

UNIVERSITE DU QUEBEC

RAPPORT DE RECHERCHE
PRESENTEE A
L'UNIVERSITE DU QUEBEC A CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAITRISE DE L'ENSEIGNEMENT EN MATHEMATIQUES

PAR

MADELEINE FOUASSIN DOME

ELABORATION ET ANALYSE D'UN TEST DE DEPISTAGE
EN MATHEMATIQUES

JUIN 82



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

TABLE DES MATIERES

Pages

Chapitre I: Introduction

1.1 Le cadre dans lequel s'inscrit la recherche. -----	5
1.1.1 Historique.-----	5
1.1.2 Objectifs du service A.M.I.-----	6
1.1.3 Buts du test de dépistage.-----	7
1.1.4 Sélection des candidats à l'aide du test de dépistage.-----	8
1.2 Objectifs de la recherche -----	9
1.3 Hypothèses de travail. -----	10

Chapitre II: La sélection des questions

2.1 Evolution des programmes au CEGEP et au secondaire.-	11
2.2 Les questions du test 77 qui peuvent être conservées et nouveaux thèmes à explorer.	13
2.3 Résultats de l'analyse d'items pour les questions--- de 77.	14
2.4 Nouvelles questions. -----	15

Chapitre III: Analyse de la validité et de la fidélité du test comme instrument de mesure.

3.1 Echantillon et population.-----	16
3.2 Analyse au niveau du contenu.-----	17

	<u>Pages</u>
3.3 Analyse d'items sur le test de dépistage:-----	20
3.3.1 Définition des paramètres utilisés.-----	20
3.3.1.1 L'indice de difficulté.	
3.3.1.2 L'indice de discrimination.	
3.3.1.3 L'efficacité des distracteurs.	
3.3.2 Justification et critique des indices de difficulté et de discrimination. -----	25
3.3.2.1 L'indice de difficulté p.	
3.3.2.2 L'indice de discrimination.	
3.3.3 Valeurs des indices et limite de l'analyse d'items. -----	29
3.3.3.1 Valeur du p.	
3.3.3.2 Valeur du d.	
3.3.3.3 Limite de l'analyse d'items	
3.3.4 Résultats de l'analyse d'items pour le test de dépistage 82.-----	31
3.3.4.1 Analyse de p et d.	
3.3.4.2 Analyse des distracteurs.	
3.3.4.3 Tableau résumé.	
3.4 Analyse de la fidélité du test.-----	40
3.4.1 Définition de l'indice de fidélité.-----	40
3.4.2 Valeur de l'indice de fidélité.-----	42
3.4.3 Calcul du coefficient de fidélité pour le test 82. -----	44

	<u>Pages</u>
3.5 Analyse de la corrélation entre les résultats au test 82 et les notes académiques. -----	44
 <u>Chapitre IV: Conclusions</u>	
4.1 Vérification des hypothèses auxiliaires. -----	50
4.2 Conclusion et suggestions.-----	52
 <u>BIBLIOGRAPHIE</u> -----	54

ANNEXES

Annexe I, Session Automne 81.

Annexe II, Session Hiver 81.

Annexe III, Répartition Session Hiver 82.

Annexe IV, Comparaison entre les coefficients de corrélation
bisériale et l'indice de discrimination d_i
(Automne 81)

Annexe V, Comparaison entre les deux groupes.

Annexe VI, Test de dépistage en mathématique

VI, a) 1982

VI, b) 1977

CHAPITRE 1: INTRODUCTION

1.1 Le cadre dans lequel s'inscrit la recherche

1.1.1 Historique

Préoccupés par les taux élevés d'échecs et d'abandon, les professeurs du département de mathématiques du Collège de Jonquière ont émis l'hypothèse que des lacunes dans les connaissances préalables expliquaient en partie les hauts taux d'échecs aux premiers cours collégiaux. Ils ont alors élaboré un test appelé "test de dépistage" qui comporte 30 questions regroupées en 5 thèmes:

- 1) manipulations algébriques;
- 2) relations et fonctions;
- 3) trigonométrie;
- 4) fonctions exponentielles et logarithmiques;
- 5) valeurs absolues, équations, inéquations.

Depuis 1977, ce test est administré à tous les étudiants inscrits à un premier cours de mathématiques au Collège de Jonquière.

Une analyse effectuée en 1977, montrait qu'il existait une relation significative entre les résultats obtenus aux examens des cours de mathématiques du niveau collégial et les résultats au test de dépistage.

Ce test est devenu par la suite un moyen de repérer les étudiants susceptibles de connaître des difficultés dans leurs cours de mathématique et de leur proposer une aide particulière. Le modèle pédagogique choisi pour aider ces étudiants fut appelé "service A.M.I." (Aide Mathématique Individuelle).

1.1.2 Objectifs du service A.M.I.

Les objectifs fondamentaux du service A.M.I. sont:

- 1) Venir en aide à l'étudiant dont les connaissances préalables aux cours de mathématiques du niveau collégial présentent des lacunes.
- 2) Aider l'étudiant à résoudre ses difficultés d'apprentissage des mathématiques.
- 3) Aider l'étudiant à acquérir une méthode de travail efficace.
- 4) Favoriser une attitude plus positive à l'égard des mathématiques.

1.1.3 Buts du test de dépistage

Pour que le service A.M.I. puisse fonctionner efficacement il faut repérer rapidement les étudiants auxquels offrir le service et connaître les points précis sur lesquels devrait porter l'aide offerte.

Au début de l'année scolaire, les résultats de secondaire V ne sont pas disponibles, de plus cette note est globale et ne permet pas un dépistage des lacunes spécifiques. Le test de dépistage doit:

- avertir l'étudiant qui ne possède pas certaines connaissances indispensables à la poursuite de son cours, de ses lacunes;
- avertir les professeurs du département que certaines notions sont généralement peu ou mal connues des étudiants qui suivent leurs cours;
- permettre un premier dépistage des sources de difficulté de chaque étudiant et ainsi permettre à l'aide mathématique individuel d'orienter son action dès la première rencontre avec l'étudiant;
- permettre d'aider prioritairement les étudiants qui ont le plus besoin d'une aide particulière.

Le test de dépistage n'est pas un test de prédition d'échec ou de réussite au cours de mathématiques, il n'est en aucune façon utilisé pour juger de la valeur des cours du secondaire, ce n'est qu'un outil destiné à l'étudiant, au professeur et au personnel du

1.1.4 Sélection des candidats admissibles à l'aide du test de dépistage

Les ressources humaines nécessaires au fonctionnement du service A.M.I. étant limitées, il est nécessaire d'accorder une priorité à ceux qui en ont le plus besoin. Le test de dépistage est donc accompagné d'un critère de sélection qui peut être décrit comme suit: tout étudiant dont le résultat à l'une des 5 sections du test de dépistage est inférieur ou égal à la moyenne moins l'écart-type des résultats des étudiants de son programme se voit attribué un "X" pour la section considérée. La présence d'un "X" à l'une ou plusieurs sections du test indique à l'étudiant que, relativement à ses confrères, il éprouve de la difficulté à résoudre les problèmes de certains thème-s et qu'il lui est conseillé de s'inscrire au service A.M.I..

- Remarques:
- 1) Un étudiant qui s'inscrit au service A.M.I. poursuit en même temps le cours de mathématiques auquel il est inscrit.
 - 2) L'expérience montre que 25% environ des étudiants auxquels on offre le service s'y inscrivent.
 - 3) En pratique, vu le peu de ressources disponibles, seuls les étudiants qui ont un ou des "X", peuvent s'inscrire au service A.M.I..

1.2 Objectifs de la recherche

- 1) Analyser le test de dépistage actuellement en usage en vue de savoir quelles questions peuvent être conservées étant donné l'évolution des cours au CEGEP et au secondaire.
- 2) Effectuer une analyse d'items pour les questions dont le contenu correspond encore au nouveau programme pour juger de la valeur de ces questions.
- 3) Construire de nouvelles questions pour obtenir un questionnaire de 30 questions qui constituera le nouveau test de dépistage.
- 4) Administrer ce test à un groupe d'étudiants.
- 5) Etudier la validité du questionnaire.
- 6) Apporter des suggestions pour une utilisation ultérieure.

1.3 Hypothèse de travail

H: Le test de dépistage que je viens de contruire (appelé test 82) est un instrument de mesure valide.

Cette hypothèse peut être décomposée en hypothèses plus précises et limitées (hypothèses auxiliaires).

Hypothèses auxiliaires:

H₁: Le contenu notionnel des questions est conforme au nouveau programme du secondaire et aux préalables nécessaires pour aborder avec succès les cours collégiaux.

Cette hypothèse est particulièrement étudiée au 3.2.

H₂: Dans le test, chaque question rencontre les critères généralement admis par l'analyse d'items pour être une "bonne" question.

Cette hypothèse est étudiée au paragraphe 3.3.

H₃: Le test est fidèle.

Cette hypothèse est étudiée au paragraphe 3.4

H₄: Il existe une corrélation linéaire entre les résultats au test et les notes académiques des étudiants.

Cette hypothèse est étudiée au paragraphe 3.5.

CHAPITRE II: LA SELECTION DES QUESTIONS

2.1 Evolution des programmes au CEGEP et au secondaire

La Direction générale du développement pédagogique vient d'adopter un nouveau programme d'étude qui "tiendrait compte des deux finalités de l'éducation soient :

- 1) le développement de la personne dans toutes ses dimensions;
- 2) l'accessibilité pour tous à l'éducation. (9), p. 10"

En ce qui concerne les préalables aux cours collégiaux, les principaux points de la réforme peuvent se résumer ainsi:

- 1) les fonctions exponentielles, logarithmiques, trigonométriques ne font plus partie du contenu obligatoire, elles ne sont étudiées que dans les options.

- 2) L'accent sera mis sur la mise en équation et la résolution de problèmes.
- 3) La géométrie reprend une place plus importante dans le nouveau programme.
- 4) Les statistiques descriptives et une initiation à la notion de probabilité apparaissent pour la première fois au programme du secondaire.

Il est probable que les cours du CEGEP évolueront pour s'adapter à ce nouveau programme; néanmoins les professeurs du niveau collégial connaissent peu ce qui se passe au secondaire et ont souvent tendance à considérer connu ce qui était auparavant.

C'est pourquoi, après avis du département, j'ai décidé de construire le test en respectant les contraintes suivantes:

- 1) Les questions doivent porter sur des notions vues dans la partie obligatoire du nouveau programme.
- 2) Les notions évaluées doivent être considérées comme préalables aux cours 101, 102 et 103.
- 3) Aucune question ne portera sur les statistiques et la probabilité; car seuls les cours 101 et 337 constituent des premiers cours collégiaux qui utilisent ces préalables et les professeurs ont l'habitude de donner ces cours sans supposer de prérequis.

- 4) Pour autant qu'elles portent sur le contenu du nouveau programme, je garderai le plus possible des questions du test 77, puisque l'on possède de nombreuses statistiques sur ces questions.

2.2 Les questions qui peuvent être conservées et nouveaux thèmes à explorer

En accord avec ce qui a été dit au paragraphe 2.1, on peut conserver 3 des 5 thèmes à savoir:

- 1) manipulations algébriques
- 2) fonctions
- 5) équations et inéquations

(Une copie du questionnaire 77 est donnée à l'annexe 6 a)

J'ai décidé d'y ajouter:

- 3) géométrie
- 4) problèmes "écrits".

Dans le thème 1, manipulations algébriques: le contenu notionnel des 6 questions peut être conservé.

Dans le thème 2: Seules les questions 7-8-9-10 peuvent être maintenues.

Dans le thème 5: Tout peut être conservé.

2.3 Analyse d'items pour les questions conservées

J'ai effectué selon la même technique que celle qui sera exposée au chapitre III, une analyse d'items sur les questions du test 77. Les données étaient disponibles pour automne 77, automne 79, automne 80 et automne 81. Les données étant très stables vous trouverez à l'annexe I, les données statistiques pour automne 81.

Dans ce paragraphe, je me contenterai d'expliquer comment d'après ces statistiques j'ai décidé de modifier ou rejeter certaines des questions des sections 1, 2, 5.

Q₅: p₅ = 0.10 Question très difficile puisque 10% seulement des étudiants la réussissent; elle fait appel à 2 notions distinctes soit:

$$\text{formule } (a-b)^2 = a^2 - 2ab - b^2 \\ \text{propriétés des exposants}$$

Q₅ doit être modifiée.

Q₇: d₇ = 0.14 Cette question discrimine mal.
Le choix de réponses n° 3 est préféré par les étudiants les plus forts.
Après discussion avec les étudiants, il me semble qu'il y a ambiguïté au niveau de la définition de fonction et d'application.

Q₇ doit être rejetée.

Q₉: p₉ = 0.20 Question difficile qui porte sur un préalable important.
Q₉ doit être rendue plus facile.

- Q₁₀: p₁₀ = 0.30
d₁₀ = 0.39 Cette question est une bonne question, cependant l'équation générale de la parabole n'est pas citée explicitement dans le contenu notionnel du nouveau programme c'est pourquoi j'ai préféré remplacer les coefficients littéraux par des nombres entiers.
- Q₂₈: p₂₈ = 0.19
d₂₈ = 0.20 Question assez mal réussie et qui discrimine mal.
 Q₂₈ doit être modifiée.
- Q₃₀: p₃₀ = 0.29
d₃₀ = 0.53 Les indices de difficulté et de discrimination sont bons cependant l'on remarque que 37% des étudiants répondent qu'ils ne connaissent pas cette notion. C'est pourquoi j'ai décidé de la modifier.

2.4 Les nouvelles questions

Pour rédiger les nouvelles questions, je me suis essentiellement servie de mon expérience et je me suis inspirée des questionnaires publiés dans les volumes cités en (5) et (6) de la bibliographie. J'ai essayé comme le suggère les auteurs de faire intervenir divers processus mentaux.

Les questions ont alors été soumises à 15 professeurs du département de mathématiques qui les ont jugées pertinentes et ont proposé des distracteurs pour les choix multiples.

Elles ont ensuite été pré-testées sur 2 groupes d'environ 30 étudiants, elles ne semblaient pas présenter d'ambiguité. Cinq distracteurs étaient proposés, j'ai gardé pour la formulation définitive les 4 distracteurs choisis le plus fréquemment.

CHAPITRE III: ANALYSE DE LA VALIDITE ET DE LA FIDELITE DU TEST COMME
INSTRUMENT DE MESURE

3.1 Echantillon et population

La population est constituée des étudiants susceptibles de suivre l'un des cours de mathématiques suivants: 101, 102, 103.

L'échantillon est un groupe de 83 étudiants du programme "Informatique", du CEGEP de Jonquière.

Cet échantillon nous est imposé par les contraintes suivantes:

- 1) les étudiants devaient être inscrits à leur premier cours de mathématiques au CEGEP;
- 2) l'expérimentation devait être faite à la session hiver 82.

Au CEGEP de Jonquière, seuls les étudiants du programme "Informatique" satisfont à ces exigences. Cet échantillon imposé est quand même assez représentatif. Comme le montre le tableau ci-après qui compare les étudiants

inscrits à ce programme (notés Hiver 81) et les 703 étudiants qui ont passé l'ancienne version du test en automne 81, on peut qualifier ces étudiants de "moyens".

Comparaison entre les résultats au test 77 des échantillons H81 et A81

	Moyenne générale du test et écart-type	Moyenne et écart-type par section du test									
		1		2		3		4		5	
		1	s	1	s	1	s	1	s	1	s
A-81	11.4	5.4	2.7	1.4	1.7	1.4	2.1	1.4	2.8	1.6	2.1
H-81	10.7	4.2	2.9	1.4	1.4	1.1	1.5	1.1	2.6	1.5	2.3

Notre but n'étant pas à partir de ces étudiants de découvrir des caractéristiques de la population mais seulement d'effectuer un pré-test, il me semble très acceptable.

3.2 Analyse au niveau du contenu

Une analyse du contenu notionnel du test est donnée ci-après.

Dans la colonne "concordance avec le nouveau programme du secondaire", j'ai vérifié que les notions apparaissent bien dans la dernière version du nouveau programme et pour les notions où cela ne me paraissait pas clair, j'ai demandé l'avis de Monsieur Claude Rainville, coordonnateur de mathématique à la Régionale Lapointe.

La colonne "Préalable au cours", donne le numéro des cours pour lesquels la notion est citée comme préalable requis dans le "Rapport sur les préalables" (8). Cette concordance a été approuvée par quelques professeurs du département.

Concordance des questions avec le programme du secondaire

Question	Notion	Concordance avec le nouveau programme	Préalable au cours de CEGEP
Q ₁	Règles des exposants	oui	101-102-103
Q ₂	Exposants fractionnaires	oui	101-102-103
Q ₃	Décomposition en facteur d'un trinôme du 2° degré	oui	101-102-103-337
Q ₄	Mise en évidence	oui	101-102-103
Q ₅	Exposants fractionnaires (valeur numérique)	oui	101-102-103
Q ₆	Addition de fractions	oui	101-102-103
Q ₇	Valeur d'une fonction en un point.	oui	101-103
Q ₈	Valeur d'une fonction en un point.	oui	101-103
Q ₉	Domaine de définition d'une fonction	oui	103
Q ₁₀	Représentation graphique d'une fonction linéaire	oui	101-102-103-105-337
Q ₁₁	Représentation graphique d'une fonction quadratique	oui	101-102-103-105
Q ₁₂	Lecture d'un graphique cartésien d'une fonction	oui	101-102
Q ₁₃	Théorème de Pythagore	oui	102-103-105
Q ₁₄	Surface d'un cercle diamètre	oui	102-103-337

Question	Notion	Concordance avec le nouveau programme	Préalable au cours de CEGEP
Q ₁₅	Equation cartésienne d'un cercle non-centré à l'origine (géom. analytique)	oui	102-102-337
Q ₁₆	Proportions dans des triangles semblables	oui	103
Q ₁₇	Surface d'un rectangle Surface d'un triangle	oui	102-337
Q ₁₈	Somme des angles d'un triangle	oui	102
Q ₁₉	Traduire un énoncé en un système de 2 équations à 2 inconnues	oui	101-103-105
Q ₂₀	Traduire algébriquement un problème de surface	oui	103
Q ₂₁	Traduire un énoncé en une relation du 2 ^e degré	oui	102-103
Q ₂₂	Application concrète de la pente d'une droite	oui	101-103-105-337
Q ₂₃	Notion de pourcentage	oui	-
Q ₂₄	Notion de distance, capacité de découvrir une relation	oui	103-105
Q ₂₅	Inéquation	oui	101-103-105
Q ₂₆	Solution d'une équation du 2 ^e degré	oui	101-102-103-105
Q ₂₇	Résolution d'un système de 2 équations à 2 inconnues	oui	101-103-105
Q ₂₈	Résolution d'une équation du 1 ^e degré	oui	101-102-10 3-105-337
Q ₂₉	Inégalité où intervient une valeur absolue	oui	103
Q ₃₀	Notion d'intervalle	oui	103

3.3 Analyse d'items sur le test de dépistage

Le but de ce chapitre est de vérifier que le test construit constitue un moyen d'évaluation adéquat.

L'analyse d'items est une méthode reconnue, efficace et facile à utiliser. Différentes techniques d'analyse d'items sont disponibles. La plupart d'entre elles fournissent la même information et le choix de l'une d'elles dépend souvent des données disponibles. Ici, elle a été effectuée en considérant sur chaque item les aspects suivants, l'indice de difficulté, l'indice de discrimination, l'efficacité des distracteurs.

Les définitions et remarques qui suivent sont empruntées essentiellement de Ebel (2) et (3) et Guilford (4).

3.3.1 Définition des paramètres utilisés

3.3.1.1 L'indice de difficulté

L'indice de difficulté d'un item est symbolisé par la lettre p. Il représente la proportion d'individus qui répond correctement à l'item. Mathématiquement, on définit cet indice par:

$$p_i = \frac{M_i}{N_i}$$

où M_i = Le nombre d'individus ayant correctement répondu à la question i.

N_i = Le nombre d'individus ayant répondu à la question i.

Ainsi plus p_i est proche de 1, plus la question est facile.

3.3.1.2 L'indice de discrimination

L'indice de discrimination nous informe de la capacité d'un item à discriminer entre les personnes se situant dans la partie supérieure d'une distribution (ici les étudiants qui réussissent le mieux le test) et les personnes se situant dans la partie inférieure du même groupe. Plus grande sera la valeur de l'indice, plus grande sera sa capacité de discrimination et par conséquent plus forte sera la corrélation de l'item avec le test en entier. Les indices de discrimination les plus couramment employés dans ce type d'analyse sont l'indice D, le coefficient de corrélation point bi-sériale (R_{pbis}) et le coefficient de corrélation bi-sériale (R_{bis}). Ces 3 indices peuvent être définis comme suit:

a) L'indice D

Mathématiquement l'indice D est défini par:

$$D_i = P_{sup_i} - P_{inf_i}$$

où P_{sup_i} = La proportion de sujets du groupe supérieur ayant répondu correctement à l'item i.

P_{inf_i} = La proportion de sujets du groupe inférieur ayant répondu correctement à l'item i.

Le groupe supérieur étant constitué des 27% d'individus ayant le mieux répondu au test dans son entier et le groupe inférieur étant constitué de 27% d'individus ayant le moins bien répondu au test.

D_i est donc compris entre -1 et +1.

Un $D_i > 0$ signifie que les étudiants "forts" réussissent mieux la question i que les étudiants "faibles".

$D_i < 0$ signifie que les étudiants "faibles" réussissent mieux la question i que les étudiants "forts".

b) Le coefficient de corrélation point bi-sérial R_p bis

Le R_p bis est un coefficient beaucoup plus sophistiqué que l'indice D. Le R_p bis est calculé en vue de mesurer la relation entre une variable dichotomisée (i.e. dans laquelle il n'y a que 2 catégories) et

une variable dont les résultats sont reliés à une distribution continue. On définit le $R_{p \text{ bis}}$ par

$$R_{p \text{ bis}} = \frac{\bar{x}_p - \bar{x}_q}{s_t} \sqrt{pq}$$

où \bar{x}_p = La moyenne des résultats de la variable continue des individus qui ont réussi l'item.

\bar{x}_q = La moyenne des résultats de la variable continue des individus qui ont raté l'item.

s_t = L'écart-type du test global

p = La proportion d'individus ayant réussi l'item

q = La proportion d'individus ayant raté l'item.

Le $R_{p \text{ bis}}$ est dérivé du coefficient de Pearson

c) Le coefficient de corrélation bi-sérial R_{bis}

Le R_{bis} est un coefficient dérivé lui aussi du R de Pearson mais sous 3 hypothèses plus restrictives:

1) la variable dichotomisée sous-tend un continuum;

2) la variable dichotomisée a une distribution normale;

3) le lien entre les 2 variables est linéaire.

R_{bis} se définit par:

$$R_{bis} = \frac{\bar{x}_p - \bar{x}_t}{s_t} \cdot \frac{p}{y}$$

où \bar{x}_p , s_t , p sont définis comme dans R_p bis

où \bar{x}_t = Moyenne globale du test

y = L'ordonnée d'intersection sur la courbe normale entre les proportions p et q .

3.3.1.3 L'efficacité des distracteurs

L'analyse des distracteurs comporte 2 dimensions.

D'une part, il s'agit de vérifier si un distracteur a été choisi plus souvent que la bonne réponse. Dans le cas où cela se produit, il devient très important d'en chercher la cause. D'autre part, il faut examiner les distracteurs très peu choisis puisque dans la construction des items à choix multiples on cherche à rendre les distracteurs également plausibles et attrayants.

Souvent la modification d'un ou deux distracteurs suffit pour améliorer les qualités métrologiques d'un item.

Nous avons ajouté à cette analyse une 3ième dimension: l'étude de la réponse no 6:"je ne sais pas" qui devrait nous permettre de connaître le % d'étudiants qui n'ont jamais vu ou ont complètement oublié une notion particulière.

3.3.2 Justification et critique des indices de difficulté et de discrimination.

3.3.2.1 L'indice de difficulté p

Nous avons défini l'indice de difficulté p comme étant le pourcentage d'étudiants ayant bien répondu à l'item.

Son utilisation est justifiée par le fait qu'il se calcule aisément et donne rapidement un aperçu de la difficulté de l'item. Cependant, souvent la valeur de p n'est pas reliée seulement au contenu de l'item mais aussi à sa forme. Ceci est à la fois un avantage et une faiblesse qui conseille la prudence dans le cas du rejet d'un item à cause de son degré de difficulté.

Un autre désavantage sérieux de cette valeur statistique est qu'elle ne comporte aucun correctif qui permette d'évaluer et de tenir compte de la part de bonnes réponses obtenues par hasard ("guessing").

Mais allié aux autres aspects de l'analyse d'items, cet indice se révèle très instructif.

3.3.2.2 L'indice de discrimination

J'ai choisi d'utiliser l'indice D parce qu'il est très simple à calculer et son interprétation est plus directe. Or au département, nous espérons continuer à accumuler des statistiques concernant ce test et les utiliser largement, il me paraît donc important que l'analyse soit facile et vite comprise par tous.

L'indice D possède l'inconvénient principal de ne pas utiliser toutes les données disponibles; en effet, dans le calcul de D n'interviennent que les résultats du groupe supérieur (27% des étudiants) et du groupe inférieur (27%) on néglige donc le groupe moyen qui représente 46% des données disponibles.

L'inconvénient est de taille si l'on possède peu de données (ce qui est le cas dans ce rapport). Cependant, toutes les analyses subséquentes porteront sur des groupes d'environ 700 étudiants et cet inconvénient sera donc moindre.

Ebel((2) P. 262-263) conseille l'emploi de cet indice D pour améliorer la qualité des tests en éducation et selon Brigman ((12) p. 86) "When groups are set at this level (i.e. 27%), the upper lower discrimination index and the correlation coefficient are roughly of the same magnitude so long as item difficulty does not depart widely from 0.50." "

J'ai fait l'expérience et comparé le R_{bis} et l'indice D pour Automne 81 (703 étudiants) et Hiver 81 (90 étudiants) pour les sections 1 et 5 du test 77 puisque ces sections se retrouvent presque intégralement dans le test 82. Le tableau ci-dessous donne cette comparaison et montre que pour Hiver 81 les 2 questions qui discriminent le moins sont les questions 1 et 28 que l'on utilise D ou R_{bis} .

Pour Automne 81, la question 28 est la moins discriminante.

On constate cependant une très grande variation entre les indices de discrimination calculés en Automne 81 et Hiver 81. Ceci est normal et est un défaut connu à tous les indices de discrimination. Les indices de discrimination ne dépendent pas seulement du contenu, de la formulation et de la difficulté de la question mais aussi du groupe de répondants.

Indice D et indice R_{bis} pour Hiver 81 et Automne 81 pour les questions

1 à 6 et 24 à 30

	Hiver 81		Automne 81	
	D	R _{bis}	D	R _{bis}
Q ₁	-0.09	-0.09	0.46	0.28
Q ₂	0.73	0.48	0.59	0.39
Q ₃	0.31	0.48	0.59	0.39
Q ₄	0.61	0.43	0.66	0.44
Q ₅	0.24	0.43	0.23	0.45
Q ₆	0.29	0.27	0.30	0.26
Q ₂₅	0.52	0.27	0.48	0.37
Q ₂₆	0.16	0.85	0.31	0.28
Q ₂₇	0.57	0.54	0.53	0.40
Q ₂₈	0.12	0.20	0.20	0.17
Q ₂₉	0.45	0.24	0.48	0.36
Q ₃₀	0.48	0.39	0.53	0.50

3.3.3 Valeurs des indices et limite de l'analyse d'items

3.3.3.1 Valeur de l'indice p

Idéalement, pour obtenir la meilleure discrimination, l'indice p devrait se maintenir autour de 0.50. Toutefois ce critère ne peut être appliqué aveuglément. Le but du test doit être pris en considération; par exemple toutes les habiletés en mathématique ne sont pas nécessairement de même difficulté et puisque l'item doit servir à mesurer le plus fidèlement ces habiletés on doit accepter une certaine dispersion au niveau de l'indice de difficulté. Le critère habituellement appliqué dans l'analyse d'items est $0.20 \leq p \leq 0.80$.

3.3.3.2 Valeur de l'indice D

Plusieurs auteurs s'accordent par considérer qu'un item dont l'indice de discrimination D est inférieur à 0.20 a un pouvoir discriminant douteux alors qu'un "bon" item devrait avoir un indice D supérieur à 0.30.

Ebel((2) p. 267) propose la classification suivante:

$0.30 \leq D \geq 0.40$	excellent
$D < 0.40$	bon
$0.20 \leq D < 0.30$	item marginal, peut être amélioré
$D < 0.20$	item peuventre discriminant

3.3.3.3 Limite de l'analyse d'items

Il faut éviter d'attacher une importance excessive aux valeurs absolues des indices. Nous avons vu que les indices de difficulté et de discrimination varient beaucoup d'un groupe à l'autre d'étudiants. De plus, nous avons l'intention d'utiliser le test comme critère de sélection de certains étudiants par rapport à leur groupe classe. Il se peut qu'un indice de difficulté p soit élevé dans un groupe particulier (étudiants de Sciences Pures par exemple) et proche de 0.50 dans un autre. Dans le tableau de la page 23, nous voyons par exemple que D_i Hiv.81 = -0.19 et est donc mauvais alors que D_i Aut81 = 0.46 est très bon.

L'analyse d'items est donc particulièrement intéressante si elle peut être répétée plusieurs fois sur des groupes différents. Ce qui sera le cas avec le test de dépistage. Une question dont l'indice de discrimination est généralement faible pourra être remplacée avantageusement par une autre mais il ne faudrait pas trop vite rejeter une question dont le D_i est faible dans notre expérimentation.

L'évolution des indices de difficulté nous donnera des renseignements intéressants sur l'évolution de la connaissance de certains concepts au fil des années et permettra une comparaison entre les connaissances

acquises au secondaire selon l'ancien ou le nouveau programme. L'étude des distracteurs fournit des compléments utiles pour le rejet ou l'acceptation d'une question.

La modification d'un distracteur peut amener un changement important des indices de difficulté et de discrimination. Il faut donc comprendre l'analyse d'items comme un moyen de porter un jugement sur chacune des questions mais ce jugement doit tenir compte de tous les indices en même temps.

Un indice hors limite ne signifie pas nécessairement que la question doit être rejetée mais doit être considéré comme une indication d'un risque d'anomalie et signifie donc que la question doit être étudiée avec soin.

3.3.4 Résultats de l'analyse d'items pour le test 82

3.3.4.1 Analyse des indices de difficulté et de discrimination

Le tableau 1 donne les indices de difficulté et de discrimination pour chacune des questions.

Le tableau 2 donne la répartition des indices par rapport aux critères généralement admis.

Nous remarquons donc:

-une seule question la question 28 a un indice de difficulté > 0.80 .

-4 questions , les question 11-12-14-20 ont un $p_i < 0.20$ et sont donc très difficiles.

-Si l'on regarde les indices de discrimination de ces 4 questions, on remarque que D_{11} , D_{12} , D_{14} sont acceptables, alors que, D_{14} et $D_{20} < 0.20$. Les questions 11 et 12 quoique très difficiles ont un certain pouvoir discriminant.

-Les autres questions ayant un pouvoir de discrimination faible sont les questions 3-5-7-19-24.

Une remarque s'impose au sujet de la valeur de l'indice de discrimination.

Nous avons déjà mentionné le fait que les indices de discrimination varient beaucoup selon les groupes de répondants. En particulier l'indice de discrimination global pour le test 77 était 0.32 lorsque le test a été administré en Hiver 81 et 0.43 lorsque le test a été administré en Automne 81. Pour les 10 questions communes aux tests 77 et 82 les indices de discrimination en Automne 81, Hiver 81 et Hiver 82 sont respectivement 0.48; 0.40 et 0.28. Cette baisse marquée de l'indice pour 82 ne peut donc être reliée au contenu ou à la forme des questions mais seulement au groupe d'étudiants. Il s'agirait

d'un groupe plus homogène où les forts et les faibles sont moins clairement définis. Cette hypothèse a par ailleurs été confirmée par les professeurs qui connaissent ces étudiants.

TABLEAU 1

Indice de difficulté et indice de discrimination des questions du test de dépistage administré au début de la session Hiver 82

No	Pourcentage de réussite par groupe faible	Moyen	Fort	P_i^*	D_i^*
1	0,462	0,645	0,846	0,65	0,38
2	0,192	0,581	0,615	0,47	0,42
3	0,731	0,742	0,846	0,77	0,12
4	0,154	0,258	0,577	0,33	0,42
5	0,231	0,323	0,346	0,30	0,12
6	0,115	0,323	0,539	0,33	0,42
7	0,485	0,461	0,471	0,49	-0,01
8	0,115	0,387	0,539	0,35	0,42
9	0,308	0,452	0,923	0,55	0,62
10	0,269	0,613	0,769	0,55	0,50
11	0,077	0,161	0,308	0,18	0,23
12	0,039	0,161	0,269	0,16	0,23
13	0,269	0,419	0,731	0,47	0,46
14	0,077	0,097	0,231	0,13	0,15
15	0,077	0,258	0,385	0,24	0,31
16	0,154	0,194	0,500	0,28	0,35
17	0,154	0,387	0,692	0,41	0,54
18	0,539	0,839	0,923	0,77	0,38
19	0,615	0,548	0,615	0,59	0,00
20	0,000	0,032	0,154	0,06	0,15
21	0,269	0,226	0,615	0,36	0,35
22	0,231	0,387	0,423	0,35	0,19
23	0,269	0,355	0,654	0,42	0,39
24	0,308	0,387	0,346	0,35	0,04
25	0,269	0,323	0,462	0,35	0,19
26	0,231	0,613	0,808	0,55	0,58
27	0,423,	0,581	0,615	0,54	0,19
28	0,654	0,903	0,846	0,81	0,19
29	0,115	0,323	0,346	0,27	0,23
30	0,000	0,226	0,385	0,20	0,39

P_i^* = indice de difficulté de la question i.

D_i^* = indice de discrimination de la question i.

TABLEAU 2

Répartition de l'indice de difficulté p

<u>p</u>	<u>Nombre de questions</u>	<u>Pourcentage</u>
$0,00 \leq p < 0,20$	4	13.3%
$0,20 \leq p < 0,80$	25	83.7%
$0,80 \leq p < 1,00$	1	3.3%

Répartition de l'indice de discrimination d

	<u>Nombre de questions</u>	<u>Pourcentage</u>
$-1,00 \leq d < 0,00$		
$-1,00 \leq d < 0,00$	1	3,3%
$0,00 \leq d < 0,20$	6	20,0%
$0,20 \leq d < 0,40$	14	46,7%
$0,40 \leq d \leq 1,00$	9	30,0%

3.3.4.2 Analyse des distracteurs

Le tableau situé à l'annexe 3 pages 4-5-6-7 donne la distribution des choix de réponses pour l'ensemble des étudiants et pour chacun des groupes inférieurs et supérieurs.

Il nous permet d'étudier de plus près les questions "anormales" détectées en 3.3.4.1 et de découvrir d'autres anomalies pour les questions 23 et 30.

Il faut cependant tenir compte dans cette analyse du fait que le nombre d'étudiants est faible. Par exemple, pour une question réussie à 50%, 45 étudiants peuvent choisir parmi 5 réponses différentes. Le groupe fort et le groupe faible ne comprennent plus que 12 étudiants aussi l'analyse sera-t-elle plus significative lorsque nous disposerons d'un nombre d'étudiants plus élevé.

J'ai résumé à la page suivante, les principales caractéristiques de chaque question et justifié dans la colonne "remarques" le verdict. Une explication des symboles suit le tableau.

Résumé de l'analyse d'items

Questions	P	D	Distracteurs peu choisis	Question peu connue	Distracteurs plus souvent choisis par les forts que par les faibles	Verdict
1						A
2		x	x (1)		x (3)	A
3	x					A
4	x					A
5	x				x (4)	A
6	x		x (2)			
7	x		x (1)			A
8			x (2)			
9						A
10						A
11	x					A
12	x			x		A
13						A
14	x	x	x (3)	x		R
15				x	x (1)	A

Questions	P	D	Distracteurs peu choisis	Question peu connue	Distracteurs plus souvent choisis par les forts que par les faibles		Verdict
16					x (2)	erreur fréquente	A
17					b		A
18			x (2)			Ce distracteur a été choisi pour faire pendant au distracteur 1	A
19	x				x (4)	?	A?
20	x	x				Question difficile qui discrimine mal.	R
21			x (3)	x		Correspond plus au nouveau programme	A?
22							A
23		x	x (4)			Modifier le distracteur 4	M
24		x	x (3)		x (1)	Le groupe faible a surtout choisi le distracteur 4 (?)	A?
25	.						A
26							A
27		x		x		Correspond plus au nouveau programme	A
28	x					$P > 0.8$: question facile: pourrait être inversée en 25 pour encourager les répondants	A
29					x (1)	Il s'agit d'une faute d'écriture.	A
30				x	x(1) et (4)	65% de faibles choisissent 6 alors que 15% seulement des forts répondent 6, il est donc normal que (1) et (4) soient plus retenues par les forts.	A

3.3.4.3 Explication du tableau

De ce tableau nous avons indiqué par x les questions qui ne rencontrent pas les normes.

un x dans la colonne P signifie que $P_i < 0.20$ ou $P_i > 0.80$

un x dans la colonne D signifie que $D_i < 0.19$

un x dans la colonne 3 (distracteur faible) indique un distracteur qui recueille moins de suffrage que les autres le numéro entre parenthèse indique le numéro du distracteur versus le test.

un x dans la colonne 4 (distracteur 6) indique que moins que 30% des étudiants répondent qu'il ne connaissent pas cette notion.

un x dans la colonne 5 indique que le distracteur dont le numéro suit a été choisi plus souvent par les étudiants du groupe supérieur que par ceux du groupe inférieur.

Le verdict: A = accepté

R = rejeté

M = distracteur-s devrait-ent modifié

A? = accepté pour le pré-test (à réviser lors de la prochaine application)

La notation D_{a81} fait référence à l'indice de discrimination obtenu pour cette question lorsqu'elle fut administrée aux 703 étudiants de la session automne 81. Cet indice n'est évidemment disponible que pour les questions communes au test 77 et 82 .

Un point d'interrogation "?" signifie que je n'ai pu trouver d'explication satisfaisante et qu'il faudra revoir le comportement de cette question dans une analyse ultérieure.

3.4 Analyse de la fidélité du test

3.4.1 Définition de l'indice de fidélité

Après avoir analysé chaque question du test, il nous faut porter un jugement global sur le test. Selon R Ebel ((2) p.274) le coefficient de fidélité est l'indice le plus révélateur généralement disponible quant à la qualité d'un test. La fidélité d'un instrument est la qualité que possède cet instrument chaque fois qu'il est utilisé.

Plus précisément, selon Guilford ((4), p.408) le coefficient de fidélité d'un ensemble de mesures est logiquement défini comme la proportion de la variance qui correspond à la vraie variance. Ainsi donc si le test était parfait, si aucun facteur extérieur tel que fatigue, distraction, désintérêt, tentatives de deviner une réponse inconnue, n'affectait les réponses, le coefficient de fidélité serait égal à 1 c'est-à-dire que chaque fois qu'un étudiant passerait ce test dans les mêmes conditions idéales, il obtiendrait le même résultat.

Il existe différentes méthodes pour calculer un coefficient de fidélité pour un test. Ces méthodes reposent sur une définition opérationnelle de l'indice de fidélité qu'Ebel ((2) p. 275) énonce ainsi "The reliability coefficient for a set of scores from a group of examinees is the coefficient of correlation between that set of scores and another set of scores or an equivalent test obtained independently from the members of the same group". Ebel fait re-

marquer que:

- 1) Cette définition montre que le coefficient de fidélité d'un test n'est pas une caractéristique intrinsèque du test: il dépend du groupe d'étudiants.
- 2) Cette définition fait appel à des mesures indépendantes pour obtenir des résultats équivalents.

C'est par la façon d'obtenir des résultats indépendants que diffèrent les méthodes de calcul du coefficient de fidélité.

Les méthodes les plus connues sont:

- a) la méthode du test et retest.
- b) la méthode des formes équivalentes
- c) la méthode dite "Split-Halves" ou "Moitié-moitié" qui compare les résultats entre 2 moitiés d'un test.
- d) la méthode de Kuder-Richardson et plus particulièrement la formule connue sous le nom de "formule 20".
- e) l'analyse de variance.

Ces méthodes sont bien connues et décrites entre autres par Guilford (4) et Ebel (2).

J'ai choisi d'utiliser la formule 20 de Kuder-Richardson pour mesurer l'indice de fidélité.

Cette formule s'énonce:

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_i p_i q_i}{\sigma^2} \right)$$

où k = nombre d'items du test

p_i = la proportion de bonnes réponses à la question i

q_i = la proportion de mauvaises réponses à la question i

σ^2 = la variance des résultats du test.

Cette méthode a l'avantage de ne pas nécessiter le passage d'un deuxième test (qui ne pourrait se faire dans des conditions équivalentes et qui utiliserait 2 heures de cours supplémentaires). De plus, elle est largement reconnue et acceptée comme base d'estimation de la fidélité d'un test. Cette méthode fut publiée par Kuder-Richardson.

3.4.2 La valeur de l'indice de fidélité

Comme nous l'avons dit dans le paragraphe précédent, l'indice de fidélité dépend à la fois du test et du groupe de répondants il est d'autant plus élevé que:

- 1) le test est long;
- 2) le test est composé de questions qui discriminent bien;
- 3) le test est composé de questions de difficulté moyenne;
- 4) le test est composé de questions assez homogènes;
- 5) les étudiants du groupe ont des capacités différentes (groupe hétérogène)

L'indice de fidélité varie beaucoup selon le nombre d'items du test; la formule de Spearman-Brown ((3) p.226) permet de calculer la relation théorique entre le coefficient de fidélité et la longueur du test. Cette formule s'énonce comme suit:

$$R_n = \frac{n R_s}{(n-1)R_s + 1}$$

où R_n = le coefficient de fidélité d'un test n fois plus long que le test dont le coefficient de fidélité est R_s .

Le tableau suivant tiré de Ebel ((3) p.226) donne une bonne indication de cette dépendance.

Nombre d'items	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Coef. de fidélité	.61	.76	.82	.86	.887	.904	.916	.926	.933	.940

Pour interpréter la valeur de l'indice de fidélité trouvé en appliquant la formule de Kuder-Richardson, Ebel ((3) p.228) donne une table des attentes raisonnables pour la fidélité d'un test dans l'enseignement.

Nombre d'items

	25	50	100
Groupes hétérogènes	.60	.75	.86
Groupe classe normal	.50	.67	.80
Groupe homogène	.40	.57	.73

3.4.3 Calcul du coefficient de fidélité pour le test 82

Les données de l'annexe 3 nous permettent de calculer:

$$R = \frac{30}{29} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{\sigma^2} \right) = 0.66$$

$$\sigma^2 = 17.26$$

$$p_i q_i = 6.2642$$

L'indice de fidélité satisfait donc largement au critère puisqu'il s'agit d'un test de 30 questions et d'un groupe que l'on peut qualifier de "classe normale".

3.5 Etude de la corrélation entre les notes académiques des étudiants et leur résultat au test de dépistage.

Le tableau ci-après donne le coefficient de corrélation (coefficient de Pearson) entre les résultats obtenus par les étudiants en secondaire IV, secondaire V, au CEGEP à-la mi-session, et les résultats obtenus par ces mêmes étudiants au test de dépistage 82 (colonne tot.) et à chacune des sections du test.

Le chiffre entre parenthèses donne le seuil α de signification de l'indice c'est-à-dire la probabilité que l'on se trompe en rejetant l'hypothèse nulle H_0 : "Il n'y a aucun lien linéaire entre ces 2 résultats".

Une application stricte du critère exige $\alpha = 0.01$, une explication plus souple admet $\alpha = 0.05$.

Les étudiants n'ayant pas tous suivis le même cheminement au secondaire et l'absence de lien entre les notes de cours 422 et 432 ou 522 et 532 nous a obligé à former des sous-catégories.

Corrélation entre les résultats académiques et les résultats au test de dépistage

Critère		TOT	Mi-sess	Sect 1	Sect 2	Sect 3	Sect 4	Sect 5
Mi-sess (80)	Mi-sess	0.50 (.000)	----	0.27 (.028)	0.30 (.004)	0.52 (.000)	0.03 (.409)	0.28 (.006)
.422 (47)	N sec IV	0.44 (.001)	0.45 (.001)	0.56 (.000)	0.12 (.204)	0.46 (.001)	0.05 (.375)	0.05 (.359)
	Mi-sess	0.43 (.001)	----	0.27 (.034)	0.13 (.187)	0.40 (.003)	0.24 (.054)	0.22 (.067)
.432 (30)	N sec IV	0.49 (.003)	0.51 (.002)	0.29 (.062)	0.20 (.142)	0.53 (.001)	0.05 (.388)	0.38 (.019)
	Mi-sess	0.60 (.000)	----	0.40 (.013)	0.43 (.008)	0.48 (.004)	-0.01 (.491)	0.47 (.004)
.522 (56)	N sec V	0.58 (.000)	0.57 (.000)	0.39 (.001)	0.28 (0.20)	0.50 (.000)	0.04 (.377)	0.34 (.005)
	Mi-sess	0.46 (.000)	----	0.18 (.097)	0.28 (.020)	0.51 (.000)	-0.01 (.474)	0.26 (.028)
.532 (19)	N. sec V	0.46 (.023)	0.56 (.006)	0.43 (.033)	0.43 (.031)	0.43 (.443)	0.04 (.280)	0.50 (.014)
	Mi-sess	0.56 (.006)	----	0.48 (.018)	0.32 (.094)	0.42 (.037)	0.20 (.203)	0.47 (.021)

La lecture de la première ligne du tableau nous montre qu'il existe une corrélation linéaire entre la note obtenue à la mi-session et la note obtenue au test de dépistage (pour les 80 étudiants dont les 2 notes étaient disponibles). Il existe également une corrélation linéaire entre la note de mi-session et le résultat à chacune des sections du test excepté la section 4.

Si l'on divise les étudiants selon le cours suivi en secondaire IV nous voyons qu'il existe une corrélation linéaire entre la note obtenue en secondaire IV et le résultat à la mi-session. La même constatation peut être faite pour secondaire V sauf en ce qui concerne la note secondaire V/note au test de dépistage pour les 19 étudiants qui ont suivi 532. Pour ces étudiants $\alpha = 0.023$ et la corrélation est rejetée si l'on n'accepte qu'un risque d'erreur de 1%, acceptée si on admet un risque d'erreur de 5%.

La lecture de la colonne 1 nous permet d'affirmer qu'en l'absence de la note de secondaire V, la note obtenue au test de dépistage est un indicateur valable de la situation d'un étudiant dans son groupe-classe.

La corrélation entre les résultats de la mi-session et la note au test de dépistage est acceptée partout. Nous pouvons donc considérer le test de dépistage comme un moyen de prédiction qui nous permet d'obtenir dès le début de la session une évaluation significative de performances probables de l'étudiant.

Les autres colonnes du tableau donnent les coefficients de corrélation entre les résultats académiques et les résultats aux différentes sections du test. Nous constatons que les coefficients de corrélation de la colonne "section 4" sont très faibles et nous devons rejeter l'hypothèse d'une corrélation linéaire entre les résultats à cette section et les notes académiques.

C'est assez normal puisque cette section ne porte pas sur des connaissances acquises mais sur des aptitudes à mettre des problèmes en équation. De plus, dans les programmes actuels, les objectifs du secondaire ne font pas référence à ce type d'aptitude; dans le nouveau programme, la mise en équation d'un problème est un objectif important, nous devrions nous attendre à obtenir des coefficients de corrélation plus élevés. Sinon, il faudrait se poser la question de l'utilité de cette section.

Il serait certainement instructif de comparer les résultats de cette section et ceux obtenus par les mêmes étudiants dans un test sur les applications des dérivés en 103. Pour le moment, cette section peut servir de point de départ aux A.M.I. pour aider les étudiants qui disent avoir de la difficulté à résoudre des problèmes mais peut-être serait-il plus efficace de négliger les résultats obtenus à cette section pour établir les critères de sélection au service A.M.I..

Les coefficients de corrélation entre les notes de secondaire V et les résultats globaux ou partiels au test sont nettement plus faibles pour les 19 étudiants qui ont suivi 532 que pour ceux qui ont suivi 522. J'ai essayé d'obtenir plus d'informations sur ces étudiants et

émis une hypothèse qui expliquerait ce phénomène. Une évaluation des moyennes de ces 2 groupes d'étudiants montre que les étudiants de 532 ont une moyenne de 70.4% en secondaire V alors que ceux de 522 ont une moyenne de 73.7%.

Puisqu'il s'agit de notes standardisées et que ces résultats sont en contradiction avec ceux enregistrés pour les populations étudiantes de 76-77 et 77-78, j'ai pensé que les étudiants les plus forts en 532 ont probablement opté pour le secteur général et que les 19 qui se sont inscrits au programme "informatique" ne sont pas représentatifs de la population de ceux qui ont suivi 532.

Ces étudiants qui ont en moyenne une note plus faible en secondaire V que ceux du groupe 522, ont en moyenne, une note plus élevée à la mi-session et au test de dépistage et l'hypothèse suggérée expliquerait que les coefficients N secondaire V/ test 82 soient plus faibles que les coefficients Mi-session/ test 82 pour ces mêmes étudiants.

La colonne section 3 fournit des données intéressantes puisque cette section est complètement nouvelle. Nous remarquons que l'hypothèse de corrélation linéaire entre les résultats à cette section et les résultats académiques est partout acceptée sauf pour N secondaire V (532)/ section 3.

Les coefficients sont relativement élevés, ces questions se comportent au moins aussi bien que les autres et ceci est assez surprenant car ces notions sont généralement considérées comme mal connues des étudiants actuellement.

CHAPITRE IV: CONCLUSIONS

4.1 Vérification des hypothèses auxiliaires de travail

H_1 : Le contenu notionnel des questions est conforme au nouveau programme du secondaire et aux préalables nécessaires pour aborder avec succès les cours collégiaux.

H_1 : Le chapitre II montre les soins apportés à la construction du questionnaire pour que l'hypothèse H_1 soit vérifiée. Il est clair que de nouvelles modifications peuvent être apportées au programme et que cette hypothèse devra être vérifiée périodiquement. Une façon pratique de le faire est celle que nous avons utilisée au paragraphe 3.3.4.: l'analyse de l'indice de difficulté p et l'étude du distracteur 6: "je ne sais pas".

Nous ne pouvons vérifier d'une façon totalement satisfaisante cette hypothèse puisque les étudiants qui ont effectué le pré-test n'ont pas encore suivi le nouveau programme au secondaire.

H_2 : Dans le test, chaque question rencontre les critères généralement admis par l'analyse d'items pour être une "bonne" question.

Dans le 3.3 nous avons par une analyse d'items testé l'hypothèse H_2 . Nous avons rejeté les questions 14 et 20.

Les questions 11-12-21 sont trop difficiles selon les critères généralement admis ($p < 0.20$) mais elles devraient être mieux réussies par les étudiants ayant suivi le nouveau programme. Nous les acceptons sous réserve de vérification ultérieure. Pour les autres questions, nous avons pu justifier les écarts vis-à-vis de normes.

La question 23 devrait être améliorée par la modification du 4ième distracteur.

H_3 : "Le test est fidèle".

L'hypothèse H_3 a été vérifiée au paragraphe 3.4. Nous avons calculé l'indice de fidélité par la formule de Kuder-Richarson et montré que la valeur de cet indice satisfait largement aux critères généralement admis en éducation.

H_4 : "Il existe une corrélation linéaire entre les résultats au test et les notes académiques des étudiants".

L'hypothèse H_4 a été vérifiée au paragraphe 3.5 et nous avons montré que cette hypothèse est acceptée au seuil de signification $\alpha = 0.01$ pour toutes les catégories envisagées sauf une.

L'hypothèse de corrélation linéaire entre la note au test de dépistage et la note de secondaire V pour 19 étudiants ayant suivi le cours 532 n'est acceptée que si l'on admet un risque d'erreur de 3%. Nous avons tenté d'expliquer cette "anomalie" par le fait que les 19 étudiants ne constituent probablement pas un échantillon représentatif de la population des étudiants qui ont suivi le cours 532.

4.2 Conclusion et suggestions

Le test construit constitue un test valide au sens où l'on entend ce mot en éducation.

Ses objectifs sont modestes: nous ne prétendons pas en faire un instrument de prédiction des résultats des étudiants dans leur cours collégial mais seulement un instrument qui, en l'absence des notes de secondaire V, nous permette de détecter quels sont les étudiants qui à cause de lacunes dans leurs connaissances préalables aux cours de mathématiques collégiaux ont le plus besoin d'une aide immédiate et localisée.

Notre analyse a été effectuée sur un échantillon petit, dont nous ne pouvons affirmer qu'il représente bien la population des étudiants qui suivront les cours de mathématique au CEGEP de Jonquière et elle devrait, pour pouvoir tirer des conclusions plus justes et plus larges, être reprise plus tard.

Telle quelle, elle a cependant montré que le test 82 répond aux objectifs qu'il poursuit.

L'analyse d'items a montré que le test peut être amélioré en modifiant le 4ième distracteur de la question 23 et en remplaçant les questions 14 et 20 par des questions plus faciles.

C'est pourquoi je propose les suggestions de modification suivantes:

1) Remplacer le distracteur 4 de la question 23 par $\frac{p+8}{100}$

2) Remplacer la question 14 par:

Une roue en bois a un diamètre de 5cm. Quelle est sa surface?

1) $S = 25\pi \text{ cm}^2$

3) $S = 10\pi \text{ cm}^2$

2) $S = 5\pi \text{ cm}^2$

4) $S = \frac{25\pi}{4} \text{ cm}^2$

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas.

3) Remplacer la question 20 par:

La surface latérale d'un cylindre est donnée par la formule $S = 2\pi rh$ où r = rayon du cylindre
 h = hauteur du cylindre

Si la hauteur du cylindre est le double du rayon et si la surface latérale du cylindre est 20cm^2 , le rayon r est donné par:

1) $r = \sqrt{\frac{10}{\pi}} \text{ cm}$

3) $r = \frac{5}{\pi} \text{ cm}$

2) $r = \frac{10}{\pi} \text{ cm}$

4) $r = \sqrt{\frac{5}{\pi}} \text{ cm}$

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas.

BIBLIOGRAPHIE

Volumes

- | | | | |
|--|--|------|---------------|
| 1) Benjamin Bloom,
J. Thomas Hastings
George F. Madams | Handbook or formative and
summative evaluation of
student learning | 1971 | Mc Graw-Hill |
| 2) Ebel R. L. | Essentials of educational
measurement (3d. édit.) | 1979 | Prentice-Hall |
| 3) Ebel R. L. | Practical problems in edu-
cational measurement | 1980 | Prentice-Hall |
| 4) Guilford J.P. | Fundamental statistics in
psychology and education
(3d. édit.) | 1978 | Mc Graw-Hill |
| 5) Gulliksen Harold | Theory of mental tests | 1967 | Wiley |
| 6) Torsten Husen | International study of
achievement in mathematics | 1967 | Wiley |

Publications

- | | | | |
|---|---|------|---------------|
| 7) National Council of
teachers of Mathematics | Evaluation in mathematics | 1965 | Washington DC |
| 8) Ministère de l'éduca-
tion (Québec) coordi-
nation provinciale de
Mathématique (CEGEP) | Rapport sur les préalables | 1979 | Québec |
| 9) Ministère de l'éduca-
tion (Québec) Direction
générale du dévelop-
ement pédagogique (en-
seignement secondaire) | Programme d'études en ma-
thématiques. | 1980 | Québec |
| 10) Commission scolaire
régionale lapointe | Programme de mathématique | 1980 | Jonquière |
| 11) Département de mathé-
matique du Cégep de Jon-Aide Mathématique indivi-
quière | Rapport de recherche:
mathématique individualisée. | 1981 | Jonquière |

Articles de revues

- 12) Brigman C.S. "The relation of the upper-lower item discrimination index D to the bivariate normal correlation coefficient"
Educational and psychological measurement no 24, 1964.
- 13) Kuder G.F. et Richardson M.W. "The theory of the estimation of test reliability".
Psychometrika septembre 1937, vol. 2, no 3, p. 151-160
- 14) Kuder G.F. et Richardson M.W. "The calculation of test reliability coefficients based on the method of rational equivalence"
The journal of educational psychology 1939, vol. 30
pages 681-687.

ANNEXE I

Session Automne 81

Session Automne 81

Résultat	% ou résultat	écart
7	24.5%	-2.53%
8	30.7% → 27.03%	+3.67%

Résultat	% au résultat	écart
14	32.7%	+5.67%
15	26.6%	-0.43%

Le choix le plus judicieux pour la formation du groupe faible et du groupe fort sera donc:

$$f \text{ sup} = 7 \quad f \text{ inf} = 15$$

donc

une note ≤ 7	= groupe faible
une note ≥ 15	= groupe fort

Partition en groupes faible, moyen, fort

Nombre d'étudiants: 703

Moyenne au test: $11,448 = \bar{r}$

Ecart-type au test: $5.4234 = s$

$$(\bar{r} - 0,613 s) = (8,12) = 8 \quad f \text{ sup} = 8$$

$$(\bar{r} + 0,613 s) = (14,8) = 14 \quad f \text{ inf} = 15$$

Critère pour la partition

Note	Groupe
$0 \leq$	≤ 8 faible
$8 <$	< 30 moyen
$15 \leq$	≤ 30 fort

Répartition des étudiants dans les groupes

Groupe	Nombre	Pourcentage
Faible	216	30.7%
Moyen	300	42.7%
Fort	187	26.6%

Session Automne 81

Répartition de l'indice de difficulté p_i

<u>p_i</u>		<u>Nombre de questions</u>	<u>Pourcentage</u>
0.00 ≤	< 0.20	4	13.3%
0.20 ≤	≤ 0.80	26	86.7%
0.80 <	≤ 1.00	0	0.0%

Répartition de l'indice de discrimination d_i

<u>d_i</u>		<u>Nombre de questions</u>	<u>Pourcentage</u>
-1.00 ≤	< 0.00	0	0.0%
0.00 ≤	< 0.20	1	3.3%
0.20 ≤	< 0.40	11	36.7%
0.40 ≤	≤ 1.00	18	60.0%

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Automne 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
1	Gr. total	0,511*	0,113	0,101	0,133	0,043
	Gr. inférieur	0,287	0,185	0,171	0,269	0,074
	Gr. supérieur	0,743	0,021	0,182	0,037	0,016
2	Gr. total	0,041	0,462*	0,084	0,120	0,131
	Gr. inférieur	0,065	0,194	0,106	0,120	0,194
	Gr. supérieur	0,011	0,781	0,016	0,080	0,086
3	Gr. total	0,054	0,040	0,772*	0,051	0,040
	Gr. inférieur	0,093	0,074	0,579	0,069	0,079
	Gr. supérieur	0,037	0,005	0,947	0,011	0,000
4	Gr. total	0,052	0,489*	0,068	0,234	0,104
	Gr. inférieur	0,069	0,194	0,079	0,366	0,153
	Gr. supérieur	0,027	0,850	0,016	0,080	0,20
5	Gr. total	0,101*	0,053	0,391	0,158	0,185
	Gr. inférieur	0,023	0,060	0,273	0,218	0,241
	Gr. supérieur	0,251	0,053	0,455	0,037	0,155
6	Gr. total	0,031	0,090	0,359*	0,167	0,288
	Gr. inférieur	0,069	0,111	0,227	0,157	0,278
	Gr. supérieur	0,005	0,075	0,529	0,144	0,235

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs

SESSION: Automne 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
7	Gr. total	0,315	0,228*	0,223	0,058	0,067
	Gr. inférieur	0,370	0,153	0,148	0,093	0,074
	Gr. supérieur	0,219	0,289	0,349	0,027	0,059
8	Gr. total	0,491*	0,097	0,120	0,108	0,046
	Gr. inférieur	0,194	0,130	0,185	0,134	0,065
	Gr. supérieur	0,818	0,059	0,053	0,032	0,027
9	Gr. total	0,265	0,087	0,060	0,200*	0,134
	Gr. inférieur	0,245	0,097	0,083	0,088	0,120
	Gr. supérieur	0,214	0,096	0,037	0,412	0,112
10	Gr. total	0,303*	0,150	0,171	0,181	0,036
	Gr. inférieur	0,120	0,116	0,218	0,171	0,046
	Gr. supérieur	0,513	0,176	0,123	0,102	0,037
11	Gr. total	0,040	0,130	0,187*	0,026	0,016
	Gr. inférieur	0,019	0,056	0,102	0,037	0,009
	Gr. supérieur	0,048	0,230	0,316	0,027	0,021
12	Gr. total	0,298*	0,118	0,084	0,090	0,106
	Gr. inférieur	0,079	0,074	0,093	0,111	0,125
	Gr. supérieur	0,663	0,123	0,016	0,037	0,070

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Automne 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
13	Gr. total	0,007	0,427*	0,021	0,351	0,121
	Gr. inférieur	0,014	0,181	0,042	0,421	0,167
	Gr. supérieur	0,000	0,733	0,011	0,171	0,080
14	Gr. total	0,437*	0,077	0,107	0,118	0,091
	Gr. inférieur	0,208	0,111	0,106	0,106	0,125
	Gr. supérieur	0,711	0,032	0,032	0,096	0,080
15	Gr. total	0,084	0,120	0,088	0,595*	0,019
	Gr. inférieur	0,144	0,162	0,134	0,287	0,037
	Gr. supérieur	0,032	0,080	0,048	0,829	0,011
16	Gr. total	0,050	0,248	0,106	0,163*	0,068
	Gr. inférieur	0,046	0,204	0,111	0,060	0,032
	Gr. supérieur	0,027	0,230	0,086	0,305	0,123
17	Gr. total	0,185	0,056	0,294*	0,254	0,034
	Gr. inférieur	0,116	0,042	0,0185	0,301	0,042
	Gr. supérieur	0,283	0,037	0,428	0,134	0,037
18	Gr. total	0,094	0,074	0,258	0,200*	0,086
	Gr. inférieur	0,088	0,028	0,264	0,042	0,079
	Gr. supérieur	0,102	0,102	0,171	0,417	0,096

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Automne 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	0	I	X
		1	2	3	4	5
19	Gr. total	0,031	0,027	0,532*	0,241	0,087
	Gr. inférieur	0,046	0,051	0,241	0,324	0,111
	Gr. supérieur	0,005	0,027	0,775	0,139	0,053
20	Gr. total	0,030	0,051	0,796*	0,030	0,030
	Gr. inférieur	0,042	0,093	0,565	0,060	0,051
	Gr. supérieur	0,016	0,000	0,963	0,000	0,021
21	Gr. total	0,208	0,096	0,143	0,287*	0,054
	Gr. inférieur	0,171	0,093	0,153	0,056	0,065
	Gr. supérieur	0,155	0,080	0,080	0,594	0,021
22	Gr. total	0,061	0,098	0,395*	0,101	0,086
	Gr. inférieur	0,093	0,088	0,116	0,093	0,120
	Gr. supérieur	0,032	0,032	0,743	0,086	0,037
23	Gr. total	0,021	0,494*	0,031	0,144	0,190
	Gr. inférieur	0,023	0,222	0,065	0,167	0,245
	Gr. supérieur	0,011	0,765	0,005	0,086	0,118
24	Gr. total	0,168	0,086	0,354	0,284*	0,027
	Gr. inférieur	0,106	0,102	0,477	0,088	0,019
	Gr. supérieur	0,214	0,032	0,134	0,599	0,005

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Automne 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
25	Gr. total	0,196	0,093	0,381*	0,174	0,081
	Gr. inférieur	0,111	0,144	0,185	0,269	0,116
	Gr. supérieur	0,193	0,027	0,668	0,091	0,016
26	Gr. total	0,166	0,214	0,124	0,271*	0,086
	Gr. inférieur	0,176	0,171	0,818	0,139	0,069
	Gr. supérieur	0,118	0,235	0,080	0,449	0,086
27	Gr. total	0,062	0,452*	0,034	0,140	0,121
	Gr. inférieur	0,074	0,194	0,042	0,139	0,176
	Gr. supérieur	0,037	0,722	0,005	0,123	0,064
28	Gr. total	0,151	0,011	0,194	0,127	0,086
	Gr. inférieur	0,093	0,102	0,125	0,116	0,088
	Gr. supérieur	0,171	0,134	0,326	0,102	0,075
29	Gr. total	0,052	0,031	0,549*	0,090	0,097
	Gr. inférieur	0,060	0,032	0,306	0,139	0,116
	Gr. supérieur	0,037	0,021	0,786	0,048	0,075
30	Gr. total	0,294*	0,114	0,100	0,077	0,050
	Gr. inférieur	0,056	0,106	0,111	0,093	0,056
	Gr. supérieur	0,583	0,091	0,043	0,064	0,032

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

SESSION: Automne 1981

LISTE DES NUMÉROS DE PROGRAMMES

NO DE PROGRAMME	NO DE CODE	NOM DU PROGRAMME	NOMBRE D'ÉTUDIANTS
010.00	1	Sciences de la santé	61
020.00	2	Sciences pures et appliquées	90
030.00	3	Sciences humaines	73
040.00	4	Sciences de l'administration	32
210.00	7	Techniques de chimie industrielle	30
221.03	8	Mécanique du bâtiment	65
222.01	9	Techniques d'aménagement du territoire	28
241.00	10	Techniques de la mécanique	70
243.00	11	Électrotechnique	135
311.01	12	Techniques de prévention	43
410.00	16	Techniques administratives	76
420.00	18	Informatique	—
999.99	90	Hors programme	—

Moyenne et écart-type par programme pour chacune des sections et l'ensemble du test administré au début de la session Automne 1981.

NO DE PROGRAMME	S E C T I O N										TOTAL	
	I		II		III		IV		V			
	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s
1	3.2	1.3	2.1	1.4	2.5	1.3	3.6	1.4	3.0	1.3	14.5	4.5
2	3.8	1.4	2.7	1.5	3.2	1.5	4.0	1.7	2.9	1.5	16.7	5.5
3	2.9	1.4	1.8	1.2	1.9	1.3	2.8	1.4	2.1	1.4	11.6	4.5
4	3.0	1.4	1.8	1.6	2.6	1.5	3.3	1.7	2.7	1.5	13.4	5.3
7	3.0	1.2	1.5	1.1	2.0	1.4	2.9	1.4	2.0	1.7	11.5	5.0
8	2.4	1.2	1.4	1.2	2.1	1.4	2.8	1.3	1.8	1.3	10.5	4.0
9	2.0	1.0	1.5	1.3	1.6	1.1	2.3	1.5	1.4	1.2	8.8	4.3
10	2.1	1.3	1.3	1.1	1.8	1.1	2.3	1.4	1.7	1.2	9.1	4.0
11	2.5	1.4	1.6	1.3	1.8	1.4	2.6	1.6	2.1	1.4	10.6	5.2
12	1.4	1.2	0.9	0.9	1.3	1.1	1.1	1.2	1.0	1.0	5.7	3.9
16	2.6	1.3	1.5	1.2	2.0	1.3	2.5	1.4	2.1	1.3	10.6	4.4
Ensemble	2.7	1.4	1.7	1.4	2.1	1.4	2.8	1.6	2.1	1.5	11.4	5.4

Répartition procentuelle des choix aux questions du test de dépistage administré au début de la session Automne 1981.

N <small>UMÉRO</small>	C H O I S					
	C	H	O	I	X	9
	1	2	3	4	5	9
1	51	11	19	13	4	1
2	4	46	8	12	13	16
3	5	4	77	5	4	4
4	5	49	7	24	10	5
5	10	5	39	16	19	11
6	3	9	36	17	29	7
7	31	23	22	6	7	11
8	49	10	12	11	5	14
9	27	9	6	20	13	26
10	30	15	17	18	4	16
11	4	13	19	3	1	60
12	30	12	8	9	11	30
13	1	43	2	35	12	7
14	44	8	11	12	9	17
15	8	12	9	60	2	9
16	5	25	11	16	7	37
17	18	6	29	26	4	18
18	9	7	26	20	9	29
19	3	3	53	24	9	8
20	3	5	80	3	3	6
21	21	10	14	29	6	21
22	6	10	40	10	9	26
23	2	50	3	14	19	12
24	17	9	36	28	3	8
25	20	9	38	18	8	8
26	17	22	13	27	9	14
27	6	45	3	14	12	19
28	15	11	19	13	9	33
29	5	3	55	9	10	18
30	29	11	10	8	5	37

Indice de difficulté et indice de discrimination des questions du test de dépistage administré au début de la session Automne 1981

NUMÉRO	POURCENTAGE DE RÉUSSITE PAR GROUPE			p_i^*	d_i^{**}
	FAIBLE	MOYEN	FORT		
1	28,7	53,0	74,3	0,51	0,46
2	19,4	45,3	78,1	0,46	0,59
3	57,9	80,3	94,7	0,77	0,37
4	19,4	48,0	85,0	0,49	0,66
5	2,3	6,3	25,1	0,10	0,23
6	22,7	34,7	52,9	0,36	0,30
7	15,3	24,3	28,9	0,23	0,14
8	19,4	50,0	81,8	0,49	0,62
9	8,8	15,0	41,2	0,20	0,32
10	12,0	30,0	51,3	0,30	0,39
11	10,2	16,7	31,6	0,19	0,21
12	7,9	23,0	66,3	0,30	0,58
13	18,1	41,3	73,3	0,43	0,55
14	20,8	43,0	71,1	0,44	0,50
15	28,7	67,0	82,9	0,59	0,54
16	6,0	14,7	30,5	0,16	0,24
17	18,5	28,7	42,8	0,29	0,24
18	4,2	18,0	41,7	0,20	0,38
19	24,1	59,3	77,5	0,53	0,53
20	56,5	86,0	96,3	0,80	0,40
21	5,6	26,3	59,4	0,29	0,54
22	11,6	38,3	74,3	0,40	0,63
23	22,2	52,3	76,5	0,50	0,54
24	8,8	23,0	60,0	0,28	0,51
25	18,5	34,3	66,8	0,38	0,48
26	13,9	25,3	44,9	0,27	0,31
27	19,4	47,0	72,2	0,45	0,53
28	12,5	16,0	32,6	0,19	0,20
29	30,6	57,3	78,6	0,55	0,48
30	5,6	28,7	58,3	0,29	0,53

* p_i = Indice de difficulté de la question i

** d_i = Indice de discrimination de la question i

Pourcentage de réussite par programme aux questions du test de dépistage administré au début de la session Automne 1981.

NUMÉRO	P	R	O	G	R	A	M	M	E	*	GLOBAL**	
	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	16	
1	61	72	47	59	73	49	32	44	47	16	54	51
2	48	73	58	44	40	42	36	30	46	26	40	46
3	90	92	81	78	90	72	61	63	75	51	83	77
4	66	73	52	66	47	39	43	34	44	28	45	49
5	10	21	16	9	20	6	0	9	8	0	5	10
6	48	47	40	41	33	32	25	29	31	23	38	36
7	23	26	16	25	17	20	32	19	24	19	29	23
8	64	70	56	47	53	45	50	40	39	30	45	49
9	21	38	25	13	10	17	14	14	21	5	18	20
10	34	42	37	28	40	28	29	20	31	9	25	30
11	26	26	8	41	3	19	7	20	17	14	20	19
12	43	69	37	31	27	17	21	16	27	9	12	30
13	54	71	40	59	40	45	36	33	33	21	37	43
14	56	70	48	47	50	39	29	39	35	26	36	44
15	74	80	53	81	57	51	46	57	54	37	58	60
16	18	26	11	22	7	17	14	13	13	14	20	16
17	23	43	15	25	20	39	29	30	31	28	26	29
18	30	33	23	25	30	19	7	10	14	2	24	20
19	69	68	66	53	60	60	54	46	42	23	49	53
20	93	86	85	91	80	86	68	76	77	44	79	80
21	41	56	30	44	20	19	25	17	24	5	25	29
22	46	67	30	50	57	40	21	34	40	14	26	40
23	66	66	52	50	57	54	39	34	49	14	47	50
24	49	60	21	41	17	19	18	19	25	9	20	28
25	66	53	37	50	20	37	11	29	33	19	41	38
26	31	30	29	31	33	22	29	24	27	16	28	27
27	53	70	58	59	40	34	18	30	46	21	41	45
28	36	26	14	25	18	17	14	20	16	7	18	19
29	69	69	49	66	57	45	50	41	62	28	51	55
30	49	47	26	38	33	23	21	21	25	9	26	29

* Voir un des tableaux précédents pour la description des codes de programme

** On a exclu des calculs, les gens hors programme

ANNEXE II

Session Hiver 81

Session Hiver 81

Répartition groupe supérieur, groupe inférieur pour le calcul de D

Résultat	% du résultat	Ecart
7	21.1%	-5.93%
8	28.9% → 27.03%	1.87%

Résultat	% du résultat	
13	27.8%	0.77%
14	20.0% → 27.03%	-7.03%

Le choix judicieux pour la formation du groupe inférieur et du groupe supérieur sera donc:

$$f_{sup} = 8 \quad f_{inf} = 13$$

Donc une note ≤ 8 = groupe inférieur
une note ≥ 13 = groupe supérieur

Répartition des étudiants dans les groupes

Groupe inférieur = 26 étudiants = 28.9%

Groupe moyen = 39 étudiants = 43.3%

Groupe supérieur = 25 étudiants = 27.8%

Nombre total d'étudiants: 90

Moyenne au test $\bar{x} = 10.644$

Ecart-type du test $S = 4.1578$

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Hiver 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	0	I	X
		1	2	3	4	5
1	Gr. total	0,567*	0,078	0,289	0,044	0,022
	Gr. inférieur	0,692	0,038	0,154	0,077	0,033
	Gr. supérieur	0,600	0,040	0,320	0,000	0,040
2	Gr. total	0,022	0,511*	0,067	0,100	0,100
	Gr. inférieur	0,038	0,154	0,115	0,115	0,115
	Gr. supérieur	0,000	0,880	0,000	0,000	0,120
3	Gr. total	0,033	0,011	0,889*	0,033	0,000
	Gr. inférieur	0,038	0,038	0,692	0,115	0,000
	Gr. supérieur	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000
4	Gr. total	0,011	0,500*	0,056	0,256	0,111
	Gr. inférieur	0,038	0,231	0,000	0,346	0,192
	Gr. supérieur	0,000	0,840	0,040	0,120	0,000
5	Gr. total	0,089*	0,011	0,422	0,144	0,233
	Gr. inférieur	0,000	0,000	0,269	0,154	0,385
	Gr. supérieur	0,240	0,040	0,360	0,160	0,160
6	Gr. total	0,000	0,089	0,356*	0,200	0,267
	Gr. inférieur	0,000	0,077	0,154	0,269	0,231
	Gr. supérieur	0,000	0,120	0,440	0,240	0,200

L'astérisque (*) indique la bonne réponse.

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Hiver 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
7	Gr. total	0,322	0,167*	0,244	0,011	0,100
	Gr. inférieur	0,269	0,077	0,269	0,000	0,038
	Gr. supérieur	0,280	0,280	0,360	0,000	0,080
8	Gr. total	0,467*	0,056	0,133	0,100	0,089
	Gr. inférieur	0,269	0,115	0,077	0,077	0,077
	Gr. supérieur	0,720	0,040	0,120	0,080	0,040
9	Gr. total	0,278	0,122	0,022	0,133*	0,056
	Gr. inférieur	0,231	0,038	0,000	0,115	0,077
	Gr. supérieur	0,280	0,280	0,040	0,160	0,000
10	Gr. total	0,222*	0,156	0,189	0,178	0,033
	Gr. inférieur	0,038	0,154	0,154	0,154	0,038
	Gr. supérieur	0,360	0,120	0,200	0,240	0,040
11	Gr. total	0,067	0,122	0,089*	0,078	0,011
	Gr. inférieur	0,038	0,077	0,077	0,038	0,038
	Gr. supérieur	0,160	0,160	0,040	0,120	0,000
12	Gr. total	0,333*	0,111	0,022	0,078	0,111
	Gr. inférieur	0,192	0,115	0,000	0,038	0,154
	Gr. supérieur	0,480	0,120	0,080	0,120	0,080

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Hiver 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
13	Gr. total	0,022	0,333*	0,022	0,433	0,100
	Gr. inférieur	0,000	0,269	0,000	0,423	0,077
	Gr. supérieur	0,040	0,520	0,040	0,320	0,040
14	Gr. total	0,267*	0,100	0,178	0,156	0,133
	Gr. inférieur	0,231	0,077	0,154	0,077	0,115
	Gr. supérieur	0,360	0,160	0,200	0,160	0,120
15	Gr. total	0,167	0,133	0,044	0,578*	0,000
	Gr. inférieur	0,154	0,192	0,038	0,385	0,000
	Gr. supérieur	0,160	0,000	0,040	0,760	0,000
16	Gr. total	0,000	0,233	0,211	0,067*	0,033
	Gr. inférieur	0,000	0,077	0,077	0,038	0,115
	Gr. supérieur	0,000	0,360	0,320	0,120	0,000
17	Gr. total	0,222	0,067	0,167*	0,211	0,078
	Gr. inférieur	0,077	0,038	0,231	0,077	0,115
	Gr. supérieur	0,360	0,040	0,200	0,160	0,040
18	Gr. total	0,078	0,022	0,433	0,089*	0,089
	Gr. inférieur	0,038	0,038	0,269	0,000	0,077
	Gr. supérieur	0,120	0,000	0,480	0,240	0,080

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Hiver 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	0	I	X
		1	2	3	4	5
19	Gr. total	0,011	0,067	0,489*	0,244	0,100
	Gr. inférieur	0,000	0,115	0,346	0,192	0,115
	Gr. supérieur	0,000	0,040	0,600	0,280	0,080
20	Gr. total	0,089	0,011	0,733*	0,056	0,022
	Gr. inférieur	0,115	0,038	0,462	0,077	0,000
	Gr. supérieur	0,040	0,000	0,960	0,000	0,000
21	Gr. total	0,200	0,078	0,189	0,211*	0,044
	Gr. inférieur	0,077	0,000	0,231	0,077	0,000
	Gr. supérieur	0,320	0,120	0,080	0,400	0,040
22	Gr. total	0,056	0,111	0,333*	0,133	0,044
	Gr. inférieur	0,115	0,038	0,077	0,077	0,038
	Gr. supérieur	0,000	0,120	0,640	0,080	0,000
23	Gr. total	0,033	0,522*	0,022	0,189	0,133
	Gr. inférieur	0,038	0,154	0,038	0,269	0,192
	Gr. supérieur	0,000	0,840	0,000	0,080	0,000
24	Gr. total	0,111	0,056	0,444	0,300*	0,022
	Gr. inférieur	0,077	0,077	0,538	0,038	0,038
	Gr. supérieur	0,120	0,040	0,160	0,680	0,000

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Distribution des choix pour l'ensemble des étudiants et séparée pour les groupes supérieurs et inférieurs.

SESSION: Hiver 1981

QUESTION	GROUPES	C	H	O	I	X
		1	2	3	4	5
25	Gr. total	0,211	0,111	0,311*	0,200	0,100
	Gr. inférieur	0,269	0,115	0,115	0,231	0,077
	Gr. supérieur	0,080	0,080	0,640	0,160	0,040
26	Gr. total	0,178	0,222	0,156	0,244*	0,100
	Gr. inférieur	0,269	0,154	0,154	0,115	0,038
	Gr. supérieur	0,200	0,240	0,200	0,280	0,080
27	Gr. total	0,067	0,444*	0,044	0,067	0,144
	Gr. inférieur	0,077	0,192	0,000	0,077	0,115
	Gr. supérieur	0,040	0,760	0,000	0,040	0,120
28	Gr. total	0,200	0,144	0,189*	0,067	0,089
	Gr. inférieur	0,115	0,077	0,115	0,038	0,115
	Gr. supérieur	0,320	0,160	0,240	0,080	0,120
29	Gr. total	0,022	0,022	0,667*	0,044	0,067
	Gr. inférieur	0,000	0,000	0,346	0,077	0,077
	Gr. supérieur	0,040	0,080	0,800	0,000	0,00
30	Gr. total	0,378*	0,056	0,056	0,056	0,078
	Gr. inférieur	0,115	0,077	0,077	0,000	0,115
	Gr. supérieur	0,640	0,000	0,040	0,080	0,040

L'astérisque (*) indique la bonne réponse

Répartition procentuelle des choix aux questions du test de dépistage administré au début de la session Hiver 1981.

N ^o NUMÉRO	C	H	O	I	X	
	1	2	3	4	5	9
1	<u>57</u>	8	29	4	2	0
2	2	<u>51</u>	7	10	10	20
3	3	1	<u>89</u>	3	0	3
4	1	<u>50</u>	6	26	11	7
5	<u>9</u>	1	42	14	23	10
6	0	9	<u>36</u>	20	27	9
7	32	<u>17</u>	24	1	10	16
8	<u>47</u>	6	13	10	9	16
9	28	12	2	<u>13</u>	6	39
10	<u>22</u>	16	19	<u>18</u>	3	22
11	7	12	<u>9</u>	8	1	63
12	<u>33</u>	11	2	8	11	34
13	2	<u>33</u>	2	43	10	9
14	<u>27</u>	10	18	16	13	17
15	17	13	4	<u>58</u>	0	8
16	0	23	21	<u>7</u>	3	46
17	22	7	<u>17</u>	21	8	26
18	8	2	<u>43</u>	<u>9</u>	9	29
19	1	7	<u>49</u>	29	10	9
20	9	1	<u>73</u>	6	2	9
21	20	8	<u>19</u>	<u>21</u>	4	28
22	6	11	<u>33</u>	13	4	32
23	3	<u>52</u>	2	19	13	10
24	11	6	<u>44</u>	<u>30</u>	2	7
25	21	11	<u>31</u>	20	10	7
26	18	22	<u>16</u>	<u>24</u>	10	10
27	7	<u>44</u>	4	7	14	23
28	20	<u>14</u>	<u>19</u>	7	9	31
29	2	2	<u>67</u>	4	7	18
30	<u>38</u>	6	6	6	8	38

Le nombre souligné indique la bonne réponse

Indice de difficulté et indice de discrimination des questions du test de dépistage (Hiver 1981).

NUMÉRO	POURCENTAGE DE RÉUSSITE PAR GROUPE			p_i^*	d_i^{**}
	FAIBLE	MOYEN	FORT		
1	69.2	46.2	60.0	0,57	-0,00
2	15.4	51.3	88.0	0,51	0,73
3	69.2	94.9	100	0,89	0,31
4	23.1	46.2	84.0	0,50	0,61
5	0,00	5.1	24.0	0,09	0,24
6	15.4	43.6	44.0	0,35	0,29
7	7.7	15.4	28.0	0,17	0,20
8	26.9	43.6	72.0	0,47	0,45
9	11.5	12.8	16.0	0,13	0,04
10	3.9	25.6	36.0	0,22	0,32
11	7.7	12.8	4.0	0,00	-0,04
12	19.2	33.3	48.0	0,33	0,29
13	26.9	25.6	52.0	0,33	0,25
14	23.1	23.1	36.0	0,26	0,13
15	38.5	59.0	76.0	0,58	0,38
16	3.9	5.1	12.0	0,07	0,08
17	23.1	10.3	20.0	0,17	-0,03
18	0,00	5.1	24.0	0,08	0,24
19	34.6	51.3	60.0	0,49	0,15
20	46.2	76.9	96.0	0,73	0,50
21	7.7	18.0	40.0	0,21	0,32
22	7.7	30.8	64.0	0,33	0,56
23	15.4	56.4	84.0	0,52	0,69
24	3.9	23.1	68.0	0,30	0,64
25	11.5	23.1	64.0	0,31	0,52
26	11.5	30.8	28.0	0,24	0,16
27	19.2	41.0	76.0	0,44	0,57
28	11.5	20.5	24.0	0,19	0,12
29	34.6	79.5	80.0	0,67	0,45
30	11.5	38.5	64.0	0,38	0,48

* p_i = Indice de difficulté de la question

** d_i = Indice de discrimination de la question

P = Indice moyen de difficulté pour le test P = 0,354

D = 0,319

ANNEXE III

Répartition session Hiver 82

Session Hiver 82

Répartition en groupe supérieur-inférieur pour le calcul de D

Nombre d'étudiants: 83

Moyenne au test $\bar{x} = 12.4$

Ecart-type $S = 4.16$

Critère de répartition

Groupe inférieur : $0 \leq \text{note} \leq 10$: 26 étudiants: 31.3%

Groupe moyen : $10 < \text{note} \leq 15$: 31 étudiants: 37.4%

Groupe supérieur : $15 < \text{note} \leq 30$: 26 étudiants: 31.3%

Répartition des indices p et d

Répartition de l'indice de difficulté p_i

<u>p</u>	<u>Nombre de questions</u>	<u>Pourcentage</u>
$0 \leq p_i < 0.20$	4	13.3%
$0.20 \leq p_i < 0.80$	25	83.7%
$0.80 < p_i \leq 1$	1	3.3%

Répartition de l'indice de discrimination d_i

<u>d</u>	<u>Nombre de questions</u>	<u>Pourcentage</u>
$-1.00 \leq d_i < 0.00$	1	3.3%
$0.00 \leq d_i < 0.20$	6	20.0%
$0.20 \leq d_i < 0.40$	14	46.7%
$0.40 \leq d_i \leq 1.00$	9	30.0%

Répartition procentuelle des choix aux questions du test de dépistage administré au début de la session Hiver 1982.

NUMÉRO	C	H	O	I	X	
	1	2	3	4	5	6
1	65*	2	8	11	11	2
2	2	47*	12	5	11	23
3	5	5	77*	5	6	2
4	5	21	33*	7	27	8
5	4	7	30*	23	30	6
6	33*	1	33	6	17	11
7	1	59*	8	16	13	2
8	35*	1	17	5	16	27
9	56*	4	5	7	6	23
10	4	5	55*	10	5	22
11	18	8	28	18*	5	23
12	18	16*	22	1	12	31
13	19	7	47*	7	7	12
14	13*	16	1	10	4	57
15	23	24*	4	8	10	31
16	11	15	28*	5	2	40
17	41*	9	13	12	2	27
18	12	1	77*	6	0	4
19	5	2	59*	16	4	15
20	8	15	6*	8	7	55
21	36*	10	2	18	1	33
22	2	15	35*	15	10	24
23	27	28	42*	0	2	1
24	4	35*	1	18	19	23
25	7	24	10	35*	10	15
26	5	55*	2	6	8	23
27	1	1	54*	6	6	31
28	4	1	81*	2	2	10
29	24	10	27*	15	11	15
30	19	21*	2	11	7	40

* Indique la bonne réponse

ANNEXE IV

Comparaison entre les coefficients de corrélation bisériale et l'indice
de discrimination d_j (Automne 81)

Comparaison entre les coefficients de corrélation bisériale et l'indice de discrimination d_i (Automne 81)

Le coefficient de corrélation bisériale est calculé pour chaque question par rapport à l'ensemble des questions du thème I et du thème V.

	Coefficient de corrélation bisériale	d _i = indice de discrimination
Q ₁	0.2841	0.46
Q ₂	0.3917	0.59
Q ₃	0.3970	0.37
Q ₄	0.4426	0.66
Q ₅	0.4476	0.23
Q ₆	0.2593	0.30
Q ₂₅	0.3695	0.48
Q ₂₆	0.2837	0.31
Q ₂₇	0.3969	0.53
Q ₂₈	0.1735	0.20
Q ₂₉	0.3627	0.48
Q ₃₀	0.4954	0.53

ANNEXE V

Comparaison entre les deux groupes

Comparaison entre nouvelles questions et les anciennes

Indice de difficulté

p = indice de difficulté moyen pour les anciennes questions.

p' = indice de difficulté moyen pour les nouvelles questions:
4-6-8-10 à 24-28-30

$p = 0.496$ $p' = 0.367$ $P' = 0.410$

Indice de dispersion

d = anciennes questions

d' = nouvelles questions

$d = 0.28$ $d' = 0.32$ $D' = 0.30$

Note: En hiver 81, $P_{h81} = 0.355$ or pour les 10 questions équivalentes le P étaient voisins, donc on peut penser que le nouveau test est une peu plus facile que l'ancien.

$D_{h81} = 0.319$ mais comme d_{h81} pour les 10 questions est 0.40

d_{h82} pour les 10 questions est 0.28

On peut considérer que le pouvoir de dispersion du nouveau test n'est pas moins bon que l'ancien.

Questions équivalentes H81, H82, A81

Comparaison entre les deux groupes

Questions		Indice p_i		Indice d_i		Automne 81	
H81	H82	H81	H82	H81	H82	p_i	d_i
1	1	0.57	0.65	-0.09	0.38	0.51	0.46
2	2	0.51	0.47	0.73	0.42	0.46	0.59
3	3	0.89	0.77	0.31	0.12	0.77	0.37
4	7	0.50	0.49	0.61	-0.01	0.49	0.66
6	5	0.36	0.30	0.29	0.12	0.36	0.30
8	9	0.47	0.55	0.45	0.62	0.49	0.62
25	29	0.31	0.27	0.52	0.23	0.38	0.48
26	25	0.24	0.35	0.16	0.19	0.27	0.31
27	26	0.44	0.55	0.57	0.58	0.45	0.53
29	27	0.67	0.54	0.45	0.19	0.55	0.48
9	8	0.13	0.35	0.04	0.42	0.20	0.32
10	11	0.22	0.55	0.32	0.50	0.30	0.39

Indice moyen de difficulté pour les 10 questions équivalentes:

$$P_{h82} = 0.496 \quad P_{h81} = 0.494 \quad P_{a81} = 0.473$$

Indice moyen de discrimination pour les 10 questions équivalentes:

$$D_{h81} = 0.40 \quad D_{h82} = 0.28 \quad D_{a81} = 0.48$$

ANNEXE VI

Test de dépistage en mathématique

Annexe VI a) 1982

Annexe VI b) 1977

TEST DE DEPISTAGE EN MATHEMATIQUES (1982)

N.B.: Ne pas écrire sur le questionnaire.

SECTION I: Manipulations algébriques

1- Si $a \neq 0$, $a^3 (a^2 + 1/a)$ est égal à:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1) $a^5 + a^2$ | 2) $a^4 + 1$ |
| 3) $a^6 + a^2$ | 4) $a^6 + a^{-3}$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

2- $(\sqrt[5]{a})^3 \times (\sqrt[5]{a^3})^2$ est égal à:

- | | |
|---|-------------------|
| 1) $\sqrt[15]{a} \times \sqrt[10]{2^3}$ | 2) $a^{9/5}$ |
| 3) $a^{1/5+3} \times 2^{3/5} + 2$ | 4) $a^{18/25}$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

3- $\sqrt{x^2 - 5x + 6}$ est égal à:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\sqrt{x - 2} + \sqrt{x - 3}$ | 2) $x - \sqrt{5x} + \sqrt{6}$ |
| 3) $\sqrt{(x - 2)(x - 3)}$ | 4) $\sqrt{x - 2} \sqrt{x + 3}$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

4- Après simplification, l'expression algébrique $\frac{(2x + 3) - 2(x - 1)}{(2x + 3)^2}$, $x \neq -\frac{3}{2}$ est égal à:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\frac{3 - 2x}{2x + 3}$ | 2) $\frac{1}{(2x + 3)^2}$ |
| 3) $\frac{5}{(2x + 3)^2}$ | 4) $\frac{-1 - 2x}{2x + 3}$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

5- $\sqrt[3]{-(64)^2}$ est égal à:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1) $2^{8/3}$ | 2) $-(2^{8/3})$ |
| 3) -16 | 4) 16 |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

6- Si $b \neq c$, $\frac{a}{b-c} + \frac{a}{c-b}$ est égal à:

1) 0

2) $\frac{a}{b^2 - c^2}$

3) $2a$

4) $\frac{2a}{b-c}$

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

SECTION II: Fonctions

7- Si $x = 1982$, quelle est la valeur de $f(x) = \frac{x+1}{(1/x)+1}$

1) $\frac{1}{1982}$

2) 1982

3) 1983

4) 1

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

8- Si $f(x) = x^2 + 3x - 1$, $f(x-1)$ égale:

1) $x^2 + x - 3$

2) $x^2 + 3x - 4$

3) $x^2 + 3x - 2$

4) $x^2 + x$

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

9- La fonction $f(x) = \frac{2x-1}{x^2+5x+6}$ n'est définie que si:

1) $x \neq -2$ et $x \neq -3$

2) $x \notin [-3, -2]$

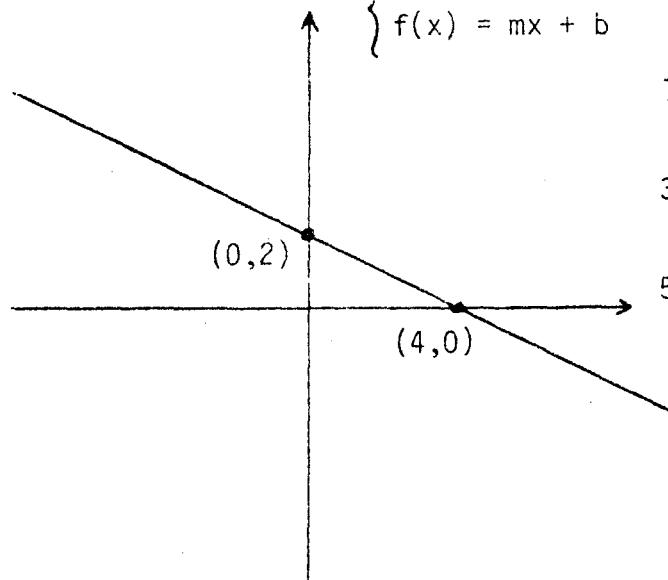
3) $x \neq 2$ et $x \neq 3$

4) $x \neq 1/2$

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

10- Pour la fonction $f \left\{ \begin{array}{l} R \rightarrow R \\ f(x) = mx + b \end{array} \right.$ représentée ci-dessous.



1) $\left\{ \begin{array}{l} m = 1/2 \\ b = -2 \end{array} \right.$

2) $\left\{ \begin{array}{l} m = 2 \\ b = 1/2 \end{array} \right.$

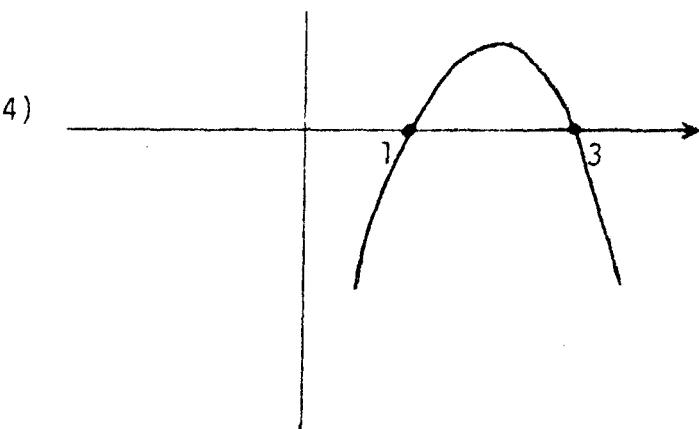
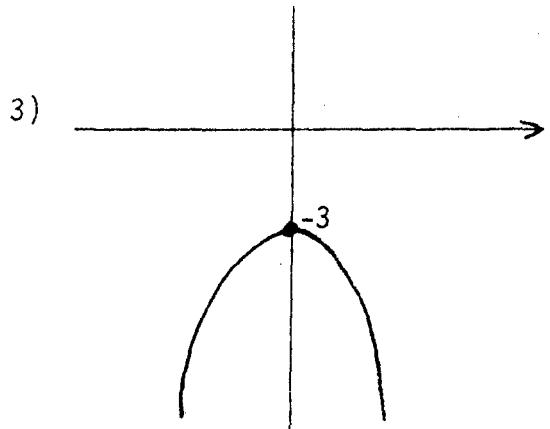
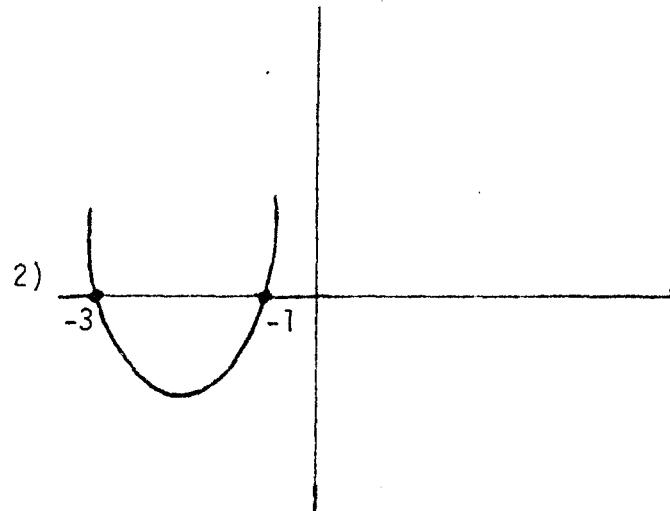
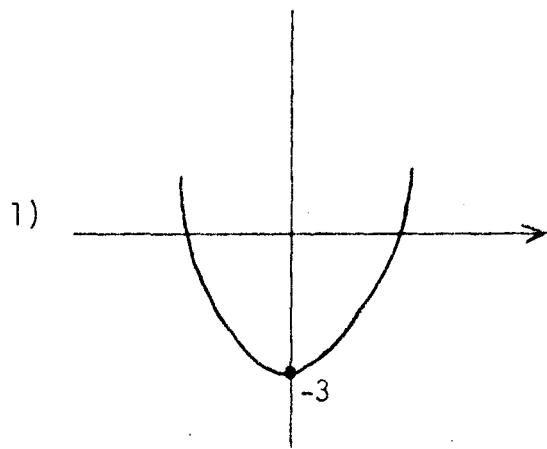
3) $\left\{ \begin{array}{l} m = -1/2 \\ b = 2 \end{array} \right.$

4) $\left\{ \begin{array}{l} m = -2 \\ b = 4 \end{array} \right.$

5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

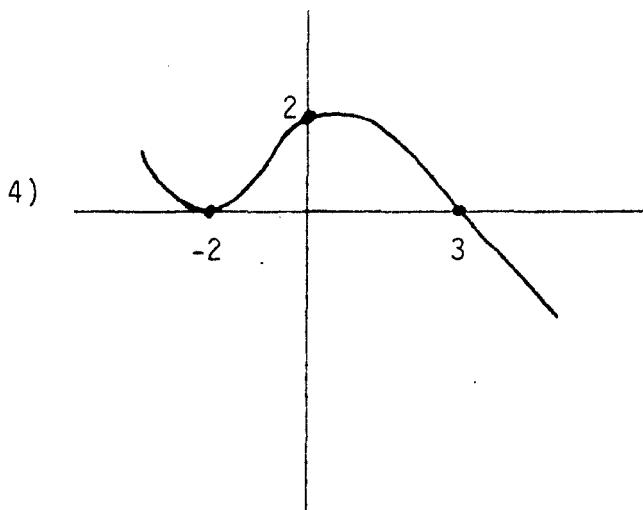
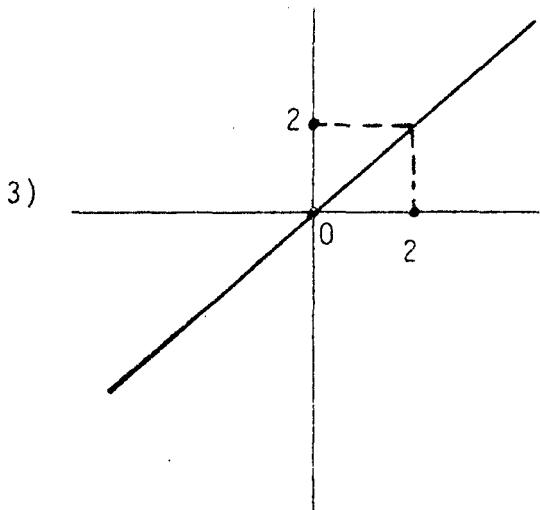
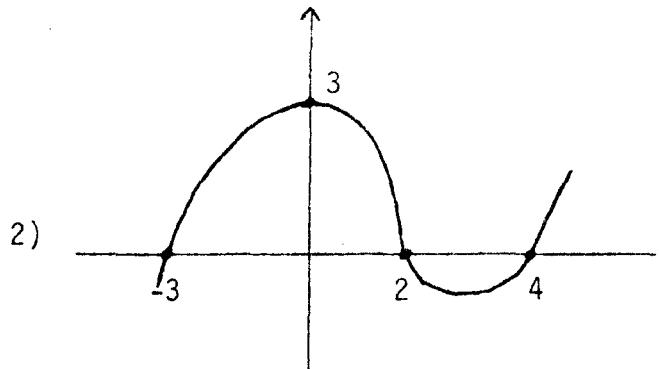
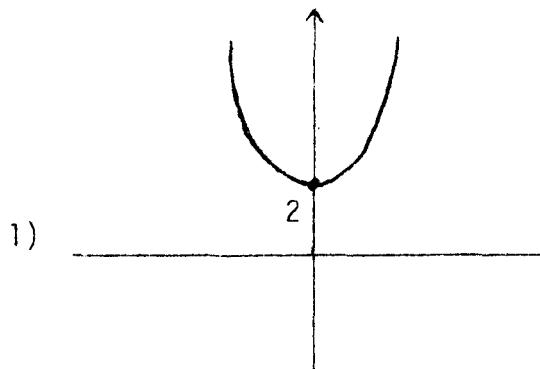
11- La fonction $f \left\{ \begin{array}{l} R \rightarrow R \\ f(x) = -x^2 + 4x - 3 \end{array} \right.$ est représentée par le graphe suivant:



5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

12- Parmi les graphes des fonctions $f \begin{cases} R \rightarrow R \\ f(x) \end{cases}$ lequel peut satisfaire à la condition $f(2) = 0$

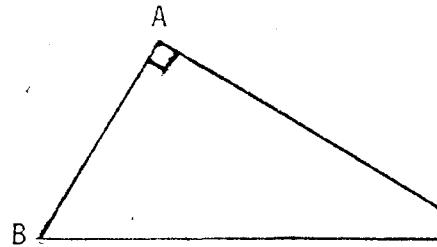


5) Aucune de ces réponses

6) Je ne sais pas

SECTION III: Géométrie

- 13- Dans le triangle ci-contre, on donne $AB = 4 \text{ cm}$
 $BC = 5 \text{ cm}$
 Trouver AC .



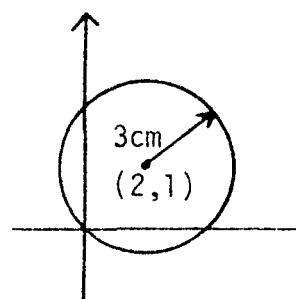
- 1) $AC = \sqrt{41} \text{ cm}$ 2) $AC = 5/4 \text{ cm}$
 3) $AC = 3 \text{ cm}$ 4) $AC = 9 \text{ cm}$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas

- 14- Une roue en bois a une surface de $\pi a^2 \text{ cm}^2$. Quel est son diamètre?

- 1) $D = 2\sqrt{a/\pi}$ 2) $D = \pi a^2$
 3) $D = a/\pi$ 4) $D = \sqrt{a/\pi}$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas

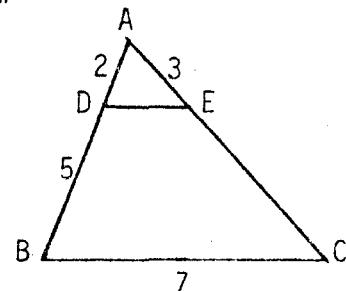
- 15- Donner l'équation du cercle ci-contre.

- 1) $x^2 + y^2 = 9$ 2) $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 9$
 3) $(x-2) + (y-1) = 9$ 4) $(x^2 - 2) + (y^2 - 1) = 9$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas



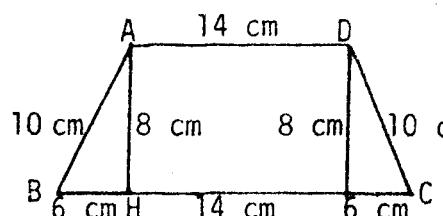
- 16- Dans le triangle ci-contre, on donne $AD = 2 \text{ cm}$; $AE = 3 \text{ cm}$
 $DB = 5 \text{ cm}$; $BC = 7 \text{ cm}$. Trouver DE .

- 1) $DE = 3 \text{ cm}$ 2) $DE = 14/5$
 3) $DE = 2 \text{ cm}$ 4) $DE = \sqrt{13} \text{ cm}$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas



- 17- Calculer la surface de la figure ABCD.

- 1) $S = 160 \text{ cm}^2$ 2) $S = 208 \text{ cm}^2$
 3) $S = 172 \text{ cm}^2$ 4) $S = 60 \text{ cm}^2$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas



18- Dans un triangle la somme S des angles satisfait à:

- 1) $90^\circ < S < 180^\circ$ 2) $180^\circ < S < 360^\circ$
3) $S = 180^\circ$ 4) $S = 360^\circ$
5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas

SECTION IV: Problèmes écrits

19- Astérix, Obélix et 2 de leurs amis sont prisonniers des Romains. Pour réussir à s'évader, ils doivent partager une petite fiole de 900 ml de potion magique de telle sorte qu'Obélix reçoive 100 ml de moins que les 3 autres Gaulois qui, eux, reçoivent une quantité égale de potion.
Résoudre ce problème, revient à résoudre le système d'équations suivantes:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} 4x = 800 \\ x - y = 100 \end{cases} & 2) \begin{cases} 4x + y = 800 \\ x - y = 100 \end{cases} \\ 3) \begin{cases} 3x + y = 900 \\ x - y = 100 \end{cases} & 4) \begin{cases} 4x + y = 900 \\ x - y = 100 \end{cases} \\ 5) Aucune de ces réponses & 6) Je ne sais pas \end{array}$$

20- Si x représente un des côtés d'un rectangle dont le périmètre est 220 m, la surface du rectangle peut être exprimée par:

$$\begin{array}{ll} 1) S = x (220 - 2x) & 2) S = 2x + (220 - x) \\ 3) S = x (110 - x) & 4) S = (110 - x)^2 \\ 5) Aucune de ces réponses & 6) Je ne sais pas \end{array}$$

21- Monsieur Masicon dispose d'un stationnement de 100 automobiles. Par expérience, il a constaté que pour un tarif horaire de \$1.00, il attire en moyenne 20 clients par heure et pour chaque diminution de \$0.05, le nombre de clients augmente de 3.

Si x = le nombre de diminutions de 5 cents, donner la relation qui exprime le revenu de Monsieur Masicon en fonction de x .

$$\begin{array}{ll} 1) R(x) = (20 + 3x) (1 - 0,05 x) & 2) (20 + 3x) (1 - 0,05) \\ 3) R(x) = 23x + 0,05 x & 4) 23 (1 - 0,05 x) \\ 5) Aucune de ces réponses & 6) Je ne sais pas \end{array}$$

- 22- Le profit que réalise Mathieu (11 ans) après un certain nombre de jours d'opération comme vendeur de limonade s'avère être un phénomène linéaire. Le tableau suivant donne la compilation de Mathieu après 3 semaines d'opération.

Nombre de jours d'opération	6	9	14	17	21
Profit (en \$)	1	5	11.66	15.66	21

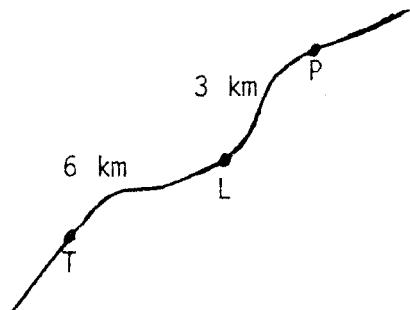
Quel est le profit réalisé par Mathieu après 12 jours d'opération?

- 1) Profit = 7\$ 2) Profit = 8,66\$
 3) Profit = 9\$ 4) Profit = 9,66\$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas
- 23- Un article de prix P est taxé à 8%. Le prix payé par le consommateur peut être représenté par:

- 1) $P + \frac{8}{100}$ 2) $\frac{8P}{100}$
 3) $P + \frac{8P}{100}$ 4) $8P$
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas

- 24- Dans la figure ci-contre T, P, L sont 3 villes sur une route. Remarquez que L est 2 fois plus éloignée de T que de P. Il existe une autre ville X qui est 2 fois plus éloignée de T que de P. A quelle distance de L se trouve X?

- 1) 9 km 2) 12 km
 3) 15 km 4) 18 km
 5) Aucune de ces réponses 6) Je ne sais pas



SECTION V: Equations, Inéquations

25- L'inégalité $(2x + 2)(x - 1) \leq 0$ est vraie si:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1) $x \leq -1$ ou $x \geq 1$ | 2) $x \leq 1$ |
| 3) $x \leq 1$ ou $x \geq -1$ | 4) $-1 \leq x \leq 1$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

26- Les solutions de $6x^2 + 2x - 4 = 0$ sont:

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1) $x = 3/2$ ou $x = -1$ | 2) $x = 2/3$ ou $x = -1$ |
| 3) $x = 1$ ou $x = -6$ | 4) $x = -2/3$ ou $x = 1$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

27- La solution du système d'équations $\begin{cases} 2x + 5y = 23 \\ 3x + 4y = 24 \end{cases}$ est:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1) $x = 23/2; y = 0$ | 2) $x = 0; y = 6$ |
| 3) $x = 4; y = 3$ | 4) Impossible |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

28- L'équation $\frac{2x + 3}{x + 3} = \frac{1}{3}$ est équivalente à:

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1) $2x + 3 = x + 1$ | 2) $6x + 3 = x + 1$ |
| 3) $6x + 9 = x + 3$ | 4) $2x + 3 = x$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

29- $|x - 3| \geq 1$ est équivalent à:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) $2 \geq x \geq 4$ | 2) $2 \leq x \leq 4$ |
| 3) $x \geq 4$ ou $x \leq 2$ | 4) $x \geq 4$ ou $x \leq -2$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

30- $x \in [1, 5]$ est équivalent à:

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1) $ x - 1 \leq 5$ | 2) $ x - 3 \leq 2$ |
| 3) $ x - 5 \leq 1$ | 4) $ x - 2 \leq 3$ |
| 5) Aucune de ces réponses | 6) Je ne sais pas |

TEST DE DEPISTAGE EN MATHEMATIQUES (1977)

NB: Ne pas écrire sur le questionnaire.

SECTION I: Manipulations algébriques

1. Si $a \neq 0$, $a^3(a^2 + a^{-1})$ est égal à:

- 1) $a^5 + a^2$
- 2) a^4
- 3) $a^6 + a^{-3}$
- 4) a^3
- 5) aucune de ces réponses

2. $(\sqrt[5]{a})^3 \times (\sqrt[5]{a^3})^2$ est égal à:

- 1) $\sqrt[15]{a} \times \sqrt[10]{2^3}$
- 2) $a^{9/5}$
- 3) $a^{1/5+3} \times 2^{3/5+2}$
- 4) $a^{18/25}$
- 5) aucune de ces réponses

3. $\sqrt{x^2 - 5x + 6}$ est égal à:

- 1) $\sqrt{x-2} + \sqrt{x-3}$
- 2) $x - \sqrt{5x+6}$
- 3) $\sqrt{(x-2)(x-3)}$
- 4) $\sqrt{x+2}\sqrt{x-3}$
- 5) aucune de ces réponses

4. Si $x = 1976$, quelle est la valeur de l'expression $\frac{x+1}{1+\left(\frac{1}{x}\right)}$:

- 1) $1/1976$
- 2) 1976
- 3) 1977
- 4) 1
- 5) aucune de ces réponses

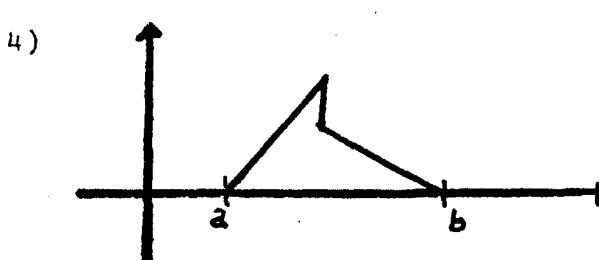
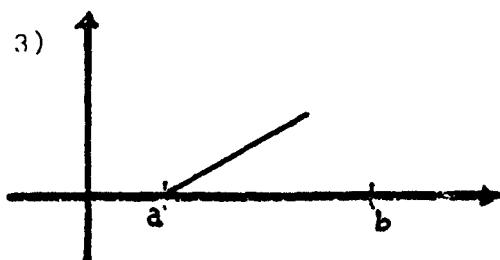
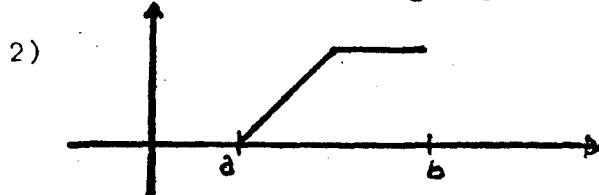
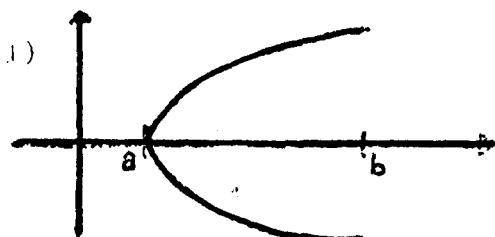
5. $(4^{1/3} + 2^{1/3})^2$ est égal à:

- 1) $4^{2/3} + 2^{2/3} + 4$
- 2) $4^{2/3} + 2^{2/3} + 2$
- 3) $4^{2/3} + 2^{2/3}$
- 4) $6^{2/3}$
- 5) aucune de ces réponses

6. $\sqrt[3]{-(64)^2}$ est égal à:
- 1) $2^{8/3}$
 - 2) $-(2^{8/3})$
 - 3) - 16
 - 4) 16
 - 5) aucune de ces réponses

SECTION II: Relations et fonctions

7. Laquelle des relations suivantes est une application de $[a,b]$ dans \mathbb{R} ?



- 5) aucune de ces réponses

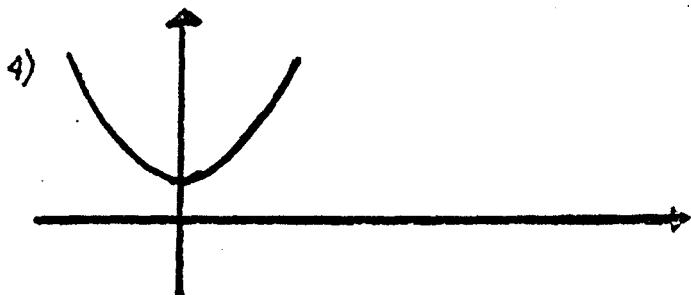
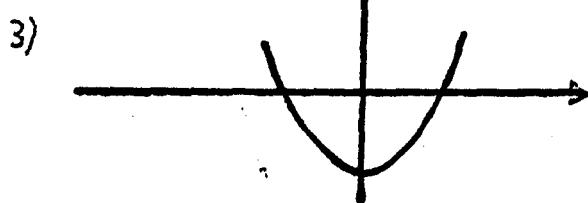
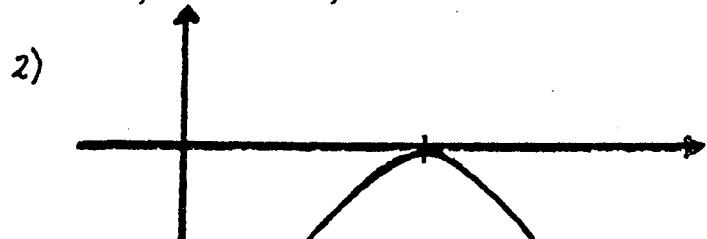
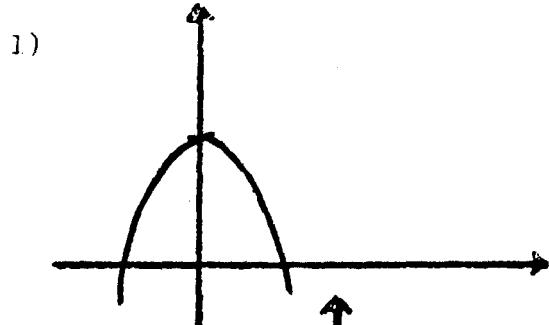
8. La fonction $f(x) = \frac{2x - 1}{x^2 + 5x + 6}$ n'est pas définie pour quel(s) nombre(s) réel(s)?

- 1) $x = -2$ ou $x = -3$
- 2) $x = 2$ ou $x = 3$
- 3) $x = [-3, -2]$
- 4) $x = \frac{1}{2}$
- 5) aucune de ces réponses

9. Soit $f(x) = x^2 + x - 1$, évaluer: $f(-x) + f(x - 1)$

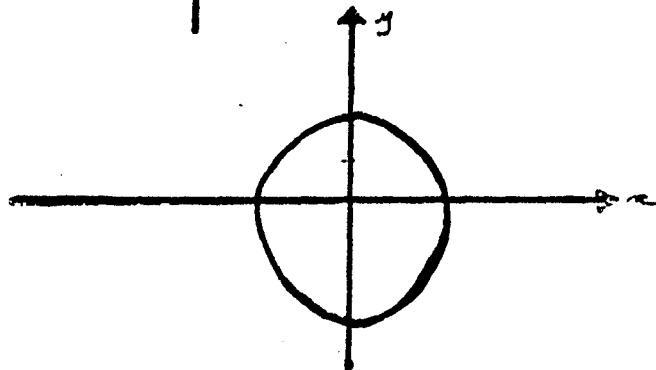
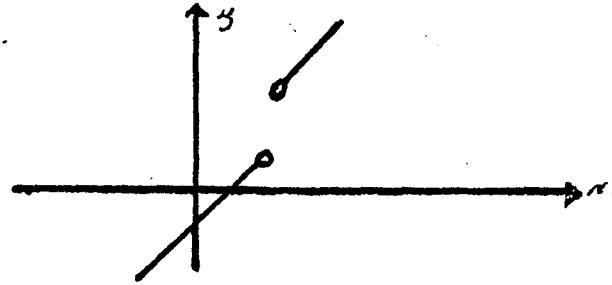
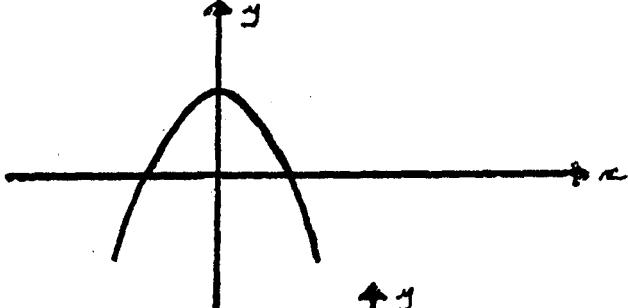
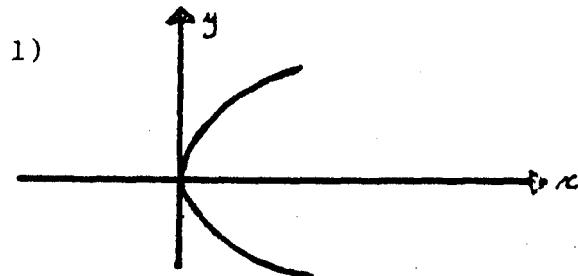
- 1) -1
- 2) $-2x$
- 3) $2x^2 - 3$
- 4) $2x^2 - 2x - 2$
- 5) aucune de ces réponses

10. Lequel, parmi les graphiques suivants, peut représenter la fonction $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ telle que $f(x) = ax^2 + bx + c$, où $a < 0$, $b^2 - 4ac > 0$



5) aucune de ces réponses

11. Laquelle des relations suivantes est une fonction injective?



5) aucune de ces réponses

12. Sachant que $f(x) = x^2 + 1$, et $g(x) = x-1$, calculer $f(g(x))$ et $g(f(x))$:

1) $f(g(x)) = x^2 - 2x + 2$
 $g(f(x)) = x$

2) $f(g(x)) = x^2$
 $g(f(x)) = x^2 - 2x + 2$

3) $f(g(x)) = x^2$
 $g(f(x)) = x^2 + 1$

4) $f(g(x)) = x^2 - 2x + 1$
 $g(f(x)) = x^2 + 1$

5) aucune de ces réponses

SECTION III: Trigonométrie

13. Lequel, parmi les points suivants, n'appartient pas au cercle trigonométrique?

- 1) $(0,1)$ 2) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
3) $(-1,0)$ 4) $(3/5, 4/5)$
5) aucune de ces réponses

14. L'expression $\frac{\text{tg}(t) \csc(t) \cos(t) + \cotg(t) \sec(t) \sin(t)}{2}$
peut se réduire à:

- 1) 1 2) $1/(2 \sin(t) \cos(t))$
3) $\frac{\text{tg}^2(t) + \cotg^2(t)}{2}$ 4) $\frac{\text{tg}(t) + \cotg(t)}{2}$
5) aucune de ces réponses

15. En terme de $\sin(t)$ l'expression $\cos^2(t)$ est:

- 1) $1/\sin^2(t)$ 2) $\sin^2(t) - 1$
3) $1 + \sin^2(t)$ 4) $1 - \sin^2(t)$
5) aucune de ces réponses

16. Résoudre pour θ si $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, $\text{tg}(\theta) = 3 \cotg(\theta)$

- 1) 0° 2) 30°
3) 45° 4) 60°
5) aucune de ces réponses

17. Un ballon est fixé au sol au moyen d'une corde de 200 pieds de longueur. Le vent fait dévier le ballon jusqu'au moment où la corde est tendue. A ce moment, la corde fait un angle de 60° avec le sol. A quelle hauteur approximative du sol se trouve le ballon?

- 1) 100 pi. 2) 346 pi.
3) 173 pi. 4) 141 pi.
5) aucune de ces réponses

18. Sachant que $x = \pi/3$, $\sin(x) = \sqrt{3}/2$, $\cos(x) = 1/2$ et que

$$y = \pi/4, \sin(y) = \sqrt{2}/2, \cos(y) = \sqrt{2}/2$$

évaluer $\cos(x+y)$:

1) $\frac{1 - \sqrt{2}}{2}$

2) $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$

3) $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$

4) $\frac{\sqrt{2}(1-\sqrt{3})}{4}$

5) aucune de ces réponses

SÉCTION IV: Fonction exponentielle et logarithmique

19. Si $f(x) = \log_3(x)$, alors $f(9)$ vaut:

1) 9 2) 1

3) 2 4) 3

5) aucune de ces réponses

20. Trouver b tel que $\log_b(125) = 3$

1) 25 2) impossible

3) 5 4) $125/3$

5) aucune de ces réponses

21. Trouver x tel que $2 \log_a(3) + \log_a(4) = \log_a(x)$

1) 13 2) 144

3) 24 4) 36

5) aucune de ces réponses

22. Soit $x = \log_{10}(5847.2)$ est compris entre:

1) 1 et 2 2) 2 et 3

3) 3 et 4 4) 4 et 5

5) aucune de ces réponses

23. Soit $\log_b(a) = x$, lequel des énoncés suivants est impossible?

- 1) $x = 125$ 2) $a = -3$
3) $b = 4$ 4) $x = -100$
5) tous les énoncés sont possibles

24. La valeur de $4(2^{2x})$ est:

- 1) 2^{4x} 2) 2^{8x}
3) 8^{2x} 4) 2^{2x+2}
5) aucune de ces réponses

SECTION V: Valeurs absolues, équations, inéquations

25. Remplacer l'inéquation à valeur absolue suivante par une ou plusieurs inéquations simples sans valeur absolue: $|x-3| \geq 1$

- 1) $2 \geq x \geq 4$ 2) $2 \leq x \leq 4$
3) $x \geq 4$ ou $x \leq 2$ 4) $x \geq 4$ ou $x \leq -2$
5) aucune de ces réponses

26. Résoudre $(2x+2)(x-1) \leq 0$:

- 1) $x \leq -1$ ou $x \geq 1$ 2) $x \leq 1$
3) $x \leq 1$ ou $x \geq -1$ 4) $-1 \leq x \leq 1$
5) aucune de ces réponses

27. Les racines de $f(x) = 6x^2 + 2x - 4$ sont:

- 1) $3/2$ et -1 2) $2/3$ et -1
3) 1 et -6 4) $-2/3$ et 1
5) aucune de ces réponses

28. L'équation $x^2 + bx + 4 = 0$ a toujours des racines réelles si:

- 1) $-4 \leq b \leq 4$ 2) $-2 \leq b \leq 2$
3) $b \geq 4$ ou $b \leq -4$ 4) $b \geq 2$ ou $b \leq -2$
5) aucune de ces réponses

29. La solution du système d'équations: $\begin{cases} 2x+5y=23 \\ 3x+4y=24 \end{cases}$ est:

- 1) $x=23/2$ $y=0$ 2) $x=0$ $y=6$
3) $x=4$ $y=3$ 4) impossible
5) aucune de ces réponses

30. La solution du système suivant: $\begin{cases} 2x+1 > x-3/2 \\ 2x-1 < 1-3x \end{cases}$ est:

- 1) $-5/2 < x < 2/5$ 2) $x < -5/2$ ou $x > 2/5$
3) impossible 4) $x > -1/6$ ou $x > 0$
5) aucune de ces réponses