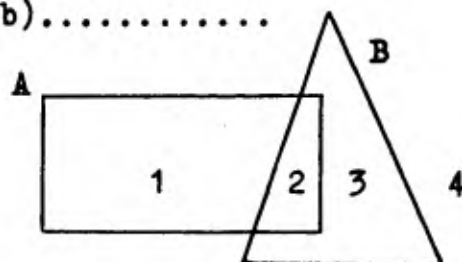
(16)

Dans chacun des diagrammes suivants , indique le numéro des plages à prendre pour obtenir $A \Delta B$:

a).....



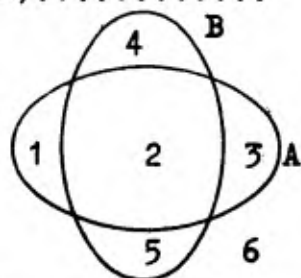
b).....



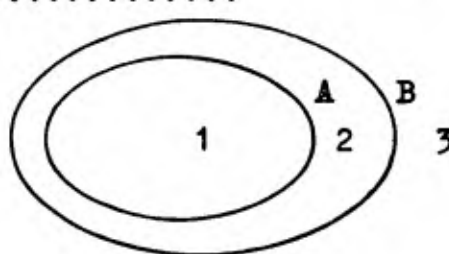
(17)

(18)

c).....



d).....



(19)

(20)

Soit l'ensemble M des véhicules à moteur et l'ensemble R des véhicules à roue(s).

1. $M \Delta R$ est l'ensemble

- a) des véhicules à roue(s) et à moteur
- b) des véhicules à roue(s) ou à moteur
- c) des véhicules sans roue et sans moteur
- d) des véhicules à moteur qui n'ont pas de roue
- e) des véhicules à roue(s) sans moteur et des véhicules à moteur sans roue
- f) des véhicules sans moteur qui ont des roues

La réponse correcte est indiquée par la lettre

(21)

2. Complète par $\in$ ou $\notin$:

- a) cette brouette $M \Delta R$
- b) mon vélo-moteur $M \Delta R$
- c) ce canot à moteur $M \Delta R$
- d) ton traîneau $M \Delta R$

(22)

NOM :

Prénom :

N° :

CONTROLE MATHEMATIQUE N°1.III. UTILISATION .

1. Tu te rappelles que si on te donne 2 ensembles A et B, $A \cap B$ représente l'ensemble des objets appartenant à la fois à A et à B .

Soit les ensembles définis en extension :

$$A = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12\} \quad \text{et} \quad B = \{0, 3, 6, 9, 12\}$$

Ecris $A \cap B$ en extension

$$A \cap B = \dots\dots\dots$$

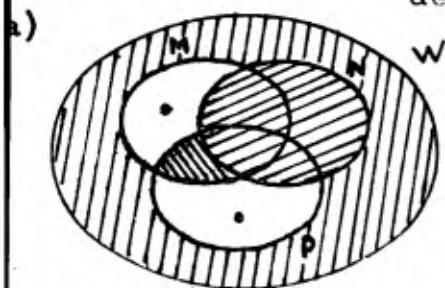
(23)

2. Rappel : A, B, C étant des parties de E, $\{A, B, C\}$ est une partition de E

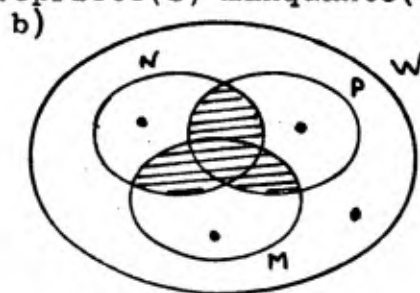
$$\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ) A \neq \emptyset ; B \neq \emptyset ; C \neq \emptyset \\ 2^\circ) A \cap B = \emptyset ; A \cap C = \emptyset ; B \cap C = \emptyset \\ 3^\circ) A \cup B \cup C = E \end{array} \right.$$

Questions : Dans chacune des situations suivantes, $\{M, N, P\}$ n'est pas une partition de W .

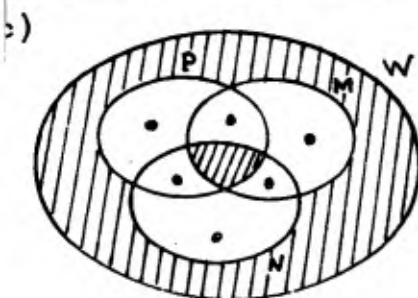
En dessous de chaque diagramme, indique le n° de la ou des propriété(s) manquante(s) .



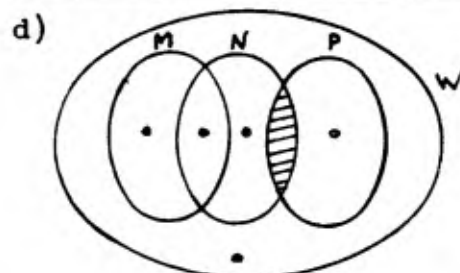
.....



.....



.....



.....

(24)

(25)

(26)

(27)

NOM :

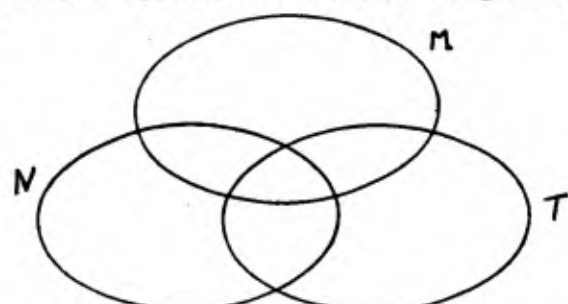
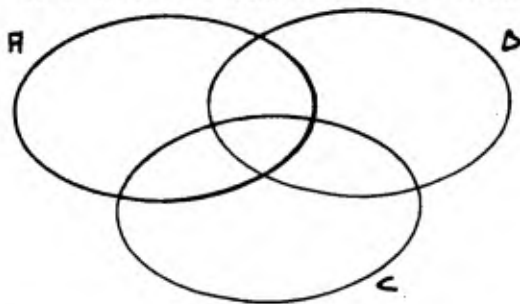
Prénom :

N° :

CONTROLE DE MATHEMATIQUE N° IIII. UTILISATION (suite).3. Rappel :

$A \cup B$ est l'ensemble des éléments qui appartiennent à A ou à B.

$A \setminus B$ est l'ensemble des éléments qui appartiennent à A et pas à B.

a) Borde en rouge $A \cup B$.c) Borde en rouge $N \setminus T$.b) Borde en vert $(A \cup B) \setminus C$.d) Borde en vert $M \cap (N \setminus T)$.

(28)

(29)

(30)

(31)

4. Sur le schéma ci-dessous :

a) porte le renseignement $A \subset B$

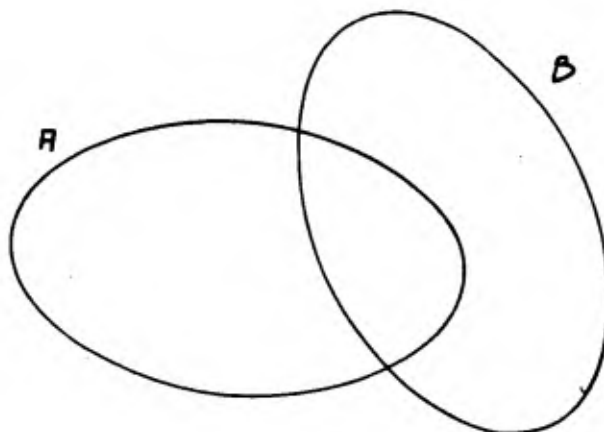
b) place les éléments x et y sachant que :

 $x \in A$ et $x \in B$ $y \notin A$ et $y \in B$

(32)

(33)

(34)



Analyse des résultats.

1° Evaluation par classe (17 classes)

Les informations recueillies vont dans le même sens que celles des années précédentes. On peut même dire qu'elles se précisent et qu'elles s'appuient davantage sur des effets de nature didactique.

- Les items 1 à 6 sont toujours d'enquête supérieure (sauf une seule fois les items 2, 5 et 2 fois l'item 4).
- Les items 28,30,33 et 34 également (sauf une seule fois l'item 34), mais l'item 29 est aussi 12 fois supérieur.
- Les classes 7 et 15 (homogènes) sont d'enquête supérieure pour l'ensemble des items d'utilisation de l'acquis.
- Les items 17,18 et 19 apparaissent systématiquement dans un groupe interprétable (8 fois en différenciation et 5 fois en enquête supérieure).
- Les items 24-25-26-27 forment également un groupe souvent interprété (6 fois en différenciation, 3 fois en enquête supérieure), l'item 27 étant particulièrement intéressant (4 fois inférieur, 3 fois supérieur et 7 fois dans la famille de différenciation!)
- En enquête inférieure, on rencontre encore fréquemment les items 21 (7 fois) et 22 (8 fois).

2° L'évaluation pour l'ensemble du groupe (303 élèves)

Items d'enquête supérieure : 1 à 6, 14,23,28,29,30,33,34

Items de différenciation : 17,18,19
25,26,27

Items d'enquête inférieure : néant

Les items 14 et 29 passent dans l'enquête supérieure, tandis que les items 17,18 et 19, suite à la modification de leur présentation, deviennent une famille de différenciation. Nous verrons par la suite que les deux groupes (17,18,19) et (25,26,27) ne peuvent être rassemblés en une seule famille.

Il n'y a plus d'item d'enquête inférieure sur l'ensemble de la population.

3° Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve
(XH^2)

TEST NUMERO	01	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	34	NOMBRE D ITEMS RETENUS	34
NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F2	
1	24.82	17	3.76	.163	
2	23.25	16	3.27	2.177	
3	23.18	17	7.37	.513	
4	21.33	12	4.73	5.226	
5	20.44	18	4.69	13.151	
6	22.38	21	7.93	1.439	
7	28.92	24	3.56	37.724	
8	25.60	20	4.21	1.476	
9	27.89	18	3.70	15.537	
10	24.48	21	6.07	.000	
11	25.72	18	4.47	1.445	
15	27.73	15	4.54	7.824	
16	19.83	12	5.64	8.062	
17	26.44	18	3.82	4.882	
18	25.38	15	5.31	.479	
19	25.30	20	5.29	.536	
20	23.05	20	6.77	.862	
MOYENNE GENERALE	24.46				
			XH1 CARREE ET DEGRES DE LIBERTE	101.468	17

XH^2 calculée : 101,468

XH^2 tabulée : 27,587 (17 dl)

La population est relativement hétérogène, avec les classes 7,9 et 15 significativement supérieures et les classes 4,5 et 16 significativement inférieures.

En écartant ces 6 classes, on obtient une population homogène.

4° Stabilité des items (ARC SINUS)Tableau synthétique

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
1											↑													↓	↓	↓	↓		↑		↓			↑	8	
2	↑									↓														↓	↓	↓	↓				↓			↑	7	
3	↓									↓													↓	↓	↓	↓									4	
4	↑					↑	↓			↓	↓	↓	↓		↓	↓							↓	↓	↓	↓		↓							13	
5							↓	↓	↓	↓	↓										↓	↓	↓	↓	↓				↑	↓	↓				12	
6										↓													↓	↓	↓	↓				↓	↓				2	
7	↑													↑	↑								↑	↑	↑					↑	↑	↑			7	
8	↑				↑																									↑	↑	↑	↑		6	
9	↑				↑	↑				↓	↓			↑	↑		↑	↑	↑	↑	↓							↑	↑	↑	↑			↑	16	
10					↑	↓				↓																									3	
11	↑														↑														↑						↑	4
15				↑		↑	↓			↓	↓	↑	↑			↑														↑					↑	11
16				↑		↑	↓			↓	↓	↓				↓													↑			↓			↑	13
17				↑	↑										↑								↑			↓	↓			↑					↑	8
18										↓																									↑	3
19																																			↑	2
20				↓						↓	↑													↓											↑	4

On enregistre encore 24% de rejets.

Les classes 4,5,9,15 et 16 comptent le plus de rejets (mais pas la classe 7 pourtant homogène!). Les classes 3,6,10,11,16,19, 20 sont particulièrement homogènes. Les items de compréhension ne comportent que 13% de rejets, et 11 classes se situent toujours dans l'intervalle de confiance.

5° Recherche d'une hiérarchie.

a) Etude de la concordance des items.

Nous avons reproduit ci-dessous deux extraits de la matrice de concordance qui nous ont conduit à l'élaboration de critères hiérarchiques.

1.

	17	18	19	20
17	****	**	**	
18	**	****	**	.
19	**	.	****	.
20		.	.	****

Nous retenons comme critère le groupe d'items (17,18 et 19)

Il s'agit de découvrir sur un diagramme les plages correspondant à la notion, exposée en compréhension, de différence symétrique.

2.

	24	25	26	27
24	****	.	.	.
25	.	****	.	**
26	.	.	****	.
27	.	**	.	****

Ces quatre items, bien connus maintenant, se rapportent à l'utilisation de diagrammes (voir page 62)

b) Analyse hiérarchique.1. Critère : items 17, 18, 19Caractéristiques

- Compréhension de la notion de différence symétrique ($A \Delta B$)
- Présentation des questions sous la forme de diagrammes
- Contrairement à ce qui leur est demandé habituellement en classe (hachurer des plages), les élèves doivent indiquer le numéro des plages à prendre pour obtenir $A \Delta B$
- il s'agit donc d'un exercice supplémentaire de COMPREHENSION et d'APPLICATION d'une consigne originale.



- Utilisation de l'acquis
Placer des éléments dans un diagramme.

- Compréhension de la notion de différence symétrique dans un problème mathématisé (réponse sous la forme d'un choix multiple)

Remarque :

Comme pour M41 (voir page 62), l'item 20, quoique lié aux items 17, 18 et 19 n'est pas hiérarchisé!

Si l'on prend comme critère les groupes (17-18-19-20) ou même (18-19-20), on ne modifie en rien la hiérarchie, sinon que l'item 20 y entre par le biais du critère.

2. Critère : items n° 24, 25, 26, 27Caractéristiques

- Utilisation de diagrammes
aptitude à utiliser ses connaissances dans
des situations nouvelles
- Intervention des notions suivantes :
propriétés de la partition
ensemble vide
réunion
intersection
- Présentation des questions sous forme graphique.

CRITERE

24
25
26
27Items
supérieurs

7. Connaissance : Définition d'un ensemble en extension
14. Connaissance de la propriété de DISTRIBUTIVITE
23. Utilisation : à partir de données numériques, écrire la réunion de deux ensembles en extension.
- 28 Utilisation dans un graphique comprenant
- 29 trois ensembles, des notions suivantes
- 30 28 : $A \cup B$
 29 : $(A \cup B) \setminus C$
 30 : $N \setminus T$
- 33 Utilisation simultanée des notions $\in, \notin$
et $\cap$ dans un graphique

Remarque :

Les items de compréhension 17, 18, 19, qui ont été modifiés, ne sont plus hiérarchisés avec ce critère.

6° Analyse des correspondances.

a) Sur base typologique (page 86)

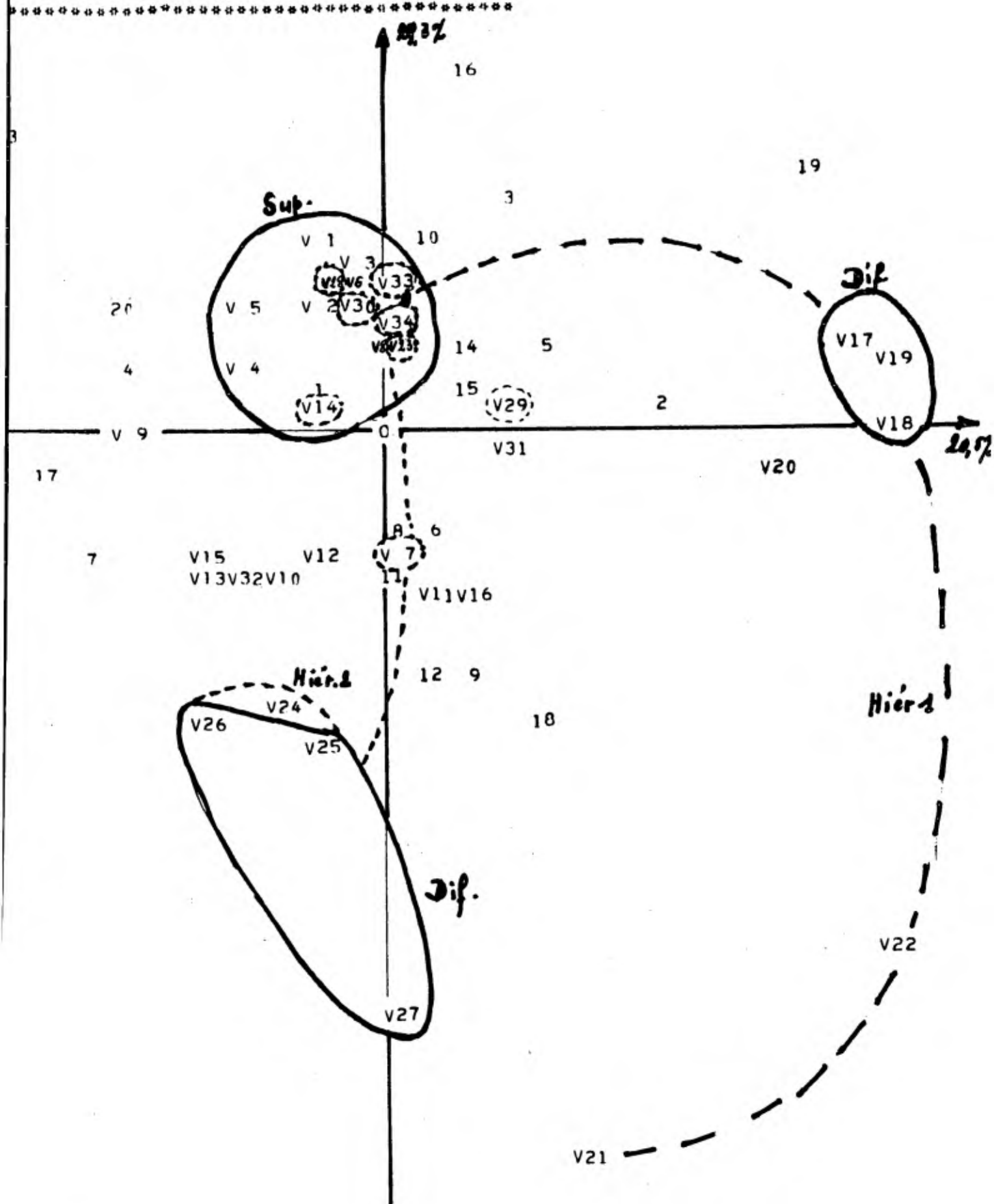
Contrairement aux années précédentes, les configurations des variables rejoignent les informations que nous avons recueillies, tant en ce qui concerne les groupes d'enquête supérieure et de différenciation que les deux représentations hiérarchisées. Sans doute faut-il voir là un effet de feed-back sur la didactique choisie par les enseignants, à la suite de l'analyse, en début d'année, des résultats enregistrés les années précédentes dans le cadre de la mise à jour de l'épreuve.

b) Sur les 17 classes (page 87)

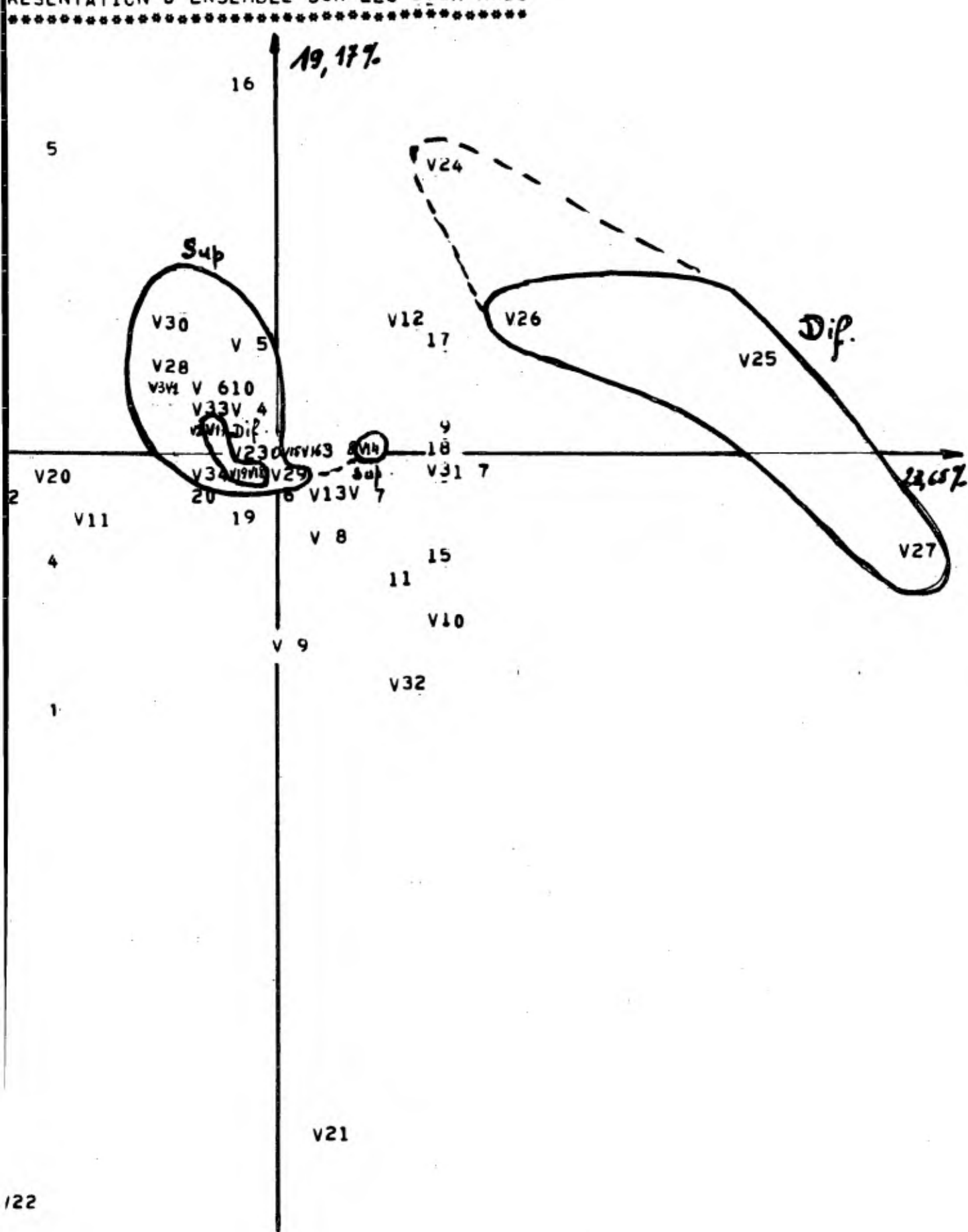
La représentation est moins explicite. On retrouve les deux différenciations, mais l'une d'entre elle est "nichée" dans le groupe d'enquête supérieure.

La variable 14 ne semble pas s'accrocher facilement au groupe d'enquête supérieure.

REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



REPRESENTATION D ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



7° Etude systématique par subtests.

Les résultats enregistrés aux tests très homogènes de 2^e année ont amené les enseignants à suggérer une approche plus systématique des différents subtests. L'analyse par la technique XHI² des subtests de chaque épreuve (voir plus loin page 144) n'a sans doute pas été étrangère à leur demande.

Nous leur avons donc proposé :

- Pour chaque subtest, l'étude habituelle par classe et pour la population générale. Des modifications importantes ont dû être apportées aux programmes de base. Elles ont abouti à l'élaboration des programmes METHRØ8 (par classe) et METSCI7 (par groupes de classes).
- L'analyse XHI² déjà opérationnelle depuis 2 ans.
- Les techniques d'analyse des correspondances.

a) Etude par classe pour chaque subtest.

1. Connaissance (items 1 à 15)

Sauf pour l'enquête supérieure (item 1 à 6) qui a déjà été exploitée, plus avant (page 79), les résultats sont peu explicites et varient de classe en classe.

2. Compréhension (items 16 à 22)

Nous voyons apparaître systématiquement le groupe 17,18, 19, soit dans la différenciation (12 fois), soit dans l'enquête supérieure (5 fois).

Nous émettons l'hypothèse, au niveau de la compréhension, de l'intervention d'une didactique différenciatrice.

Nous pourrions schématiser nos résultats comme suit :

Elèves	classes différenciatrices	classes supérieures
	1,2,3,4,5,6,8,11,16,17,18,20	7, 9, 10, 15, 19
	+ (aptitude)	+ (aptitude)
	- (inaptitude)	

Il ne nous appartient pas d'émettre un jugement sur les conclusions didactiques d'une telle observation; c'est aux professeurs eux-mêmes et aux responsables de l'enseignement de déterminer s'ils rencontrent là les objectifs qu'ils s'étaient fixés.

3. Utilisation de l'acquis (23 à 34)

Les classes 7,9 et 15 sont d'enquête supérieure pour l'ensemble des questions d'utilisation. En différenciation, nous observons régulièrement les items 24,25,26 et 27, sans cependant présenter le caractère absolu des items de compréhension développés au paragraphe précédent.

b) Etude pour l'ensemble de la population pour chaque subtest.

Les hypothèses émises précédemment se confirment.

1. Connaissance

Enquête supérieure : 1,2,3,4,5,6,14

Différenciation : 13 et 15

2. Compréhension

Différenciation : 17, 18, 19 (avec un INTERIDS de .883!)

3. Utilisation de l'acquis

Enquête supérieure : 23, 28, 29, 30, 33, 34

Différenciation : 24, 25, 26, 27

c) Homogénéité des classes par rapport à chacun des subtests (XHI²)Synthèse des résultats observés

	Classes significativement supérieures	Classes significativement inférieures
Ensemble de l'épreuve	7, 9, 15	4, 5, 16
Connaissance	7, 9, 17	4, 5
Compréhension	9, 15	16
Utilisation	7, 9, 11, 15	1, 2, 4, 5, 16

Les classes "homogènes" portent les n° 7 et 15. Leur supériorité est ici mise en cause dans l'épreuve de Compréhension (classe 7). Par contre, la classe 9, qui n'a pas été constituée de manière homogène, reste significativement supérieure pour chacun des subtests. On remarque la grande homogénéité du groupe pour l'épreuve de compréhension (14 classes/17).

d) Analyse des correspondances.1. Sur base typologique.a) Connaissance (page 92)

Les groupes d'enquête supérieure et de différenciation sont bien marqués.

b) Compréhension (page 93)

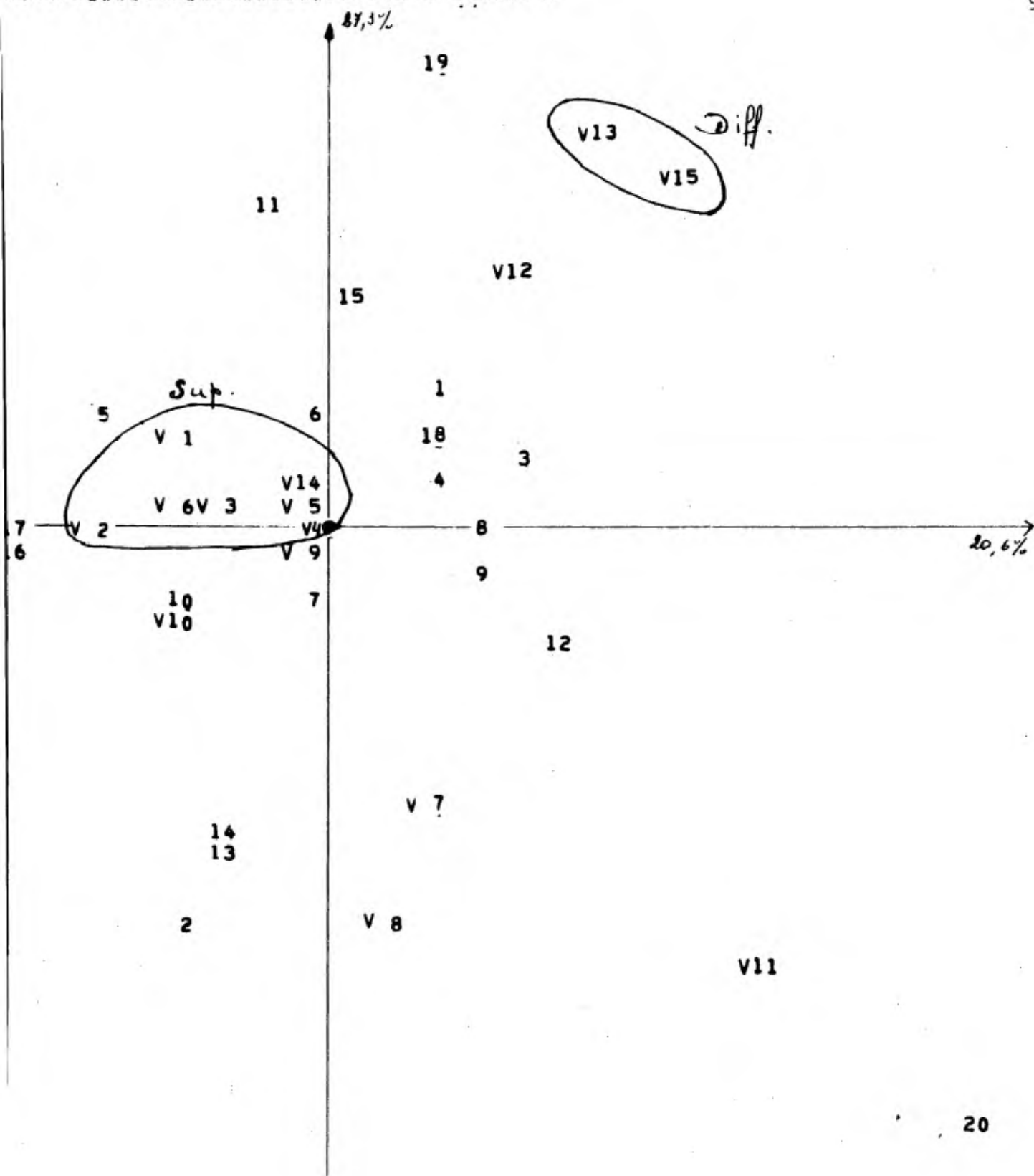
La représentation rend compte de la différenciation sur les items 17, 18 et 19. La hiérarchie entre ces trois items constitués en critère et les items 21 et 22, ainsi que la liaison Guttmanienne avec l'item 20, sont aussi mises en évidence.

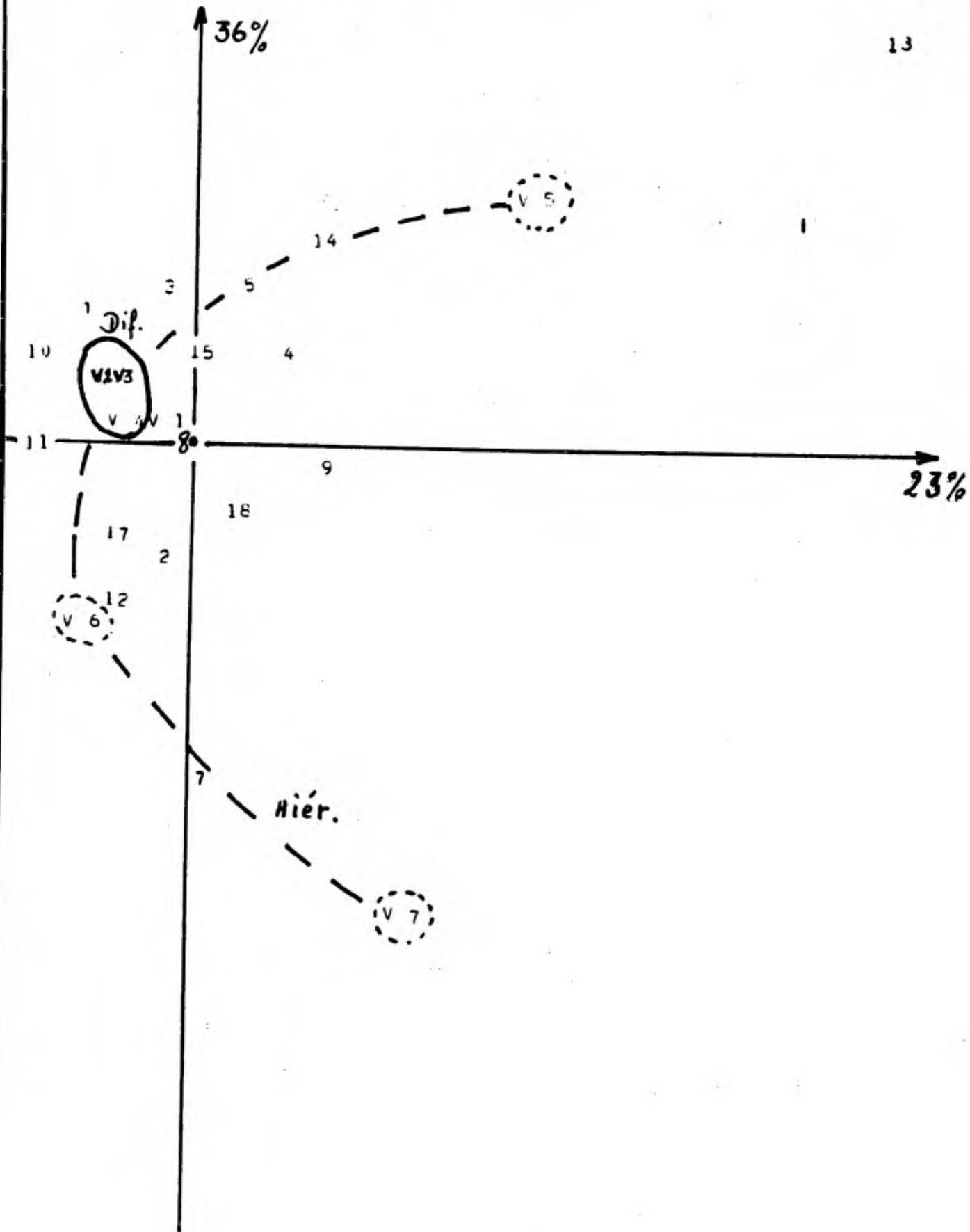
c) Utilisation de l'acquis (page 94)

Comme pour la connaissance, les deux catégories d'items (enquête supérieure et différenciation) se repèrent facilement. De plus, ils s'opposent par rapport au premier axe.

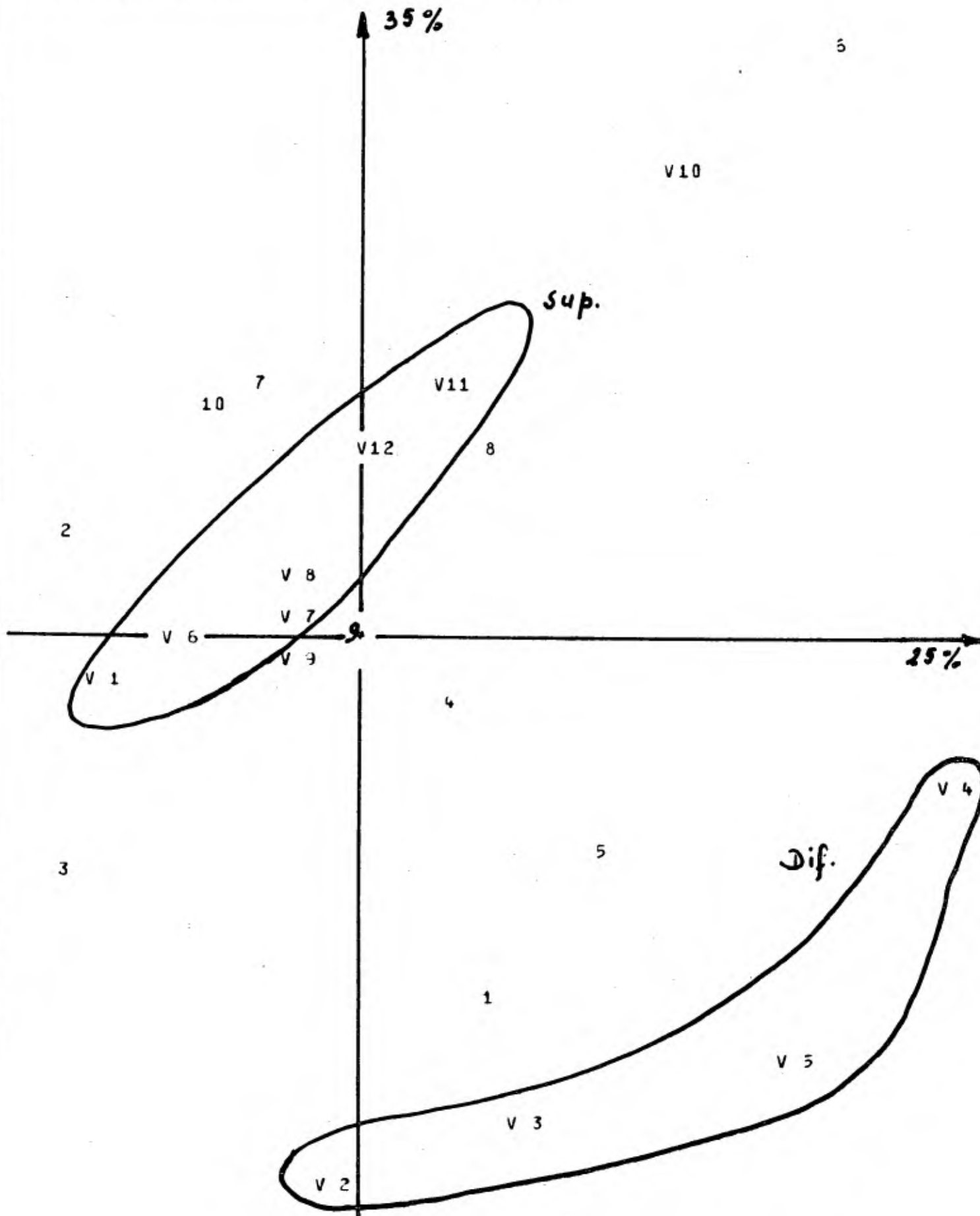
REPRESENTATION D ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES

92.





REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



2. Sur les 17 classes.

a) Connaissance (page 96)

Nous retrouvons les deux "familles" d'enquête supérieure et de différenciation, mais l'opposition entre celles-ci est moins marquée que dans l'analyse sur base typologique.

b) Compréhension (page 97)

Même constatation. La représentation hiérarchique qui distribuait les groupes typologiques le long d'une courbe joignant les variables n'apparaît pas au niveau des classes.

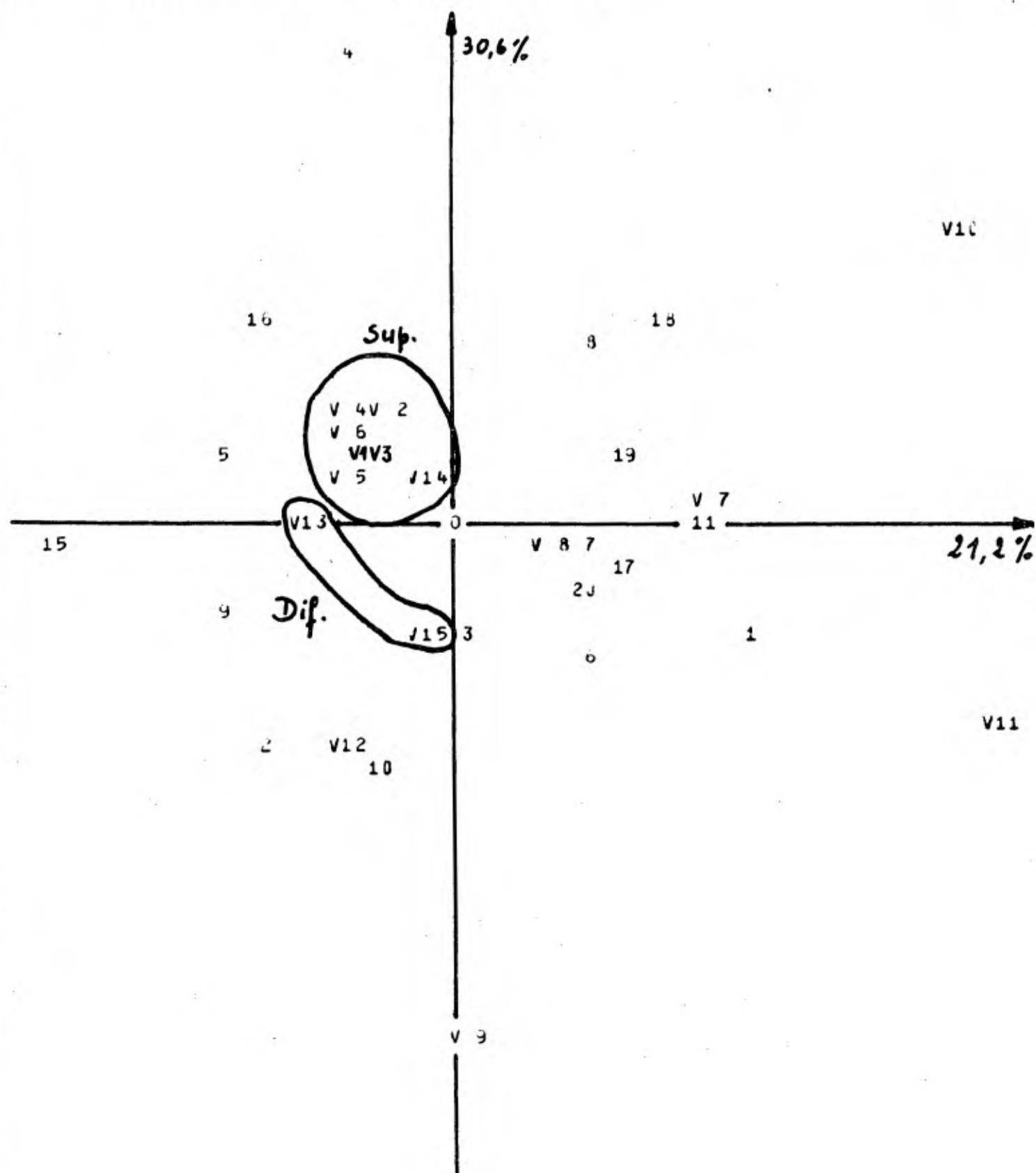
Le pourcentage de variation exprimé par le premier axe est énorme. A l'exception de la variable 16 (en interaction), toutes les variables s'ordonnent sur cet axe selon un pourcentage de réussite croissant.

Les classes 2, 3 et 4, ayant un même titulaire pour le cours de mathématique, sont très peu éloignées pour le subtest de compréhension, alors qu'il n'en est pas de même pour la connaissance et l'utilisation de l'acquis.

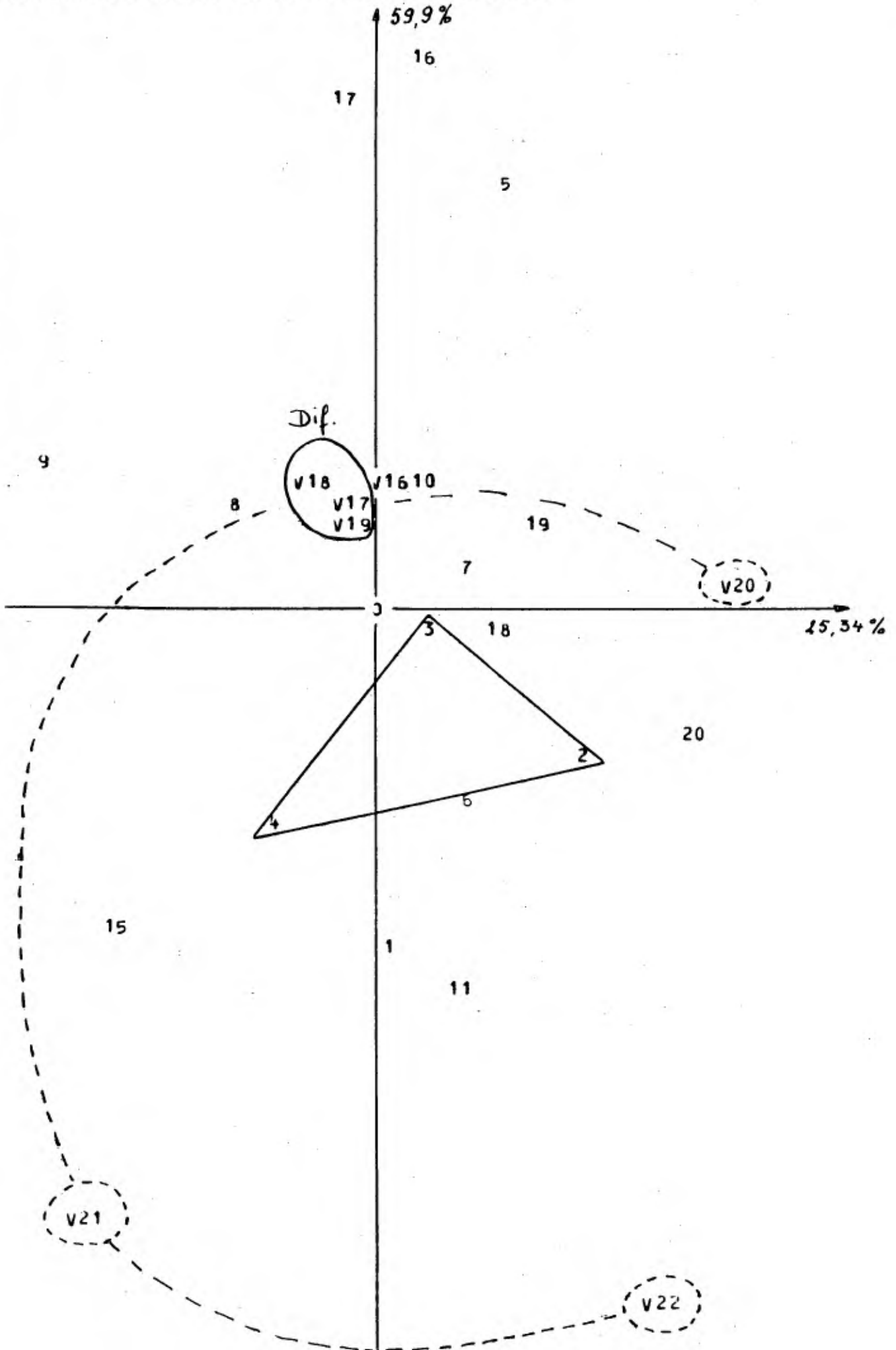
c) Utilisation de l'acquis (page 98)

Il n'y a pas de différence notable entre la représentation sur base typologique et la représentation par classe. Ici aussi, les variables s'ordonnent sur le premier axe (50 % de la variation) selon leur ordre de difficulté décroissant. Nous observons que deux classes (1 et 4) se situent à l'opposé par rapport aux items de différenciation. Par l'étude de l'homogénéité de la population, on remarque que ces deux classes sont systématiquement inférieures à l'intervalle de confiance pour les 4 items de différenciation (arc sinus page 81).

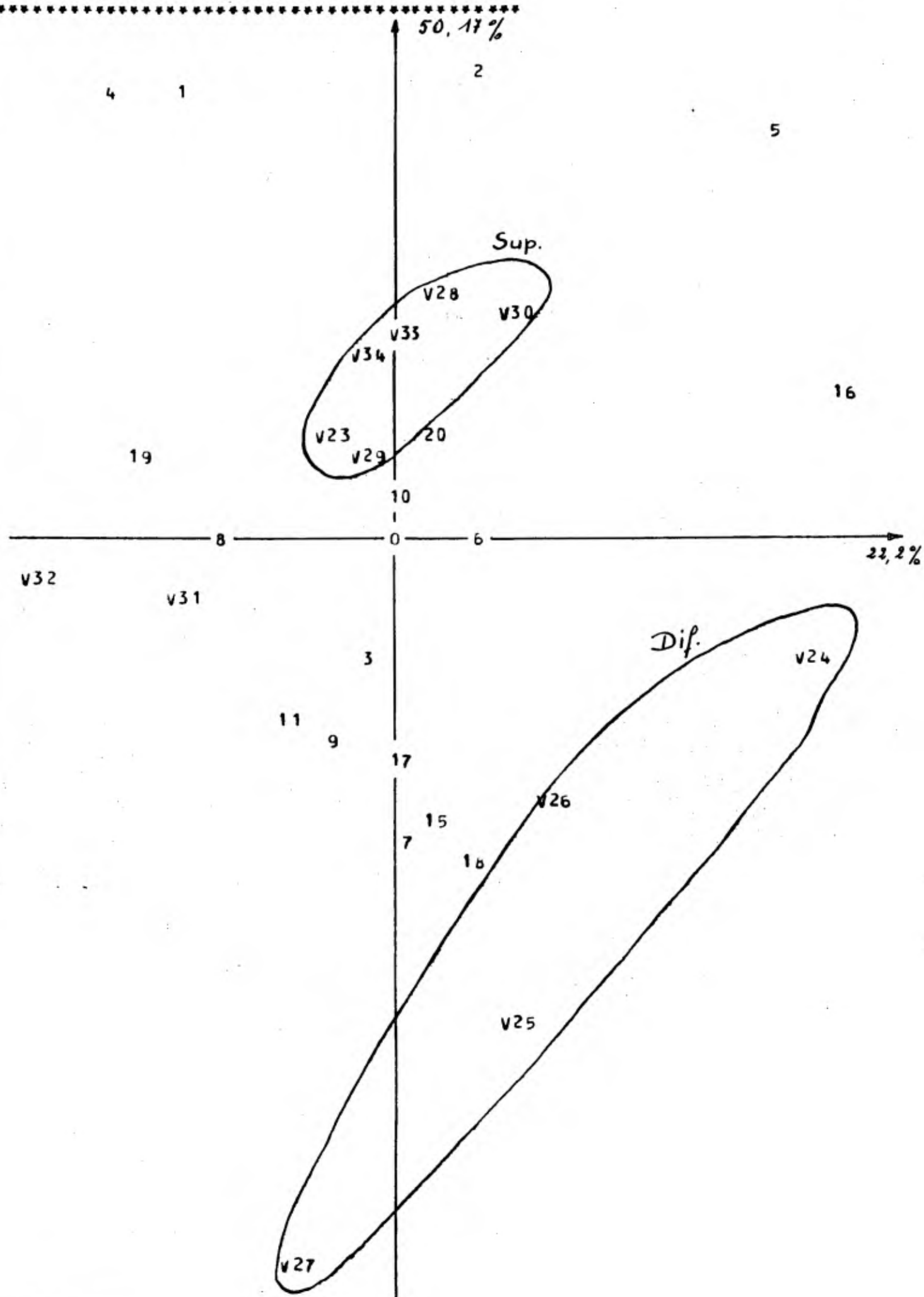
REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



REPRESENTATION D ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



E. Evolution des résultats au fil des années.

La comparaison des évaluations portant sur l'ensemble des élèves au cours des trois dernières années met en évidence l'évolution des résultats.

Programme METSCI9

	M41 74 - 75	M61 75 - 76	M81 76 - 77
Enquête supérieure	1, 2, 3, 4, 5, 6 17, 18, 19 23, 28, 30, 33, 34	1, 2, 3, 4, 5, 6 17, 18, 19 23, 28, 30, 33, 34	1, 2, 3, 4, 5, 6 14 23, 28, 29, 30, 33, 34
Différenciation	24, 25, 26, 27 7	25, 26, 27	17, 18, 19 (questions modifiées) 25, 26, 27
Enquête inférieure	21, 22	21	Néant (question 21 modifiée)
	Aucune modification n'est intervenue entre ces deux épreuves.		

VII. Etude de l'épreuve n° 2

Date prévue : fin septembre - 2e rénovation

objet : Les dilatations

A. Travaux préparatoires.

- 1) Ce test étant prévu pour la mi-octobre 1975, les professeurs de l'école désignée (Bomal-sur-Ourthe) proposent fin septembre 1975 un projet qui fut distribué à tous les autres participants.

Rappelons-en les objectifs :

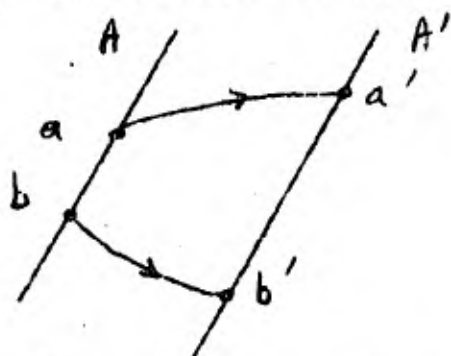
Le test devait mesurer l'aptitude à la compréhension des élèves. Il portait donc sur une matière non encore enseignée et l'élève devait y trouver toutes les informations nécessaires.

On trouve ci-après ce projet initial.

Contrôle de compréhension : les dilatations

Définition : on appelle dilatation toute permutation du plan qui applique chaque droite de ce plan sur une droite qui lui est parallèle.
Autrement dit : par une dilatation, l'image d'une droite est une droite qui lui est parallèle.

Exemple : soit la dilatation suivante dessinée :



Remarque qu'il suffit de connaître l'image de deux points de A : a et b, pour que l'image de A soit connue : $A' = a'b'$.
Cette dilatation est donc définie par les couples (a, a') et (b, b') .

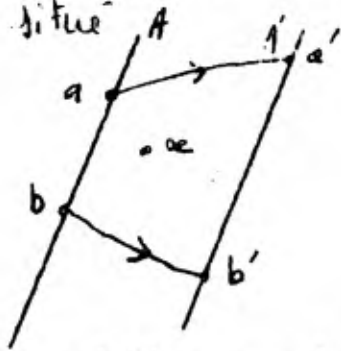
En résumé :
$$\left. \begin{array}{l} 1/ \text{Im}(a) = a' \\ \text{Im}(b) = b' \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Im } A = A'$$

2/ $A' \parallel A$

Problème : tu ne connais jusqu'à présent que l'image de deux points du plan, l'image de a et de b. Il s'agirait de trouver maintenant l'image d'autres points du plan placés à gauche de A, entre A et A', à droite de A' ou encore sur A ou A'.

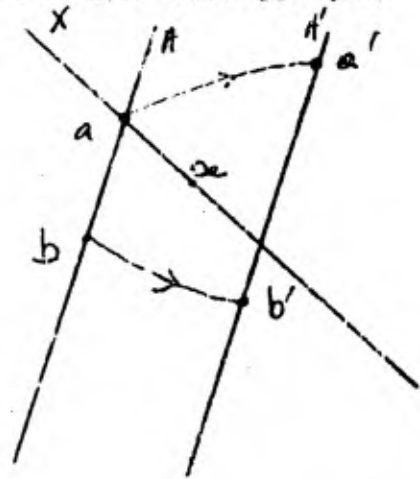


Proposons-nous de rechercher l'image de α située entre A et A'

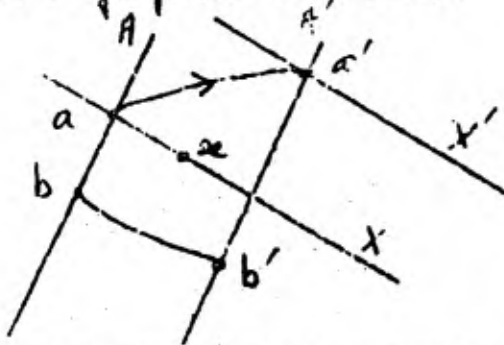


recherche va s'être montrée sous forme de "film".

2. Je trace la droite $\alpha\alpha' = X$

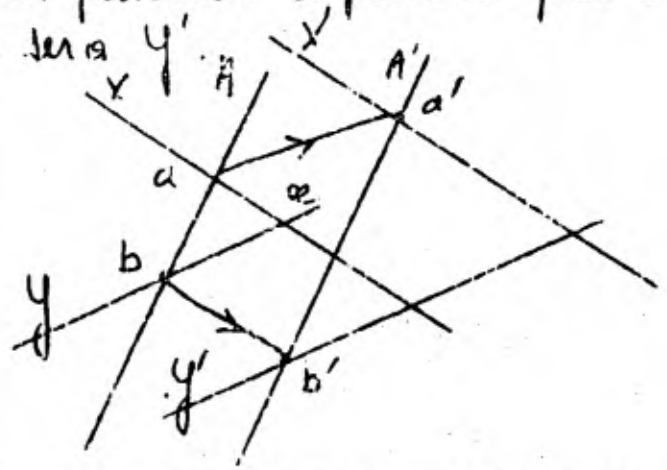


En vertu de la définition l'Im(α) sera parallèle (relis la définition). Or je connais l'image d'un point de $\alpha\alpha'$: c'est l'Im(A) qui est A' . L'image de $\alpha\alpha'$ passera donc par A' . Je puis la tracer

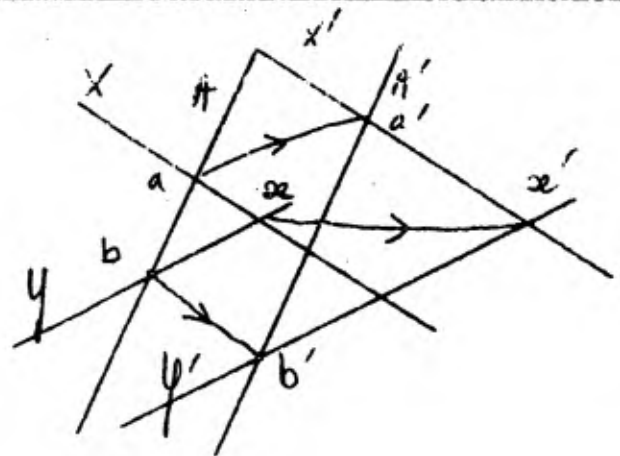


4. Je puis dire que l'Im(α) sera sur X' . Mais où exactement?

Tracons $b\alpha = Y$. Son image lui sera parallèle et passera par B' . Ce sera Y' .



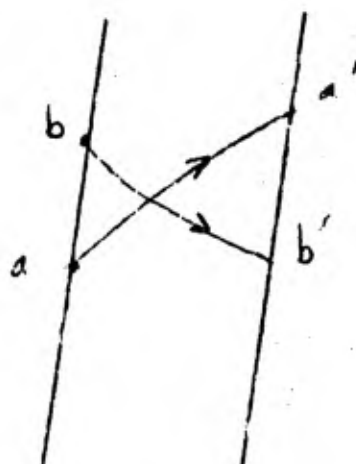
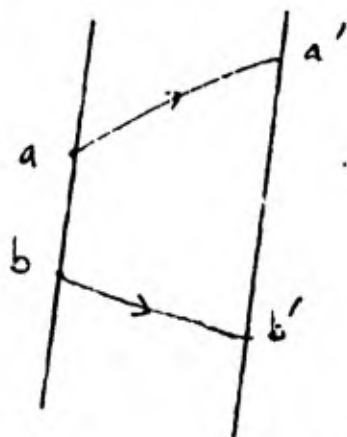
Je puis dire que l'image de α sera aussi sur Y' . α' sera donc l'intersection de X' et Y' et j'ai trouvé l'image de α . Je puis maintenant tracer le nouveau pôle (α, α')



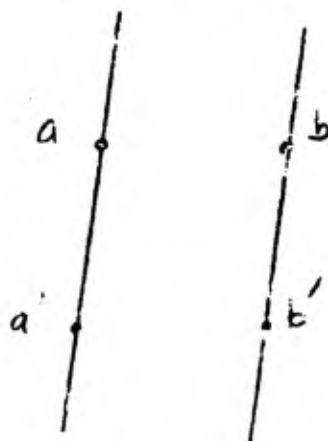
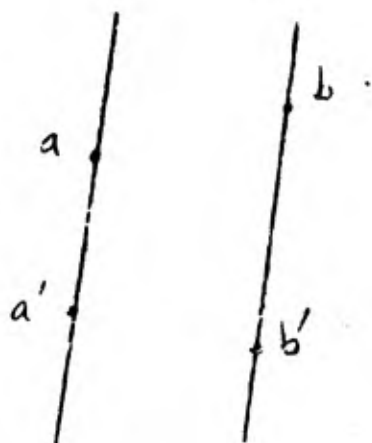
Questions

Combien de couples est-il nécessaire de connaître pour définir une dilatation ? (1)

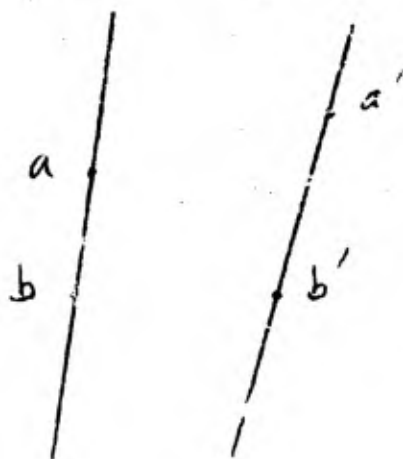
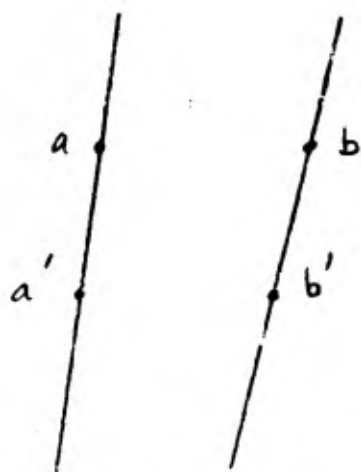
Les figures suivantes représentent-elles des dilatations ?
(souviens-toi de la définition)



(2)

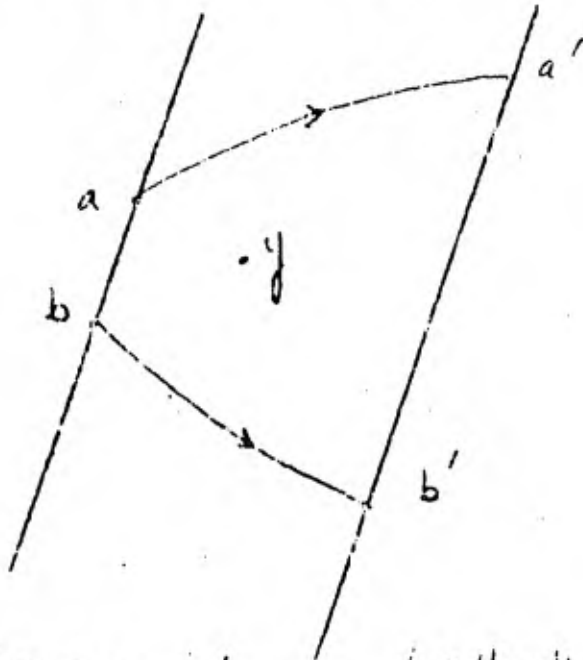


(3)



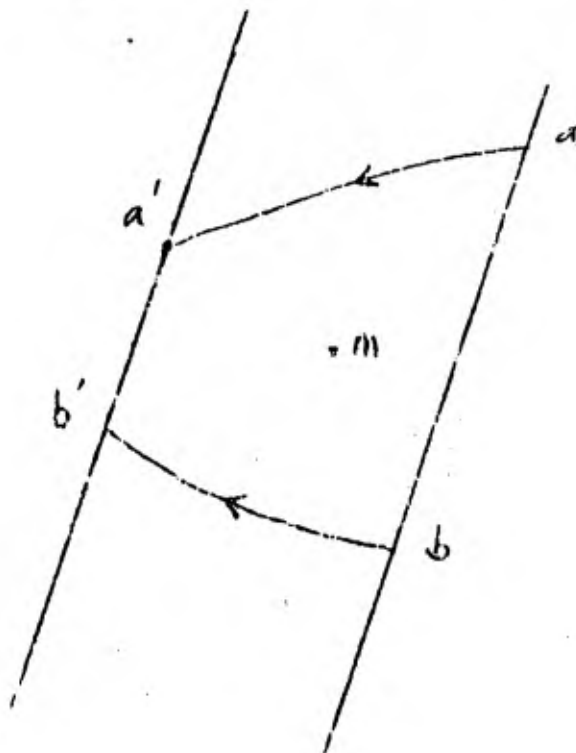
(4)

Recherche l'image de y . (Il ne faut pas le rechercher sous forme de film. On dessine directement la 5^e image de ce film)



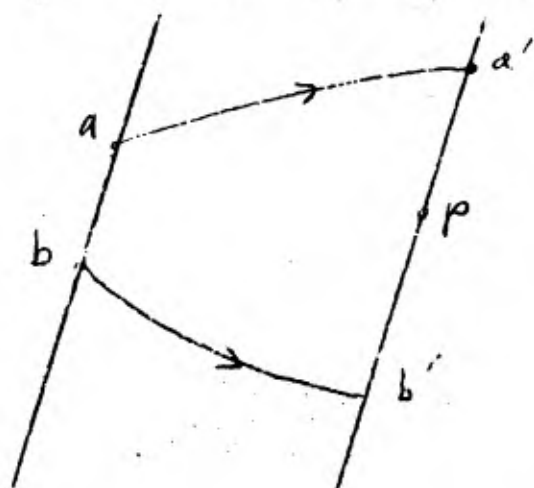
(5)

Recherche l'image de m . (attention les couples sont inversés)



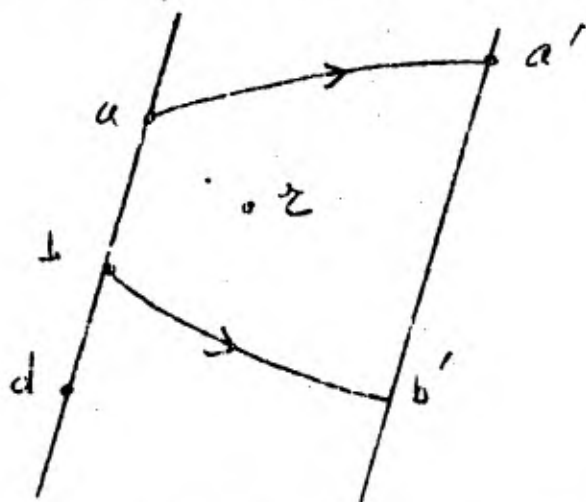
(6)

recherche l'image de p (le principe est toujours le même)



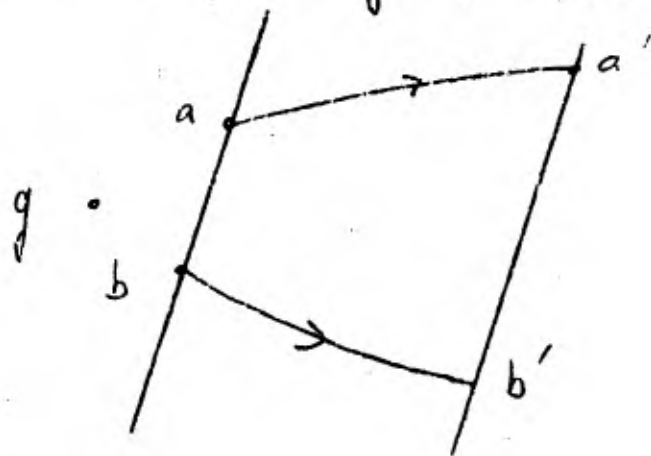
(7)

recherche l'image de r puis de d (tu dois t'aider du couple (r, r') que tu recherches d'abord)



(8)

recherche l'image de g . (trace d'abord ag)



(9)

2) La discussion de ce projet en séance plénière a porté sur les points suivants :

1. L'intitulé du contrôle (compréhension) n'est pas respecté par les auteurs. Il s'agit en fait d'une séquence d'enseignement de type "modulaire" qui conduit l'élève à la maîtrise d'une notion et à l'utilisation de celle-ci dans des situations variées.

Malgré ces restrictions, les enseignants décident de conserver l'esprit de cette épreuve susceptible de les informer sur l'accessibilité des élèves à cette forme originale d'enseignement.

2. Des enseignants souhaitent l'introduction d'une nouvelle question sur la définition même de la dilatation.
3. La question 2 est scindée en deux items (et non en 3 comme prévu initialement) moyennant une légère modification du 3e schéma.
4. La question 4 est dédoublée.
Le point y est déplacé.
5. Des pointillés seront utilisés pour indiquer les constructions dans le "film" de l'information.

B. Forme utilisée en 1975-1976.

NOM:

PRENOM:

N°:

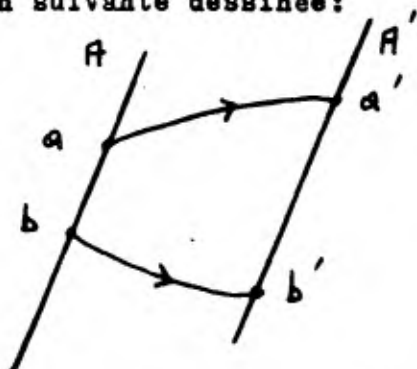
1.

CONTROLE DE COMPREHENSION.2ème RENOVEE.LES DILATATIONS.

Définition: on appelle dilatation toute permutation du plan qui applique chaque droite de ce plan sur une droite qui lui est parallèle.

Autrement dit: par une dilatation, l'image d'une droite est une droite qui lui est parallèle.

Exemple: soit la dilatation suivante dessinée:



Remarque qu'il suffit de connaître l'image de deux points de A: a et b, pour que l'image de A soit connue: $A' = a'b'$.

Cette dilatation est donc définie par les couples (a, a') et (b, b') .

En résumé:
$$\left. \begin{array}{l} 1) \text{ Im}(a) = a' \\ \text{Im}(b) = b' \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Im } A = A'$$

2) $A \parallel A'$

Problème: tu ne connais jusqu'à présent que l'image de deux points du plan, l'image de a et de b. Il s'agirait de trouver maintenant l'image d'autres points du plan placés à gauche de A, entre A et A', à droite de A' ou encore sur A ou A'.

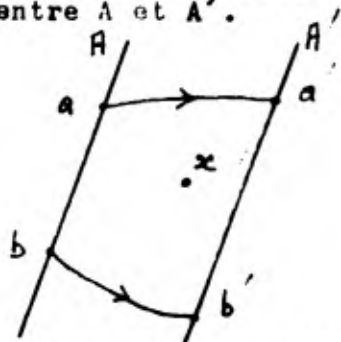
NOM:

PRENOM:

N°:

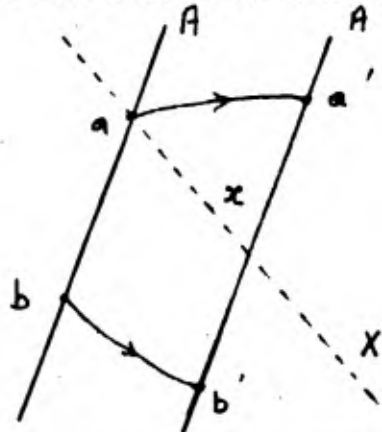
2.

1. Proposons-nous de rechercher l'image de x situé entre A et A' .

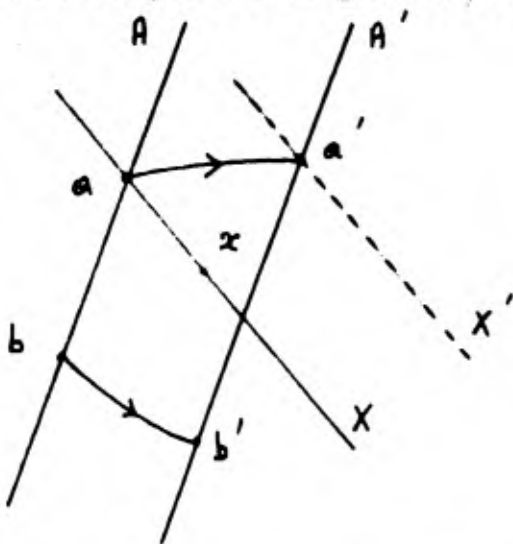


La recherche va t'être montrée sous forme de "film".

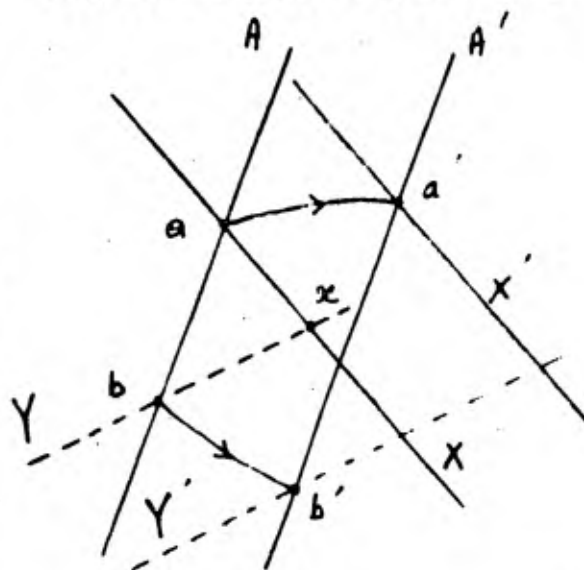
2. Je trace la droite $ax = X$.



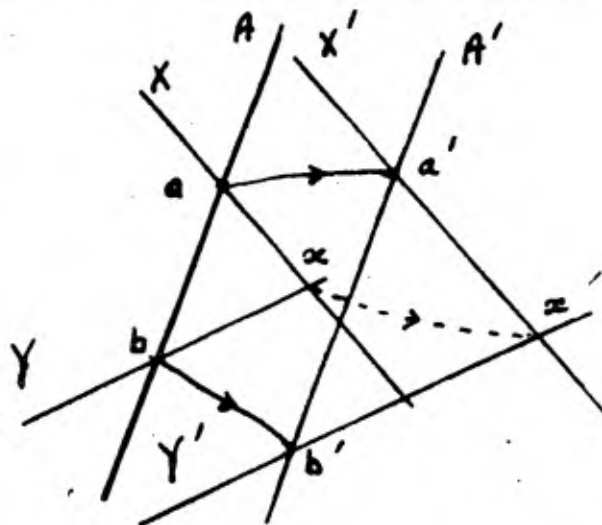
3. En vertu de la définition l' $\text{Im}(ax)$ lui sera parallèle (relis la définition). Or je connais l'image d'un point de ax : c'est l' $\text{Im}(a)$ qui est a' . L'image de ax passera donc par a' . Je puis la tracer.



4. Je puis dire que l' $\text{Im}(x)$ sera sur X' . Mais où exactement ? Traçons $bx = Y$. Son image lui sera parallèle et passera par b' . Ce sera Y' .



5. Je puis dire que l'image de x sera aussi sur Y' . x sera donc à l'intersection de X' et Y' et j'ai trouvé l'image de x . Je puis éventuellement tracer le nouveau couple (x, x') .



NOM:

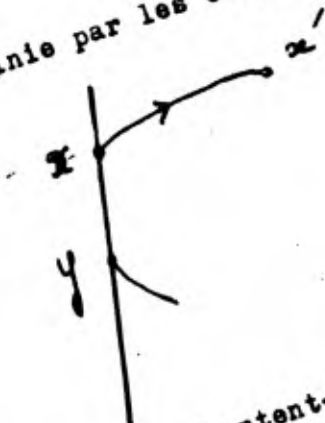
PRENOM:

N°:

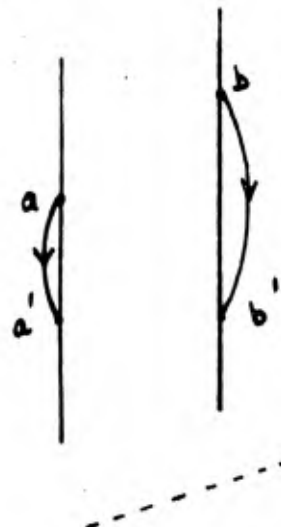
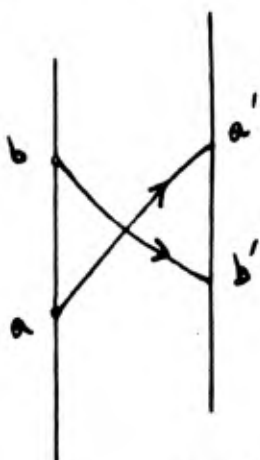
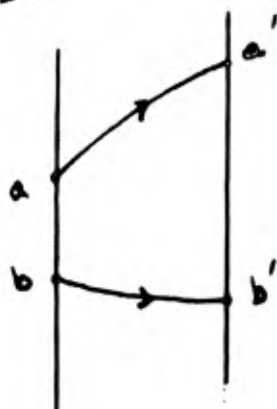
109.
3.

Questions:

1. Combien de couples est-il nécessaire de connaître pour définir une dilatation ? (1)
2. Une dilatation est définie par les couples (x, x') et (y, y') , place le point y' . (2)



3. Les figures suivantes représentent-elles des dilatations ? (Souviens-toi de la définition).



(4)

NOM:

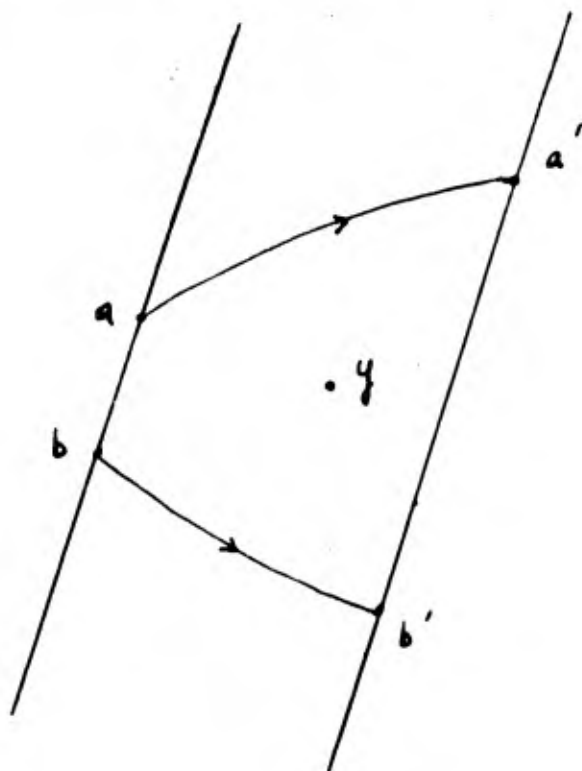
PRENOM:

N°:

4.

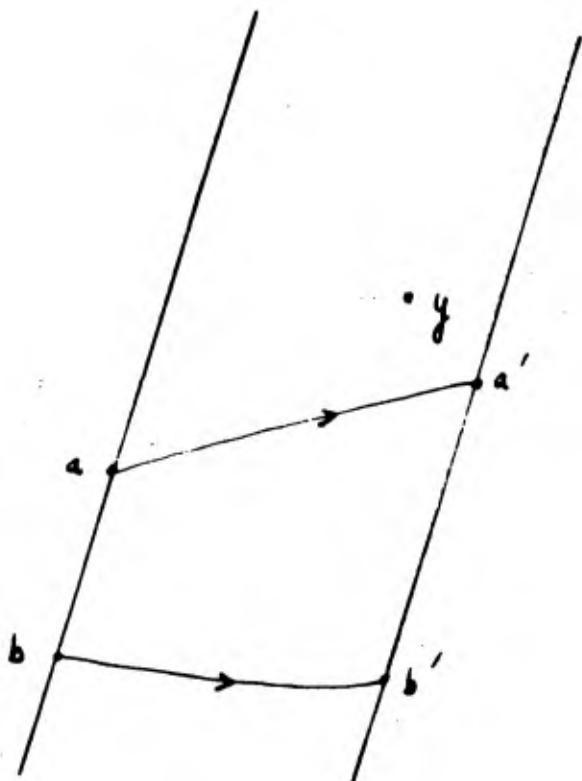
4. Recherche l'image de y . (Il ne faut pas la rechercher sous forme de film. Tu dessines directement la 5ème image de ce film.)

a)



⑤

b)



⑥

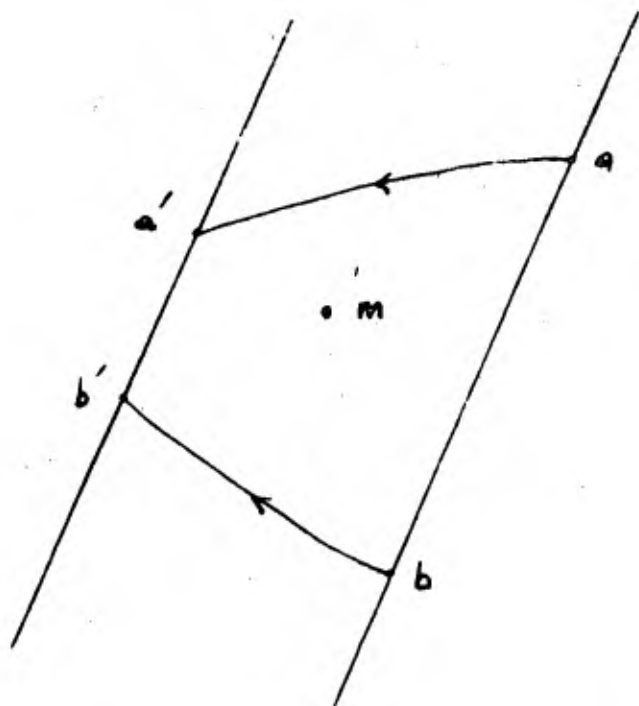
NOM:

PRENOM:

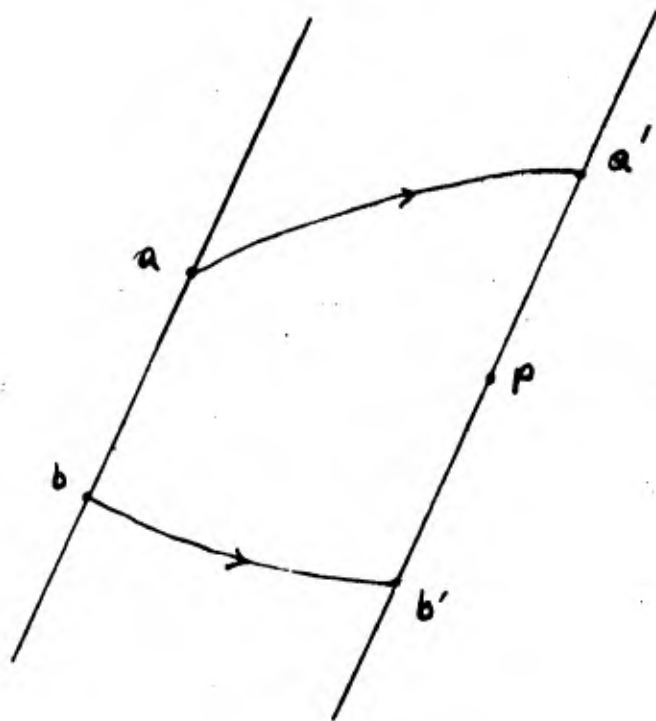
N°:

5.

5. Recherche l'image de m . (attention les couples sont inversés)



6. Recherche l'image de p . (le principe est toujours le même)



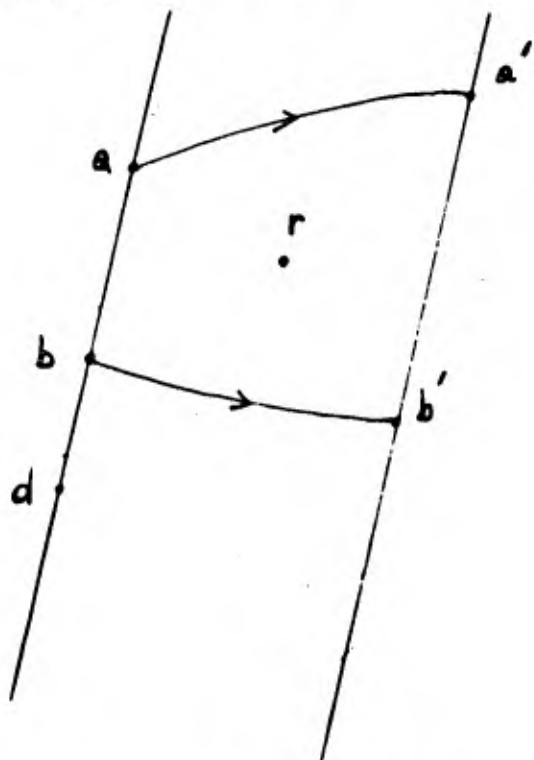
NOM:

PRENOM:

N°:

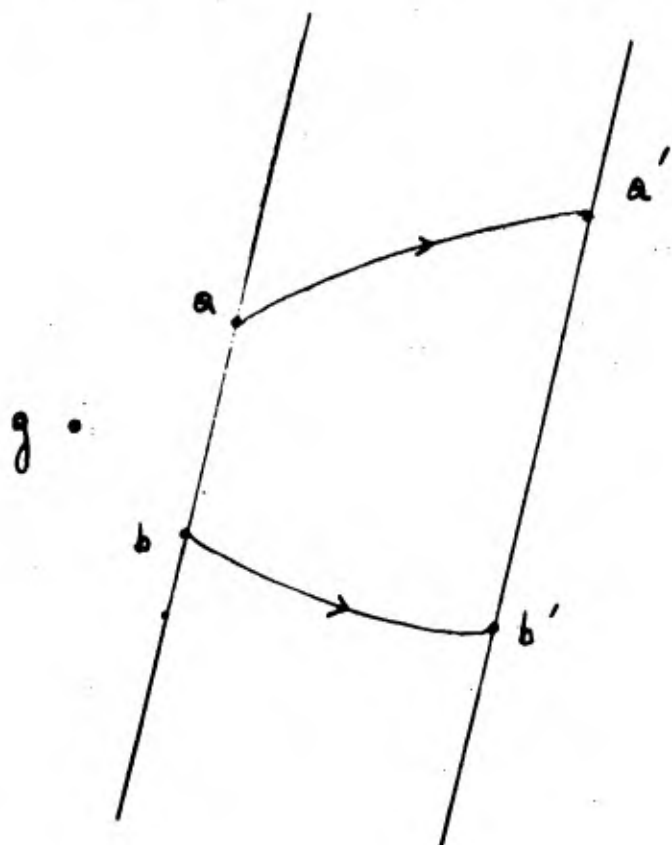
6.

7. Recherche l'image de r puis de d . (Tu dois t'aider du couple (r, r') que tu recherches d'abord).



(9)

8. Recherche l'image de g . (Trace d'abord ag).



(10)

Analyse des résultats.

1° Evaluation au niveau de chaque classe.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des résultats enregistrés pour chaque item dans les différentes classes ayant participé à l'épreuve.

Ecoles	Classes	Items supérieurs	Items de différenciation	Items inférieurs
A	21	1, 2	5, 6, 7, 8, 10	4, 9
	22	2	6, 7, 8, 10	4
B	23	2	5, 7, 8, 9, 10	4
	24	1, 2, 3, 7, 8, 10	5, 6	4
C	26	1, 2	5, 6, 7, 8	4, 9
	27	1, 2, 10	5, 6, 7, 8	4, 9
D	28	1, 2, 5	3, 6, 7, 8, 10	4, 9
	29	1, 2, 5, 6, 7, 8		4, 9
	30	1, 2, 5	7, 8, 10	4, 9
	31	2, 5, 6, 8	7, 10	4, 9
E	35	2, 5, 7, 8, 10	3, 9	4
	36	1, 2, 3	5, 6, 7	4, 9
	37	1, 2	5, 6, 7, 8, 9, 10	4
F	38	2	5, 6, 7, 8, 10	4, 9

On remarque une très grande constance de l'épreuve au travers des différentes classes :

- L'item 2 est toujours d'enquête supérieure : il est directement lié à l'information donnée aux élèves sous la forme graphique.
- L'item 4 est toujours d'enquête inférieure (on s'aperçoit que c'est toujours le deuxième schéma qui est responsable de l'échec: il contient une difficulté que très peu d'élèves surmontent).
- L'item 1 est fréquemment supérieur (9 fois sur 14).
- L'item 9 est fréquemment inférieur (9 fois sur 14).

Parmi les familles de différenciation, nous retrouvons souvent les mêmes items :

- 5 : 8 fois
- 6 : 9 fois
- 7 : 11 fois
- 8 : 9 fois
- 10 : 8 fois

Parmi le groupe des items de recherche de l'image dans des cas variés, seul l'item 9 présente une particularité qui l'exclut de la différenciation, mais 12 fois sur 14, il fournit une information cohérente (9 fois inférieur et 3 fois de différenciation).

Le caractère soigné et homogène de l'épreuve se marque donc dans la qualité des informations recueillies.

2° Evaluation pour l'ensemble de la population(258 élèves)

Item supérieur : 2

Item de différenciation : 5,6,7,8,10

Item inférieur : 4

INTERIDS : .586

Il y a confirmation des observations réalisées sur les classes
Seules les informations avérées ressortent.

3° Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve.(XHI²)

TEST NUMERO	52	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	10	NOMBRE D ITEMS RETENUS	10
NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F2	
21	6.97	14	2.63	.105	
22	5.23	15	1.92	1.059	
23	5.13	16	1.87	2.371	
24	6.47	19	2.44	1.271	
26	5.03	22	2.20	.114	
27	5.35	23	2.08	1.311	
28	5.70	20	2.55	.063	
29	6.32	19	1.97	1.086	
30	5.10	20	1.87	3.169	
31	5.75	20	1.89	.049	
35	7.03	14	1.10	50.333	
36	5.75	12	1.59	.042	
37	5.90	20	2.64	.039	
38	5.33	24	2.43	1.061	
MOYENNE GENERALE	5.84	XHI CARREE ET DEGRES DE LIBERTE		62.045	14

Seule la classe n° 35 (homogène forte) ne s'intègre pas au groupe.

4° Stabilité des items (ARC SINUS)

- Item 1 : Parfaitement stable
- Item 2 : Calcul impossible (proportion trop élevée)
- Item 3 : Classes 24 et 36 supérieures
- Item 4 : Calcul impossible (proportion trop faible)
- Item 5 : Classe 35 supérieure
- Item 6 : Classe 35 supérieure
Classe 23 et 30 inférieures
- Item 7 : Classes 24 et 35 supérieures
- Item 8 : Classe 35 supérieure
- Item 9 : classes 27, 31 et 36 inférieures
Classe 35 supérieure
- Item 10 : Classes 27 et 35 supérieures

La tendance à l'homogénéité est largement confirmée, sauf dans le chef de la classe 35 (supérieure pour les items 5 à 10). L'item 2 apparaît très bien réussi, et l'item 4 très mal réussi. L'item 9 est relativement plus instable que les autres.

5° Recherche d'une hiérarchie.a) Etude de la concordance des items.Matrice d'interconcordance

		NUMERO DES ITEMS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	****										
2		++++							++		
3			****								
4				++++	+			+			
5				+	****	*	*	*			
6					*	****	*	*	*	*	
7					*	*	****	*	**	*	
8				+	*	*	*	****	**	*	
9		++				*	**	**	****	**	
10						*	*	*	**	****	
	.76	.93	.97	.95	.98	.99	.66	.69	.24	.65	

La tendance manifestée précédemment se confirme selon les groupements :

5, 6, 7, 8

6, 7, 8, 9, 10

Les couples 7 - 9 8 - 9 et 9 - 10 ont une concordance supérieure à .70

b) Analyse hiérarchique.

Nous choisissons cinq groupements d'items autour desquels nous tentons d'articuler des hiérarchies :

Items critères	Items hiérarchisés
7-8-9-10	5, 6, 7, 8, 9, 10
6-7-8-9	5, 6, 7, 8, 9, 10
7-9	5, 6, 7, 8, 9, 10
5-6-8	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
5-6-7-8	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Ces observations confirment également l'homogénéité des items 5 à 10, par opposition aux premiers items qui restent isolés. On remarquera que l'item 9, qui semblait suspect lors des techniques précédentes, est particulièrement bien intégré. Cela est dû au fait que son pourcentage de réussite (24%) le rendait très sensible aux autres techniques. Son caractère "GUTTMANIEN" apparaît clairement par l'analyse hiérarchique. Parmi les 6 items d'application susceptibles d'être retenus comme base d'une différenciation, nous retenons tout particulièrement les items 5, 6, 8. Leur pourcentage de réussite est exceptionnellement proche, et le principe exposé dans le module d'enseignement peut leur être directement appliqué.

Les items 7, 9 et 10 présentent des éléments perturbateurs :

7 : les couples sont inversés

9 : cette question nécessite une double application.

10 : le point est situé à l'extérieur des parallèles.

On remarque que l'item 4, indépendamment des critiques quant à la validité de sa correction (seul le deuxième schéma est responsable de l'échec, et la réponse devient du type vrai-faux), est hiérarchisé par rapport à ce critère où la compréhension (des consignes) intervient pour beaucoup dans la réussite. En fait la réussite de l'item 4 implique la compréhension de la troisième partie de l'information présentée en symbolique mathématique. Il semble donc que les élèves se soient basés exclusivement sur le schéma de la dilatation pour résoudre les questions! Est-ce ce que les enseignants souhaitent!

6° Analyse des correspondancesa) Analyse sur base typologique.

PROGRAMME DE TYPOLOGIE TYPHON

TYPHON - 452

VALEURS DES PARAMETRES STATISTIQUES DE DEPART

TOTAL DE 256 SUJETS

VARIABLE	MOYENNE	VARIANCE	ECART-TYPE
1	.75581	.18528	.43044
2	.93823	.06515	.25525
3	.56589	.24661	.49660
4	.05426	.05152	.22698
5	.67829	.21906	.46804
6	.58527	.24367	.49363
7	.65504	.22684	.47628
8	.68605	.21622	.46500
9	.23643	.18124	.42572
10	.64729	.22919	.47674

La répartition typologique des élèves a été réalisée sur base de 17 groupes. Cependant, 3 de ces groupes ne sont pas représentatifs :

- Les groupes n° 3 (1 sujet)
- 15 (2 sujets)
- 19 (1 sujet)

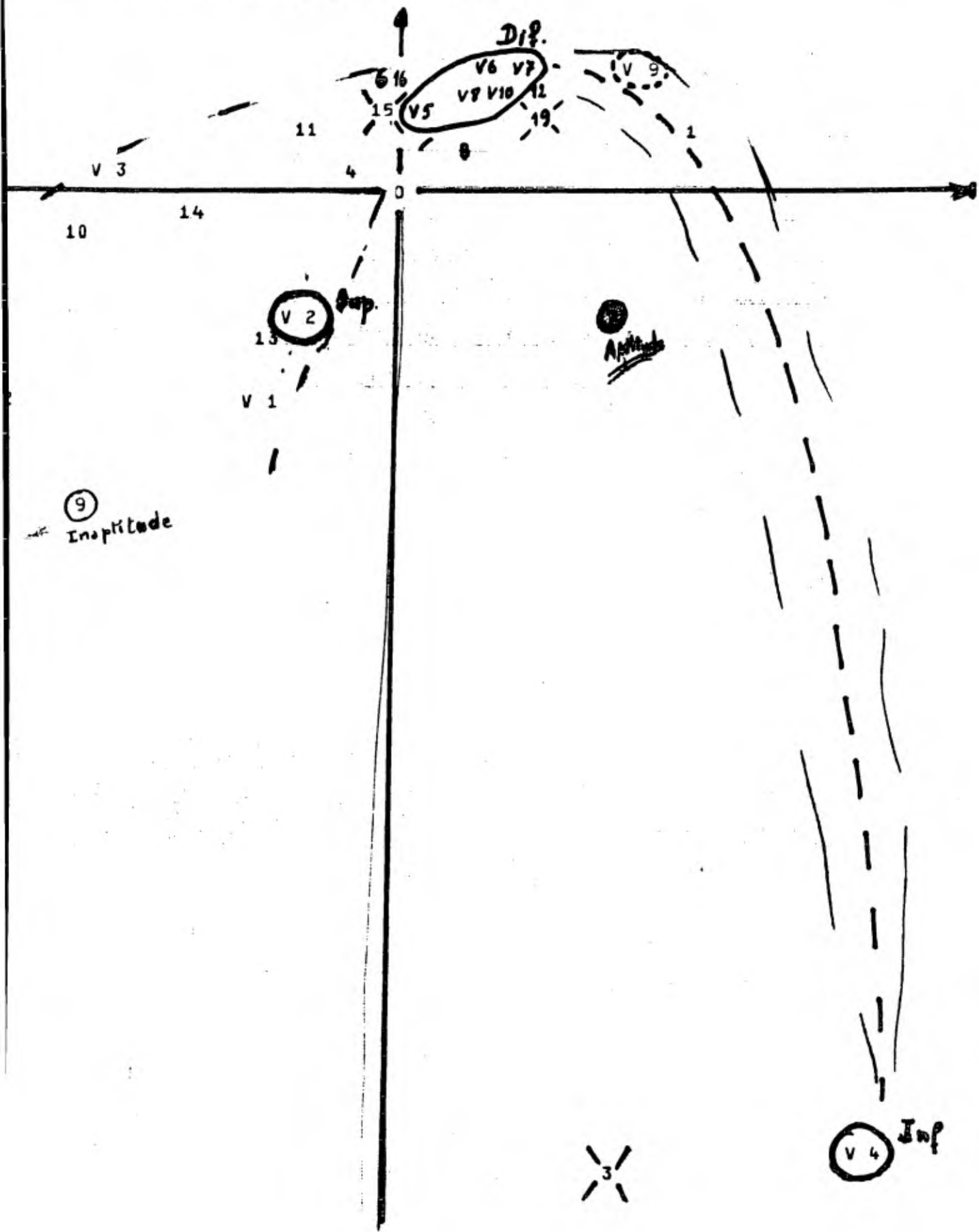
Nous avons effectué l'analyse des correspondances (BENZECRI) sur les deux populations ainsi constituées :

1. Les 17 groupes

Voir graphique ci-après

Le premier facteur (ordonnée) exprime 37,9% de la variance, et le deuxième facteur (abscisse) 24%.

PRESENTATION D ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



On remarque sur ce schéma l'éloignement de la variable 4 (Item 4) et sa liaison avec l'élève (qui constitue à lui seul le groupe 3), lequel réussit l'item 4 alors qu'il échoue à tous les autres (sauf aux items "faciles" 1 et 2).

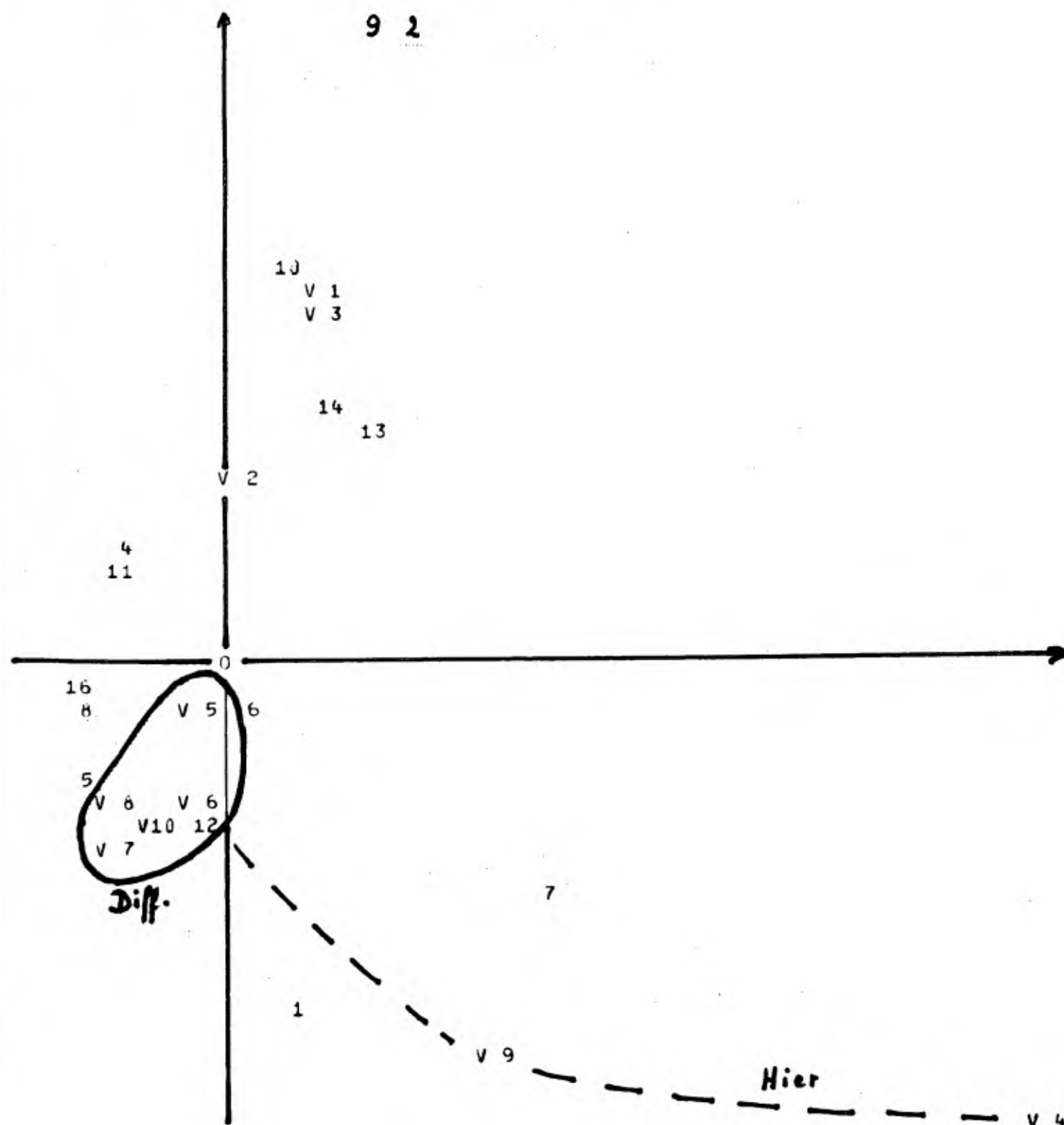
Le groupe 7 est un petit groupe (4 élèves) qui se distingue par son aptitude. Le groupe 9 est caractérisé par son inaptitude. Les 5 items de différenciation sont regroupés, et on enregistre une représentation Guttmanienne du graphique, sauf pour les trois premières variables.

2. Les 14 groupes.

Le retrait des trois groupes suspects nous donne la configuration suivante :

DONNEES DE DEPART *****										Nombre de Sujets	
V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10		
1	0.00	1.00	0.00	.36	.82	.91	.91	1.00	.82	1.00	11
2	1.00	.92	.99	0.00	.18	0.00	.03	.08	0.00	.08	39
4	1.00	.85	.39	0.00	.31	0.00	1.00	1.00	.08	.45	13
5	0.00	.93	.65	0.00	.03	.72	.90	.90	.21	.97	29
6	1.00	.96	1.00	0.00	.82	.95	1.00	.93	1.00	1.00	16
7	.75	1.00	.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4
8	1.00	.97	0.00	.09	.91	.91	.97	.94	0.00	.97	34
9	.63	.38	0.00	0.00	0.00	.13	0.00	0.00	0.00	0.00	8
10	.29	1.00	.93	0.00	.21	0.00	.14	.37	0.00	.50	14
11	1.00	.98	1.00	0.00	.98	.35	.93	.90	0.00	.90	41
12	1.00	1.00	0.00	0.00	.89	1.00	.89	.89	1.00	1.00	9
13	1.00	.89	.56	.22	1.00	0.00	0.00	.89	1.00	.22	9
14	.86	1.00	.86	0.00	.57	1.00	.14	0.00	.29	0.00	7
16	.11	.74	.22	0.00	.78	.78	.33	.67	0.00	0.00	9

REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



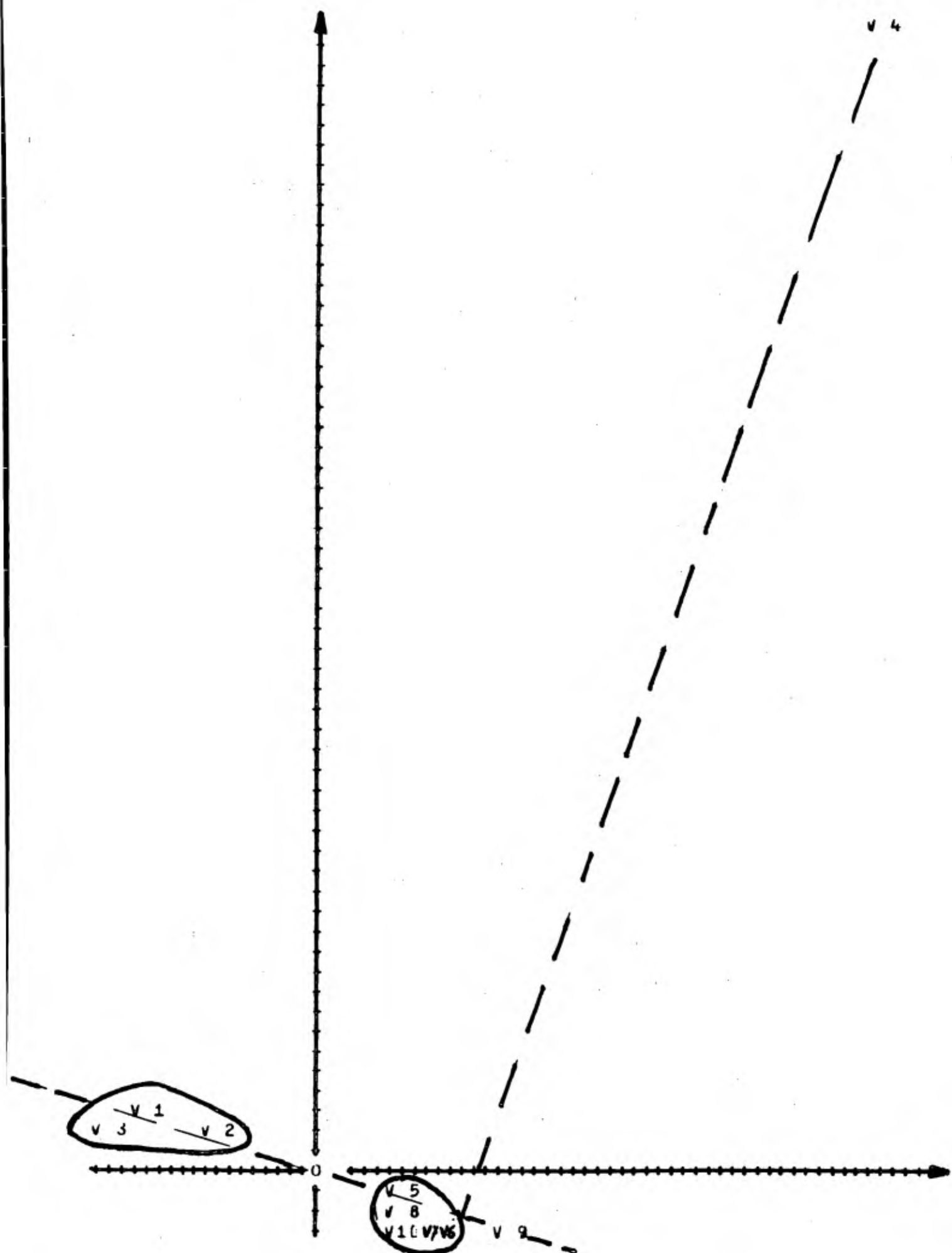
Le premier facteur exprime 38,6% de la variance, le deuxième facteur 16,1%.

Il ne semble pas y avoir de grandes modifications par rapport au schéma précédent, si ce n'est un basculement des axes. Les items de différenciation restent groupés à proximité de l'origine.

b) Analyse sur les individus.

Les réponses des élèves étant notées 1 ou 0, il est possible d'établir une analyse des correspondances sur l'ensemble des 258 individus qui ont participé à l'épreuve. Il est bien entendu que, dans ce cas, seule une représentation des variables nous intéresse...

Les pourcentages exprimés par les différents axes sont respectivement de 25,6 et de 21,37.



On remarque le regroupement des variables le long d'un axe orthogonal à la variable V4 (item 4).

l'homogénéité de l'épreuve se manifeste à nouveau, mais aussi la singularité de l'item 4.

c) Analyse des résultats par classe.

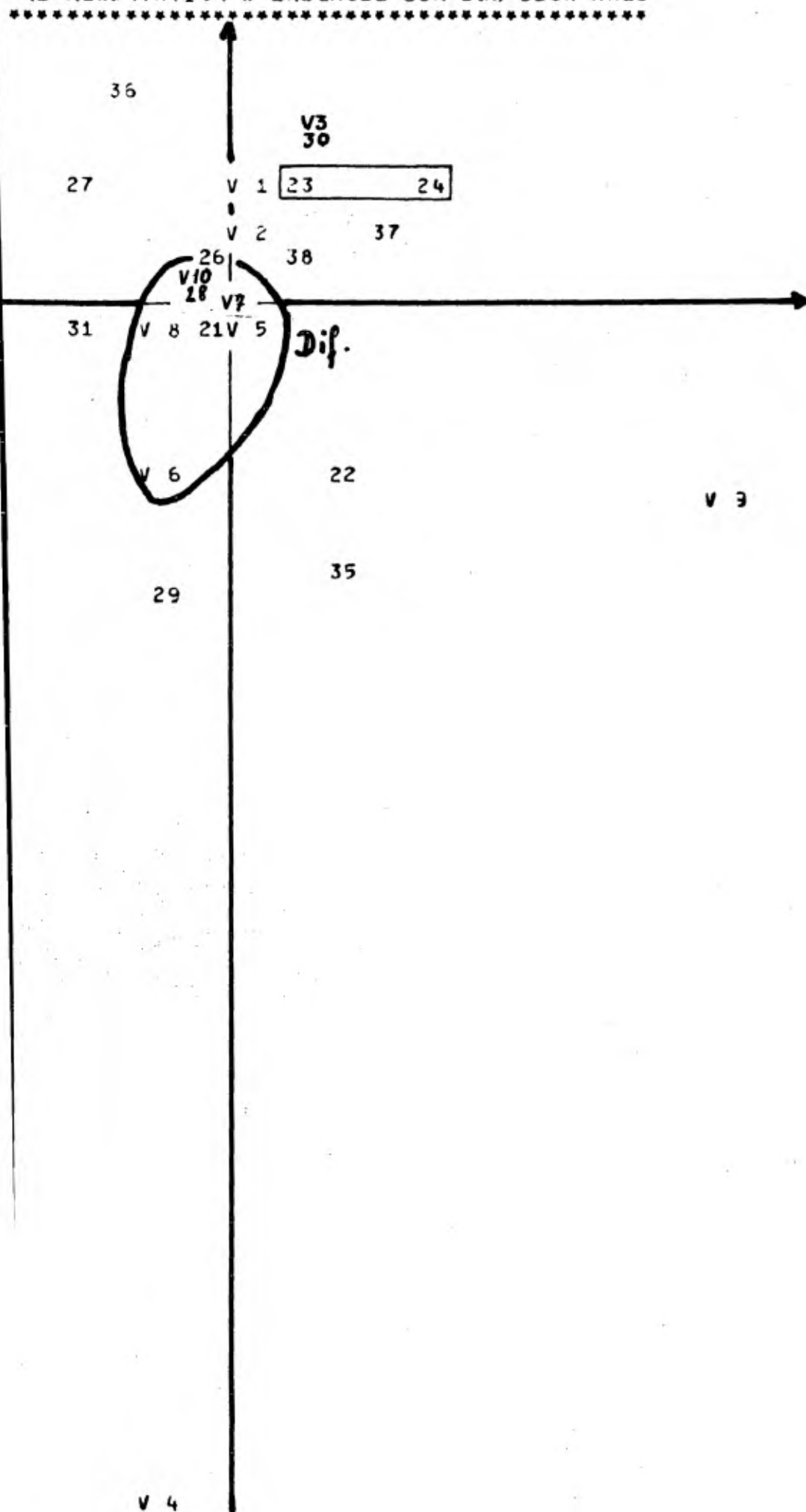
Comme nous suspectons les classes de constituer des entités méritant d'être analysées séparément, nous avons effectué une dernière analyse en comparant les proportions de réussite par classe.

Pourcentages exprimés par les différents axes : 44,5% et 23,6%. Les questions de différenciation se regroupent toujours autour du centre, tandis que la variable 9 (item 9) se voit reléguée à distance respectable, confirmant ainsi l'homogénéité relative constatée par la technique arc sinus.

Remarquons également le comportement des classes 23 et 24.

L'évaluation informative les montre très différentes, alors qu'ici leur position est très proche. Ces deux classes, de niveau très différent, ont le même professeur de mathématique...

REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES



C. Epreuve proposée en 1976.

A la lumière des résultats enregistrés, les professeurs ont décidé de reconduire l'épreuve telle qu'elle avait été proposée l'année précédente, moyennant quelques modifications mineures :

- a) L'information préliminaire est légèrement remaniée au niveau de son contenu.
 - b) Les questions 1 et 2 sont inversées et légèrement modifiées.
 - c) La question 4 est maintenue telle quelle, malgré l'équivoque que nous avons soulevée!
- Comme on peut le constater ci-après, cette épreuve est restée très semblable à celle de l'année précédente.

NOM:

PRENOM:

N°:

1.

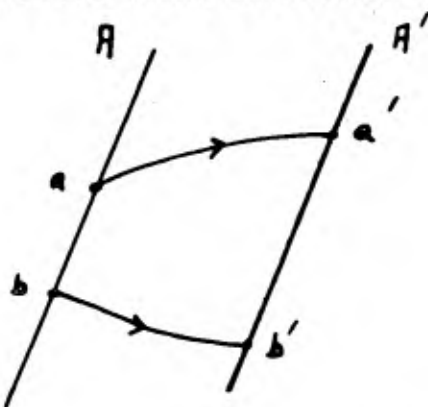
CONTROLE DE COMPREHENSION.2ème RENOVEE.LES DILATATIONS.

Définition: on appelle dilatation toute permutation du plan qui applique chaque droite de ce plan sur une droite qui lui est parallèle.

Donc, par une dilatation, l'image d'une droite est une droite qui lui est parallèle.

Nous supposons que de pareilles transformations du plan existent.

Exemple: voici le graphe partiel d'une dilatation



Remarque qu'il suffit de connaître l'image de deux points de A: a et b, pour que l'image de A soit connue: $A' = a'b'$.

En résumé:
$$\left. \begin{array}{l} 1) \text{ Im}(a) = a' \\ \text{Im}(b) = b' \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Im}(A) = A'$$

2) $A \parallel A'$

Problème: tu ne connais jusqu'à présent que l'image de deux points du plan, l'image de a et de b. Il s'agirait de trouver maintenant l'image d'autres points du plan placés à gauche de A, entre A et A', à droite de A' ou encore sur A ou A'.

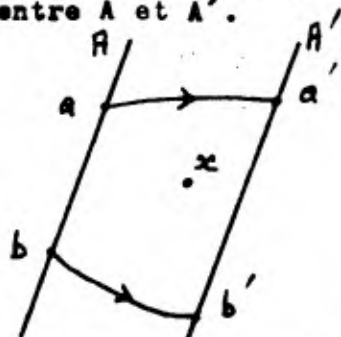
NOM:

PRENOM:

N°:

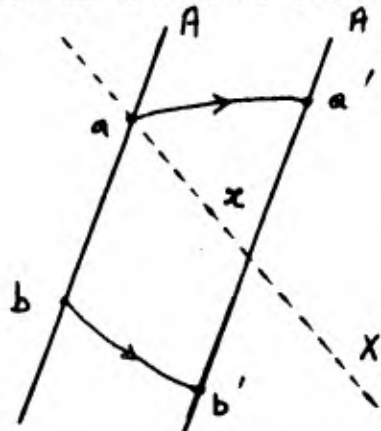
2.

1. Proposons-nous de rechercher l'image de x situé entre A et A' .

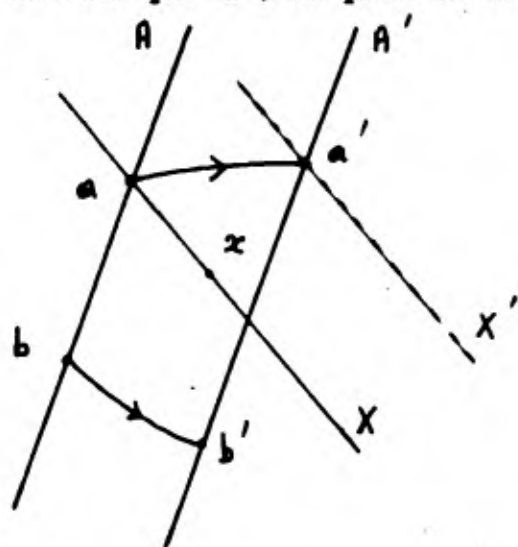


La recherche va t'être montrée sous forme de "film".

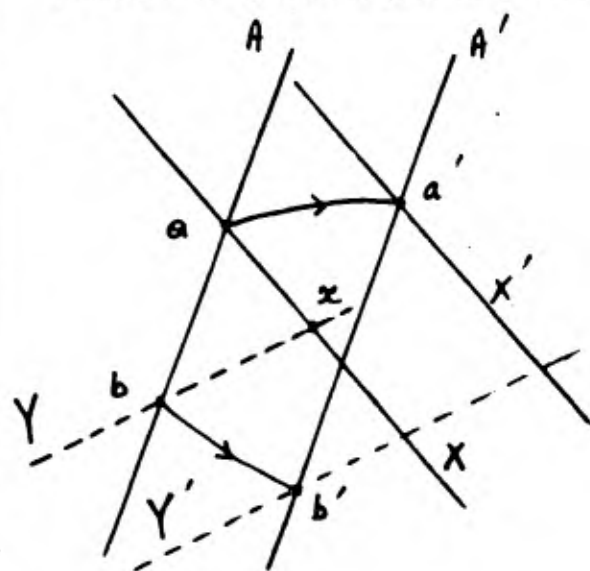
2. Je trace la droite $ax = X$



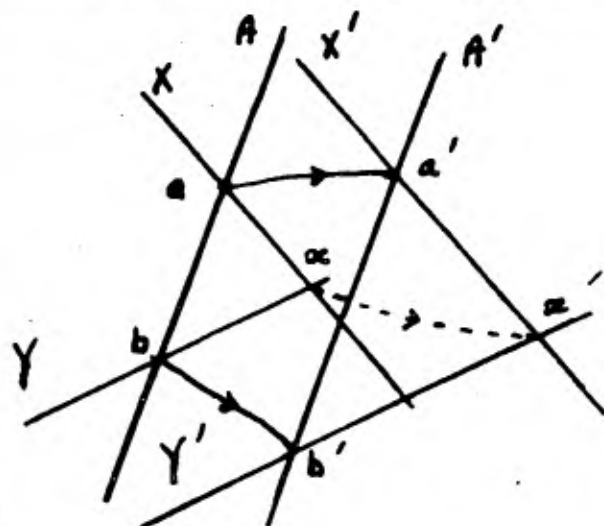
3. En vertu de la définition l'Im(ax) lui sera parallèle (relis la définition). Or je connais l'image d'un point de ax : c'est l'Im(a) qui est a' . L'image de ax passera donc par a' . Je puis la tracer.



4. Je puis dire que l'Im(x) sera sur X' . Mais où exactement ?
Traçons $bx = Y$. Son image lui sera parallèle et passera par b' . Ce sera Y' .



5. Je puis dire que l'image de x sera aussi sur Y' . x' sera donc à l'intersection de X' et Y' et j'ai trouvé l'image de x . Je puis éventuellement tracer le nouveau couple (x, x') .



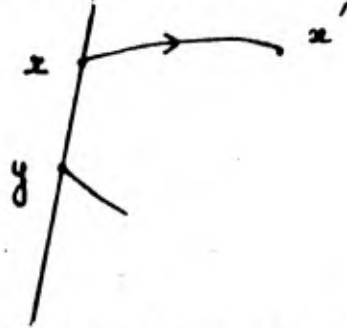
Prénom:

N°:

3.

Questions:

Les couples (x, x') et (y, y') sont deux couples d'une dilatation, complète la figure suivante en plaçant le point y' .

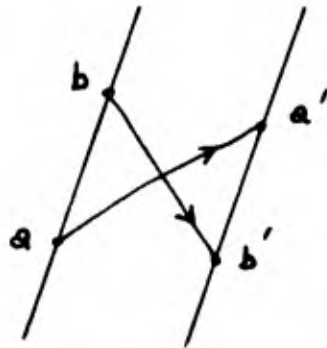
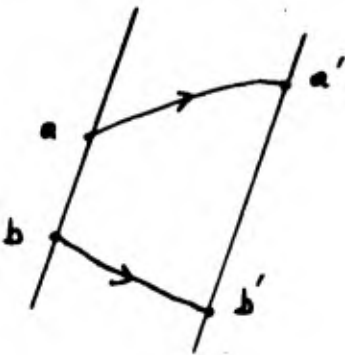


①

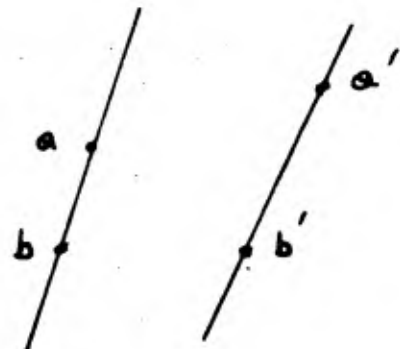
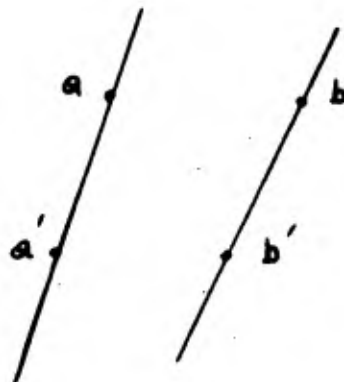
Combien de couples est-il nécessaire de connaître pour construire d'autres couples d'une dilatation ?

②

Les figures suivantes sont-elles des graphes partiels de dilatations ? (Souviens-toi de la définition).



③



④

OM/

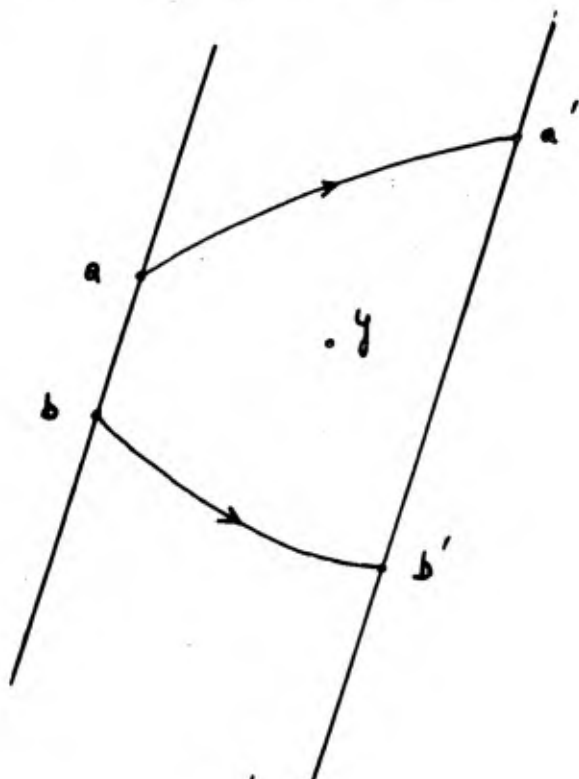
PRENOM:

N°:

4.

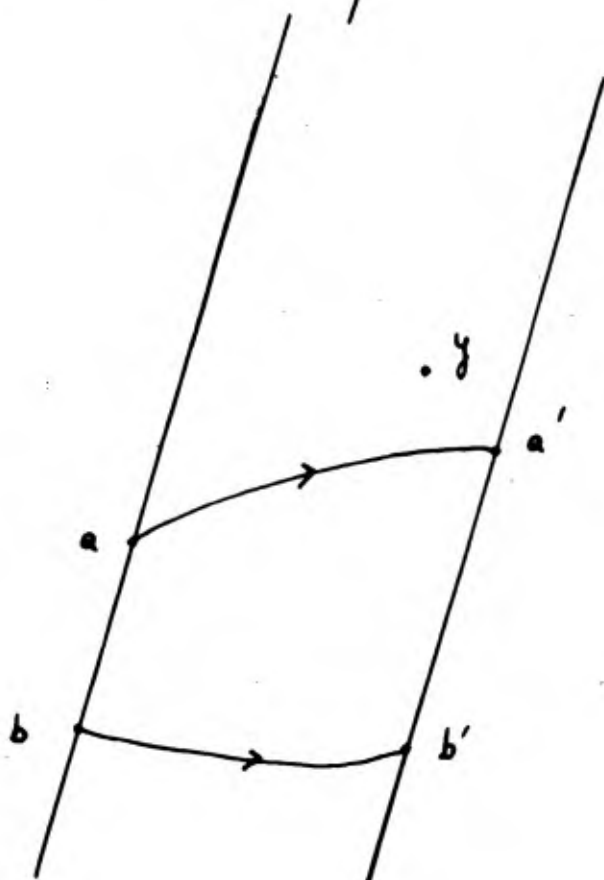
. Dans les figures suivantes (a, a'), (b, b') sont des couples d'une dilatation. Recherche l'image de y . (Il ne faut pas la rechercher sous forme de film. Tu dessines directement la 5ème image de ce film.)

a)



(5)

b)



(6)

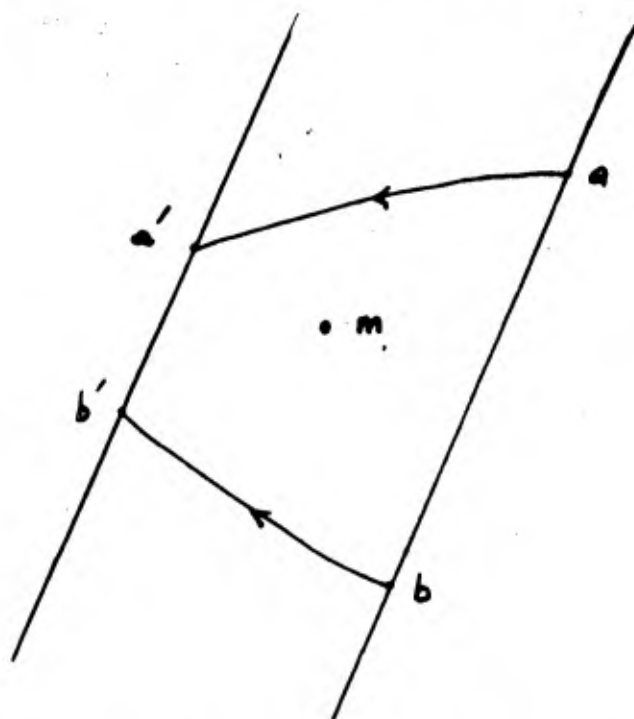
NOM:

PRENOM:

N°:

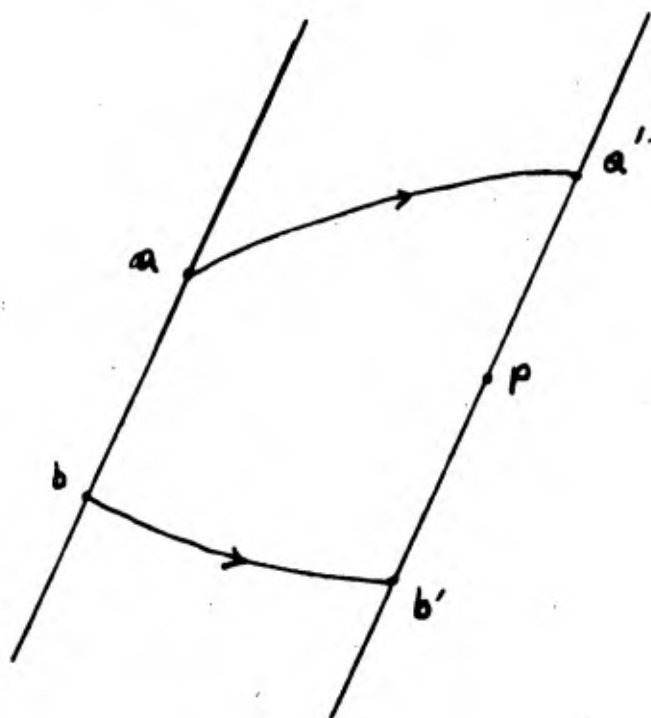
5.

5. Recherche l'image de m . (attention les couples sont inversés)



(7)

6. Recherche l'image de p . (le principe est toujours le même)



(8)

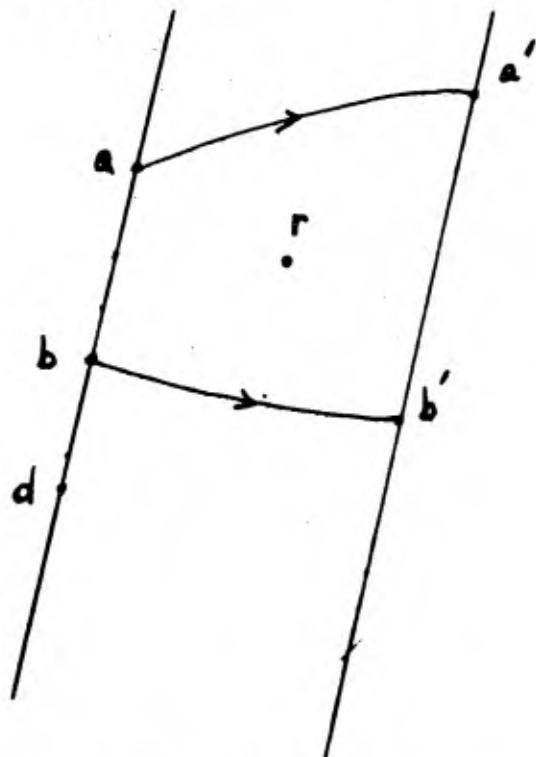
NOM:

PRENOM:

N°:

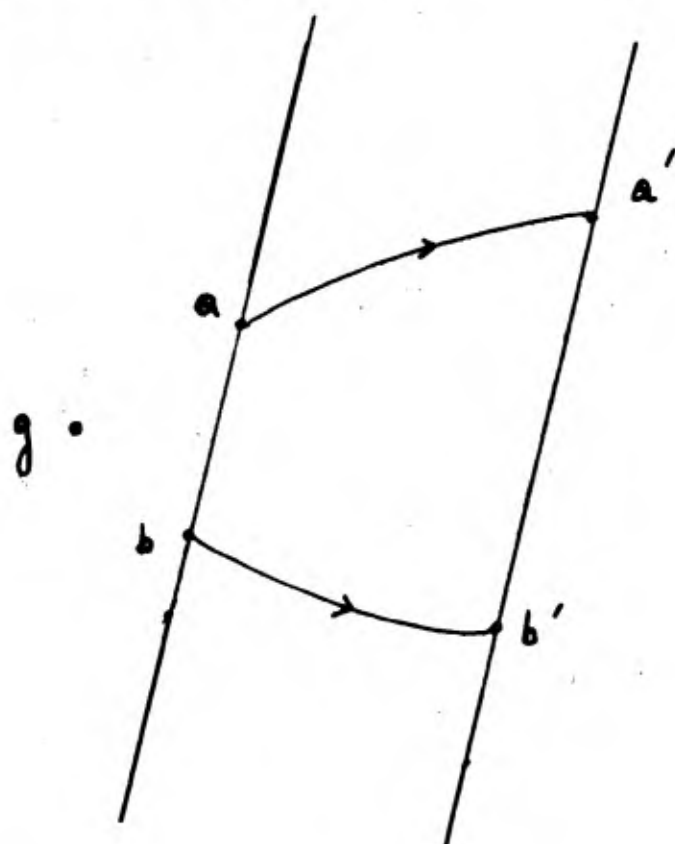
6.

7. Recherche l'image de r puis de d . (Tu dois t'aider du couple (r, r') que tu recherches d'abord).



⑨

8. Recherche l'image de g . (Trace d'abord ag).



⑩

Analyse des résultats.

1) Evaluation au niveau de chaque classe.

On trouve ci-dessous le tableau détaillé reprenant les résultats enregistrés pour chaque item dans les différentes classes ayant participé à l'épreuve.

Classes	Supérieures	de différen- ciation	Inférieures
21	1, 5, 8, 10	6, 7, 9	4
22	1	5, 6, 7, 8	4
26	1, 6, 7, 8, 10	3, 5	4
27	1, 5, 6, 7, 8, 10	2, 3	4
28	1, 5, 6, 7, 8	3, 10	4, 9
29	1, 3	6, 7, 8, 10	4, 9
30	1, 5, 8, 10	6, 7	4
35	1, 5, 7, 8, 10	-	4
36	1, 2, 7	3, 6, 8, 10	4
37	1, 5, 6, 8, 10	-	4, 9
39	1, 5, 6, 7, 10	2, 3, 8	4

Il se confirme que l'item 4 reste d'enquête inférieure pour toutes les classes. L'item 1, qui était l'item 2 dans l'épreuve de l'an dernier, est toujours d'enquête supérieure.

Les items 5, 6, 7, 8 et 10 sont presque toujours interprétables, soit en bloc, soit séparément, dans les groupes supérieurs ou de différenciation.

2) Evaluation de l'ensemble de la population.

Items d'enquête supérieure : 1, 5, 8, 10

Items de différenciation : 6, 7

Item inférieur : 4

On remarque, par rapport à l'an dernier, une évolution vers la compétence, pour les items 5, 8 et 10.

C'est l'étude hiérarchique qui permettra de vérifier la cohésion de la deuxième partie de l'épreuve, indépendamment du pourcentage de réussite.

3) Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve.
(XHI²)

TEST NUMERO	72	NOMBRE D ITEMS AU DEPART	10	NOMBRE D ITEMS RETENUS	10
NUMERO DES CLASSES	MOYENNE	NOMBRE D ELEVES	ECART-TYPE	F2	
21	6.73	15	2.29	.838	
22	5.47	15	2.25	1.560	
26	6.00	14	2.24	.102	
27	6.85	20	1.88	2.460	
28	5.73	22	2.11	1.059	
29	5.11	18	2.56	3.210	
30	6.04	23	2.13	.136	
35	6.56	16	.86	2.955	
36	6.38	13	2.10	.111	
39	6.63	15	1.93	.676	
37	6.63	16	1.45	1.427	
MOYENNE GENERALE	6.19		XHI CARREE ET DEGRES DE LIBERTE	14.504	11

XHI² calculée : 14,504

XHI² tabulée : 19,675 (11 dl)

La population est donc parfaitement homogène vis-à-vis de l'ensemble de l'épreuve.

4) Stabilité des items. (ARC SINUS)

Item 1 : Calcul impossible (pourcentage de départ : .968)

Item 2 : Classe 36 supérieure

Item 3 : Parfaitement stable

Item 4 : Calcul impossible (pourcentage de départ : .021)

Item 5 : Classe 22 inférieure

Classe 39 supérieure

Item 6 : classe 29 inférieure

Item 7 : classe 35 supérieure

Item 8 : classes 22 et 29 inférieures

classe 35 supérieure

Item 9 : classes 21 et 27 supérieures

Item 10: classe 29 inférieure

Cette épreuve est particulièrement homogène.

Aucun effet systématique n'apparaît au niveau des classes.

Il appartient aux professeurs des classes se singularisant pour certains items d'en tirer les conclusions pour leurs interventions didactiques.

5) Recherche d'une hiérarchie.a) Etude de la concordance des items.Matrice d'interconcordance

NUMERO DES ITEMS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	++++			++++			+			
2		****								
3			****							
4	++++			++++						
5					++++	+	+	+	++	
6					+	****	+	++	+	+
7		+			+	+	****	++	++	+
8					+	++	++	++++	++	+
9					++	+	++	++	****	++
10						+	+	+	++	++++
	.97	.53	.56	.02	.79	.72	.74	.77	.28	.79

b) Analyse hiérarchique

La détermination de "familles-critères" se fait à l'intérieur du groupe des items 5 à 10.

Cependant, l'évolution du pourcentage de réussite rend plus précaire la réunion des trois conditions.

Nous transgresserons donc la condition relative au pourcentage de réussite pour reprendre les critères observés et interprétés l'an dernier.

Sur base de leur interconcordance :

Items critères	Hiérarchie	IDS critère
6-7	1-5-6-7-8-9-10	.776
7-9	5-6-7-8-9-10	.846
6-7-9	1-5-6-7-8-9-10	.775

En fonction des résultats de l'an dernier :

Items critères	Hiérarchie	IDS critère
5-6-7-8	4-5-6-7-8-9-10	.719
6-7-8-9-10	1-5-6-7-8-9-10	.822

Il est difficile de définir un critère supérieur aux autres pour deux raisons :

1. la grande homogénéité des items 5-6-7-8-9-10
2. Le pourcentage extrême des items 1 et 4 qui remettent en cause la validité de leur interprétation.

6) Analyse des correspondancesa) Analyse sur base typologique (page 141)

PROGRAMME DE TYPOLOGIE TYPHON

TYPHON - M72

VALEURS DES PARAMETRES STATISTIQUES DE DEPART

TOTAL DE 187 SUJETS

VARIABLE	MOYENNE	VARIANCE	ECART-TYPE
1	.96791	.03122	.17670
2	.53476	.25013	.50013
3	.56150	.24754	.49754
4	.02139	.02105	.14507
5	.78610	.16905	.41116
6	.72193	.20183	.44925
7	.73797	.19441	.44092
8	.77005	.17802	.42193
9	.28342	.20419	.45187
10	.78610	.16905	.41116

La répartition typologique a été réalisée sur la base de 13 groupes.

Le groupe 10 ne contient qu'un seul sujet, qui n'a réussi que la deuxième question.

Nous retrouvons un regroupement des variables 5 à 10 le long d'un axe orthogonal à la variable 4.

La cohérence de ces variables de "compréhension -application" serait donc ici plus importante encore que l'an dernier, en dépit de l'évolution favorable du pourcentage de réussite.

b) Analyse sur les individus. (page 142)

Il est frappant de constater la succession longitudinale des variables de "compréhension-application" avec une limitation des exigences des items au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'origine.

Dans le prolongement, nous trouvons les trois variables de compréhension. Sur une droite orthogonale, mais à une distance énorme, la variable 4 s'isole en confirmant les observations de l'an dernier.

c) Analyse par classe. (page 143)

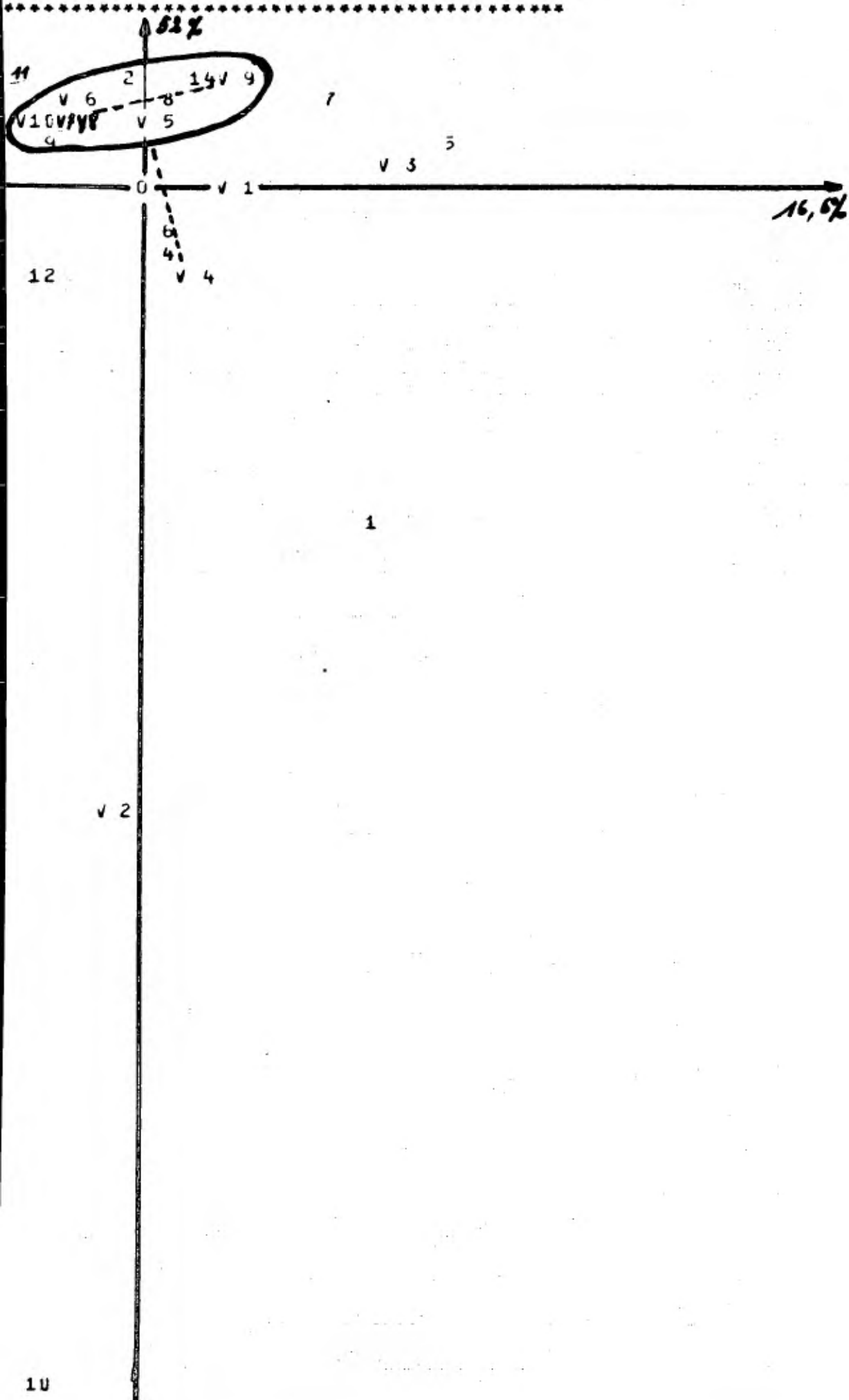
La différenciation constitue le centre d'un croisement de deux droites orthogonales.

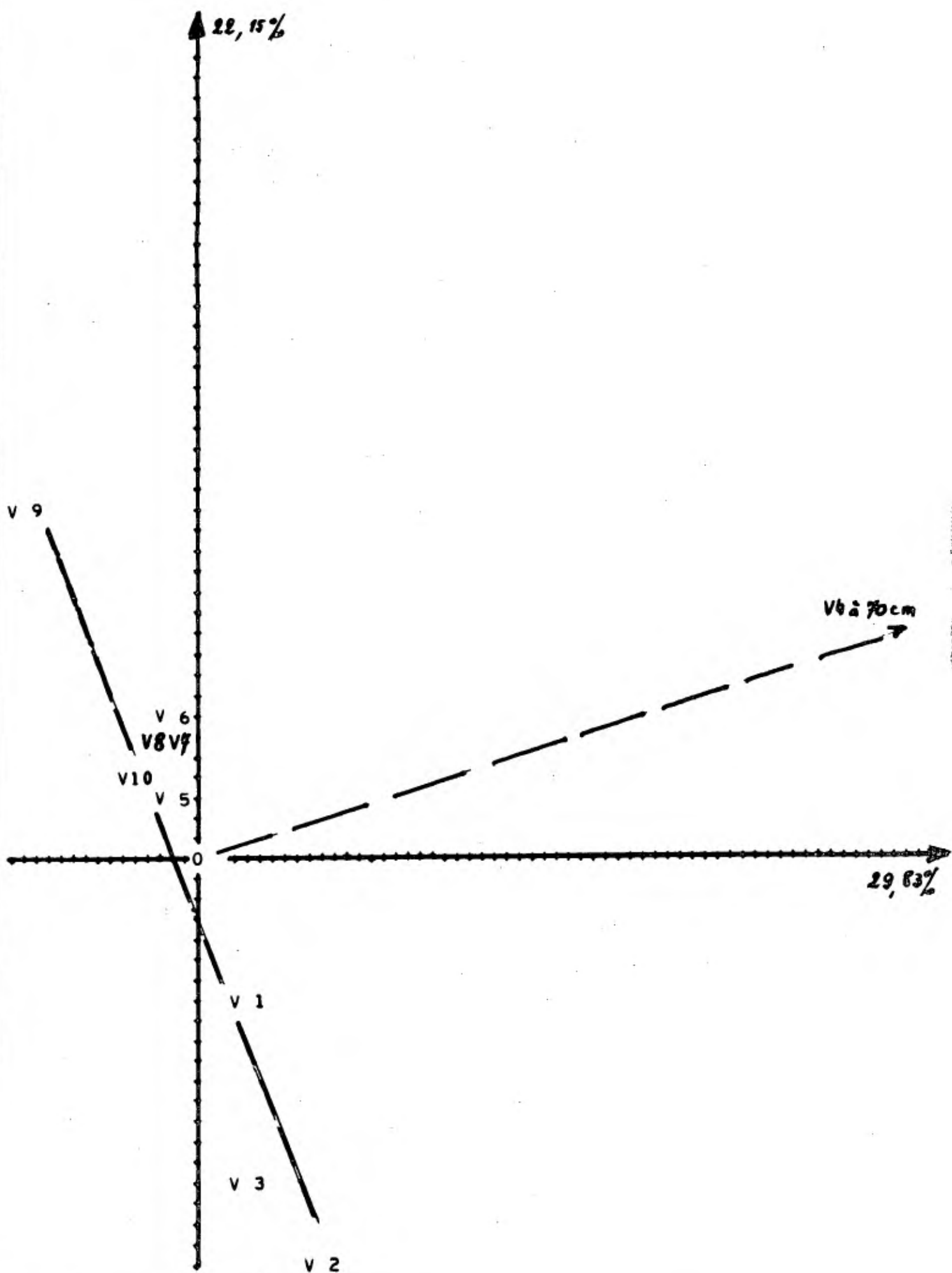
L'une de ces droites oppose les deux variables V9 (centrée sur l'application) et V4 (centrée sur la compréhension).

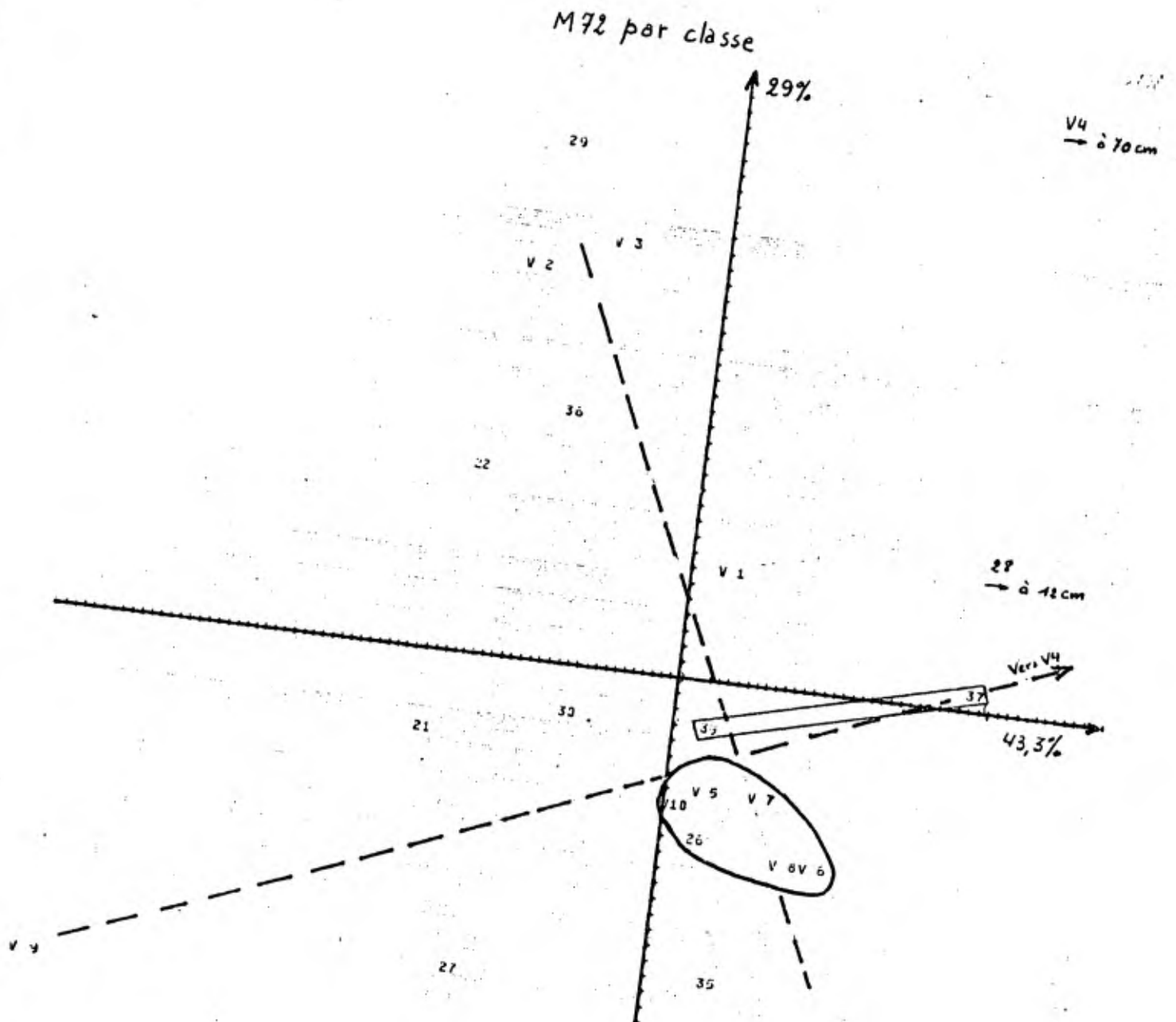
L'autre droite reprend les premiers items, pour lesquels la compréhension du schéma suffit à la réponse (induction).

Les classes 37 et 39 ont le même professeur comme titulaire.

REPRESENTATION D'ENSEMBLE SUR LES DEUX AXES







VIII. Etude comparative des résultats de toute une année scolaire.

Tests de 1ère année - 1974-1975

Technique : XHI²

Nous avons utilisé la technique XHI² (comparaison des résultats enregistrés par les classes) pour étudier les épreuves dont nous avons suivi l'évolution depuis leur conception jusqu'aux derniers développements intervenus.

Il nous a paru utile d'appliquer cette technique aux différents résultats observés tout au long d'une année.

Cependant cette analyse appelle plusieurs remarques préalables :

- a) Il ne nous est pas possible de reproduire ici le détail des questions qui ont été posées aux élèves.
- b) Le contenu des subtests (connaissances, compréhension, utilisation de l'acquis) reste souvent imprécis : nos interventions n'ayant jamais force de décision, les professeurs ont parfois préféré trahir l'intitulé des rubriques plutôt que de modifier des projets qui leur semblaient utiles pour l'évaluation de leur enseignement. C'est surtout la rubrique "compréhension" qui pâtira de cet état de fait. On y trouve, à notre corps défendant, de l'analyse, de l'application, de la production et même des séquences apparentées à l'enseignement modulaire ou programmé.
- c) Les professeurs restent libres de nous fournir ou non les résultats enregistrés. Ainsi, les résultats de certaines classes ne nous sont jamais parvenus, soit par négligence, soit pour éviter de nous faire connaître des résultats que l'on souhaitait passer sous silence...

Dans le tableau ci-dessous, on trouve pour chaque épreuve :

1. Le résultat du XHI² sur l'ensemble de l'épreuve.
2. Les résultats de chaque XHI² pour chacun des subtests.

N° test	XHI ² complet		XHI ² Connaissances		XHI ² Compréhension		XHI ² Application	
	Classes supér.	Classes inf.	Classes sup.	Classes inf.	Classes sup.	Classes inf.	Classes sup.	Classes inf.
M41	6, 8, 15 17	7, 18, 19	6, 15	10, 19	6, 7, 10 15, 17	1, 19	6, 8, 15	7, 8, 19
M42	6, 15	10	6, 15	10	6	1, 7	6, 15, 17	10, 16
M43	3, 6, 15	2, 7, 9, 10, 16	9, 15	2	6	1, 2, 9, 16	1, 3, 6 15	7, 16, 18
M44 *	3, 6, 15 17	1, 2, 6	6, 15, 18	2, 9, 10	10, 15	1, 19	3, 4, 6, 15, 17	1, 2, 8, 9 11, 16, 10
M45	4, 6, 15	1, 2, 10 19	6, 15	2	-	1, 10	3, 4, 6, 15	1, 7, 19
M46 **	6, 15	2, 9, 10 16	6, 15, 17	9, 10	15	16		6, 15 2, 10, 16

* : Les résultats de la classe n° 7 n'ont pas été communiqués.

** : Les résultats des classes n° 1, 7 et 19 n'ont pas été communiqués.

Commentaires

Les classes 6 et 15 nous sont annoncées comme homogènes supérieures. Les classes 7, 16 et 17 qui proviennent de ces écoles peuvent donc être considérées comme amputées des meilleurs éléments (ce qui ne signifie donc pas qu'elles soient homogènes faibles...).

- Au test complet, les classes n° 6 et 15 sont toujours significativement supérieures.

Il n'en est pas de même pour les différents subtests :

- Au test M43, la classe n° 6 rentre dans le rang pour les connaissances .
- En compréhension, la classe n° 6 est significativement supérieure pour les trois premières épreuves.
Elle ne se distingue pas par la suite. Quant à la classe n° 15, elle est supérieure aux 4e et 6e tests.
- Utilisation de l'acquis les deux classes sont systématiquement supérieures.

On pourrait conclure que ces deux classes ont été sélectionnées sur la base de leurs performances scolaires , et non sur leurs aptitudes intellectuelles proprement dites.

- Le comportement de la classe n° 7, située dans la même école que la classe homogène n°6 , nous paraît intéressant à examiner. Rappelons que les résultats de cette classe ne nous ont pas été fournis pour les 4e et 6e tests.

- Si elle est inférieure pour l'ensemble du premier test, c'est à une faiblesse en utilisation de l'acquis qu'elle le doit.
- Au premier test, elle est supérieure en compréhension!
Au second, elle devient inférieure. Au deux derniers tests auxquels cette classe a participé, elle n'est inférieure qu'en utilisation de l'acquis.

La seule opposition qui existe entre les deux classes homogènes au 5ème test se situe d'ailleurs au niveau de l'utilisation de l'acquis.

- On peut se demander si cette classe, qu'on a soustrait à deux des épreuves proposées, n'est pas victime de comparaisons abusives avec la classe homogène. Par ailleurs, elle fait très bonne figure parmi l'ensemble de la population

* La classe n° 10 a un comportement anarchique :

- M41 : supérieure en compréhension
inférieure en connaissances
- M42 : inférieure au total, en connaissances et en utilisation de l'acquis
- M43 : Inférieure au total, sans être significativement inférieure dans aucun résultat
- M44 : supérieure en compréhension et en utilisation de l'acquis
- M45 : inférieure au total et en compréhension!
- M46 : Inférieure au total, en connaissances et en utilisation de l'acquis

Les démarches que nous avons entreprises pour trouver une explication à ce phénomène n'ont recueilli aucune réponse.

Sans doute s'agit-il de circonstances particulières que l'on a préféré taire.

* La classe n° 16, située dans la même école que la classe homogène n° 15, ne ressort pas de la population au premier test, ni au 5ème. Aux autres, c'est en utilisation de l'acquis qu'elle marque une faiblesse, sauf au dernier test où elle est inférieure en compréhension.

* La classe n° 17, située elle aussi dans la même école que la classe homogène n° 15, a un comportement particulièrement stable dans la population.

Elle ne se présente jamais en position inférieure. Au contraire, nous la trouvons 4 fois significativement supérieure (M41 : Compréhension ; M42 et M44 : Utilisation de l'acquis ; M46 : connaissances). Elle ne semble donc pas pâtir de la présence à ses côtés d'une classe homogène forte.

Conclusions :

Nous observons, par la technique XH² appliquée à des subtests, la mise en évidence d'effets liés à des circonstances locales. Il ne nous appartient pas d'imposer des modifications dans l'organisation de l'enseignement, mais des informations de cette nature devraient éclairer les responsables de l'enseignement sur les conséquences de certaines de leurs décisions.

CONCLUSIONS GENERALES

Nous n'avons pu donner ici qu'un aperçu limité des développements auxquels a donné lieu notre travail en collaboration avec des enseignants. Les autres épreuves que nous avons construites ont également été passées au crible de notre analyse et elles ont évolué sensiblement depuis leur conception. Le travail n'est d'ailleurs pas terminé, et tout récemment encore, des modifications ont été apportées à l'épreuve sur les dilatations (2e année) à la lumière des informations que nous avons exposées ci-avant.

Sans doute trouvons-nous ici un exemple particulièrement fructueux des apports que peuvent s'apporter mutuellement les enseignants et les chercheurs en pédagogie.

TABLE DES MATIERES

RECHERCHE SYSTEMATIQUE DE LONGUE DUREE EN COLLABORATION
AVEC DES ENSEIGNANTS DE MATHEMATIQUE

	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>I TRAVAUX PRELIMINAIRES</u>	2
1) Année scolaire 1971-1972	2
2) Année scolaire 1972-1973	4
3) Année scolaire 1973-1974	8
<u>II BASES DU TRAVAIL EN COLLABORATION</u>	12
<u>III APPORTS DU SERVICE DE DIDACTIQUE EXPERIMENTALE</u>	14
1) Année scolaire 1974-1975	14
2) Année scolaire 1975-1976	14
3) Année scolaire 1976-1977	16
<u>IV TECHNIQUES D'ANALYSE EMPLOYEEES</u>	17
1. Présentation des données sur cartes perforées	17
2. Programmes d'analyse selon la technique proposée au professeur (METHRØ)	19
a) limites du programme de base	19
b) vérification des données	19
c) informations figurant sur le listing	19
d) exemple de listing	21
e) programmes dérivés	22
3. Programmes d'analyse d'une population plus vaste (METSCI)	22
a) limites du programme de base	22
b) vérification des données	22
c) informations figurant sur le listing	22
d) programmes dérivés	23

4. Programmes d'analyse comparative de la population répartie en classes	23
A. Etude de l'homogénéité de la population pour chaque item (arc sinus)	23
1. Programme de transformation des données (PREPSI9)	24
2. Programme d'analyse par la technique "arc sinus" (ARCSIN9)	24
a) limites du programme	24
b) algorithme employé par l'ordinateur	24
c) informations figurant sur le listing	25
d) exemple de listing	26
B. Etude de l'homogénéité pour un ensemble d'items (XHI ²)	27
1) Utilisation du programme sans écarter aucune classe ni aucun item	27
2) Utilisation du programme en écartant des classes et/ou des items	27
3) Exemple de listing	28
5. Programmes d'évaluation hiérarchique	28
A. Programme de calcul des matrices de concordance (CØIDS09)	28
1) Limites du programme	28
2) Informations figurant sur le listing	28
3) Exemples de listings	30
B. Programme de hiérarchisation des items (ITEMSF9)	31
1) Limites du programme	31
2) Informations figurant sur le listing	31
6. Programmes d'analyse des données	32
a) Transformation des données en vue de l'analyse typologique (PREPTY9)	32
b) Analyse des correspondances par groupe typologique (ABIN009)	33
c) Analyse des correspondances par individu (ABIN009)	33
d) Transformation des données par classe en vue de l'analyse des correspondances (PREBZ09)	33

V <u>EVOLUTION DES EPREUVES ET ANALYSE DES RESULTATS</u>	34
a) Evaluation informative des résultats de chaque classe	34
b) Evaluation informative des résultats du groupe de classes	35
VI <u>ETUDE DE L'EPREUVE N°1</u>	36
A. <u>Projet de 1973-1974</u>	36
I. Mémoire	37
II. Utilisation	38
III. Compréhension	39
Cotation du test n°1	41
<u>Analyse des résultats</u>	42
1°) Evaluation pour l'ensemble du groupe	42
2°) Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve (XHI^2)	43
3°) Stabilité des items (arc sinus)	44
4°) Analyse des correspondances	45
a) Analyse sur base typologique	45
b) Analyse par classe	47
B. <u>Contrôle de 1974-1975 (M41)</u>	48
I Mémoire	49
II Compréhension	50
III Utilisation	52
Barème de correction du contrôle	54
<u>Analyse des résultats</u>	55
1°) Evaluation par classe	55
2°) Evaluation pour l'ensemble du groupe	55
3°) Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve (XHI^2)	57
4°) Homogénéité des classes par rapport à chacun des subtests (XHI^2)	59
5°) Homogénéité des classes par rapport à chaque item (arc sinus)	60
6°) Recherche d'une hiérarchie	61
a) Etude de la concordance des items	61
b) Analyse hiérarchique	61

7°) Analyse des correspondances	63
a) sur base typologique	63
b) par classe	63
C. <u>Contrôle de 1975-1976 (M61)</u>	66
1°) Evaluation par classe	66
2°) Evaluation pour l'ensemble du groupe	66
3°) Homogénéité des classes par rapport à un groupe d'items (XHI^2)	67
a) par rapport à l'ensemble de l'épreuve	67
b) par rapport à chaque subtest	68
4°) Homogénéité des classes par rapport à chaque item (arc sinus)	68
5°) Recherche d'une hiérarchie	69
a) Etude de la concordance des items	69
b) Analyses hiérarchiques	69
6°) Analyse des correspondances	70
a) sur base typologique	70
b) sur les 15 classes	70
D. <u>Contrôle de 1976-1977 (M81)</u>	73
I Mémoire	74
II Compréhension	75
III Utilisation	77
<u>Analyse des résultats</u>	79
1°) Evaluation par classe	79
2°) Evaluation pour l'ensemble du groupe	79
3°) Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve (XHI^2)	80
4°) Stabilité des items (arc sinus)	81
5°) Recherche d'une hiérarchie	82
a) Etude de la concordance des items	82
b) Analyse hiérarchique	83
6°) Analyse des correspondances	85
a) sur base typologique	85
b) sur les 17 classes	85

7°) Etude systématique par subtests	88
a) Etude par classe pour chaque subtest	88
b) Etude pour l'ensemble de la population pour chaque subtest	89
c) Homogénéité des classes par rapport à chacun des subtests (XHI^2)	90
d) Analyse des correspondances	90
1) sur base typologique	90
2) sur les 17 classes	95
E. <u>Evolution au fil des années</u>	99
VII <u>ETUDE DE L'EPREUVE N°2</u>	100
A. <u>Travaux préparatoires</u>	100
1) Projet initial	100
2) Modifications intervenues	106
B. <u>Forme utilisée en 1975-1976</u>	107
<u>Analyse des résultats</u>	113
1°) Evaluation au niveau de chaque classe	113
2°) Evaluation pour l'ensemble de la population	114
3°) Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve (XHI^2)	115
4°) Stabilité des items (arc sinus)	116
5°) Recherche d'une hiérarchie	117
a) Etude de la concordance des items	117
b) Analyse hiérarchique	118
6°) Analyse des correspondances	119
a) Analyse sur base typologique	119
b) Analyse sur les individus	123
c) Analyse des résultats par classe	125
C. <u>Epreuve proposée en 1976-1977</u>	127
<u>Analyse des résultats</u>	134
1) Evaluation au niveau de chaque classe	134
2) Evaluation de l'ensemble de la population	134

3) Homogénéité des classes par rapport à l'ensemble de l'épreuve (XH^2)	135
4) Stabilité des items (arc sinus)	136
5) Recherche d'une hiérarchie	137
a) Etude de la concordance des items	137
b) Analyse hiérarchique	137
6) Analyse des correspondances	139
a) Analyse sur base typologique	139
b) Analyse sur les individus	140
c) Analyse par classe	140
 VIII <u>ETUDE COMPARATIVE DES RESULTATS DE TOUTE UNE ANNEE</u>	
<u>SCOLAIRE</u>	144
Présentation de l'étude	144
Tableau comparatif	145
Commentaires	146
Conclusions	148
 <u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	149
 <u>TABLE DES MATIERES</u>	150

