

Evaluation externe en mathématiques
réalisée à l'entrée de la 3e année de l'enseignement secondaire

Résultats et commentaires

Dossier pour les enseignants

Ministère de la Communauté française
Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique
Service général des Affaires générales, de la Recherche en Education et du
Pilotage interréseaux
Direction de la Recherche en Education et du Pilotage interréseaux

Mai 1999.

Sommaire

Sommaire.....	2
Première partie - Informations générales.....	3
1. Contexte	3
2. Rappel des objectifs généraux du test	4
3. Caractéristiques de l'échantillon.....	5
3.1. Un échantillon représentatif de classes de 3e année.....	5
3.2. Des établissements et des classes volontaires	6
4. Comparez les résultats de vos élèves à ceux de l'échantillon	6
Deuxième partie - Résultats des élèves des classes de 3e année de l'enseignement général et technique	8
Introduction.....	8
1. Analyse des résultats au test	8
1.1. Résultat global au test	8
1.2. Résultats à chacune des questions.....	10
Commentaires.....	18
1.3. Situez votre classe par rapport à celles de l'échantillon.....	19
1.3.1. Comparaison par rapport à l'ensemble des classes de l'échantillon.....	19
1.3.2. Comparaison par rapport à des classes qui ressemblent à la vôtre	20
1.4. Comparaison avec les résultats de 1e A en 1996.....	21
1.5. Comparaison avec les résultats de fin de 2e en 1995 (IEA)	23
2. Réponses aux questionnaires	24
2.1. Questionnaire à l'élève (Qui es-tu ?)	24
2.2. Questionnaire à l'enseignant	28
Troisième partie - Résultats des élèves des classes de 3e année de l'enseignement professionnel.....	33
Introduction.....	33
1. Analyse des résultats au test.....	33
1.1. Résultat global au test	33
1.2 résultats à chacune des questions	34
1.3. Discussion des résultats	41
1.4. Situez votre classe par rapport à celles de l'échantillon.....	42
2. Réponses aux questionnaires	43
2.1. Questionnaire à l'élève (Qui es-tu?)	43
2.2. Questionnaire à l'enseignant	47
Synthèse générale	51
Annexe 1. Glossaire	53
Annexe 2. Quelques pistes bibliographiques	56

Première partie - Informations générales

1. Contexte

Ce dossier pour le professeur de mathématiques fait suite à l'évaluation externe qui s'est déroulée durant la semaine du 26 au 30 octobre 1998 dans un échantillon représentatif de classes de 3e année de l'enseignement secondaire en Communauté française de Belgique.

Cette évaluation a été organisée sous la responsabilité du *Service général des Affaires générales, de la Recherche en Education et du Pilotage interréseaux* du Ministère de la Communauté française de Belgique. Deux groupes ont travaillé à la mise au point des épreuves. L'un a élaboré l'épreuve de lecture, et l'autre, l'épreuve de mathématiques. Ils étaient composés d'inspecteurs, de représentants des réseaux ainsi que de chercheurs de l'Université de Louvain et de l'Université de Liège. Ces groupes ont sélectionné des compétences qu'il leur paraissait essentiel de maîtriser à l'entrée de la 3e année de l'enseignement secondaire au regard des programmes et des socles de compétences. Partant de cette sélection de compétences, des questions ont été créées.

Depuis 1994, des opérations d'évaluation externe ont été régulièrement organisées dans l'enseignement primaire et en début de première année de l'enseignement secondaire. C'est la première fois qu'une opération d'évaluation externe se déroule à l'issue du premier degré de l'enseignement secondaire. Nous disposons à présent d'informations relatives aux compétences en mathématiques des élèves de 8 à 14 ans en Communauté française de Belgique.

Les élèves, les enseignants et les chefs d'établissements ont, chacun à leur niveau, activement contribué à faire de cette opération une réussite et nous tenons à les en remercier chaleureusement. En dépit des difficultés d'organisation, le recueil d'informations s'est globalement bien déroulé: la plupart des grilles et questionnaires attendus nous ont été renvoyés en temps utile, soigneusement complétés.

Lors de la mise en place de l'opération, les groupes de travail se sont engagés à vous fournir des résultats le plus rapidement possible. Telle est la fonction du présent document. Vous y trouverez une description des résultats des élèves appartenant à un échantillon représentatif de classes tirées aléatoirement au sein de la Communauté française de Belgique, tous réseaux confondus. La possibilité vous est offerte de comparer les résultats de vos élèves à ceux de cet échantillon. Pour ce faire, vous devez suivre la procédure décrite dans la section 4 de cette première partie.

Les résultats de l'échantillon ont fait l'objet d'une analyse pour chaque question, pour certains groupes de questions et pour l'ensemble de l'épreuve. Cette analyse vous apporte un premier éclairage sur le degré de maîtrise par les élèves de compétences mathématiques essentielles à l'issue du premier degré de l'enseignement secondaire.

L'analyse des résultats est suivie d'une bibliographie (annexe 2.) Des lectures relatives à l'acquisition des compétences en mathématiques évaluées dans l'épreuve y sont suggérées.

2. Rappel des objectifs généraux du test

Le test porte sur des *compétences mathématiques les plus importantes* qui *devraient être maîtrisées* pour aborder sans problèmes majeurs le programme de mathématiques du deuxième degré de l'enseignement secondaire. Des questions ont été créées afin d'évaluer le plus précisément possible ces compétences. L'ensemble des questions évalue donc un assez large éventail de compétences mathématiques.

Ce test ne vise ni à évaluer toutes les compétences des élèves, ni à opérer un classement parmi ceux-ci. Il a **un but essentiellement diagnostique** : les questions ont été construites pour que les réponses des élèves vous procurent des informations sur certaines compétences importantes.

Deux tests différents ont été construits:

Un premier test a été créé à l'intention des élèves de l'enseignement général et technique. Il est constitué de 34 items provenant de trois sources différentes:

1. Quinze questions proviennent de l'étude internationale TIMSS¹ effectuée par l'IEAZ en 1994-95 à la fin de la deuxième année de l'enseignement secondaire dans plus de 40 pays (dont la Belgique.) Ces items ont été passés il y a 3 ans par des élèves d'un âge équivalent à celui des élèves actuellement en 3^e année. Ils nous permettront de vérifier si le niveau moyen des élèves, en fin du premier cycle du secondaire, a changé en 3 ans.
2. Dix questions proviennent d'un test proposé lors de l'évaluation externe réalisée à l'entrée de la première année de l'enseignement secondaire en 1996. Ces questions ont été passées par des élèves appartenant à la même cohorte que ceux qui ont passé le test actuel. Elles nous permettront d'apprécier l'évolution du niveau moyen des élèves entre le début du premier cycle du secondaire et la fin de celui-ci.
3. Neuf nouvelles questions ont été créées spécialement pour ce test.

Un second test a été proposé aux élèves de l'enseignement professionnel. Il est constitué des 24 premiers items' du test proposé en 1996 lors de l'évaluation externe réalisée à l'entrée de la première année de l'enseignement secondaire. Ces items nous permettront de comparer les résultats obtenus par les élèves au début de la troisième année professionnelle à ceux obtenus par des élèves tout-venant à l'entrée de l'enseignement secondaire. Comme certains de ces items sont communs avec le test passé par les élèves de 3^e année de l'enseignement général et technique, il nous sera également possible de réaliser certaines comparaisons entre les performances de ces derniers et celles des élèves de l'enseignement professionnel.

¹ Third International Mathematics and Science Study. ² International Association for the Evaluation of Educational Achievement. ³ La trop grande complexité du 25^e item avait été mise en évidence lors du test précédent. C'est pourquoi nous ne l'avons pas retenu cette fois-ci.

3. Caractéristiques de l'échantillon

3.1. Un échantillon représentatif de classes de 3e année

Un échantillon représentatif de classes de 3e année de l'enseignement secondaire (respectant les équilibres géographiques et de réseau) a été sollicité pour passer les tests de mathématiques. Il est nettement plus économique d'évaluer un échantillon des classes de 3e année que l'ensemble de celles-ci. Si cet échantillon est représentatif, il permet d'obtenir une estimation assez précise des performances de l'ensemble des classes de 3e année.

Pour être représentatif de l'ensemble des classes de 3e année, l'échantillon devait satisfaire deux critères essentiels:

- Sa taille devait être suffisamment importante. Cette taille est liée à la disparité des performances entre classes. Plus les classes sont différentes les unes des autres, plus il est nécessaire d'en tester beaucoup. Or plusieurs évaluations antérieures ont mis en évidence une importante disparité des performances entre les établissements scolaires en Communauté française de Belgique.
- Il devait tenir compte de la diversité des réseaux et de la répartition géographique des établissements scolaires.

Comme l'évaluation de 3e année du secondaire comporte deux épreuves différentes, il était nécessaire de constituer deux échantillons: un échantillon de classes de l'enseignement général et technique et un échantillon de classes de l'enseignement professionnel.

Avant le tirage de l'échantillon, à l'intérieur de chacun des réseaux, les établissements ont été classés en trois groupes selon le type d'enseignement proposé en 3e année: (1) uniquement du général, (2) du général, du technique et du professionnel, (3) du technique et du professionnel. Un échantillon de 95 établissements a été tiré au sein des sous-ensembles ainsi constitués en tenant compte du poids relatif de chacun de ces sous-ensembles en Communauté française de Belgique. Les établissements sélectionnés ont été contactés par courrier et il leur a été demandé de fournir une liste des classes de 3e année. Deux classes ont ensuite été tirées au sort dans chacune des listes en respectant la procédure suivante:

- Dans les écoles qui n'organisent que du général, deux classes ont été tirées au sort.
- Dans les écoles qui organisent les trois formes d'enseignement, une classe du professionnel a été tirée au sort ainsi qu'une classe du général ou du technique.
- Dans les écoles qui organisent uniquement du technique et du professionnel, une classe du technique et une classe du professionnel ont été tirées au sort.

Les professeurs de mathématiques des classes retenues dans l'échantillon ont fait passer le test à leurs élèves puis l'ont corrigé. Ils ont ensuite communiqué les grilles de correction et les questionnaires remplis à l'Université de Louvain, chargée du traitement des données.

Le tableau suivant offre une synthèse du nombre de classes et du nombre d'élèves qui constituent les deux échantillons.

Nombre de classes		Nombre d'élèves	
<i>Echantillon 1</i>			
Enseignement général		80	1742
Enseignement technique		41	609
Total		121	2351
<i>Echantillon 2</i>			
Enseignement professionnel		44	582

Dans l'échantillon 1, un certain nombre d'élèves n'ont pas été inclus dans les analyses car ils n'avaient passé qu'une partie du test et il n'était dès lors pas possible de calculer leur score global. Le nombre total d'élèves inclus dans les analyses est dès lors de 2300 (sur 2351.) Dans le cas de l'échantillon 2, tous les élèves ont pu être inclus dans les analyses.

3.2. Des établissements et des classes volontaires

Par ailleurs, les classes de 3^e année de l'enseignement secondaire qui ne faisaient pas partie d'un des deux échantillons se sont vues offrir la possibilité de passer également l'épreuve. Quarante-cinq des 95 établissements de l'échantillon ont souhaité étendre l'opération à l'ensemble de leurs classes de 3^e année et 122 autres établissements se sont portés volontaires. Les résultats de ces classes ne sont pas traités dans le présent document.

Les résultats des deux échantillons, analysés dans la suite du document, permettront aux enseignants des classes volontaires de comparer les résultats de leurs élèves à ceux de ces échantillons représentatifs. Le test permettra également à ces enseignants de repérer les points forts et les points faibles de chacun de leurs élèves au regard d'un certain nombre de compétences importantes.

4. Comparez les résultats de vos élèves à ceux de l'échantillon

Si votre classe a passé le test, vous avez la possibilité de comparer les résultats obtenus par vos élèves à ceux d'un des deux échantillons. Pour réaliser cette comparaison, quelques traitements simples doivent être opérés à partir des grilles de correction de votre classe. Nous vous invitons à suivre la procédure décrite ci-dessous.

Comparaison des résultats par question

1. Pour chaque question, additionnez tous les "1" (bonne réponse) obtenus par vos élèves.
2. Calculez ensuite le pourcentage de bonnes réponses.
3. Vous pouvez alors reporter les pourcentages de bonnes réponses dans la colonne " Votre classe " des tableaux de présentation des résultats de chaque question.

Comparaison du résultat global de chaque élève

1. Calculez le score total de chacun de vos élèves. Dans le cas du test destiné aux élèves de 3e année de l'enseignement général et technique, vous ne devez pas prendre en compte les items 3 et 30. Le score total maximum est dès lors de 58 points. Dans le cas du test destiné aux élèves de 3e année de l'enseignement professionnel, le score total maximum est de 62 points.
2. Transformez chaque score total en pourcentage et comparez le résultat de chaque élève avec le pourcentage moyen de l'échantillon.

Comparaison du résultat moyen de votre classe pour l'ensemble du test

1. Calculez le pourcentage moyen de votre classe.
2. Comparez ce pourcentage moyen au pourcentage moyen de l'échantillon.

Deuxième partie - Résultats des élèves des classes de 3^e année de l'enseignement général et technique

Introduction

Dans cette partie, nous présentons les différentes analyses des résultats des élèves de 3^e année de l'enseignement secondaire général et technique.

Nous présentons tout d'abord le résultat global au test puis les résultats observés à chacune des questions. Nous comparerons ensuite ces résultats, d'une part, avec ceux obtenus lors d'une évaluation organisée en 1996 au début de la première année de l'enseignement secondaire et, d'autre part, avec les résultats obtenus par des élèves de fin de 2^e année du secondaire, en 1995, à un test international organisé par l'IEA.

Nous analyserons enfin les réponses données par les élèves et par les enseignants aux questionnaires qui leur étaient proposés. Ces réponses seront mises en relation avec les résultats aux tests.

1. Analyse des résultats au test

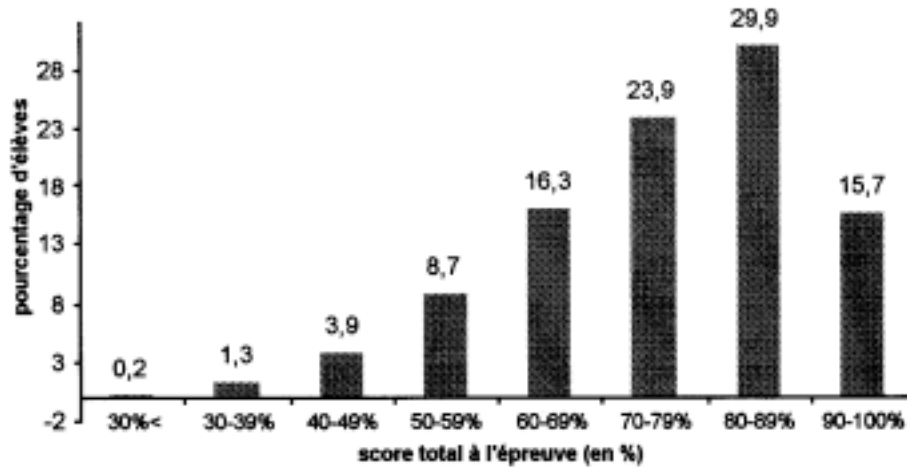
1.1. Résultat global au test

Le score d'un élève est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes (cotées "1"). La validité des items 3 et 30 s'étant révélée insuffisante, nous n'avons pas tenu compte du résultat des élèves à ces items. Le score total maximum est dès lors de 58 points. Pour plus de clarté, nous présentons les résultats en pourcentage. Un résultat de 58 points vaut donc 100%.

• Enseignement général et technique confondus

Nombre de sujets: 2300

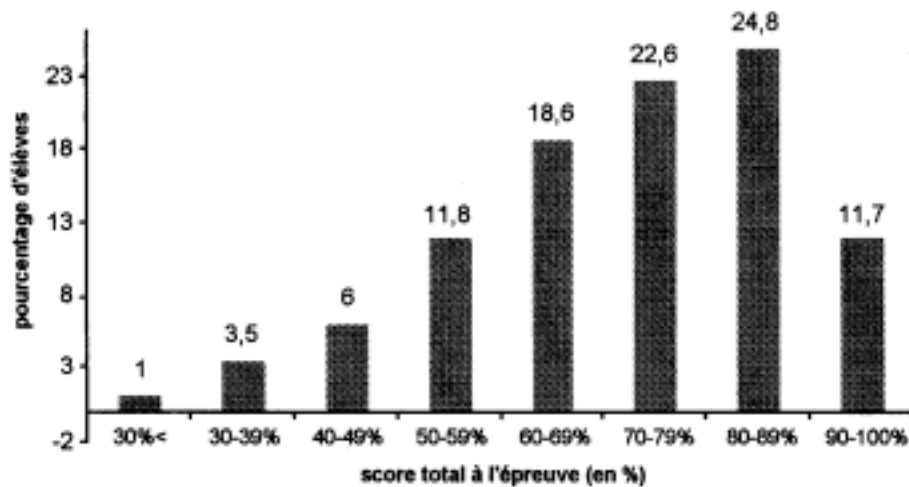
Score total moyen: 71,97%



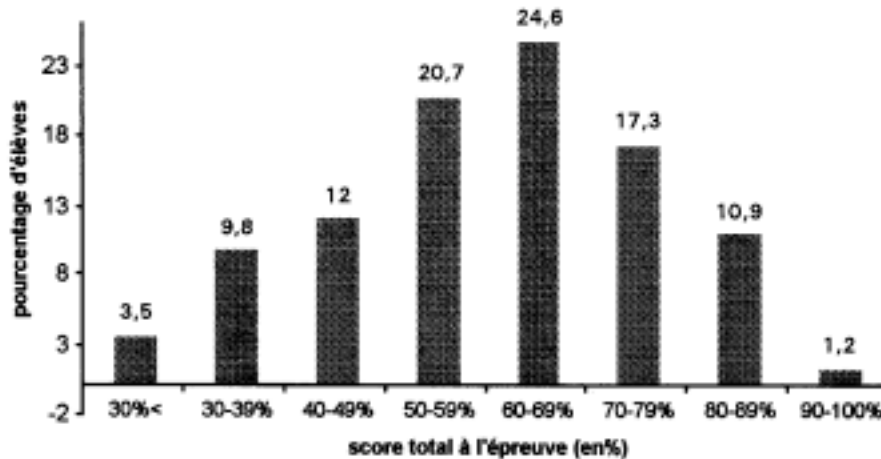
• Enseignement général uniquement

Nombre de sujets: 1658

Score total moyen: 76,07%



- Enseignement technique uniquement
 Nombre de sujets: 594
 Score total moyen: 60,34%



1.2. Résultats à chacune des questions

Passons en revue à présent les résultats à chaque question. Pour plus de clarté, nous avons classé les questions par domaine mathématique:

- les questions sur la numération et les opérations;
- les questions de traitement de données;
- les questions sur les mesures;
- les questions de géométrie.

Nous présentons les résultats, par question, dans des tableaux qui, chaque fois, reprennent le type de compétence que testait la question, le résultat moyen obtenu par les élèves de l'échantillon de troisième année et, une case vide vous permettant de noter le score moyen obtenu à cette question par les élèves de votre classe.

Questions sur la numération et les opérations

Question 1

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Résoudre une équation simple à une inconnue	92,3%	

Question 2

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Ranger des nombres décimaux	74,6%	

Question 5

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Trouver les multiples communs à deux nombres	77,7%	

Question 8

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Construire une expression littérale, utiliser les Lettres comme inconnues	77,4%	

Question 12

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Ranger des nombres décimaux et fractionnaires	77,4%	

Question 13

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ effectuer des opérations avec des Nombres relatifs	72,1%	
B/ idem	58,5%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 13:	65,3%	

Questions 15

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ comprendre la notion de puissance d'un nombre	93,2%	
B/ idem	70%	
C/ idem	85,7%	
D/ idem	76,6%	
E/ idem	88,9%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 15:	82,8%	

Questions 23

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ convertir des fractions usuelles en Décimaux et réciproquement	92,9%	
B/ idem	88,6%	
C/ idem	91,6%	
D/ idem	80,4%	
E/ idem	63,4%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 23:	83,4%	

Question 24

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Effectuer des additions de fraction	84,5%	

Question 25

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ appliquer les propriétés des opérations	80,4%	
B/ idem	86,8%	
C/ idem	75,4%	
D/ idem	93,9%	
E/ idem		
Pourcentage moyen de réussite à la question 25:	84,12%	

Question 27

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Comprendre une expression littérale (où les lettres Sont utilisées comme inconnues)	51,1%	

Question 29

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Résoudre une équation simple à une inconnue	61,1%	

Question 33

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Ranger les nombres fractionnaires	90,3%	

Question 34

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Effectuer une soustraction de nombres décimaux	81,7%	

Commentaires

Questions 2, 12, 23, 24, 25 et 34: numération et opérations

Ces diverses questions sont généralement bien réussies. Elles appellent donc peu de commentaires. Toutefois, il faut remarquer qu'elles proposaient des difficultés techniques assez élémentaires. Il faut donc relativiser le jugement à propos des connaissances des élèves. D'autres évaluations externes ont montré que la coordination de diverses techniques au sein du même exercice pose des difficultés à de nombreux élèves.

Questions 1 et 29: équations

La question 1 s'apparente plus à une vérification d'équation qu'à une résolution, bien que l'élève puisse résoudre l'équation pour répondre à la question posée. Les résultats sont excellents. Par contre, la question 29 donne lieu à un pourcentage de réussite sensiblement plus faible. Ce pourcentage est toutefois meilleur que celui observé lors d'autres évaluations externes faites par l'inspection ou dans le cadre de l'IEA. Dans ces deux derniers cas, le pourcentage de réussite tournait autour de 50%. On pourrait suggérer aux enseignants de varier leurs façons de poser le problème des équations et de ne pas se limiter à la formulation classique "résoudre... ". On peut également consulter les documents [4] et [5] de la bibliographie.

Questions 8, 15 et 27: expressions littérales

Un seul résultat est faible (51% pour la question 27). Ce résultat montre l'intérêt qu'il y a à apprendre à mathématiser des situations algébriquement pour donner plus de sens à l'apprentissage algébrique. C'est une des préoccupations du programme qui, apparemment, n'est pas assez rencontrée dans beaucoup de classes.

Questions de traitement de données

Question 6

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Déterminer les coordonnées de points sur l'ordonnée et l'abscisse	77,2%	

Question 14

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ calculer des pourcentages	60,3%	
B/ idem	74,9%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 14:	67,6%	

Question 19

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ trouver les informations dans un graphique	74,4%	
B/ idem	77,6%	
C/ idem	53,7%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 19:	68,6%%	

Question 20

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Compléter un tableau de proportionnalité	47%	

Question 21

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
résoudre un tableau de proportionnalité	45,9%	

Question 31

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Calcul des pourcentages	54,3%	

Question 32

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ trouver les informations dans un tableau à double entrée	92,6%	
B/ idem	66,9%	
C/ idem	40,9%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 32:	66,8%	

Commentaires

Questions 6 et 19: compréhension de graphiques

La compréhension de diverses présentations graphiques paraît très bonne. Cela montre l'intérêt pour l'enseignant de bien exploiter les graphiques pour mieux mathématiser certaines situations. L'utilisation de moyens modernes de traitement (calculatrices graphiques, logiciels de graphiques, tableurs) devrait sans doute permettre de perfectionner encore davantage les apprentissages. Il faut être conscient que les élèves sont plus sensibles aux langages graphiques qu'aux langages verbaux. Il ne faut cependant pas leur donner une place exclusive et les utiliser aussi pour mieux apprendre à s'exprimer verbalement.

Questions 14 et 31: pourcentage

Les résultats à ces questions sont assez contrastés, mais en progrès par rapport au début du secondaire. Ils montrent que la notion de pourcentage doit encore être travaillée dans des contextes divers et liée aux opérations sur les fractions. Celles-ci restent souvent difficiles pour beaucoup d'élèves. Il faut donc enrichir les contextes d'application et mettre mieux en évidence leur sens.

Questions 20 et 21: proportionnalité

Les résultats à ces questions sont assez interpellants. La compréhension du tableau de proportionnalité laisse à désirer. Ce type de démarche sera à l'ordre du jour en 3e année, lors de l'exploitation du théorème de Thalès, par exemple. La proportionnalité est présente aussi dans certaines fonctions et leur graphique. Ce sera un des points importants du programme de 3e année dans l'étude des fonctions linéaires et affines (premier degré). Par ailleurs, la proportionnalité est souvent présente dans de nombreux problèmes de physique et de la vie courante. Il faut donc renforcer son étude en progressant par palier de la 1e à la 3e année. Le document [7] propose des pistes à ce propos.

Questions sur les mesures

Question 9

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A1/ calculer une aire	66,1%	
A2/ calculer un périmètre	74,4%	
B1/ prendre les mesures nécessaires pour Calculer une aire	53,6%	
B2/ calculer une aire	41,6%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 9:	58,92%	

Question 10

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Calculer l'amplitude d'angles à partir de celles d'autres angles	71,8%	

Question 17

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ calculer l'aire d'un triangle	64,3%	
B/ calculer l'aire d'un losange	59,9%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 17:	62,1%	

Question 22

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ calculer la distance réelle à partir d'une échelle donnée	64,3%	
B/ idem	59,9%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 22:	62,1%	

Commentaires

Questions 9 et 17: notion d'aire et calcul d'aires

Les résultats très moyens semblent montrer qu'il faut davantage travailler la notion d'aire. Cela peut se combiner avec les premiers apprentissages algébriques, basés sur des calculs de périmètres et d'aires de figures usuelles où certains éléments sont littéraux. Cela implique, bien entendu, des mises au point suffisantes sur le plan numérique ainsi qu'une approche plus mathématique de la notion d'aire. On peut à ce propos consulter les documents [4], [5] et [7] renseignés en annexe.

Question 22: échelle

Les résultats sont moyens. Par rapport au programme, on peut suggérer aux enseignants d'être attentifs à lier divers points de celui-ci: proportionnalité, fraction, reproduction d'une figure plane en vraie grandeur ou à l'échelle, agrandissement et réduction d'une figure plane, problèmes mettant en oeuvre des grandeurs proportionnelles. Le document [7] peut apporter des pistes à ce propos. On ne perdra pas de vue que cette notion est une première approche de la similitude, point important du programme de 3e année.

Questions de géométrie**Question 4**

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Construire au (compas) un triangle dont on connaît les trois côtés	87%	

Question 7

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Identifier la rotation d'une figure	77%	

Question 11

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ tracer la bissectrice d'un angle	84,1%	
B/ tracer la médiatrice d'un segment	54,6%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 11:	69,35%	

Question 16

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Reconnaître des angles et connaître leurs propriétés	65,4%	

Question 18

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Identifier la translation d'une figure	73,7%	

Question 26

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
Reconnaître des figures et connaître leurs propriétés	60,4%	

Question 28

	Score 3 ^e (98)	Votre classe
A/ Déterminer les axes de symétrie	79,5%	
B/ idem	69,9%	
C/ idem	58,5%	
D/ idem	58,5%	
Pourcentage moyen de réussite à la question 28 :	66,6%	

Commentaires*Question 11: bissectrice et médiatrice*

Les résultats du tracé de la médiatrice sont assez moyens. Sur le plan didactique, il y a intérêt à lier les notions de bissectrice et de médiatrice, en les plaçant dans des contextes significatifs, notamment en les mettant bien en relief lors de l'approche de certaines figures (triangle isocèle, losange, rectangle, carré). Cela rencontre les indications didactiques du programme. Il ne faut pas se limiter aux tracés classiques aux instruments, mais essayer de légitimer ceux-ci à l'occasion de l'étude des figures citées.

Questions 7, 16, 18, 26 et 28: divers aspects de la géométrie

Les résultats varient de très bons (80%) à très moyens (59%). Dans l'ensemble, ils sont assez encourageants car meilleurs que ceux récoltés lors d'autres évaluations externes. La géométrie est une partie riche dans le cursus de mathématiques. Elle contribue fortement à la formation mathématique des élèves. On peut suggérer de partir de l'intuition et de construire le raisonnement sur base de manipulations diverses. Cette manière de procéder permet de créer de meilleures images mentales.

1.3. Situez votre classe par rapport à celles de l'échantillon

1.3.1. Comparaison par rapport à l'ensemble des classes de l'échantillon

En suivant les instructions données dans la section 4 de la première partie, vous avez pu calculer le pourcentage total moyen des élèves de votre classe. Ce pourcentage peut être comparé à celui des 121 classes de l'échantillon. Dans le tableau ci-dessous, les pourcentages moyens de ces 121 classes ont été ordonnés du plus faible au plus élevé puis rangés en dix catégories comprenant chacune 41,1% des classes. Ces dix catégories correspondent chacune à une fourchette de résultats. Dans le tableau, vous pouvez situer le pourcentage moyen de votre classe dans la première colonne puis déterminer la catégorie où elle se situe dans la seconde colonne. Ces catégories sont exprimées en rangs centiles (voir annexe 1).

Exemple

Votre classe a obtenu un résultat moyen de 66,5% au test. La lecture du tableau ci-dessous vous apprend qu'avec ce résultat moyen, votre classe se situe entre la 30^e et la 40^e position.

Si le pourcentage moyen de votre classe est...	Votre classe se situe...
inférieur à 51,6%	entre la 1 ^e et la 10 ^e position
entre 51,6% et 59,4%	entre la 10 ^e et la 20 ^e position
entre 59,5% et 64,0%	entre la 20 ^e et la 30 ^e position
entre 64,1 % et 68,6%	entre la 30 ^e et la 40 ^e position
entre 68,7% et 72,0% ,	entre la 40 ^e et la 50 ^e position
entre 72,1% et 75,5%	entre la 50 ^e et la 60 ^e position
entre 75,6% et 79,0%	entre la 60 ^e et la 70 ^e position
entre 79,1% et 81,2%	entre la 70 ^e et la 80 ^e position
entre 81,3% et 83,9%	entre la 80 ^e et la 90 ^e position
supérieur à 83,9%	entre la 90 ^e et la 100 ^e position

1.3.2. Comparaison par rapport à des classes qui ressemblent à la vôtre

Jusqu'à présent, les comparaisons ont toutes été faites sur base des résultats de l'ensemble de l'échantillon. Cet échantillon n'est pas homogène. Il est composé de groupes d'élèves sensiblement différents du point de vue social et culturel. Pour un enseignant, il peut être utile de comparer les performances de ses élèves à celles d'élèves qui leur ressemblent. Cette comparaison permet de relativiser les performances observées. Il peut être encourageant pour un enseignant de constater que sa classe obtient de meilleurs résultats que des classes semblables, même si les performances de cette classe sont faibles par rapport à l'ensemble de l'échantillon.

Des informations ont été recueillies via le questionnaire *Enseignant* sur

- la proportion d'élèves qui ont redoublé au moins une fois au cours de leur scolarité;
- la proportion d'élèves qui ne parlent pas le français à la maison;
- la proportion d'élèves qui vivent dans des conditions de vie précaires (parents au chômage, famille très nombreuse, problèmes sociaux, ...);
- la proportion d'élèves qui sont issus de milieux socio-culturellement favorisés (enseignants, cadres, professions libérales, ...).

A partir de ces renseignements sur les classes, un score total moyen par type de classe a été calculé. Les résultats moyens par type de classe sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau vous permettra de situer votre classe par rapport à des classes qui lui ressemblent. Toutes les différences entre les catégories de classes ainsi constituées sont statistiquement significatives.

	Score total moyen dans ce type de classe
Classes comprenant 25% d'élèves ou plus ayant redoublé au moins une fois	63,7%
Autres classes	77,1 %
Classes comprenant 50% d'élèves ou plus issus de milieu favorisé	79,7%
Autres classes	65,7%
Classes comprenant 15% d'élèves ou plus ne parlant pas le français à la maison	65,2%
Autres classes	71,6%
Classes comprenant 15% d'élèves ou issus d'une famille en situation précaire	61,9%
Autres classes	76,2%

Ces résultats ne sont qu'indicatifs. A l'intérieur de chacune des catégories constituées, il existe des situations bien différentes (la classe comptant 80 % d'élèves non francophones est plus défavorisée que celle qui n'en compte que 21 %). Nous pensons néanmoins qu'ils vous permettront de situer un peu plus précisément les résultats de votre classe.

Par exemple, si une classe comprenant plus de 20% d'élèves ne parlant pas le français à la maison obtient un résultat se rapprochant de celui des classes ayant moins d'élève dans cette situation, on peut dire qu'il s'agit là, relativement, d'un très bon résultat. A l'inverse, si une classe comptant plus de 50 % d'élèves favorisés obtient un résultat se rapprochant de celui des écoles moins favorisées, on peut considérer qu'il s'agit là, relativement, d'un résultat un peu " inquiétant ". C'est à vous qu'il appartient, à la lumière de ce que vous savez de votre classe, de son niveau, de la façon dont l'épreuve a été administrée, d'interpréter vos résultats ainsi " relativisés ".

1.4. Comparaison avec les résultats de 1e A en 1996

Dans cette section, nous comparons les résultats obtenus par l'échantillon des élèves de 3e année de l'enseignement général et technique avec ceux d'un échantillon d'élèves de la même cohorte qui, en 1996, a passé un test de mathématiques du même type en début de le année (1e A). Ce test avait pour but d'évaluer des compétences de base en mathématiques sensées maîtrisées par les élèves à l'issue de la scolarité primaire. Dix questions sont communes au test de cette année et à celui de 1996.

En 1996, les élèves avaient obtenu pour les dix questions communes un score moyen de 52,7% (écart-type' de 21,4). Cette année, pour ces dix mêmes questions, les élèves obtiennent un score moyen de 69,1 % . Au cours des deux premières années du secondaire, la progression moyenne est donc de 17,4% (écart-type de 19,2). Entre la 1e et la 3e année, la moyenne des élèves a progressé d'un peu plus de 0,8 écart-type, ce qui est relativement important.

Notons toutefois que la comparaison entre les performances en 1e année et 3e année est assez grossière lorsqu'on se base sur les pourcentages d'items réussis. Ces pourcentages sont en effet calculés sur les 10 questions communes aux deux épreuves. Une comparaison plus précise devrait prendre en compte l'ensemble des performances aux deux épreuves.

Une telle comparaison peut être réalisée au moyen de la méthode de Rasch qui permet de placer les items des deux épreuves sur une même échelle de difficulté. Il est dès lors possible de calculer pour chaque élève, qu'il soit en 1e ou en 3e, un niveau de compétence en mathématiques qui se situe sur une échelle unique. Le niveau de compétence moyen des élèves de 1^e A au test de mathématiques de 1996 peut ainsi être comparé à celui des élèves de 3e année de l'enseignement général et technique au test de mathématiques de 1998.

Le tableau suivant présente les niveaux moyens de compétence en mathématiques des élèves de 1e et de 3e exprimés sur une échelle de Rasch. On peut constater qu'entre la 1e et la 3e le niveau moyen en mathématiques des élèves a progressé de près d'un écart-type, ce qui est important.

4 Une brève explication de la notion d'écart-type peut être trouvée en annexe.

	Elèves de 1e A	Elèves de 3e.Général et Technique	Différence
Score moyen sur l'échelle de Rasch	0,99	2,02	1,03
Ecart-type	1,06	1,03	

Le tableau ci-dessous permet de constater que les progrès entre, la 1e A et la 3e se manifestent de manière très sensible dans toutes les questions.

n°	Contenu	score 3e (98)	score 1eA (96)
2	Ranger des nombres décimaux	74,6%	66,6%
5	Trouver les multiples communs à deux nombres	77,7%	59,5%
9	A1/ calculer une aire	66,1%	56,3%
	A2/ calculer un périmètre	74,4%	62,6%
	B1/ prendre les mesures nécessaires pour calculer une aire	53,6%	37,7%
	B2/ calculer une aire	41,6%	26,7%
	Pourcentage moyen de réussite:	58,92%	45,82%
14	A/ calculer des pourcentages	60,3%	47,6%
	B/ idem	74,9%	53,9%
	Pourcentage moyen de réussite:	67,6%	50,75%
17	A/ calculer l'aire d'un triangle	64,3%	48,9%
	B/ calculer l'aire d'un losange	59,9%	48,9%
	Pourcentage moyen de réussite:	62,1%	48,9%
19	A/ trouver des informations dans un graphique	74,4%	46,9%
	B/ idem	77,6%	47,5%
	C/ idem	53,7%	28,4%
	Pourcentage moyen de réussite:	68,56%	40,93%
22	A/ calculer la distance réelle à partir d'une échelle donnée	67,8%	55,9%
	B/ idem	67,5%	46,7%
	Pourcentage moyen de réussite:	67,65%	51,3%

n°	Contenu	score 3 ^e (98)	score 1 ^e A (96)
25	<i>A/ appliquer les propriétés des opérations</i>	80,4%	68,3%
	<i>B/ idem</i>	86,8%	84,7%
	<i>C/ idem</i>	75,4%	61,2%
	<i>DI idem</i>	93,9%	91,1%
	Pourcentage moyen de réussite:	84,12%	76,32%
28	<i>A/ déterminer les axes de symétrie</i>	79,5%	52,1%
	<i>B/ idem</i>	69,9%	35,6%
	<i>C/ idem</i>	58,5%	27,1%
	<i>DI idem</i>	58, 5%	35, 7%
	Pourcentage moyen de réussite:	66,6%	37,62%
32	<i>A/ trouver des informations dans un tableau à double entrée</i>	92,6%	89,5%
	<i>B/ idem</i>	66,9%	50,2%
	<i>C/ idem</i>	40,9%	39,5%
	Pourcentage moyen de réussite:	66,8%	59,73%

1.5. Comparaison avec les résultats de fin de 2e en 1995 (IEA)

En 1995, les élèves de deuxième année de l'enseignement secondaire avaient obtenu pour les 14 items communs à ce test un score moyen de 58,17 %. Cette année, pour ces 14 items, les élèves obtiennent un score moyen de 68,41 %. Pour une part, cette différence de 10,24 découle sans doute des contraintes liées au test de l'IEA (temps de passation limité) et de l'écart de 6 mois entre la passation du test IEA (avril) et du test de 3e année (octobre). Mais il est également vraisemblable qu'elle reflète un léger progrès des performances mathématiques des élèves en fin du premier cycle du secondaire entre 1995 et 1998.

Ne possédant pas l'ensemble des données nécessaires, nous n'avons pu calculer la signification statistique de la différence entre les deux pourcentages de réussite ni appliquer la méthode de Rasch qui aurait permis une comparaison plus robuste des performances des deux échantillons.

Le tableau ci-dessous permet de constater que les progrès entre l'évaluation de 1995 et celle de 1998 se manifestent de manière sensible dans toutes les questions.

n°	Contenu	score 3e (98)	score IEA (95)
1	résoudre une équation simple à une inconnue	92,3%	90,0%
8	construire une expression littérale, utiliser les lettres comme inconnue	74,6%	52,3%
10	calculer des angles à partir d'autres angles	71,8%	56,3%
12	ranger des nombres décimaux et fractionnaires	77,4%	59,9%
16	reconnaître des angles et connaître leurs propriétés	65,4%	62,8%
20	compléter un tableau de proportionnalité	47,0%	22,6%
21	construire un tableau de proportionnalité	45,9%	40,8%
24	effectuer des additions de fraction	84,5%	74,4%
26	reconnaître des figures et connaître leurs propriétés	60,4%	64,6%
27	comprendre une expression littérale (où les lettres sont utilisées comme inconnues)	51,1%	40,1%
29	résoudre une équation simple à une inconnue	61,1%	53,3%
31	calculer des pourcentages	54,3%	40,2%
33	ranger des nombres fractionnaires	90,3%	72,2%
34	effectuer une soustraction de nombres décimaux	81,7%	84,9%

2. Réponses aux questionnaires

2.1. Questionnaire à l'élève (Qui es-tu ?)

Sur les 2300 sujets de l'échantillon, 2066 ont répondu au questionnaire " Qui es-tu? ". Nous avons vérifié si les 234 élèves qui n'avaient pas répondu au questionnaire ne constituaient pas un sous-groupe particulier. Si c'était le cas, nous devrions considérer l'échantillon des 2066 répondants comme biaisé. En fait, les moyennes au test des deux groupes ne diffèrent pas de manière statistiquement significative. Par conséquent, nous pouvons considérer que les données récoltées auprès de 2066 sujets ne sont pas biaisées et sont dès lors représentatives de l'ensemble de la population.

Dans le tableau ci-dessous, le résultat moyen au test (en%) est donné pour plusieurs sousgroupes de l'échantillon. A chaque fois, la différence entre les groupes concernés a été testée. La signification statistique (valeur de p)⁵ de cette différence est mentionnée dans la 4e colonne du tableau.

⁵ Rappelons qu'une valeur p inférieure à 0,001 signifie qu'il y a moins de 0,1 chance sur 100 que la différence observée soit due au hasard. En d'autres termes, il est hautement probable que la différence observée au sein de l'échantillon soit le reflet d'une différence réelle au sein de la population. Plus la valeur de p est grande, plus la probabilité qu'une différence soit due au hasard augmente. Généralement, la valeur de p égale à 0,05 (5 chances sur 100) est considérée comme la limite de ce qui est acceptable.

	Nombre d'élèves(6)	% moyen au test	Signification de la différence (p)
Sexe			
Garçon	1074	72,3	Non significatif
Fille	992	72,0	
Langue parlée à la maison			
Français	1792	73,1	>0,001
Autre	273	65,8	
Redoublement à l'école primaire			
Oui	231	59,4	>0,001
Non	1700	74,4	
Redoublement dans le secondaire			
Oui	417	65,9	>0,001
Non	1583	74,4	
Changement d'école			
Oui	545	65,5	>0,001
Non	1508	74,6	

Nous pouvons constater que, pour l'ensemble du test, les filles et les garçons n'obtiennent pas des résultats significativement différents. Ce constat va à l'encontre d'une idée répandue selon laquelle les filles seraient moins douées que les garçons pour les mathématiques

Par contre, les performances au test sont significativement différentes selon que l'élève parle ou non le français à la maison. Les résultats sont, en moyenne, sensiblement supérieurs si l'élève parle principalement français à la maison. Nous pouvons avancer l'hypothèse que des difficultés de compréhension des questions ont pu entraver les performances des élèves qui n'ont pas l'habitude de parler le français à la maison. Il est également vraisemblable que le fait de ne pas parler le français à la maison puisse être, pour un certain nombre d'élèves, un indice de conditions socio-économiques défavorables qui influencent négativement l'ensemble de leurs résultats scolaires.

La différence de résultats est également statistiquement significative entre les élèves qui ont redoublé à l'école primaire et les autres, ainsi qu'entre ceux qui ont redoublé dans l'enseignement secondaire et les autres. Dans le premier cas, la différence est très importante (écart de 15% entre les deux groupes). Elle montre que le redoublement ne semble pas permettre aux élèves de se mettre à niveau, mais qu'au contraire, il va de pair avec une dégradation continue des performances scolaires. L'écart entre les élèves qui ont redoublé dans le secondaire et les autres élèves est moins accentué (écart de 8,5% entre les deux groupes). Mais le constat reste alarmant : redoublement rime plutôt avec décrochage qu'avec rattrapage.

Enfin, on peut observer une différence significative entre les résultats au test des élèves qui ont changé d'école et les autres. Le résultat moyen des premiers se situe 9,1% en dessous de celui des seconds. Plusieurs interprétations sont possibles. Il est vraisemblable que les élèves en difficulté scolaire aient plus tendance à changer d'école (volontairement ou non) que les autres élèves.

6 Nous avons mentionné le nombre exact d'élèves ayant choisi une réponse plutôt que le pourcentage car le nombre de non réponse est variable d'une question à l'autre. Par conséquent, lorsque l'on additionne le nombre de sujets des différentes catégories d'une variable, le total n'est pas toujours égal à 2300.

Il est également possible que des élèves obligés de changer d'école, pour des raisons extrascolaires connaissent des difficultés d'adaptation dans leur nouvel établissement qui ont un retentissement sur leurs performances scolaires.

Le questionnaire interrogeait également les élèves sur leurs représentations des mathématiques et sur la perception de leurs compétences dans cette discipline. Les résultats à ces questions sont présentées dans le tableau suivant. La troisième colonne du tableau renseigne le résultat moyen au test (en %) en fonction des réponses données par les élèves.

On peut constater que l'appréciation que font les élèves de leurs propres résultats en mathématiques est en accord avec leurs performances au test. Les écarts de pourcentages au test entre les cinq groupes (de " très faible " à " excellent ") sont tous significativement différents ($p < 0,05$). Un constat similaire peut être fait à propos de l'évaluation faite par les élèves de leur propre capacité à apprendre les mathématiques et au plaisir qu'ils prennent à apprendre les mathématiques. Les performances au test sont d'évidence liées au degré de facilité et de plaisir à apprendre les mathématiques. Ici aussi, toutes les différences entre les groupes sont statistiquement significatives ($p < 0,05$).

Un nombre très important d'élèves (75% des répondants) jugent les mathématiques "utiles" ou "très utiles". Seulement 25% des répondants jugent les mathématiques "inutiles" ou "tout à fait inutiles". Ces résultats sont assez étonnants lorsque l'on connaît le discours que tiennent habituellement les élèves de cet âge à propos des mathématiques. Il est possible que certains élèves aient adapté leur crainte d'une réaction négative du professeur qui ramassait les questionnaires et qui était susceptible de les lire. Mais, quel que soit leur jugement sur l'utilité des mathématiques, les élèves n'obtiennent pas des résultats très différents au test. Seul le groupe qui juge les mathématiques tout à fait inutiles obtient un résultat au test significativement inférieur à celui des autres groupes ($p < 0,05$).

	Nombre d'élèves	Résultat moyen au test
Mes résultats en <i>mathématique</i> sont...		
très faibles	67	57,0%
faibles	266	62,9%
moyens	873	68,7%
bons	699	78,9%
excellents	113	87,4 %
<i>J'apprends les mathématiques...</i>		
très difficilement	67	59,4%
difficilement	255	64,5%
moyennement	989	68,8%
facilement	605	79,5%
très facilement	125	84,7%

<i>Apprendre les mathématiques est...</i>		
très désagréable	127	64,9
désagréable	294	67,1
indifférent	822	70,9 %
agréable	663	75,9
très agréable	145	78,6
<i>Les mathématiques sont...</i>		
tout à fait inutiles	81	67,4
inutiles	422	70,8
utiles	1288	72,9 %
tout à fait utiles	243	72,1 %

Un dernier ensemble de questions posées aux élèves (tableau ci-dessous) concernait certains facteurs liés à la motivation à apprendre les mathématiques. Plusieurs recherches antérieures ont mis en évidence le fait que de nombreux élèves considèrent que la compétence en mathématiques dépend d'un facteur interne stable sur lequel il n'ont pas de prise. Ce facteur peut être l'intelligence ou un don (la fameuse "bosse des maths"). Le fait d'attribuer la réussite en mathématiques à de tels facteurs conduit certains élèves à la démotivation: " cela ne sert à rien que je travaille en mathématiques puisque je ne suis pas doué (ou je ne suis pas assez intelligent) ". Les réponses recueillies auprès des élèves de l'échantillon tendent à confirmer cette hypothèse. Les élèves qui pensent que, pour réussir en mathématiques, il faut être plus intelligent que la moyenne ou qu'il faut avoir un don, obtiennent un résultat au test significativement inférieur à celui des élèves qui pensent le contraire.

Les représentations des élèves sont cependant quelque peu contradictoires. Les élèves qui considèrent que, d'une part, la réussite en mathématiques dépend moins du travail que de l'intelligence et que, d'autre part, la volonté ne suit pas toujours pour s'améliorer en mathématiques, n'obtiennent pas, en moyenne, de moins bons résultats au test que les élèves qui pensent le contraire. Cela signifie que certains élèves qui tendent à expliquer la réussite en mathématiques par des facteurs internes stables sur lesquels ils n'ont pas de prise (l'intelligence ou le don), peuvent affirmer, en même temps, que les résultats en mathématiques sont liés à des facteurs internes sur lesquels ils ont un certain contrôle (le travail, la volonté), et réciproquement. Au vu des résultats, il semble que la première croyance (influence de facteurs internes non contrôlables) soit plus agissante que la seconde (influence de facteurs internes contrôlables). Les élèves répètent le discours encourageant de leur entourage mais, dans leur for intérieur, n'y croient guère.

	Nombre d'élèves	Résultat moyen au test	Signification de la différence (p)
<i>Pour réussir en mathématiques, il faut être plus intelligent que la moyenne.</i>	D'accord	390	69,9 %
	Pas d'accord	1660	72,8 %
<i>Pour réussir en mathématiques, il faut avoir un don.</i>	D'accord	246	68,4 %
	Pas d'accord	1809	72,7%
<i>La réussite en mathématiques, dépend plus du travail que de l'intelligence.</i>	D'accord	1664	71,8 %
	Pas d'accord	374	73,4%
<i>Un élève peut toujours s'améliorer en mathématiques à condition de le vouloir.</i>	D'accord	1971	72,2 %
	Pas d'accord	85	71,7%

2.2. Questionnaire à l'enseignant

Cent et cinq enseignants ont rempli le questionnaire qui leur était destiné. Leurs réponses nous ont permis de tracer un portrait des classes de l'échantillon. Plusieurs de ces réponses ont également été mises en relation avec le score moyen des différentes classes.

Nombre moyen d'élèves dans les établissements dont sont tirées les classes de l'échantillon:

	Moyenne	Minimum	Maximum
Nombre d'élèves	784,5	268	1489

Nombre de classes de l'échantillon faisant partie d'un projet ZEP, ZAP ou SOUTIEN:

	Nombre de classes	Score moyen
Oui	15	61,1%
Non	88	72,0%

On peut constater que le score moyen des classes qui font partie d'un projet ZEP, ZAP ou SOUTIEN est inférieur de 10,9% à celui des autres classes, ce qui est statistiquement très significatif ($p < 0,001$). Ce constat confirme la pertinence de l'inclusion de ces classes dans des projets d'aide.

Nombre de classes de l'échantillon qui font partie d'un établissement qui organise une année complémentaire au 1^{er} degré:

	Nombre de classes	Score moyen
Oui	84	71,1%
Non	20	65,2%

Le score moyen des classes appartenant à un établissement qui organise une année complémentaire au 1^{er} degré est supérieur de 5,9% à celui des autres classes, ce qui est statistiquement significatif ($p < 0,05$).

Formes d'enseignement organisées par les établissements à partir de la troisième année:

	Pourcentage de classes	Pourcentage au test
Général uniquement	33,0%	78,3%
Général et technique (ou artistique)	26,6%	63,9%
Général, technique et professionnel	21,3%	68,3%
Technique et professionnel	19,1%	64,6%

Le score moyen des classes qui appartiennent à des établissements qui n'organisent que de l'enseignement général est significativement plus élevé que le score moyen des classes qui appartiennent à des établissements qui organisent plusieurs formes d'enseignement. Par contre, on n'observe pas de différence significative entre les classes selon qu'elles appartiennent à un établissement qui organise du général et du technique, du général, du technique et du professionnel ou du technique et du professionnel. Ces résultats semblent indiquer que les établissements qui n'organisent que de l'enseignement général ont tendance à recruter (et à conserver) un public d'élèves différent de celui des autres établissements.

Nombre d'élèves dans les classes de l'échantillon:

Nombre d'élèves	Nombre de classes (en %)
Moins de 10 élèves	3,9%
De 10 à 15 élèves	17,5%
De 16 à 20 élèves	25,2%
De 21 à 25 élèves	40,8%
Plus de 25 élèves	12,2%
Moyenne = 19,8	

Le nombre moyen d'élèves dans les classes de l'échantillon est légèrement inférieur à 20. La réussite au test de mathématiques est positivement corrélée à la taille de la classe (coefficient de corrélation = 0,428; $p < 0,001$). Plus la classe est nombreuse, plus le score moyen au test est élevé. Une telle corrélation ne doit pas être interprétée en terme de relation de cause à effet. Dans de nombreux établissements, il est d'usage de regrouper dans de plus petites classes les élèves les plus faibles, et réciproquement. La corrélation observée ne serait dès lors que le reflet du mode de gestion des classes adopté par un grand nombre d'établissements.

Caractéristiques sociologiques des classes.

	Corrélation avec le % au test
% de redoublants	-0,68
% d'élèves ne parlent pas le français à la maison	-0,15
% d'élèves de milieu favorisé	-0,52
% d'élèves en situation de précarité	0,59

Ces résultats ont déjà été présentés de manière plus détaillée dans le § 1.3.2. (comparaison avec des classes qui ressemblent à la vôtre). Nous nous limitons ici à la présentation des coefficients de corrélation entre les quatre variables considérées et le score moyen des classes. Plusieurs de ces coefficients sont négatifs. Cela signifie que lorsqu'une variable évolue dans un sens, l'autre évolue dans le sens opposé. Par exemple, nous constatons que plus il y a de redoublants dans une classe, plus le score moyen de la classe tend à être faible, et réciproquement. Cette relation entre variables n'est pas stricte. Pour que ce soit le cas, le coefficient de corrélation devrait être égal à 1 ou -1. Dans les cas présents, la liaison entre les variables est plus lâche. C'est pourquoi nous parlerons plutôt de la tendance d'une variable à aller dans un certain sens en fonction de l'évolution d'une autre variable (dans le cas présent, le % au test).

Estimation du niveau moyen de la classe en mathématiques:

Niveau estimé	Nombre de classes	Score au test (en %)
Excellent	1	89,8%
Bon	28	79,6%
Moyen	38	69,1%
Faible	26	63,9%
Très faible	4	56,6%

Le pourcentage moyen de réussite au test est en accord avec l'estimation faite par les enseignants du niveau de leur classe. Cette observation constitue un indice de validité du test de mathématiques.

Estimation du degré d'homogénéité de la classe:

Degrè d'homogénéité	Nombre de classes	Score au test (en %)
Très variable	29	65,0%
Variable	51	69,2%
Assez homogène	24	77,5%

Selon le degré d'homogénéité de la classe, le pourcentage moyen au test de mathématiques peut être très différent. L'écart des classes " assez homogènes " et les autres est statistiquement significatif ($p < 0,05$). Par contre, la différence entre les classes " très variables " et " variables " n'est pas significatif. Ces observations s'expliquent vraisemblablement par la tendance de nombreux professeurs à adapter leur enseignement au niveau moyen de leur classe. Lorsque la classe est assez homogène, cette stratégie peut se révéler adéquate. Par contre, les classes plus hétérogènes demandent un enseignement plus différencié qui n'est pas toujours possible de mettre en place.

Avis des enseignants sur le degré de difficulté des questions de l'épreuve:

Nous avons demandé aux enseignants d'évaluer le degré de difficulté des questions du test par rapport au niveau de compétence de leurs élèves en mathématiques. Dans le tableau cidessous, nous avons indiqué la réponse la plus fréquente en caractère gras. Une majorité d'enseignants jugent qu'une vingtaine de réponses sont bien adaptées au niveau de leur classe. Les autres questions sont jugées majoritairement " un *peu trop faciles* " ou " *beaucoup trop faciles* ".

Il est important de rappeler ici l'objectif du test de mathématiques. Son but n'était pas de discriminer les meilleurs élèves en mathématiques. Il visait, au contraire, à vérifier la maîtrise d'un certain nombre de compétences de base en mathématiques attendues à la fin du premier degré de l'enseignement secondaire. Dans l'idéal, nous aurions dû observer un pourcentage de réussite supérieur à 80% à toutes les questions. Ce n'est pas ce que nous constatons. Si certaines questions sont très bien réussies, d'autres le sont nettement moins. Soulignons qu'un pourcentage moyen de réussite assez faible à certaines questions peut masquer une certaine hétérogénéité des performances entre les classes. Une question peut apparaître facile dans une classe et difficile dans une autre.

Avis des enseignants sur le degré de difficulté des questions de l'épreuve:

n°	Beaucoup trop facile	Un peu trop facile	Bien adapté	Un peu trop difficile	Beaucoup trop difficile
1	37,6%	24,7%	37,6%	-	-
2	56,4%	33,7%	9,9%	-	-
3	24,5%	42,6%	28,7%	3,2%	1,1%
4	30,7%	38,6%	29,7%	-	1%
5	24,8%	46,5%	28,7%	-	-
6	21,8%	30,7%	42,6%	5%	-
7	12,9%	25,7%	55,4%	5,9%	-
8	5%	14%	65%	15%	1%
9	42,2%	36,7%	20%	1,1%	-
10	16,2%	29,3%	51,5%	3%	-
11	25%	38%	35%	2%	-
12	29,1%	30,1%	38,8%	1,9%	-
13	19%	39%	38%	3%	1%
14	21,4%	43,7%	31,1%	2,9%	1%
15	10,9%	25,7%	60,4%	3%	-
16	13,6%	20,4%	60,2%	5,8%	-
17	16,9%	29,2%	47,2%	6,7%	-
18	37%	25%	37%	1%	-
19	12,5%	41,3%	43,3%	1,9%	1%
20	4,3%	14%	68,8%	10,8%	2,2%
21	15,8%	30,7%	51,5%	2%	-
22	23,5%	44,9%	29,6%	2%	-
23	40,2%	40,2%	19,6%	-	-
24	21,8%	40,6%	37,6%	-	-
25	19,6%	41,2%	39,2%	-	-
26	14,9%	38,6%	42,6%	4%	-
27	5,9%	30,7%	53,5%	8,9%	1%
28	15,5%	41,7%	40,8%	1,9%	-
29	12,7%	38,2%	46,1%	2,9%	-
30	7,1%	22,2%	62,6%	8,1%	-
31	8,7%	35,6%	48,1%	6,7%	1%
32	10%	39%	49%	2%	-
33	32,4%	26,5%	33,3%	7,8%	-
34	63,4%	27,70/0	8,9%	-	-

Troisième partie - Résultats des élèves des classes de 3e année de l'enseignement professionnel

Introduction

Dans cette partie, nous présentons les différentes analyses des résultats obtenus par un échantillon d'élèves de 3e année de l'enseignement secondaire professionnel. Rappelons que ces élèves ont passé le test déjà utilisé en 1996 pour évaluer les élèves de la 3e année de l'enseignement secondaire. Ce test visait à évaluer un certain nombre de compétences attendues à l'entrée de l'enseignement secondaire. Toutes les questions portent par conséquent sur des compétences sensées être acquises à l'issue de la 6e année de l'enseignement primaire.

Nous présenterons tout d'abord le résultat global au test puis les résultats observés à chacune des questions. Nous discuterons ensuite l'ensemble de ces résultats en les comparant, d'une part, à ceux obtenus lors de l'évaluation organisée en 1996 au début de la première année de l'enseignement secondaire (classes de 1e A) et, d'autre part, à ceux obtenus par l'échantillon des élèves de 3e année de l'enseignement général et technique à dix questions communes.

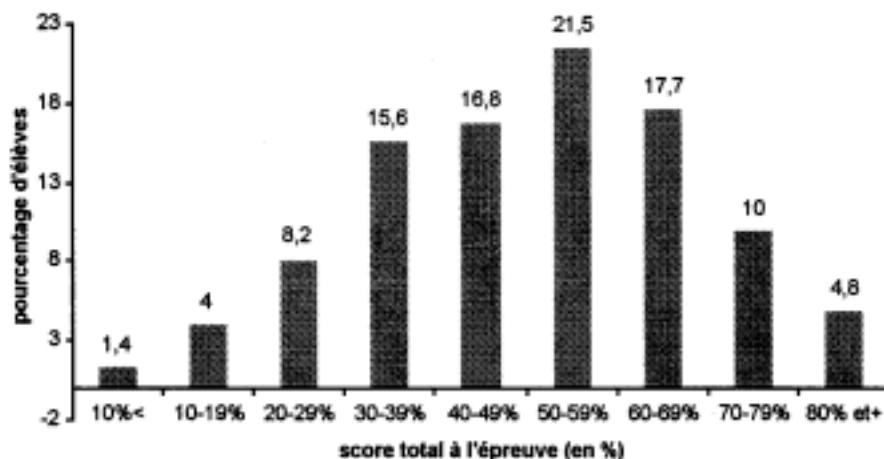
Nous analyserons ensuite les réponses données par les élèves et par les enseignants aux questionnaires qui leur étaient proposés. Ces réponses seront mises en relation avec les résultats au test. Nous terminerons par une présentation de l'avis des enseignants à propos de la pertinence des questions pour des élèves de 3e année professionnelle.

1. Analyse des résultats au test

1.1. Résultat global au test

Le score d'un élève est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes (notées "1"). Le test se compose de 62 questions. Le score total maximum est donc de 62 points. Pour plus de clarté, les résultats sont présentés en pourcentage. Un résultat de 62 points vaut donc 100%.

Nombre de sujets: 582
Pourcentage total moyen: 50,5



1.2 résultats à chacune des questions

Passons en revue à présent les résultats à chaque question. Pour plus d'homogénéité, nous avons classé ces questions par domaine mathématique

- les questions de numération;
- les questions sur les opérations;
- les questions de traitement de données;
- les questions sur les mesures;
- les questions de géométrie.

Toutes les questions sont reprises du test passé par les élèves en première année de l'enseignement secondaire en Communauté française au début de l'année scolaire 96-97.

Pour chaque item, les tableaux reprennent les résultats de l'échantillon des élèves de 3e année professionnelle testés cette année (score 3e P) et ceux de l'échantillon des élèves de le A testés en novembre 1996 (score le A). Lorsque l'item a été repris dans le test de cette année destiné aux élèves de 3e année de l'enseignement général et technique, les résultats de l'échantillon de ces élèves sont mentionnés dans une troisième colonne. Une colonne vide a été à chaque fois prévue pour vous permettre d'indiquer le résultat moyen des élèves de votre classe.

Questions de numération

Question 1

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ comparer deux fractions		57%	81,3%
B/ comparer deux nombres décimaux		76,7%	82,7%
C/ comparer deux nombres décimaux		62,7%	80,8%
D/ comparer une fraction et un nombre décimal		71,7%	81%
Pourcentage moyen de réussite à la question 1 :		67,0%	81,5%

Question 2

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
Ranger des nombres décimaux		36,5%	74,6%	66,6%

Question 3

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ intercaler un nombre entier ou décimal entre deux nombres donnés		88,9%	95,9%
B/ idem		74,3%	85,8%
C/ idem		55,1%	74,4%
Pourcentage moyen de réussite à la question 3 :		72,7%	85%

Question 4

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
Déterminer le nombre correspondant à un point D'une graduation donnée sur un segment de droite		52,4%	64,8%

Question 5

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ appliquer les principes de la numérotation de position pour les nombres entiers		42,9%	60,1%
Suivant des conditions données		71,7%	82,2%
B/ idem			
Pourcentage moyen de réussite à la question 5 :		57,0%	71,2

Question 6

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
Comprendre la notion de nombre pair		66,0%	77,5%

Question 7

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ trouver les multiples et les diviseurs de Nombres		46,1%	77,7%	59,5%
B/ idem		48,4%	-	71,9%
Pourcentage moyen de réussite à la question 7 :		47,3%	-	65,7%

Questions sur les opérations**Question 8**

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ appliquer un algorithme usuel de multiplication avec des nombres entiers naturels		59,9%	71,4%
B/ idem		60%	77,1%
Pourcentage moyen de réussite à la question 8 :		60%	74,3%

Question 9

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ comprendre le system de numérotation en base 10		70,7%	87,3%
B/ idem		57,7%	80,7%
C/ idem		46,6%	61,4%
Pourcentage moyen de réussite à la question 9 :		58,3%	76,5%

Question 10

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ appliquer les propriétés des opérations		52,3%	80,4%	68,3%
B/ idem		71,1%	86,8%	84,7%
C/ idem		48,7%	75,4%	61,2%
D/ idem		74,5%	93,9%	91,1%
Pourcentage moyen de réussite à la question 10 :		61,7%	84,1%	76,3%

Question 11

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ résoudre un problème simple		78,1%	83,1%
B/ idem		54,4%	75,9%
Pourcentage moyen de réussite à la question 11 :		66,3%	79,5%

Question 12

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ calculer les pourcentages		30,6%	60,3%	47,6%
B/ calculer les pourcentages		33,2%	74,9%	53,9%
Pourcentage moyen de réussite à la question 12 :		31,9%	67,6%	50,8%

Questions de traitement de données

Question 13

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ trouver des informations dans un tableau à double entrée		77,9%	92,6%	89,5%
B/ idem		37,8%	66,9%	50,2%
C/ idem		34,3%	40,9%	39,5%
Pourcentage moyen de réussite à la question 13 :		50%	66,8%	59,7%

Question 14

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ trouver des informations dans un graphique		28,2%	46,9%
B/ idem		27,8%	47,5%
C/ idem		16,2%	28,4%
Pourcentage moyen de réussite à la question 14 :		24,1%	40,9%

Questions sur les mesures et l'espace

Question 15

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ comprendre le sens des unités de mesure de grandeur		71,9%	74,7%
B/ idem		71,7%	76,7%
C/ idem		80,9%	91,4%
D/ idem		76,4%	81,5%
E/ idem		83,2%	94%
F/ idem		70,8%	76,5%
Pourcentage moyen de réussite à la question 15 :		75,9%	82,5%

Question 16

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A1/ calculer l'aire d'un rectangle		22,7%	66,1%	56,3%
A2/ calculer le périmètre d'un rectangle		28,6%	74,4%	62,6%
B1/ mesurer une figure en vue de calculer son aire		16,7%	53,6%	37,7%
B2/ calculer l'aire d'une figure inconnue		10,2%	41,6%	26,7%
Pourcentage moyen de réussite à la question 16 :		19,6%	58,9%	45,8%

Question 17

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
Paver l'espace d'un parallélépipède rectangle avec des cubes		36,3%	58,3%

Question 18

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ calculer la distance réelle à partir d'une échelle donnée		26,7%	67,8%	55,9%
B/ idem		21,5%	67,5%	46,7%
Pourcentage moyen de réussite à la question 18 :		24,1%	67,7%	51,3%

Question 19

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ calculer la distance réelle à partir d'une échelle donnée		20,1%	64,3%	48,9%
B/ idem		17%	59,9%	48,9%
Pourcentage moyen de réussite à la question 18 :		18,6%	62,1%	48,9%

Question 20

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ connaître la valeur de π (avec deux décimales)		38,4%	62,6%
B/ calculer la circonférence d'un cercle		10,3%	18,7%

Question 21

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A1/ reconnaître une figure élémentaire		58,4%	76,3%
A2/ idem		33,6%	52,1%
A3/ idem		74,3%	89,5%
A4/ idem		85,4%	96,8%
B/ reconnaître un angle droit		58,3%	76,3%
Pourcentage moyen de réussite à la question 21 :		62,0%	77,6%

Question 22

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
A/ repérer un développement correspondant à un solide donné		63,2%	86,8%
B/ idem		60,8%	84,2%
Pourcentage moyen de réussite à la question 22		62%	85,5%

Question 23

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 3 ^e GT	Score 1 ^e A
A/ découvrir et tracer des symétries axiales dans des figures données		42,4%	79,5%	52,1%
B/ idem		26,1%	69,9%	35,6%
C/ idem		19,7%	58,5%	27,1%
D/ idem		25,7%	58,5%	35,7%
Pourcentage moyen de réussite à la question 23 :		28,5%	66,6%	37,6%

Question 24

	Votre classe	Score 3 ^e P	Score 1 ^e A
Repérer et reproduire des régularités de type frise		65,6%	76,3%

1.3. Discussion des résultats

Comparaison avec les résultats de l'A

Si nous comparons les résultats des élèves de 3e professionnelle à ceux de le A, le constat est assez décevant. Les élèves de 3e professionnelle ont des résultats inférieurs à ceux des élèves de le A à toutes les questions du test.

En moyenne, les élèves de 3e professionnelle obtiennent un score global de 50,5% (écart-type de 18,3). Ce résultat est à comparer à la moyenne de 66,4% (écart-type de 16,4) obtenue au même test par les élèves de le A. La moyenne des élèves de 3e professionnelle est inférieur de près d'un écart-type à celle des élèves de le A. L'élève moyen de 3e professionnelle obtient un score global au test inférieur à celui qu'ont obtenu, en 1996, 81% des élèves de le A. Inversement, 80% des élèves de l'échantillon de 3e professionnelle obtiennent un score au test inférieur à celui de l'élève moyen de le A lors de l'évaluation de 1996.

Ce constat peut inquiéter lorsque l'on sait que le test a été conçu pour évaluer des compétences de base que tout élèves devrait maîtriser à l'issue de l'enseignement primaire. Il est vrai que plusieurs compétences acquises à l'école primaire n'ont plus été entraînées dans l'enseignement secondaire. C'est le cas, par exemple, de certaines compétences relatives aux mesures et à l'espace. Par contre, certaines questions qui font appel à des compétences stimulées dans l'enseignement professionnel (p. e., lire un graphique ou un tableau; calculer un pourcentage...) donnent lieu à des pourcentages de réussite anormalement faibles.

Comparaison avec les résultats de 3e générale et technique

Dix questions étaient communes au test de 3e professionnelle et de 3e générale et technique, à savoir les questions 2, 7A, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19 et 23 (ces n° font référence au test de 3° professionnelle). En moyenne, les élèves de 3e professionnelle obtiennent un score de 34,8% (écart-type de 19,7) à ces dix questions communes. A ces mêmes questions, les élèves de 3° générale et technique obtiennent un score moyen de 69,1 % (écart-type de 19,1). **La différence** entre le score moyen des deux groupes est de 34,3%, ce qui représente un écart de 1,8 écartstypes. Nonante-trois pour cent des élèves de l'échantillon de 3e professionnelle obtiennent un score inférieur au score moyen des élèves de l'échantillon de 3e générale et technique. Bien que très importante, cette différence entre les deux groupes d'élèves n'étonne pas vraiment. Elle confirme l'écart qui existe entre la filière de formation professionnelle et l'enseignement général et technique.

Quelques résultats encourageants

Le constat que nous pouvons dresser au vu des résultats n'est pas entièrement négatif. Certains items sont réussis par les deux tiers des élèves et, dans quelques (rares) cas, ont atteint les 80% de réussite. On peut citer les questions 1, 3 et 6 relatives à la numération. Les questions 11 (résolution de problèmes quotidiens), 15 (connaissance des unités de mesure des grandeurs) et 24 (observation et reproduction de régularités) donnent également lieu à des pourcentages de réussite encourageants, à défaut d'être totalement satisfaisants.

1.4. Situez votre classe par rapport à celles de l'échantillon

En suivant les instructions données dans la section 4 de la première partie, vous avez pu calculer le pourcentage total moyen de votre classe. Ce pourcentage peut être comparé à celui des 44 classes de l'échantillon. Dans le tableau ci-dessous les pourcentages moyens de ces 44 classes ont été ordonnés du plus faible au plus élevé et rangés en dix catégories comprenant chacune 10 % des classes. Ces dix catégories correspondent chacune à une fourchette de résultats. Dans le tableau, vous pouvez situer le pourcentage moyen de votre classe dans la première colonne et ensuite déterminer la catégorie où elle se situe dans la seconde colonne. Ces catégories sont exprimées en rangs centiles (voir annexe 1).

Exemple

Votre classe a obtenu un résultat moyen de 56,5% au test. La lecture du tableau ci-dessous vous apprend qu'avec ce résultat moyen, votre classe se situe entre la 70^e et la 80^e position.

Si le pourcentage moyen de votre classe est	Votre classe se situe
inférieur à 36,4%	entre la 18 ^e et la 10 ^e position
entre 36,4% et 43,2%	entre la 10 ^e et la 20 ^e position
entre 43,3% et 47,4%	entre la 20 ^e et la 30 ^e position
entre 47,5% et 49,9%	entre la 30 ^e et la 40 ^e position
entre 50,0% et 52,2%	entre la 40 ^e et la 50 ^e position
entre 52,3% et 53,7%	entre la 50 ^e et la 60 ^e position
entre 53,8% et 56,3%	entre la 60 ^e et la 70 ^e position
entre 56,4% et 58,2%	entre la 70 ^e et la 80 ^e position
entre 58,3% et 59,7%	entre la 80 ^e et la 90 ^e position
supérieur à 59,7%	entre la 90 ^e et la 100 ^e position

2. Réponses aux questionnaires

2.1. Questionnaire à l'élève (Qui es-tu?)

Sur les 582 sujets de l'échantillon, 510 ont répondu au questionnaire "Qui es-tu?". Nous avons vérifié si les 72 élèves qui n'avaient pas répondu au questionnaire ne constituaient pas un sousgroupe particulier. Si c'est le cas, nous devons considérer l'échantillon des 510 répondants comme biaisé. En fait, les moyennes au test des deux groupes diffèrent de manière statistiquement significative ($p < 0,001$). La moyenne du groupe des répondants est de 51,6% alors que celle des non répondants est de 42,7%. Par conséquent, nous devons considérer que les données récoltées auprès de 510 sujets sont biaisées et ne sont pas représentatives de l'ensemble de la population des élèves de 3e année professionnelle. Nous avons toutefois jugé utile de présenter les réponses au questionnaire et de les mettre en relation avec les résultats au test de mathématiques. Ces informations nous indiquent certaines tendances, mais ne peuvent, en aucun cas, être généralisées à l'ensemble de la population des élèves de 3e professionnelle.

	Nombre d'élèves	% moyen au test	Signification de la différence (p)
<i>Sexe</i>			
Garçon	314	52,8	Non significatif
Fille	196	49,6	
<i>Langue parlée à la maison</i>			
Français	382	54,1	>0,001
Autre	127	44,0	
<i>Redoublement à l'école primaire</i>			
Oui	286	48,5	>0,001
Non	189	55,8	
<i>Redoublement dans le secondaire</i>			
Oui	149	49,1	>0,02
Non	312	53,6	
<i>Changement d'école</i>			
Oui	310	51,2	Non significatif
Non	196	52,4	

Nous pouvons constater que, pour l'ensemble du test, les filles et les garçons n'obtiennent pas des résultats significativement différents. Ce constat va à l'encontre d'une idée répandue selon laquelle les filles seraient moins douées que les garçons pour les mathématiques

Par contre, les performances au test sont significativement différentes selon que l'élève parle ou non le français à la maison. Les résultats sont, en moyenne, sensiblement supérieurs si les élèves parlent principalement français à la maison. Nous pouvons avancer l'hypothèse que des difficultés de compréhension des questions ont pu entraver les performances des élèves **qui n'ont pas l'habitude** de parler le français à la maison. Il est également vraisemblable que le fait de ne pas parler le français à la maison soit, pour un certain nombre d'élèves, un indice de conditions socio-économiques défavorables qui influencent négativement l'ensemble de leurs résultats scolaires.

La différence de résultats est également statistiquement significative entre les élèves qui ont redoublé à l'école primaire et les autres, ainsi qu'entre ceux qui ont redoublé dans l'enseignement secondaire et les autres. Dans le premier cas, la différence est importante (écart de 7,3% entre les deux groupes) et indique que le redoublement ne semble pas permettre aux élèves de se mettre à niveau, mais qu'au contraire, il va de pair avec à une dégradation continue des performances scolaires. L'écart entre les élèves qui ont redoublé dans le secondaire et les autres est moins accentué (écart de 4,5% entre les deux groupes). Mais le constat reste alarmant: redoublement rime plutôt avec décrochage qu'avec rattrapage.

Enfin, on n'observe pas de différence significative entre les résultats au test des élèves qui ont changé d'école et les autres. Le pourcentage important d'élèves qui ont changé d'école mérite toutefois d'être relevé.

	Nombre d'élèves	Résultat moyen au test
<i>Mes résultats en mathématique sont</i>		
très faibles	25	43,7%
faibles	52	44,1%
moyens	195	49,1%
bons	201	56,2%
excellents	30	59,1%
<i>J'apprends les mathématiques</i>		
très difficilement	22	39,1%
difficilement	52	44,5%
moyennement	242	48,7%
facilement	153	58,1%
très facilement	36	60,3%
<i>Apprendre les mathématiques est</i>		
très désagréable	38	41,5%
désagréable	71	47,0%
indifférent	148	52,7%
agréable	212	53,2%
très agréable	39	57,5%
<i>Les mathématiques sont</i>		
tout à fait inutiles	13	51,7%
inutiles	61	55,3%
utiles	312	53,0%
tout à fait utiles	113	47,0%

Le questionnaire interrogeait également les élèves sur leurs représentations des mathématiques et sur la perception de leurs compétences dans cette discipline. Les résultats à ces questions sont présentés dans le tableau ci-dessus. La troisième colonne du tableau renseigne le résultat moyen au test (en %) en fonction des réponses données par les élèves.

On peut constater que l'appréciation des élèves de leurs propres résultats en mathématiques est en accord avec leurs performances moyennes au test. Un constat similaire peut être fait à propos de l'évaluation faite par les élèves de leur propre capacité à apprendre les mathématiques et au plaisir qu'ils prennent à apprendre les mathématiques. Les performances au test sont d'évidence liées au degré de facilité et de plaisir à apprendre les mathématiques.

Un nombre très important d'élèves (85% des répondants) jugent les mathématiques "utiles" ou "très utiles". Seulement 15% des répondants jugent les mathématiques "inutiles" ou "tout à fait inutiles". Ces résultats sont assez étonnants lorsque l'on connaît le discours que tiennent habituellement les élèves de cet âge à propos des mathématiques. Il est possible que certains élèves aient adapté leur jugement à propos de l'utilité des mathématiques de crainte d'une réaction négative du professeur qui ramassait les questionnaires.

	Nombre d'élèves	Résultat moyen au test	Signification de la différence (p)
<i>Pour réussir en mathématiques, il faut être plus intelligent que la moyenne.</i>			
D'accord	145	49,5%	Non significatif
Pas d'accord	361	52,3%	
<i>Pour réussir en mathématiques, il faut avoir un don.</i>			
D'accord	96	41,8%	>0,001
Pas d'accord	414	53,8%	
<i>La réussite en mathématiques, dépend plus du travail que de l'intelligence.</i>			
D'accord	373	51,4%	Non significatif
Pas d'accord	130	51,8%	
<i>Un élève peut toujours s'améliorer en mathématiques à condition de le vouloir.</i>			
D'accord	485	51,8%	Non significatif
Pas d'accord	21	46,3%	

Un dernier ensemble de questions posées aux élèves concernait certains facteurs liés à la motivation à apprendre les mathématiques (tableau ci-dessus). Plusieurs recherches antérieures ont mis en évidence le fait que de nombreux élèves considèrent que la compétence en mathématiques est due à un facteur interne stable sur lequel ils n'ont pas de prise. Ce facteur peut être l'intelligence ou un don (la fameuse "bosse des maths"). Le fait d'attribuer la réussite en mathématiques à de tels facteurs conduit certains élèves à la démotivation: " cela *ne sert à rien que je travaille en mathématiques puisque je ne suis pas doué (ou je ne suis pas assez intelligent)* ". Les réponses recueillies auprès des élèves de l'échantillon confirment partiellement cette hypothèse. Les élèves qui pensent que, pour réussir en mathématiques, il faut avoir un don, obtiennent un résultat au test significativement inférieur à celui des élèves qui pensent le contraire.

Les représentations des élèves sont cependant quelque peu contradictoires. Les élèves qui considèrent que, d'une part, la réussite en mathématiques dépend moins du travail que de l'intelligence et que, d'autre part, la volonté ne suffit pas toujours pour s'améliorer en mathématiques, n'obtiennent pas, en moyenne, de moins bons résultats au test que les élèves qui pensent le contraire. Cela signifie que certains élèves qui tendent à expliquer la réussite en mathématiques par un facteur interne stable sur lequel ils n'ont pas de prise (le don), peuvent armer, en même temps, que les résultats en mathématiques peuvent dépendre de facteurs internes sur lesquels ils ont un certain contrôle (le travail, la volonté), et réciproquement. Au vu des résultats, il semble que la première croyance (influence d'un facteur interne non contrôlable) soit plus agissante que la seconde (influence de facteurs internes contrôlables). Les élèves répètent le discours encourageant de leur entourage mais, dans leur for intérieur, n'y croient guère.

2.2. Questionnaire à l'enseignant

Trente-quatre enseignants ont répondu au questionnaire sur les caractéristiques de leur classe. Leurs réponses nous ont permis de tracer un portrait des classes de l'échantillon. Plusieurs de ces réponses ont également été mises en relation avec le score moyen des différentes classes.

Nombre moyen d'élèves dans les établissements dont sont tirées les classes de l'échantillon:

	moyenne	minimum	maximum
Nombre d'élèves	720	268	1316

Nombre de classes de l'échantillon faisant partie d'un projet ZEP, ZAP ou SOUTIEN:

	Nombre de classes	Score moyen
Oui	8	45,2%
Non	25	54,3%

On peut constater que le score moyen des classes qui font partie d'un projet ZEP, ZAP ou SOUTIEN est inférieur de 9,1% à celui des autres classes, ce qui est statistiquement très significatif ($p < 0,001$). Ce constat confirme la pertinence de l'inclusion de ces classes dans des projets d'aide.

*Nombre de classes de l'échantillon qui font partie d'un établissement qui **organise une année complémentaire au 1^{er} degré**:*

	Nombre de classes	Score moyen
Oui	21	54,3%
Non	10	49,8%

Le score moyen des classes appartenant à un établissement qui organise une année complémentaire au 1^{er} degré est supérieur de 4,5% à celui des autres classes, ce qui est statistiquement significatif ($p < 0,05$).

Formes d'enseignement organisées par les établissements à partir de la troisième année:

	Nombre de classes	Pourcentage au test
Général, technique et professionnel	17	53,8%
Technique et professionnel	13	50,6%
Autre	3	52,3%

Nous n'observons pas de différence significative au test de mathématiques entre les classes de l'échantillon selon les filières d'enseignement organisées dans l'établissement dont elles font partie.

Nombre d'élèves dans les classes de l'échantillon:

Nombre d'élèves	Nombre de classes (en %)
Moins de 10 élèves	21,9%
De 10 à 15 élèves	43,7%
De 16 à 20 élèves	18,8%
De 21 à 25 élèves	9,4%
Plus de 25 élèves	6,3%
Moyenne = 14,0	

La majorité des classes de notre échantillon sont relativement petites. Soixante-cinq pour cent des classes comprennent moins de 15 élèves. Vu le petit nombre de classes de l'échantillon et la relative homogénéité de la taille de celles-ci, il n'est guère étonnant que la corrélation entre la taille des classes et le pourcentage moyen au test soit proche de zéro.

Caractéristiques sociologiques des classes:

	Pourcentage moyen	Corrélation avec le score au test
% de redoublants	57,7%	0,13
% d'élèves ne parlant pas le français à la maison	19,0%	-0,50
% d'élèves de milieu favorisé	8,7%	-0,12
% d'élèves en situation de précarité	50,9%	0,61

Dans 64% des classes, il n'y a aucun élève de milieu favorisé. Dans 61% des classes, il y a 50% ou plus d'élèves en situation de précarité. Dans 25% des classes, il y a plus d' 1/3 des élèves qui ne parlent pas le français à la maison. Dans la moitié des classes, il y a au moins 60% des élèves qui ont déjà redoublé. Et dans un cinquième des classes, il y a au moins 80% des élèves qui ont déjà redoublé. On le voit, les classes de 3e professionnelle de notre échantillon sont largement composées d'élèves en situation difficile. Cette relative homogénéité des classes a pour conséquence que les corrélations avec les résultats au test sont faibles ou modérés (effet de la réduction de l'étendue des scores).

Estimation du niveau moyen de la classe en mathématiques:

Niveau estimé	Nombre de classes	Score au test (en %)
Excellent	0	-
Bon	2	68,8%
Moyen	14	52,7%
Faible	13	48,8%
Très faible	2	58,9%

Le pourcentage moyen de réussite au test est, globalement, en accord avec l'estimation du niveau des classes faite par les enseignants. Seules les deux classes jugées très faibles par leurs enseignants obtiennent un score moyen au test étonnement élevé au regard des performances de l'ensemble des classes de l'échantillon.

Estimation du degré d'homogénéité de la classe

Degré d'homogénéité	Nombre de classes	Score au test (en %)
Très variable	20	50,7%
Variable	12	52,4%
Assez homogène	2	68,1%

Selon le degré d'homogénéité de la classe, le pourcentage moyen au test de mathématiques se révèle très différent. L'écart entre les classes " assez homogènes " et les autres est statistiquement significatif ($p < 0,05$). Par contre, la différence entre les classes " très variables " et " variables " n'est pas significatif. Ces observations s'expliquent vraisemblablement par la tendance de nombreux professeurs à adapter leur enseignement au niveau moyen de leur classe. Lorsque la classe est assez homogène, cette stratégie peut se révéler adéquate. Par contre, les classes plus hétérogènes demandent un enseignement plus différencié qu'il n'est pas simple de mettre en place.

Avis des enseignants sur le degré de difficulté des questions de l'épreuve:

Nous avons demandé aux enseignants d'évaluer le degré de difficulté des questions du test par rapport au niveau de compétence de leurs élèves en mathématiques. Dans le tableau cidessous, nous avons indiqué la réponse la plus fréquente en caractère gras. Une majorité d'enseignants juge que la quasi-totalité des questions sont bien adaptées au niveau de leur classe.

Il est important de rappeler ici l'objectif du test de mathématiques. Son but n'était pas de discriminer les meilleurs élèves en mathématiques. Il visait, au contraire, à vérifier la maîtrise d'un certain nombre de compétences de base en mathématiques attendues au début de la le année de l'enseignement secondaire. Dans l'idéal, nous aurions dû observer un pourcentage de réussite supérieur à 80% à toutes les questions. Ce n'est malheureusement pas ce que nous constatons.

Avis des enseignants sur le degré de difficulté des questions de l'épreuve:

N°	Beaucoup trop facile	Un peu trop facile	Bien adapté	Un peu trop difficile	Beaucoup trop difficile
1	8,1%	40,5%	45,9%	5,4%	-
2	13,2%	26,3%	55,3%	5,3%	-
3	25%	25%	47,2%	2,8%	-
4	8,3%	27,8%	52,8%	11,1%	-
5	10,8%	18,9%	56,8%	13,5%	-
6	18,9%	43,2%	32,4%	5,4%	-
7	5,3%	26,3%	55,3%	10,5%	2,6%
8	8,1%	29,7%	56,8%	5,4%	-
9	5,6%	5,6%	69,4%	16,7%	2,8%
10	-	11,1%	66,7%	22,2%	-
11	10,8%	37,8%	43,2%	8,1%	-
12	-	5,4%	45,9%	40,5%	8,1%
13	-	5,7%	65,7%	22,9%	5,7%
14	-	5,4%	64,9%	29,7%	-
15	16,2%	32,4%	43,2%	8,1%	-
16	3,1%	12,5%	59,4%	18,8%	6,3%
17	-	10,8%	54,1%	18,9%	16,2%
18	-	9,7%	45,2%	32,3%	12,9%
19	-	5,4%	48,6%	29,7%	16,2%
20	2,7%	5,4%	40,5%	35,1%	16,2%
21	7,9%	18,4%	60,5%	10,5%	2,6%
22	2,7%	32,4%	32,4%	27%	5,4%
23	-	7,9%	42,1%	31,6%	18,4%
24	20%	31,4%	34,3%	11,4%	2,9%

Synthèse générale

Résultat des élèves de l'enseignement général et technique

En moyenne, les élèves de 3e année de l'enseignement secondaire général et technique obtiennent un résultat de 72% au test de mathématiques. A première vue, ce résultat peut sembler satisfaisant. Toutefois, nous devons nous rappeler que l'objectif du test était d'évaluer des compétences que tout élève entrant en 3e année devrait maîtriser. Dans ces conditions, une moyenne de 80% de réussite à toutes les questions devrait être observée. Ce n'est pas le cas. Plusieurs questions sont certes réussies à plus de 80%. Mais d'autres sont réussies par moins de 60%, et parfois par moins de 50%, des élèves. Les questions qui posent le plus de problèmes concernent : la compréhension des expressions littérales, le calcul du pourcentage, les problèmes de proportionnalité et le calcul de l'aire. Ces questions étaient pourtant relativement simples et ne comportaient pas de piège. D'évidence, les connaissances des élèves dans ces domaines restent trop incertaines.

Nous avons comparé les résultats obtenus par l'échantillon des élèves de 3e année de l'enseignement général et technique avec ceux d'un échantillon d'élèves de la même cohorte qui, en 1996, ont passé un test de mathématiques du même type au début du 1^{er} degré. Dix questions sont communes au test de cette année et à celui de 1996. En 1996, les élèves avaient obtenu un score moyen de 52,7% à ces dix questions. Cette année, pour ces dix mêmes questions, les élèves obtiennent un score moyen de 69,1 %. Au cours des deux premières années du secondaire, la progression moyenne est donc de 17,4% (un peu plus de 0,8 écarttype). Cette progression est relativement importante et est un indice d'efficacité de l'enseignement des mathématiques au cours du premier degré.

Nous avons également comparé les résultats obtenus par l'échantillon des élèves de 3e année avec ceux d'un échantillon d'élèves de fin de 2e année qui, en 1995, ont passé le test de mathématiques de l'IEA. Quatorze items sont communs au test de cette année et à celui de 1995. En 1995, les élèves de deuxième année de l'enseignement secondaire avaient obtenu un score moyen de 58,17 % à ces 14 items. En octobre 1998, à ces mêmes items, les élèves obtiennent un score moyen de 68,41 %. Pour une part, cette différence de 10,24 % découle sans doute des contraintes liées au test de l'IEA (temps de passation limité) et de l'écart de 6 mois entre la passation du test IEA (avril) et du test de 3e année (octobre). Mais il est également vraisemblable qu'elle reflète un léger progrès des performances mathématiques des élèves en fin du premier cycle du secondaire entre 1995 et 1998.

Résultats des élèves de l'enseignement professionnel

En moyenne, les élèves de 3e professionnelle obtiennent un score global de 50,5%. Ce résultat est à comparer à la moyenne de 66,4% obtenue au même test par les élèves de le A lors de l'évaluation externe de 1996. L'élève moyen de 3e professionnelle obtient un score global au test inférieur à celui qu'ont obtenu, en 1996, 81% des élèves de le A. Inversement, 80% des élèves de l'échantillon de 3e professionnelle obtiennent un score au test inférieur à celui de l'élève moyen de le A lors de l'évaluation de 1996.

Ce constat peut inquiéter lorsque l'on sait que le test a été initialement conçu pour évaluer des compétences de base que tout élève devrait maîtriser à l'issue de l'enseignement primaire. Idéalement, nous devrions observer une moyenne de 80% de réussite à l'ensemble des questions du test. Les pourcentages que nous observons sont, malheureusement, loin de cette valeur de référence. Il est vrai que plusieurs compétences acquises à l'école primaire n'ont plus été entraînées dans l'enseignement secondaire. C'est le cas, par exemple, de certaines compétences relatives aux mesures et à l'espace. Par contre, certaines questions qui font appel à des compétences stimulées dans l'enseignement professionnel (p. e., lire un graphique ou un tableau; calculer un pourcentage, . . .) donnent lieu à des pourcentages de réussites anormalement faibles.

Annexe 1. Glossaire

Corrélation

Une corrélation est une liaison entre deux variables. Le coefficient de corrélation nous informe de l'importance de cette liaison. Ce coefficient peut varier de -1 à +1. Un coefficient égal à 0 indique une relation nulle entre les variables considérées. Un coefficient positif signifie que les variables tendent à évoluer de concert et dans le même sens. C'est, par exemple, le cas de la corrélation entre l'année scolaire et la vitesse de lecture: plus les élèves avancent dans leur scolarité, plus leur vitesse de lecture augmente. A l'opposé, une corrélation négative signifie que les variables évoluent de concert mais en sens contraire. C'est, par exemple, le cas de la corrélation entre le nombre de jours d'absence et les résultats scolaires : plus les élèves sont absents, moins bons sont leurs résultats.

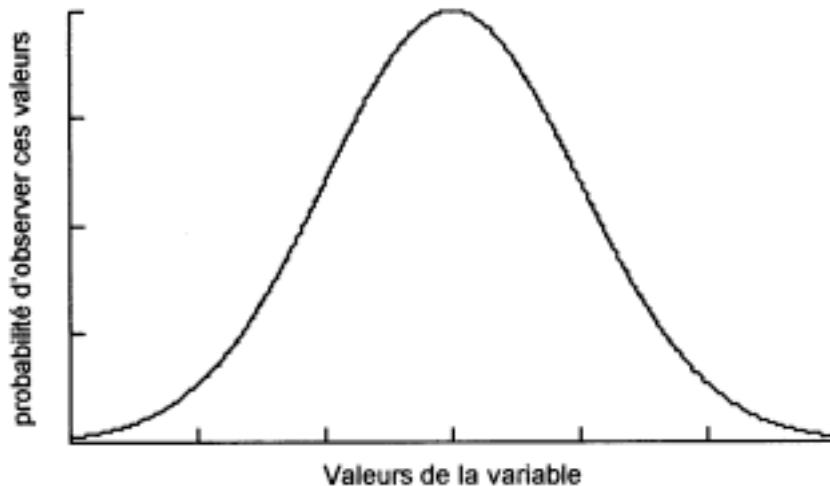
Il faut souligner que l'existence d'une corrélation n'implique pas ipso facto une relation de cause à effet entre les variables considérées. Ainsi, la corrélation positive entre l'année scolaire et la vitesse de lecture n'implique pas que la première variable soit la cause de la seconde. Dans ce cas, la relation entre les deux variables découle des règles de passage d'une année à l'autre (si l'élève lit correctement, il passera vraisemblablement dans l'année supérieure, et réciproquement) et de l'entraînement à la lecture qui augmente au cours des années. Cet exemple montre bien qu'un coefficient de corrélation n'a pas de sens par lui-même. Il doit toujours être l'objet d'une interprétation.

Par ailleurs, une corrélation non nulle peut être due au hasard. Toutefois, plus cette corrélation s'écarte de 0, moins il est probable qu'elle soit le fruit du hasard. Un coefficient de corrélation est considéré comme significatif si la probabilité qu'il résulte du simple jeu du hasard est très faible (habituellement, cette probabilité est inférieure à une chance sur cent). La signification statistique d'un coefficient de corrélation est directement liée à la taille de l'échantillon de sujets utilisé pour le calculer.

Le fait qu'un coefficient de corrélation soit significatif ne signifie pas que la liaison entre les variables est nécessairement très étroite. Il existe des degrés dans l'intensité de cette liaison. Ainsi, un coefficient de 0,90 (ou -0,90) indique une relation beaucoup plus étroite entre les variables qu'un coefficient de 0,30 (ou -0,30), même si ces deux coefficients sont significatifs.

Courbe normale

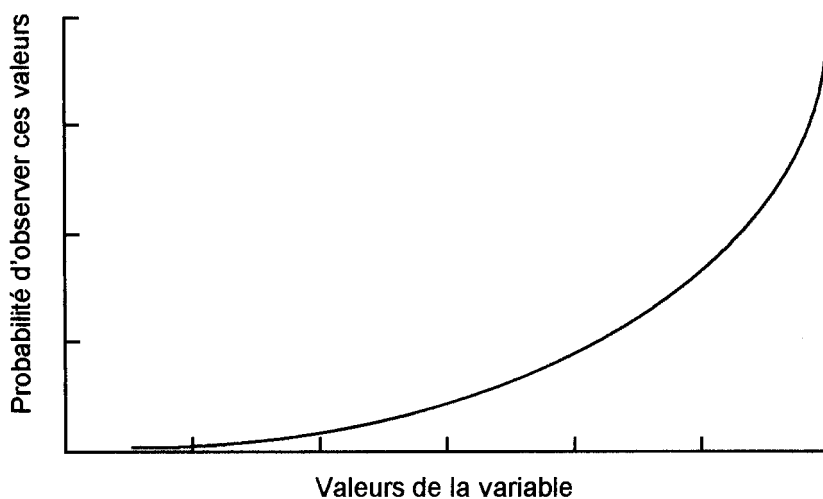
La distribution normale a été définie de manière précise par Gauss (1777-1855). Par conséquent, la forme de cette distribution est appelée indifféremment " courbe normale " ou " courbe de Gauss ". Le graphique ci-dessous offre une illustration de la distribution normale. L'axe horizontal représente toutes les valeurs possibles que peut prendre une variable. L'axe vertical représente la probabilité d'observer ces différentes valeurs au sein de la population. On peut constater que les valeurs centrales ont une forte probabilité d'être observées. Par contre, plus on s'éloigne du centre, moins les valeurs ont de chance d'être observées. Dans le domaine de l'éducation, il est fréquent d'observer une distribution des résultats des élèves proche de la distribution normale beaucoup d'élèves obtiennent des résultats moyens et peu d'élèves obtiennent des résultats faibles ou élevés.



Courbe en J

Souvent, les acteurs du système éducatif considèrent que la distribution normale des résultats des élèves est une fatalité. Pourtant, l'objectif de l'enseignement est, au contraire, d'obtenir une distribution des résultats en forme de "J" majuscule (voir graphique): une majorité d'élèves obtient un résultat proche du maximum et une minorité obtient un résultat plus faible. Une telle distribution s'observe régulièrement à la fin des cycles d'apprentissage, lorsque les élèves ont, dans leur grande majorité, atteint le niveau de maîtrise visé.

La forme de la distribution des résultats est liée aux pratiques d'enseignement. Si l'enseignement est le même pour tous et correspond au niveau moyen des élèves de la classe, la distribution des résultats aura vraisemblablement la forme d'une courbe de Gauss. En effet, la matière enseignée risque d'être peu abordable pour les élèves faibles, de niveau adapté pour les élèves moyens et très



De nombreux pédagogues, en particulier Bloom, ont encouragé les enseignants à différencier leur enseignement en fonction des caractéristiques des élèves. En agissant de la sorte, il est possible d'amener la majorité des élèves à maîtriser les objectifs de l'enseignement. Si c'est le cas, la distribution des résultats des élèves prendra la forme d'une courbe en "J".

Ecart-type

L'écart-type est une mesure de la dispersion des scores autour de la moyenne de ceux-ci. Il nous informe en effet de la moyenne des écarts de chaque score par rapport à la moyenne de l'ensemble des scores. Plus l'écart-type est petit, moins les scores ont tendance à s'écarter de la moyenne, et réciproquement. Lorsque la distribution des scores est normale, environ 2/3 des scores se trouvent dans l'intervalle d'un écart-type de part et d'autre de la moyenne. Dans ce cas, environ 34% des sujets ont un score se situant dans l'intervalle qui s'étend de la moyenne à un écart-type au-dessus de celle-ci. Et environ 15% des sujets ont un score supérieur à plus d'un écart-type au-dessus de la moyenne.

Rangs centiles

" La valeur d'un résultat peut être exprimée en terme de place, ou de rang, au sein de la population. Les centiles (ou percentiles) sont une des modalités les plus fréquentes de graduation des rangs. La distribution des résultats bruts est alors ramenée à 100 échelons afin qu'entre chaque échelon se trouve 1% des sujets. [...1 Chaque valeur de la distribution est prise comme ordinale et non comme cardinale. Par exemple, le centile 80 indique la 80ème place et non 80 points. Dans ce cas, 80% des sujets ont des résultats bruts inférieurs à celui de l'individu testé. Plus faible sera le résultat d'un sujet, plus bas sera le percentile et inversement. N'oublions donc pas, que, contrairement aux places d'examens scolaires (la première place est attribuée au meilleur résultat), dans une échelle en centiles, le premier rang est donné au score brut le plus faible, et inversement. " (p.272 in Laveault, D. & Grégoire, J. (1997). *Introduction aux théories des tests en sciences humaines*. Bruxelles: De Boeck).

Analyse de Rasch

La difficulté d'un item est classiquement définie comme la proportion de sujets qui répondent correctement à cet item. Par conséquent, si les sujets testés sont faibles, l'item sera considéré comme difficile. Par contre, si les sujets testés possèdent un niveau de compétence élevé, l'item sera considéré comme facile. Au début des années 60, le mathématicien danois Georg Rasch a proposé une nouvelle façon d'estimer la difficulté des items qui ne soit plus relative à l'échantillon des sujets. L'analyse de Rasch permet de mettre en évidence une hiérarchie des items particulièrement robuste puisque l'ordre des items et la distance qui les sépare restent identiques quel que soit l'échantillon de sujets.

Dans le modèle proposé par Rasch, la difficulté d'un item est définie en terme de probabilité de réussite. Plus le niveau de compétence d'un élève est élevé, plus sa probabilité de réussir un item donné est élevée; et réciproquement. Cette conception de la difficulté est réaliste. En effet, un élève très compétent a rarement 100% de chance de réussir un item donné. De même, un élève peu compétent a souvent une chance supérieure à 0 de réussir ce même item.

Annexe 2. Quelques pistes bibliographiques

[1] Mathématiques de 10 à 14 ans - Continuité et compétences (Cellule de Pilotage, Secrétariat Général, M.E.R.F., 1996).

[2] Evaluation externe des élèves de l'année de l'enseignement secondaire - Pistes didactiques - Mathématique - Dossier pour les enseignants (Pilotage de l'enseignement en Communauté française de Belgique, Juin 97).

A.G.E.R.S., 15-17, Place Surllet de Chokier, 1000 Bruxelles. Tél: 02/22 18847

[3] Evaluation formative -Mathématique en IA - Généralités et fichier de questions

[4] Evaluation formative - Mathématique en 2^e année commune - Généralités et fichier de questions.

A. G. E. R. S., 15-17, Place Surllet de Chokier, 1000 Bruxelles. Tél: 02/22 18846

[5] Aper Secondaire - Mathématique-Epreuves d'évaluation sur les compétences de base en algèbre par M. Detheux, J. Vlassis, I. Demonty et R. Burton (Université de Liège-Service de pédagogie expérimentale et DERF-Organisation des Etudes, 1997).

[6] Aper Secondaire - Mathématique. Le niveau de maîtrise des compétences de base en algèbre au premier degré secondaire - Complément à la brochure " Epreuves d'évaluation sur les compétences de base en algèbre par R. Burton et M. Detheux-Jehin (Université de Liège Service de pédagogie expérimentale, 1997) .

[7] Aper Secondaire - Une mesure du raisonnement en géométrie: épreuves d'évaluation -par R. Burton, F. Chenu, I. Demonty et M. Detheux-Jehin (Université de Liège Service de pédagogie expérimentale 1996) .

Ugl/SPE, 5, bd du Rectorat, Bât. B32, 4000 Liège/Sait Tilman. Tél: 04.3662075

[8] Les documents SBPMf Explorations didactiques

- Dossier n° 1 : documents AR. 1.01 (Arithmétique 1) et H1.1.01 (Chiffres et numération) ;
- Dossier n°2 : documents AR.1.02 (Arithmétique 2 : autour du pgcd) ;
- Dossier n°4 : document AD.2.01 (Le prix du téléphone).

SBPMf (Mons), 15, rue de la Halle, 7000 Mons. Tél/Fax : 065/373729

[9] Mathématiques Formation des maîtres Crem 94, 95, 96 et 97

- 1 a Des images aux figures géométriques Transformer une image
- 1 b Des images aux figures géométriques Assembler des triangles
- 1 c Des images aux figures géométriques Calques, quadrillages et rotations

C. R. E M., 5, Rue Emile Vandervelde, 1400 Nivelles. Tél: 067/2 12527