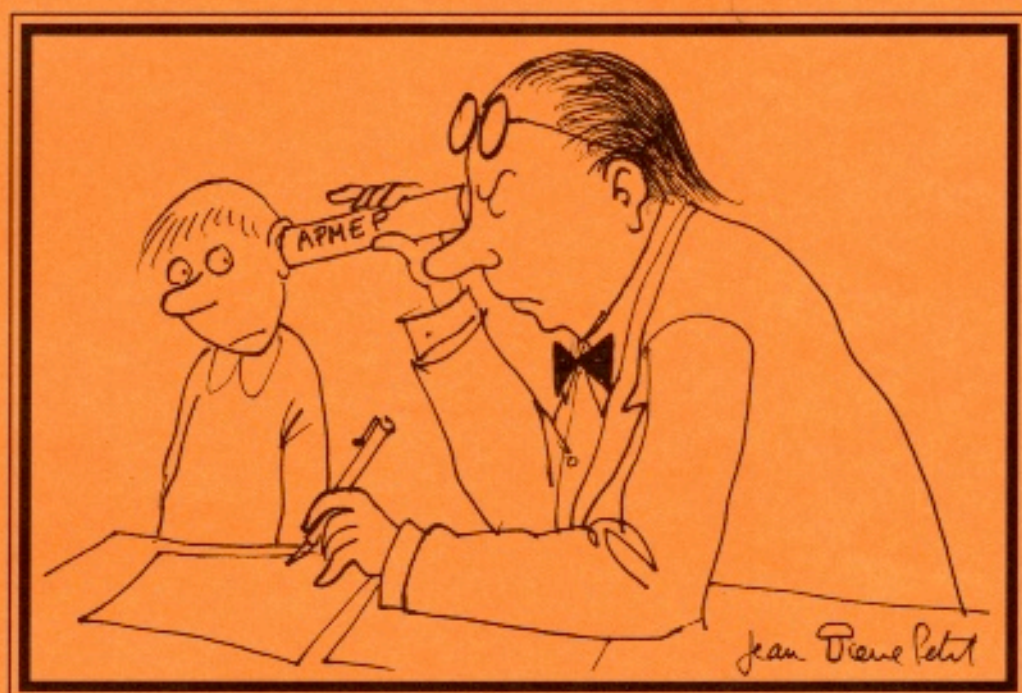


# EVALUATION

D U P R O G R A M M E

D E M A T H E M A T I Q U E S

FIN DE QUATRIEME 1989



UNE ETUDE DE L'**APMEP**

Association des Professeurs de **Mathématique** de l'Enseignement Public

ENQUETE REALISEE AVEC LE CONCOURS TECHNIQUE DE L'IREM DE BESANÇON

PUBLICATION N°77

# EVALUATION Du programme de Mathématiques Fin de quatrième - 1989 -

*Cette brochure rassemble les documents relatifs à l'évaluation du nouveau programme de mathématiques (programme 88-89) de la classe de quatrième.*

*Cette évaluation fait suite aux évaluations des programmes de sixième 1987 et de cinquième 1988 qui ont fait l'objet de publications analogues.*

*Cette évaluation qui n'a pas un caractère officiel a été organisée par les enseignants de l'APMEP pour leur information et pour celle de leurs collègues.*

*Nous sommes certains que cette brochure intéressera d'autres personnes (professeurs d'autres disciplines, membres de l'administration, parents d'élèves...). Comme pour nos collègues, nous les prions instamment de bien vouloir lire l'avertissement (page 2), ainsi que l'introduction (page 5).*

# Avertissement

**Cette évaluation a été préparée tout au long de l'année scolaire 88-89 par et pour les professeurs de Mathématiques de l'A.P.M.E.P et leurs collègues.**

**Elle ne présente aucun caractère officiel**

Nos opérations d'évaluation ne sont subventionnées que par l'APMEP et par les contributions financières des collègues qui font participer leurs élèves à cette opération.

**Dans nos évaluations, nous privilégions l'exhaustivité, la rapidité d'exploitation et la participation volontaire des enseignants.**

## **Exhaustivité :**

*Nous avons cherché à poser suffisamment de questions pour recouvrir l'intégralité du programme et même à le déborder en amont et en aval. Cette exhaustivité est cependant limitée par le type d'épreuves utilisées. Certaines compétences, certains comportements sont difficilement observables dans les conditions d'une enquête de grande ampleur. Cette année, comme l'an dernier, nous avons en partie remédié à cet inconvénient en complétant notre information par des observations spécifiques (calcul mental et argumentation-déduction-expression), ainsi que par la passation de questionnaires centrés sur des thèmes effectuée dans un nombre significatif de classes.*

## **Rapidité :**

*Nous voulons que les résultats soient rapidement mis entre les mains des collègues pour qu'ils puissent eux-mêmes en tirer des conclusions. Dès le 15 Août, les membres de l'équipe EVAPM disposaient des résultats, ce qui leur a permis d'utiliser une partie de leurs vacances pour préparer les analyses. La brochure elle-même devrait parvenir dans les établissements dans les premiers jours du mois de décembre.*

## **Participation volontaire des enseignants:**

*3 500 classes ont passé les épreuves, ce qui représente quelque 87 000 élèves, 2 800 professeurs.... De nombreux collègues ont ainsi été associés à notre travail.*

**Les questions que nous avons posées aux élèves, y compris celles relatives aux "compétences exigibles" n'engagent que nous. Il est fort possible que sur certains points elles ne soient que des traductions imparfaites, incomplètes, voire erronées des intentions contenues dans les textes officiels.**

Les questions qui se trouvent dans les questionnaires complémentaires sont le plus souvent des questions d'approfondissement. Elles ne peuvent pas être considérées comme des questions que les élèves devraient maîtriser en fin d'année.

## **Notre évaluation ne présente aucun caractère normatif.**

### **Elle ne définit pas le "niveau" que doivent atteindre les élèves.**

Du fait de la rapidité d'organisation et d'exploitation de cette évaluation, il y a certainement des erreurs qui nous ont échappées. Nous prions le lecteur de bien vouloir nous en excuser et si possible, nous les signaler.

Le volontariat souhaité nous a conduit à proposer des épreuves susceptibles d'intéresser nos collègues. Il serait peut-être possible de faire à moindre frais une évaluation équivalente, mais sans que les enseignants se sentent concernés, et sans doute, sans beaucoup de retombées à espérer.

Pour la même raison (volontariat), nous ne pouvons pas être certains de la représentativité de la sous-population étudiée. Disons que nous avons des indices qui nous permettent de penser que les résultats de la population de référence ne doit pas s'éloigner de façon notable des résultats que nous publions ici. Quoi qu'il en soit, pour l'instant, ce n'est encore que par commodité de langage que nous utiliserons des expressions telles que: "les élèves de quatrième", "les professeurs de quatrième"...

Comme nous l'avions déjà signalé lors de la publication des brochures EVAPM5 et EVAPM6, le titre de cette brochure devrait être :

### **Éléments pour l'évaluation du programme**

En effet, malgré quelques prises de position qui apparaîtront ici ou là, dans l'ensemble nous avons évité de porter des jugements définitifs et nous souhaitons que nos collègues se saisissent des résultats, les commentent et se fassent leur propre idée sur la qualité du programme et sur le profit qu'ils peuvent en tirer pour améliorer la formation mathématique des élèves qui nous sont confiés.

## Présentation de l'équipe

De nombreuses personnes ont participé à la préparation de l'opération d'évaluation, à son déroulement et à la réalisation de cette brochure. L'équipe de réalisation proprement dite est à peu près stable depuis 1987.

L'ensemble a été coordonné par:

**Antoine BODIN**

et **Jean-Pierre SICRE**

Equipe de conception et d'animation :

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Nicole TOUSSAINT</b>  | <b>Secrétaire Nationale Premier Cycle de l'APMEP.</b>        |
| <b>Françoise AYRAULT</b> | <b>Responsable de la commission premier cycle de l'APMEP</b> |
| <b>André GAGNEUX</b>     | <b>Responsable de la commission Evaluation de l'APMEP</b>    |
| <b>Jean Pierre SICRE</b> | <b>Responsable du groupe de travail EVAPM</b>                |
| <b>Antoine BODIN</b>     | <b>IREM de BESANÇON</b>                                      |

Equipe de réalisation :

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Françoise AYRAULT</b>      | <b>Collège VERNEUIL</b>                    |
| <b>Henri BAREIL</b>           | <b>TOULOUSE</b>                            |
| <b>Antoine BODIN</b>          | <b>IREM de BESANÇON</b>                    |
| <b>Jacqueline BORNENS</b>     | <b>Collège Romain Rolland MONTRouGE</b>    |
| <b>Josette BOURELLY</b>       | <b>Collège Jean Rostand NIMES</b>          |
| <b>Jean Jacques CAHUT</b>     | <b>Collège Jean Prévert MIMIZAN</b>        |
| <b>Roselyne CASES</b>         | <b>Collège RUFFEC</b>                      |
| <b>François COUTURIER</b>     | <b>Collège du centre BESANÇON</b>          |
| <b>Annie FAUCONNET</b>        | <b>Université de Provence MARSEILLE</b>    |
| <b>Marie-Danièle FONTAINE</b> | <b>Collège COMBOURG</b>                    |
| <b>Jean FROMENTIN</b>         | <b>Collège François Rabelais NIORT</b>     |
| <b>André GAGNEUX</b>          | <b>Collège Victor Hugo BOURGES</b>         |
| <b>André HENNETON</b>         | <b>Collège Les Prés ISSOIRE</b>            |
| <b>Gérard HOUSSIN</b>         | <b>Collège Spectacle PARIS</b>             |
| <b>Marie-José HOUSSIN</b>     | <b>Collège Albert Cron KREMLIN-BICETRE</b> |
| <b>Joëlle JAN-PROVOST</b>     | <b>Collège Victor Hugo BOURGES</b>         |
| <b>Gaëlle LEVEILLE</b>        | <b>Collège V. Grignard CHERBOURG</b>       |
| <b>Geneviève MARGOT</b>       | <b>Collège Les Belleries VINEUIL</b>       |
| <b>Pierre MOLINIER</b>        | <b>Collège Montplaisir MONTAUBAN</b>       |
| <b>Laurence RAULIN</b>        | <b>MARSEILLE</b>                           |
| <b>Robert ROCHER</b>          | <b>Lycée Jean Puy ROANNE</b>               |
| <b>Jean Pierre SICRE</b>      | <b>Lycée Jean Macé NIORT</b>               |
| <b>Michèle SENEMEAUD</b>      | <b>Collège Estienne d'Orves NICE</b>       |
| <b>Nicole TOUSSAINT</b>       | <b>Collège D'Othe et Vanne AIX en OTHE</b> |

Les membres de cette équipe ont préparé les divers questionnaires, les ont expérimentés dans des classes, ont travaillé par correspondance et se sont réunis plusieurs fois à Paris pour la mise au point de l'opération. Après la passation des épreuves, ils se sont partagé l'analyse des résultats. Les échanges ont été nombreux, et, au moment de publier, il n'est pas possible de rendre à chacun la paternité de ses productions. Dans la brochure, les textes ne sont donc pas signés, et derrière chacun il convient de voir un travail d'équipe.

Il convient cependant de citer particulièrement **Gérard et Marie José HOUSSIN** qui ont eu la lourde charge de la gestion administrative de l'opération (gestion des inscriptions, organisation du fichier, relation avec les collègues et les établissements...).

Enfin **Françoise MAGNA**, notre sympathique trésorière qui depuis trois ans encourage notre travail et...règle les factures sans trop se faire prier.

# Remerciements

Par leur aide directe ou indirecte, par leur encouragements ou leurs conseils, de nombreuses personnes ou institutions ont contribué à ce travail.

Il convient de remercier plus particulièrement:

## **L'IREM de BESANÇON et son Directeur Michel HENRY**

*L'IREM a assuré de façon continue un soutien matériel, technique et méthodologique à l'ensemble de l'opération. Dans ce cadre, il faut particulièrement remercier François COUTURIER qui est en grande partie responsable de la qualité technique de ce document ainsi que de la mise en page finale de l'ensemble des 21 questionnaires.*

## **Le CUFOM de FRANCHE-COMTE**

*(Centre Universitaire de FORMATION des MAITRES de l'Université de BESANÇON) Christine LOMBARD et Sandrine y ont assuré avec beaucoup de conscience la saisie informatique de 400 000 informations (250 heures de saisie).*

## **Le Groupe de Recherche DIDACTIQUE (CNRS)**

*Dans le cadre du groupe de recherche "Moyens de gestion de l'enseignement - Curricula" du GRECO, notre travail a pu être présenté et critiqué de façon à la fois exigeante et amicale au cours de plusieurs réunions. Les conseils que nous avons reçus nous ont sans nul doute permis d'améliorer nos méthodes de travail.*

Une évaluation du type de celle que nous cherchons à faire a besoin de se raccorder à d'autres évaluations et, dans la mesure où l'on veut faire des comparaisons, il nous faut faire des emprunts sans qu'il soit possible de modifier la formulation de questions posées par d'autres organismes lors d'études antérieures.

Il convient donc aussi de remercier pour leur participation indirecte :

## **L'INRP et Jacques COLOMB**

qui ont ouvert la voie en matière d'évaluation de programme et qui continuent travailler dans ce domaine. Nous leur avons, cette année encore, emprunté quelques questions d'évaluation. En fait c'est plutôt de collaboration qu'il s'agit, puisque les chercheurs de l'INRP ont à leur tour estimé intéressant de reprendre certaines questions d'EVAPM pour leurs travaux.

## **Le SPRESE et l'équipe Mathématique du SPRESE**

(Service de la Prévision et de l'Évaluation du Système Éducatif du Ministère de l'Éducation Nationale) avec qui nous avons beaucoup appris et auquel nous avons emprunté plusieurs questions.

*Nous devons aussi remercier les nombreux collègues qui nous ont encouragé à poursuivre notre action, qui nous ont fait des propositions de questions et qui ont discuté nos projets dans de nombreuses réunions.*

*Enfin, ce travail n'aurait jamais pu aboutir sans l'intérêt et le sérieux des 2800 collègues et des professeurs coordonnateurs des établissements qui ont organisé la passation des épreuves dans leurs classes et ont codé avec beaucoup de soin les résultats de leurs élèves, qu'ils en soient ici vivement remerciés.*

Merci aussi à Jean Pierre PETIT qui comme l'an dernier s'est intéressé à notre projet et nous a offert des dessins qui, nous l'espérons rendront la lecture de cette brochure moins monotone tout en nous obligeant à ne pas trop nous prendre au sérieux.

# Chapitre 1 : Les évaluations de l'APMEP

## INTRODUCTION

Réflexions et mises en garde 1989  
de l'équipe de conception et d'animation.

Cette brochure est destinée à plusieurs catégories de lecteurs:

- Les 2800 professeurs de mathématiques des classes de quatrième de 1100 collèges qui ont fait passer les épreuves dans leurs classes au mois de Juin 1989, qui ont codé les résultats de leurs élèves et nous ont retourné les informations dont nous avons besoin. Ils sont bien sûr les destinataires privilégiés de cette brochure.

- Les professeurs de mathématiques des collèges et des lycées.

- Les personnes qui à des titres divers s'intéressent à l'enseignement des mathématiques: membres de l'administration, parents d'élèves, enseignants d'autres disciplines...

Les lecteurs qui connaissent déjà les brochures EVAPM6/87 et EVAPM5/88 retrouveront dans la présente brochure la même structure que dans les brochures précédentes, cela devrait leur faciliter la lecture et leur permettre de faire facilement des comparaisons en passant d'un document à l'autre.

Le présent chapitre reprend et actualise le chapitre de même nom publié dans EVAPM5/88. Compte tenu du fait que cette brochure s'adresse aussi à de nouveaux lecteurs, nous avons cru utile de reprendre intégralement certains paragraphes publiés dans EVAPM5/88.

L'aventure continue donc! Lorsqu'au mois de février 1987, nous avons lancé l'idée d'une évaluation, par l'APMEP elle-même, du nouveau programme de sixième, nous étions loin d'imaginer l'intérêt que cette initiative allait susciter chez nos collègues et l'ampleur qu'allaient prendre, en quelques mois, nos opérations d'évaluation.

Commencées modestement avec quelques centaines de classes de sixième, ces évaluations intéressent de plus en plus d'enseignants. Alors que nous espérions 200 collègues pour l'évaluation sixième, c'était déjà 750 d'entre eux qui manifestaient le désir de participer à notre travail. L'année suivante, pour l'évaluation cinquième, ce nombre devait dépasser 1500 et il était de près de 3000 pour l'opération quatrième.

Ce nombre nous réjouit, d'autant que les échanges que nous avons avec ces collègues sont nombreux et riches. Le temps et la place nous manquent pour rendre compte ici des quelque 500 pages de courrier que nous avons reçu après la passation des épreuves de Juin. On verra d'ailleurs dans la note méthodologique (page 11), comment ces collègues sont étroitement associés à toutes les phases de l'évaluation.

A certains moments, ce nombre peut aussi nous inquiéter. En effet nos objectifs ont largement été présentés dans la presse de notre association, mais le risque demeure qu'ils soient mal interprétés. Par exemple, que des épreuves d'évaluation, construites pour évaluer le programme et ses effets, ne se transforment peu à peu en épreuves à caractères normatifs ou sélectifs. Bien sûr, chacun est libre de faire l'usage qu'il désire des documents publiés; la forme même de cette brochure avec les épreuves placées en encart, est une incitation volontaire à la reprographie. Nous souhaitons seulement que nos collègues comprennent bien ce que, nous, nous avons voulu faire.

Notre projet était, et reste, de mettre en place un observatoire permanent des effets de l'enseignement des mathématiques, dans la cadre des programmes en vigueur. Certes, ce sont les programmes que nous entendons évaluer, mais plus nous avançons et plus nous utilisons le mot programme au sens large: le programme n'est plus la liste sèche des titres de chapitre à enseigner, il est déjà accompagné, de façon officielle, d'un ensemble de comportements qu'il s'agit de faire acquérir aux élèves. La conception que nous avons maintenant des programmes

s'étend aux conditions de leur application: structures pédagogiques, formation des enseignants, manuels,... Il serait sans doute plus adéquat de parler de "curriculum"<sup>(1)</sup>, mais le mot n'est pas très familier et risque plutôt d'obscurcir le propos <sup>(2)</sup>.

Quoi de plus normal qu'une association professionnelle comme la nôtre cherche à se doter d'un instrument d'observation des conditions dans lesquels ses membres sont appelés à exercer leur activité, des résultats de cette activité, et des relations liant ces résultats aux conditions. Il n'y a là aucune volonté d'exclusive, l'évaluation gagne toujours à être "contradictoire", en ce sens que la confrontation avec d'autres évaluations provenant d'autres institutions ou organismes (nous pensons ici, en particulier, à la DEP et à l'INRP), ne peut que contribuer à une meilleure évaluation globale, à une meilleure connaissance d'une partie des phénomènes liés à l'enseignement des mathématiques.

On peut penser qu'une association professionnelle pourrait avoir quelque intérêt à dissimuler tel ou tel résultat ou à mettre tel autre au premier plan (il s'agirait d'intérêt mal compris!), et ses évaluations pourraient ainsi être soupçonnées de parti pris. Le fait que l'IREM de BESANÇON <sup>(3)</sup> ait pris une part importante dans le suivi méthodologique et le contrôle didactique des opérations devrait contribuer, si cela était nécessaire, à dissiper ces doutes.

Sur le plan méthodologique et didactique, ce travail fait l'objet d'échanges réguliers avec des chercheurs en didactique, et en particulier avec les chercheurs du Groupe de Recherche didactique du CNRS. Les interrogations, critiques ou suggestions recueillies dans ce cadre sont largement prises en compte et nous ont permis d'améliorer considérablement nos méthodes de travail.

Toutefois, le travail présenté ici n'a pas le caractère d'une recherche en didactique. Nous voulons observer trop de choses, dans des délais trop brefs, avec une méthodologie qui bien souvent se crée au jour le jour, pour qu'il puisse en être autrement. Nous avons par contre la conviction que notre travail met à jour de nombreuses pistes qui ne demandent qu'à être approfondies. Signalons pour l'anecdote que l'ensemble des documents élaborés et des données recueillies depuis 1987 occupe maintenant une centaine de disquettes 800KO et que ces données ne sont que très partiellement exploitées. Il y a là matière à des recherches que nous n'avons pas le temps de mener à bien (ni peut-être les compétences nécessaires!).

Au moment de publier cette brochure et de rendre publics les résultats de l'évaluation quatrième, l'équipe de conception et d'animation pense utile de reprendre trois questions que l'on nous pose régulièrement et, simultanément, de tenter quelques éléments de réponse.

**1ère question :**

**Quels objectifs poursuivez-vous et pourquoi travaillez-vous avec des populations d'élèves et de professeurs aussi importantes?**

**2ème question :**

**Comment peut-on expliquer cet intérêt soudain des enseignants pour une opération d'évaluation? Ne cache-t-il pas quelque chose de malsain?**

**3ème question:**

**Quels enseignements tirez-vous de vos observations, et plus particulièrement, quel est votre jugement sur les programmes de sixième et de cinquième?**

---

*(1) La définition du mot curriculum n'est pas bien fixée mais dans tous les cas il s'agit d'un ensemble d'éléments plus ou moins coordonnés parmi lesquels le programme, lorsqu'il existe, n'est qu'un élément parmi d'autres. Ces éléments sont généralement les manuels et aides pédagogiques, la formation continue des enseignants, les objectifs, les conditions d'évaluation des élèves etc... De plus le curriculum prend habituellement en compte l'organisation matérielle de l'enseignement: nombre d'élèves par classe, type de pédagogie, nombre d'heures d'enseignement...*

*(2) A. Bodin: Réflexions sur l'actualisation des programmes. Bulletin APMEP N°351/1985.*

*(3) Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de l'Université de Franche-Comté.*

## 1°) Quels sont nos objectifs..?

Dès le début nous avons annoncé que nos évaluations étaient au service des enseignants ("*évaluations faites par des enseignants, pour les enseignants*"). S'il est vrai que "qui bien se connaît bien se porte", elles visaient secondairement à une amélioration de l'enseignement des mathématiques.

Pour toute évaluation, il importe que le commanditaire participe à la mise en place de l'évaluation et puisse s'en approprier les résultats. Dans notre cas, par le truchement de l'Association des Professeurs de Mathématiques, le commanditaire potentiel était l'ensemble des enseignants de mathématiques et il était souhaitable qu'un grand nombre d'entre eux se trouvent impliqués dans ces évaluations.

La conception que nous nous faisons de l'évaluation nous conduisait à rechercher et à mettre en relation un grand nombre d'informations: informations concernant les performances des élèves bien sur, mais aussi informations concernant le contexte dans lequel l'enseignement se déroule, les conceptions des enseignants etc... Pour rendre l'évaluation supportable par les élèves et par leurs professeurs, il était indispensable de la fractionner et de ne pas faire passer les mêmes épreuves à tous les élèves. Ajoutons qu'au delà de l'évaluation du programme d'un niveau donné, nous souhaitions pouvoir contribuer à la recherche en didactique des mathématiques, particulièrement en suivant l'évolution des compétences d'une même cohorte d'élèves à travers tout le collège.

Pour avoir des résultats significatifs dans les diverses études que nous envisagions, il est clair que le fait de disposer d'une population très importante d'élèves devait être considérée comme un élément facilitateur. En quatrième, comme en cinquième, nous avons fait une partie des calculs à partir d'échantillons <sup>(1)</sup> de 1600 élèves pris dans 1600 classes différentes, ce qui est juste suffisant pour avoir des intervalles de confiance acceptables dans les différentes études présentées.

***Le nombre important de collègues engagés dans nos opérations d'évaluation est ainsi une condition nécessaire à la qualité des résultats et à leur prise en compte dans les pratiques.***

Nos objectifs n'ont pas changé, mais ils se sont clarifiés. Nous avons déjà dit que nous savons mieux, maintenant, que notre évaluation porte en fait sur le curriculum et non directement sur le programme, qui n'est qu'un des éléments constitutifs du curriculum. En effet, comment décider que tel résultat constaté est un effet du contenu du programme et non une conséquence d'un ensemble de déterminants non directement liés au programme: contraintes structurelles, conditions matérielles d'enseignement, formation des enseignants,... Il est vrai que nous avons toujours pris le mot programme au sens large, mais au moment de déposer des conclusions, la précision s'impose.

## 2°) Pourquoi cet intérêt..

On a souvent lu ou entendu que l'Education Nationale était la seule entreprise qui ne s'interrogeait pas sur ses résultats, que les enseignants étaient quant à eux peu soucieux de connaître les effets réels de leur action. Voilà en tout cas une idée qui aura vécu. En ce qui concerne les enseignants de mathématiques (et il n'y a pas de raison qu'ils soient seuls de cette espèce), il aura suffi qu'on leur propose de porter leur attention sur les acquis de leurs élèves pour qu'ils s'organisent, se concertent, dégagent eux mêmes les moyens matériels nécessaires, prennent sur leur temps déjà bien rempli du mois de juin pour faire passer les épreuves, les corriger, remplir les grilles de codage...

---

1) Il s'agit bien sur d'échantillons représentatifs pris sur notre population qui était de 50000 élèves en cinquième et qui est de 87500 élèves en quatrième. Le problème de la représentativité de notre population reste posée. Nous avons de nombreux indices qui nous permettent de penser que cette population peut être sans trop de risque d'erreur être elle même considérée comme un échantillon de l'ensemble des élèves de cinquième (qui est d'environ 750 000 élèves). Quoi qu'il en soit, ce n'est que par commodité de langage que nous nous permettrons de dire : les élèves de cinquième, les professeurs de cinquième...



On dit aussi que les enseignants sont individualistes et se soucient peu de savoir ce qui se passe dans les classes de leurs collègues. Cela est sans doute vrai en partie, par tradition, par le jeu des contraintes de fonctionnement des établissements et par l'insuffisance de leurs équipements. Il n'en reste pas moins vrai que l'un des moteurs de nos opérations d'évaluation aura été le désir des collègues de sortir d'un certain isolement. Non seulement l'idée de pouvoir comparer les résultats de leurs élèves à ceux d'une population importante les a intéressés, mais par la même occasion ils ont accepté de répondre à de nombreuses questions qui concernaient directement leur pratique professionnelle.

Interrogés, nos collègues déclarent massivement aussi bien en quatrième (89%) qu'en cinquième (91%) que la première raison de leur participation est le souci de connaître les taux de réussite aux "compétences exigibles" (1). Cette connaissance est en effet de nature à nourrir une argumentation concernant la qualité du programme, et simultanément de nature à orienter l'action quotidienne. Toutefois il faudrait éviter que ce souci ait comme conséquence un certain "écrasement de l'enseignement sur des objectifs particuliers" (2), de même qu'il faudrait éviter que cet oeil fixé sur les "compétences exigibles" ne finisse pas par transformer les résultats obtenus en normes. Normes conduisant tantôt à se satisfaire de résultats objectivement médiocres ou faibles pour tel ou tel objectif car conformes aux résultats du plus grand nombre, tantôt conduisant à rejeter tel élève particulier parce qu'il ne respecterait pas la norme (voir chapitre 4). Redisons le, notre évaluation ne peut être que formative: elle permet de mettre en place des indicateurs mais est tout à fait inapte à générer des normes.

### 3°) Quels résultats....

Notre évaluation a consisté à tendre un miroir au système formé par l'enseignement des mathématiques au collège et les résultats qui en résultaient. Certes, nous avons essayé de faire varier la position du miroir et nous avons même procédé à quelques échographies locales, mais il n'en reste pas moins vrai, et c'est le lot de toute évaluation, que notre miroir n'a pas pu saisir toutes les perspectives, qu'il rend mal compte du relief et doit souvent se contenter de la surface des choses.

Nous devons donc mettre en garde le lecteur sur la signification qu'il est possible de donner à tel ou tel taux de réussite. A cet effet, on peut distinguer le cas d'un taux de réussite élevé et a priori réconfortant d'un taux de réussite faible et à première vue décourageant. (Nous reprenons ci-dessous des exemples pris dans les compétences de cinquième, mais cela ne retire rien à la généralité du propos).

#### Cas d'une réussite élevée:

*Par exemple: 75% des élèves de cinquième réussissent simultanément à additionner et à soustraire deux fractions de même dénominateur.*

Cela signifie-t-il qu'ils ne confondent pas l'addition et la multiplication? ce n'est pas certain. D'après nos estimations (la question n'a pas été posée directement), ils ne seraient plus que 60% à réussir le produit de deux fractions de même dénominateur. Cette remarque peut suffire à jeter un doute (léger!) sur la qualité des acquisitions.

Dans les questions étudiées, les numérateurs et dénominateurs sont tous deux des nombres entiers inférieurs à 100. Que se passerait-il s'il s'agissait de nombres décimaux comportant 4 ou 5 chiffres significatifs?

Il n'en reste pas moins vrai qu'en général un taux de réussite élevé peut être considéré comme l'indice d'une compétence généralement installée.

#### Cas d'une réussite faible:

---

(1) L'expression "compétence exigible" est une expression officielle sur laquelle nous ne portons pas de jugement a priori. Pour une part notre évaluation peut contribuer à donner un sens à cette notion et éventuellement à la mettre en cause.

(2) Selon une expression de Guy BROUSSEAU.

*Par exemple: 21% des élèves (seulement !) ont su calculer le pourcentage de remise dans le cas d'un objet dont le prix était ramené de 300F à 240 F.*

Peut-on déclarer que moins d'un élève (de cinquième) sur 4 est capable de calculer un pourcentage? éventuellement que la notion même de pourcentage n'est pas comprise par la majorité des élèves de cinquième ?

**Plus précisément, qu'est-ce que la connaissance du taux de réussite à une question particulière peut nous apprendre sur la compétence des élèves par rapport à un objectif particulier?**

Pour répondre à cette question, et outre le fait que la signification même du mot compétence mériterait d'être davantage précisée, il faudrait d'abord tenir compte du fait que cette question est volontairement placée dans un questionnaire dont le contenu est hétérogène. Or, des observations complémentaires, faites sur de nombreuses classes, aussi bien en cinquième qu'en quatrième, nous permettent d'estimer à plus de 10% le **gain de réussite** que l'on obtiendrait en plaçant cette question dans un questionnaire homogène, c'est à dire centré sur un thème unique.

Voici d'autres faits déjà présentés dans la brochure EVAPM5/88, mais qui sont confirmés par l'évaluation 1989, aussi bien en quatrième qu'en sixième.

- *Nous avons constaté que lorsque l'évaluation revêtait un enjeu scolaire pour les élèves (lorsque les enseignants ont annoncé qu'ils compteraient les résultats pour leur propre évaluation), ce qui est le cas de plus du tiers des classes, le taux moyen de réussite augmentait d'environ 5%.*
- *Si l'on ne considère que les élèves admis dans la classe supérieure, il faut augmenter en moyenne les taux de réussite de 5%.*
- *Si on laisse plus de temps aux élèves, ou si on supprime la moitié des questions en conservant le même temps de passation, les taux de réussite augmentent de façon significative.*
- *Si l'on fait passer une question située à la fin d'un test long à la seconde ou troisième place du même test, le taux de réussite de cette question peut augmenter de façon très importante (1).*
- *D'autre part, dans une classe, une partie du savoir des élèves est fortement contextualisée, c'est-à-dire que ses possibilités de mobilisation dépendent de la rencontre entre l'histoire (toujours particulière ! ) de la classe et une présentation d'une situation qui interpelle, ou n'interpelle pas, selon le cas, son vécu collectif. A l'opposé nos épreuves sont nécessairement standardisées et permettent difficilement la mise à jour de ce savoir. Nous savons par exemple qu'il suffirait que les enseignants lisent les questions à haute voix en modifiant certaines formulations qui ne leur conviendraient pas, et qui de ce fait, ne seraient pas familières aux élèves, pour que les réussites augmentent de façon significative.*

Avant toute interprétation de nos résultats, il convient donc d'avoir à l'esprit les remarques qui précèdent. Les taux de réussite que nous produisons sont des indicateurs. Pas plus qu'ils ne peuvent constituer des normes, ils ne peuvent être pris comme des mesures. L'interprétation d'un indicateur suppose au moins une mise en relation de cet indicateur avec d'autres.

Malgré ces remarques, il nous semble possible de faire part de quelques unes de nos observations concernant le programme de quatrième:

Quel que soit le mode de calcul que nous puissions utiliser, rares sont les "compétences exigibles" de quatrième qui semblent maîtrisées par plus de 75% des élèves. Plus exactement, nous pouvons dire que :

**Environ 40% des compétences exigibles paraissent maîtrisées par plus de 50% des élèves. Ce taux, estimé par la même méthode, était de 60% en cinquième. Ceci montre bien que le niveau quatrième continue à être un lieu de cristallisation des difficultés.**

---

(1) Voir "Petit x" n° 7/87 : A. BODIN - L'évaluation des savoirs mathématiques.

Cela peut paraître faible tant la notion de "compétences exigibles" amène naturellement à l'idée que pratiquement tous les élèves (en tout cas ceux admis dans la classe supérieure) devraient maîtriser pratiquement toutes ces compétences. Certes cela peut rester un objectif mais pour l'instant force est de constater que cet objectif n'est pas atteint. (voir chapitre 4).

Il faut nuancer ce qui précède par une série de remarques :

- Plusieurs de nos questions ont été reprises d'évaluations antérieures (SPRESE, INRP, IREM, IEA...) . La classe de quatrième n'est pas une classe habituelle pour des évaluations de ce type, aussi les comparaisons sont difficiles; nous ne pouvons que comparer avec des questions posées en cinquième ou en troisième.

**Dans EVAPM5/88, nous relevons que, dans quasiment tous les cas, les résultats obtenus dans notre évaluation étaient significativement supérieurs aux résultats précédents. Cette fois, nous ne pouvons que dire que nous n'avons aucun indice d'une éventuelle détérioration des compétences, bien au contraire!**

- Des questions d'EVAPM4 ont été reprises d'EVAPM5 ou d'EVAPM6, les taux de réussite augmentent considérablement (voir chapitre 2). Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ces augmentations sont plutôt plus élevées que celles que l'on trouve d'ordinaire dans des études de ce genre. Pour nous, elles prouvent que:

**Les savoir acquis au cycle d'observation se consolident en quatrième et la continuité des apprentissages devient une réalité.**

Ajoutons enfin que les enseignants se déclarent plutôt satisfaits du nouveau programme de quatrième, qui, sans leur sembler moins exigeants que les précédents, leur semble mieux adaptés aux élèves. Ils estiment aussi que la "rupture" souvent dénoncée entre les programmes de cinquième et de quatrième s'est considérablement atténuée.

Toutefois, beaucoup de collègues se plaignent de la "lourdeur" du programme et de la nécessité, dans laquelle ils estiment se trouver, d'en sacrifier certaines parties. On verra par exemple que les transformations dans le plan et les statistiques sont bien souvent laissées pour des moments ultimes, qui dans le meilleur des cas ne permettent pas une bonne assimilation des notions, et qui dans certains cas, n'arrivent jamais.

Après une première année d'application du programme, il est difficile de dire si cette "lourdeur" ressentie, est un effet d'inertie des anciens programmes, due simultanément aux habitudes acquises et aux manuels, que les enseignants identifient trop facilement avec les programmes, alors même qu'ils les débordent souvent largement, ou si effectivement le programme, dans son intégralité, ne peut pas être convenablement traité dans la grande majorité des classes. Il ne nous appartient pas de prendre une position définitive à cet égard, nous savons qu'avec le temps des régulations s'effectueront d'elles mêmes, mais nous souhaitons que ce ne soit pas au détriment des statistiques, ni d'ailleurs au détriment de l'entretien des acquisitions du cycle d'observation dans les domaines de la géométrie de l'espace et de la gestion des données numériques (aires-volumes).

De toutes façons, il ne s'agit pas pour nous, de faire de l'autosatisfaction à propos des résultats de notre enseignement, ni de décerner un éventuel satisfecit à un programme dont nous ne sommes pas responsables et qui ne nous engage qu'institutionnellement. Nous l'avons dit, la fonction de notre évaluation ne peut être que formative. Ce qui nous importe, c'est que nos collègues puissent se faire leur propre idée en s'appuyant sur des informations suffisamment générales et fiables.

En ce qui concerne notre équipe, nous avons l'intention de continuer à travailler à ce qui est avant tout un effort de lucidité mais qui est aussi une promesse d'amélioration de l'enseignement des mathématiques. Cette année (89-90), nous avons prévu de reprendre et compléter l'évaluation cinquième et de mettre en place l'évaluation au niveau troisième. L'an prochain nous devrions reprendre l'évaluation quatrième et poursuivre en seconde. Nos collègues de la commission second cycle de l'APMEP ont en effet l'intention de poursuivre cette opération au niveau du lycée et nous pensons pouvoir les aider. Beaucoup de travail reste à faire, mais nous savons maintenant à quel point nous pouvons compter sur l'aide de nos collègues.

# Présentation de la brochure

(Voir aussi le sommaire en page 159)

Rappelons d'abord que si notre ambition est de donner des éléments pour l'évaluation du nouveau programme de mathématiques de la classe de quatrième nous ne souhaitons ni ne pouvons répondre par oui ou par non à la question " le programme est-il bon ?". Tout au long de cette brochure, nous ne prenons position que dans quelques cas, lorsqu'il nous semble assuré que la contestation n'est guère possible. L'évaluation d'un programme peut certes être "objectivée", elle ne peut pas pour autant être totalement objective.

Dans la plupart des cas il appartient au lecteur de se faire une opinion. Les questions sont nombreuses; en voici quelques-unes, mais le lecteur n'aura pas de mal à en trouver d'autres.

*Demande-t-on trop de choses aux élèves de quatrième?*

*Que doit-on penser des "compétences exigibles" qui ne sont atteintes que par moins de la moitié des élèves (ce qui est le cas d'une partie importante d'entre-elles) ?*

*La notion de "compétence exigible" ne comporte-t-elle pas des risques de rigidification de l'enseignement peu compatible avec une régulation des apprentissages qui prenne en compte le temps nécessaire aux maturations.*

*Que peut-on raisonnablement attendre d'un élève de quatrième en ce qui concerne la formulation d'une démonstration particulièrement dans le domaine géométrique, en ce qui concerne le calcul littéral?*

*La réhabilitation du géométrique ne se fait-elle pas au détriment du numérique?*

*A défaut de pouvoir obtenir des élèves une compétence égale dans tous les domaines, quelles sont éventuellement les priorités, les points -clés (didactiquement parlant)?*

*Les difficultés que les élèves éprouvent dans le domaine "gestion de données-grandeurs" est-il une conséquence d'un enseignement qui resterait plutôt formaliste malgré qu'on s'en défende?*

*Est-il possible, est-il souhaitable de faire porter nos efforts sur la maîtrise du sens des situations, sur la résolution de problèmes?*

....

Ces questions et bien d'autres, nul doute que le lecteur se les posera en parcourant ce document qui a été surtout conçu pour être un instrument de travail. La lecture peut se faire à partir de n'importe quel chapitre, mais les renvois à d'autres chapitres seront inévitables.

La masse de données recueillie par EVAPM4 est considérable: de l'ordre de 3000000 d'éléments d'information. Bien sûr nous n'avons pas tout saisi et avons dû échantillonner. La partie "méthodologie" du chapitre 1 explique notre façon de procéder. Pour l'amateur, il suffira de dire que les données recueillies occupent 12 disquettes de 800 KO. Pour l'instant, nous n'avons exploité qu'une petite partie de cette information et publions surtout ce que nous avons appelé les analyses de niveau 1.

**Le document proprement dit se compose de deux parties :**

**1°) Une chemise à rabats contenant :**

- la brochure proprement dite,
- les 8 questionnaires "composites" qui ont servi à l'évaluation proprement dite; deux calques de codage sont adjoints à ces questionnaires.
- les 13 questionnaires - thèmes qui ont essentiellement servi à préparer les questionnaires "composites". Toutes ces épreuves ont été utilisées pour préparer l'évaluation, mais certaines d'entre elles ont été passées sous forme standardisées dans un nombre significatif de classes. Elles étaient alors accompagnées de consignes de codage qu'il n'est pas possible de reproduire ici par manque de place. Signalons que pour les questions utilisées dans l'évaluation générale, les consignes de codage étaient les mêmes pour les deux passations. Le lecteur les trouvera pages 112 à 120.

Cette présentation des épreuves obéit à un double souci:

- fournir des documents facilement reproductibles.
- permettre une lecture de la brochure en ayant toujours sous la main les épreuves telles quelles ont été passées par les élèves.

## 2°) La brochure :

De nombreux collègues ayant participé à sa rédaction, nous avons essayé de lier les divers apports sans pour autant éviter systématiquement les redites. Il se peut qu'il subsiste quelques contradictions dans les interprétations faites ici ou là.

Malgré la précision de nos résultats, nous avons toujours donné des résultats approchés à une unité près. Nous recommandons même au lecteur de faire une lecture encore plus grossière. Notre expérience nous fait dire qu'en ce qui concerne les résultats bruts, il est prudent de les affecter d'un intervalle de confiance *relative* de rayon 10%. Si  $t$  est un taux donné il suffit donc de lire que l'intervalle contenant le taux "réel" est  $[t - (0,1)t ; t + (0,1)t]$ . Il ne s'agit pas là d'une mesure de défiance concernant nos résultats; au contraire nous avons pu contrôler la fidélité de nos épreuves et nous savons qu'en recommençant l'évaluation avec une autre sous-population équivalente, nos résultats resteraient stables à 01% près. En proposant cette lecture "grossière", nous voulons simplement éviter au lecteur de prendre pour une hiérarchie de difficultés ou une différence de compétences des élèves ce qui ne serait dû qu'à un effet d'ordre ou à un effet d'habillage des questions.

Certains ne manqueront pas de se demander la raison pour laquelle nous souhaitons avoir des résultats si précis pour ensuite nous contenter d'une lecture aussi grossière. Il y a au moins deux raisons à cela :

- a) à défaut de maîtriser l'intervalle de confiance prenant en compte les différentes modalités de passation, nous nous assurons en quelque sorte la maîtrise de son centre.
- b) la précision que nous obtenons devient rapidement essentielle lorsqu'il s'agit de croiser des résultats, d'étudier des corrélations (voir chapitre 4).

### **Voici donc la composition de cette brochure:**

Dans le chapitre 1, on cherche à préciser les objectifs poursuivis et les méthodes utilisées.

Le chapitre 2 présente la liste des "compétences exigibles" assorti d'un repérage de ces compétences utilisé ensuite dans l'ensemble du document. Il présente ensuite une analyse des résultats domaine par domaine et compétence par compétence.

Le chapitre 3 est consacré à l'étude du contexte et à l'opinion des enseignants.

Le chapitre 4 contient une étude sur la notion même de "compétence exigible".

Une partie annexe, assez volumineuse, contient, le plus souvent en réduction, des documents qui nous ont paru essentiels à une bonne compréhension de l'ensemble. C'est en particulier le cas des différents types de consignes.

Les images en réduction des items paraîtront parfois trop petites et il faudra se reporter aux épreuves elles-mêmes. De plus, elles présentent certains petits défauts de reproduction. Il faut considérer que ces images sont surtout là pour aider le lecteur à suivre les analyses.

***Au moment où nous publions cette brochure (20 Novembre 1989), la préparation de l'opération suivantes est déjà bien commencée:***

- *Evaluation du programme de troisième 89-90.*
- *Préparation de la brochure EVAPM3*
- *Reprise et complément de l'évaluation du programme de cinquième.*

***Sur tous ces points, les avis des lecteurs de cette brochure seront vivement appréciés.***

# Note méthodologique

Les enquêtes de l'APMEP ont la particularité :

- D'être faites, pour chaque niveau de la sixième à la troisième
  - une première fois à la fin de la première année de mise en place des nouveaux programmes (juin 87 pour le niveau 6ème, juin 88 pour le niveau 5ème etc...).
  - une seconde fois (avec des épreuves en partie modifiées), à la fin de la troisième année. (juin 89 pour la deuxième évaluation du niveau 6ème).
- D'associer étroitement les enseignants à la conception des épreuves, à leur passation, et à l'interprétation des résultats.
- De porter sur des populations très importantes (par exemple, pour l'évaluation 4ème : 87 500 élèves, 3 500 classes, 2 800 Professeurs, 1 100 établissements répartis sur l'ensemble des 25 Académies). Cette importance numérique n'est pas justifiée par les besoins de la recherche mais par notre souci de communication avec les enseignants. Permettant de neutraliser certaines variables, cette importance numérique n'est toutefois pas sans intérêt pour la recherche. Nous cherchons d'autre part à "mesurer" le biais systématique introduit du fait de l'aspect volontaire de la participation.
- De mettre à la disposition de l'ensemble des enseignants, de façon quasi-instantanée, des informations sur les effets de la mise en place des nouveaux programmes. Nous avons de nombreux témoignages du fait que cette information est saisie comme occasion de concertation et de formation.
- De s'appuyer sur les recherches sur l'évaluation qui se sont faites ces dernières années en particulier à l'IREM de BESANÇON, sur des travaux d'autres IREMS ainsi que sur les acquis des recherches en Didactique des Mathématiques.
- D'être systématiquement mises en relation avec d'autres enquêtes du même type en France et à l'étranger (SPRESE, l'INRP, IEA,...)
- De fournir des données importantes susceptibles d'alimenter des recherches ultérieures.
- De préfigurer ce que pourrait être un observatoire permanent des résultats de l'enseignement. Qui ne rêve de disposer, aujourd'hui, d'enquêtes de même ampleur qui auraient été effectuées en 1900 et 1950.

## PLAN des ENQUETES

*La description qui suit correspond exactement à l'opération 88/89.- les méthodes des enquêtes quatrième et sixième bis, améliorent celles utilisées pour les enquêtes précédentes (EVAPM6/87 et EVAPM5/88) et préfigurent celles qui seront utilisées par la suite, en particulier pour le niveau troisième.*

- Une équipe de 25 personnes se répartissent le travail, se réunissent plusieurs fois dans l'année, et sont en contact permanent par courrier et minitel interposés.
- Deux coordonnateurs s'assurent qu'ils gardent à tout moment une connaissance aussi totale que possible de ce qui a déjà été fait et de ce qui est en préparation.
- Une équipe réduite de 5 personnes comprenant les deux coordinateurs, le secrétaire National "premier cycle" ainsi que les responsables des commissions "premier cycle" et "évaluation" de l'APMEP élaborent la politique d'ensemble des opérations ainsi que la communication avec les instances dirigeantes de l'APMEP et avec l'ensemble des collègues par l'intermédiaire de la presse de l'association (B.G.V).

Les évaluations proprement dites ont lieu début juin. La préparation commence dès le mois de septembre. Elle comprend :

- La tenue du fichier des inscriptions des collègues et des classes qui participeront à l'évaluation.
- La préparation de trois types de questionnements débouchant sur :
  - Un questionnaire destiné aux professeurs (une centaine de questions)

- Un questionnaire concernant les classes
- Des questionnaires destinés aux élèves et ne portant jusqu'à présent que sur leurs "connaissances".

Dans ce domaine, pour des raisons que nous expliquons par ailleurs, le parti pris est celui de l'exhaustivité du questionnement.

En ce qui concerne les questionnaires destinés à recueillir des informations sur les compétences des élèves, ils sont de plusieurs types:

### **A) Questionnaires - thèmes**

Après une série d'ajustement successifs, nous avons fini par retenir 9 thèmes plus ou moins liés aux contenus et que nous cherchons à organiser en champ conceptuels. Il s'agit des thèmes suivants:

- C : Tracés - Constructions géométriques.**
- D : Connaissance et utilisation des théorèmes en géométrie.**
- Y : Géométrie dans le plan muni d'un repère.**
- E : Géométrie de l'espace.**
- V : Calculs d'aires et de volumes.**
- N : Connaissance des nombres - calcul numérique.**
- A : Calcul littéral - Algèbre**
- P : Proportionnalité et situations affines.**
- S : Gestion de données (statistiques).**

Nous avons de plus retenu les deux thèmes transversaux suivants:

**R :Dédution - Argumentation - Expression**  
(non limité au domaine géométrique)

**M : Calcul Mental - Calcul rapide - Calcul Machine**

Ces thèmes courent de la sixième à la troisième (pour l'instant!). Selon les années, tel ou tel d'entre eux prend plus d'importance, l'essentiel étant que cette façon de procéder nous éloigne des descriptions notionnelles habituelles (en termes de chapitres de manuel). Dans notre cas, chaque fois qu'une notion nouvelle est introduite, nous devons nous demander à quelle classe de problèmes elle se rattache et quelles sont les modifications de comportements qui peuvent en résulter chez les élèves. Les thèmes, étudiés en continuité de la sixième à la troisième, nous permettent de suivre l'évolution des comportements des élèves, face à une même tâche, tout au long de leur scolarité de collège. Ils nous permettent de prendre en compte le rôle du temps dans les apprentissages.

Chaque thème est pris spécifiquement en charge par une petite équipe de deux à quatre personnes, cette équipe ayant elle même un responsable. Chaque équipe a pour tâche de constituer un dossier thème identifiant et opérationnalisant les capacités ou compétences relevant du thème, elle doit chaque année élaborer et expérimenter un questionnaire-thème qui contienne en particulier des opérationnalisations de l'ensemble des "*compétences exigibles*" du niveau évalué.

Sauf pour les thèmes R et M, qui font l'objet de passations spéciales et qui ne contribuent pas à la constitution des questionnaires composites (cf B et C ci-dessous), les questionnaires-thèmes servent donc à la mises à l'essai des questions. Toutes les questions placées ensuite dans les questionnaires composites sont ainsi pré-expérimentées sur quelques classes. Ces questionnaires présentent aussi l'intérêt de permettre l'étude des différences de comportements des élèves selon qu'une question est placée dans un questionnaire thématique ou dans un questionnaire général.

L'ensemble des questionnaires-thèmes donne naissance à deux autres types de questionnaires où les domaines sont mélangés (questionnaires composites):.

### **B) Questionnaires dits "Compétences exigibles"**

(4 questionnaires de 55 minutes)

Leur ensemble recouvre aussi fidèlement que possible les compétences exigibles définies par les instructions officielles, sans qu'il y ait de notre part de jugement à priori sur la pertinence ou le réalisme des objectifs ainsi pris en compte. Par définition, nous incluons dans les "compétences exigibles" au niveau n, toutes celles qui l'étaient déjà à un niveau (n-p).

## **C) Questionnaires dits "complémentaires"**

(4 questionnaires de 55 minutes)

Ces questionnaires sont destinés à compléter notre information sur le savoir des élèves et à voir jusqu'où il est possible d'aller, au moins avec certains d'entre eux.

Tous les élèves des classe normalement inscrites à l'évaluation passent une épreuve de type B et une épreuve de type C. Ils ne passent que ces deux épreuves.

Toutes les classes ne passent pas les mêmes épreuves. Pour les classes, il y a 16 modalités de passation. et deux élèves voisins ne passent jamais les mêmes épreuves.

## **D) Des épreuves spéciales**

En plus des épreuves normales (épreuves composites), certaines épreuves prise parmi les questionnaires-thèmes sont passées de façon standardisées, chacune par une dizaine de classes, objet d'une attention particulière. Il s'agit de compléter notre information sur des points qu'il ne serait pas possible d'observer sur une population importante, ou encore d'étudier l'influence sur les résultats des conditions de passation.

Dans ce cadre, deux épreuves sont systématiquement utilisées:

- **L'épreuve Déduction - Argumentation - Expression (Thème D')**

Les réponses intégralement rédigées par les élèves, forment, avec les brouillons, un corpus soumis ensuite à l'analyse de contenu.

- **l'épreuve Calcul Mental - Calcul rapide - Calcul Machine (Thème M)**

Cette épreuve tient compte de contraintes spécifiques et utilise successivement deux supports: la voix et l'image (rétroprojecteur). Bien entendu, les retours en arrière sont rendus impossible et le temps de réponse est strictement contrôlé.

# **STRUCTURATION DES DONNEES**

Les résultats sont recueillis de façon à pouvoir être mis en correspondance de différentes façons. Outre les statistiques habituelles, question par question, nous étudions les dépendances entre questions, entre domaines, entre des résultats élèves et des caractéristiques de la classe ou du professeur etc... Les méthodes utilisées font appel aussi bien aux statistiques classique qu'aux méthodes d'analyse des données telles que l'analyse factorielle, l'analyse hiérarchique, l'analyse implicative...

Bien entendu toutes les garanties sont données pour qu'il ne soit jamais possible d'obtenir un résultat concernant un élève, un professeur, une classe, ou même un établissement particulier. Par contre chaque enseignant, ou équipe d'enseignants, est invité à conserver trace des résultats de sa classe aux fins de comparaisons avec les résultats généraux.

A titre indicatif, voici les différents fichiers saisis ou en cours de saisie après l'opération quatrième:

### **FICHER 1 : Classes et Professeurs**

Contient l'ensemble des informations concernant un échantillon de 400 professeurs associés à 400 classes. Pour chaque classe, nous saisissons donc les statistiques des résultats de l'ensemble des élèves de la classe (pas de résultats individuels), des informations concernant la classe et des informations concernant le professeur.

A partir de ce fichier, les intervalles de confiance des taux de réussite ont une amplitude de l'ordre de 5%.(seuil 0.95).

L'an dernier, en cinquième, nous avons saisi 1000 classes et 1000 professeurs, ce qui nous assurait des intervalles de confiance de 2% au même seuil. Mais la saisie coûte cher et comme nous avons deux niveaux à traiter cette année, nous avons dû faire quelques sacrifices.

### **FICHER 2 : Elèves**

Contient l'ensemble des résultats individuels d'un échantillon de 1 600 élèves.



Chaque ligne contient l'ensemble des informations concernant un élève. Les non réponses sont distinguées des réponses fausses. Compte tenu des 16 modalités de passation possible, nous n'avons plus qu'un effectif de 100 élèves par croisement possible. (100 élèves choisis dans 100 classes différentes) Compte tenu de notre souci de croiser les informations aussi souvent que possible, ces fichiers bien qu'importants, sont à peine suffisants pour assurer à nos corrélations un degré de confiance acceptable.

**D'autres fichiers sont prévus** qui attendent que nous disposions des moyens nécessaires:

### **FICHER 3 : Passations spéciales.**

Ce fichier rassemblera l'ensemble des informations concernant les élèves des classes ayant passé les épreuves spéciales, dont par ailleurs l'ensemble des productions ont été conservées pour des études plus "didactiques": analyses de procédures, dépendances... Ce ou ces fichiers devraient en particulier permettre de raccorder les évaluations particulières à l'évaluation générale.

### **FICHER 4 : Liaison 6ème - 5ème**

Fichier qui devrait rassembler et relier les résultats aux évaluations EVAPM de la 6ème à la troisième de 100 élèves pris au hasard.

La saisie est financée par l'APMEP, ou plus précisément la vente des brochures EVAPM, mais la structuration des données et leur traitement est assuré par l'IREM de BESANÇON.

En ce qui concerne le financement, précisons que les opérations EVAPM ne bénéficient d'aucune subvention, et que seules les contributions de établissement et la vente des brochures permettent de faire face à l'ensemble des frais. (La seule opération 88/89 nous a conduit à faire imprimer et à diffuser plus de dix tonnes de documents!)

---

## **LES ANALYSES**

On peut distinguer deux niveaux d'analyse :

### **Premier niveau d'analyse :**

Dès la passation, les membres des équipes mettent en route les analyses, par thème, des résultats, en étudiant sur place des productions d'élèves et donc en s'intéressant aux procédures. Dès le 15 août ils sont en possession des résultats bruts (en fait les taux de réussite item par item, et les taux de non-réponse, correspondant au fichier 2). Des analyses sont rédigées et échangées entre les membres de l'équipe pour relecture.

La brochure contenant l'ensemble des épreuves, des résultats et des analyses faites par le groupe de préparation est imprimée et diffusée vers la fin du mois de Novembre.

Pour rappel :

**Evaluation du programme de mathématiques 6ème" - Novembre 87.**

(Publication n°66 de l'APMEP (150 pages, diffusé à 3000 exemplaires)

**Evaluation du programme de mathématiques 5ème" - Décembre 88.**

(Publication n°72 de l'APMEP (250 pages, diffusé à 2500 exemplaires)

### **Deuxième niveau d'analyse :**

De nombreuses études sont susceptibles d'être faites à partir des données telles qu'elle sont été décrites ci-dessus. Outre des analyses de données dont il est question ci-dessus, il faut pouvoir situer les observations faites par rapport à des études similaires menées en France ou dans d'autres pays, ou encore, par rapport aux questions et aux acquis de la recherche en Didactique des mathématiques. Ces études demandent du temps et des compétences particulières. L'IREM de BESANÇON en a entrepris certaines, mais d'autres concours sont envisagés.

La communication régulière avec un groupe de travail du Groupe de Recherche Didactique (CNRS), ainsi qu'avec les chercheurs Européens de l'ADMEE (Association pour le Développement des méthodologies d'Evaluation en Education - EUROPE) sont de nature à favoriser ce niveau d'analyse.

# Chapitre 2: Le savoir des élèves

Avant de présenter les questions que nous avons posé aux élèves, et de tenter une analyse des résultats obtenus, voici la liste des "compétences exigibles" avec laquelle nous avons travaillé. Le lecteur qui souhaiterait disposer du programme proprement dit, et de l'ensemble des commentaires devra se reporter aux documents officiels (diffusion CNDP).

## Tableau des compétences exigibles en fin de quatrième (d'après les compléments aux programmes et commentaires)

Comme pour les opérations des années précédentes, nous avons présenté le document officiel de façon à en faciliter l'opérationnalisation. Notre travail s'est limité à une analyse logique du texte suivi d'une transcription aussi fidèle que possible, c'est dire qu'à aucun moment nous ne portons de jugement sur la pertinence des objectifs annoncés ni sur l'univocité ou la clarté des énoncés.

A chaque compétence est associé un code à trois chiffres précédé d'une lettre. Ce code sera utilisé dans tout ce document et dans les documents ultérieurs pour repérer par rapport aux "compétences exigibles", les questions d'évaluation ou les items (éléments de questions).

Ce codage est utilisé pour

- Repérer les compétences exigibles

ex : C159 désigne la "compétence exigible" :

**CONSTRUIRE un triangle équilatéral connaissant son centre et l'un de ses sommets.**

- Repérer les compétences d'approfondissement (A) ou complémentaires (C) qu'il est possible de relier à une compétence exigible.

Par exemple, C159A pourrait (par exemple) désigner la compétence :

**Etre capable de construire un triangle équilatéral connaissant son centre et le milieu de l'un de ses côtés..**

Tandis que C159C pourrait être:

**Inscrire un triangle équilatéral dans un cercle donné.**

de même on pourra avoir : C159A-1, C159A-2, C159A-3....

- Faciliter la mise en place d'une base de donnée en cours de création. Cette base rassemblera l'ensemble des questions d'évaluation utilisées pour les opérations EVAPM depuis 1987, ainsi qu'un grand nombre de questions en réserve. Cette base sera mise dès que possible (sans doute fin 90) à la disposition des collègues qui pourront l'utiliser pour bâtir leurs évaluation.

Chaque fois qu'il y aura risque de confusion entre des compétences 6ème et 5ème, 4ème..., les codes seront précédés selon le cas du chiffre 6, du chiffre 5 etc ...

En sixième, nous avons identifié 116 "compétences exigibles", en cinquième, 95. En quatrième, nous en dénombrons 84. Cette raréfaction n'est qu'apparente. D'une part, nous avons évité les décompositions artificielles, d'autre part, par définition, il convient d'adjoindre aux "compétences exigibles", de quatrième, toutes celles qui l'étaient déjà en sixième ou en cinquième.

**Les lettres placées en tête des codes repèrent les thèmes dans lesquels nous avons classé les compétences:**

**C : Tracés - Constructions géométriques.**

**D : Connaissance et utilisation des théorèmes en géométrie.**

**E : Géométrie de l'espace.**

**R : Connaissance des nombres - calcul numérique.**

**A : Calcul littéral - Algèbre**

**P : Proportionnalité et applications linéaires.**

**V : Calculs d'aires et de volumes.**

**S : Gestion de données (statistiques).**

Dans les pages qui suivent, les colonnes A,B,C,D,M,N,P,Q, et les crois (X) placées dans ces colonnes renvoient aux questionnaires dans lesquels les compétences correspondantes ont été opérationnalisées.

| Compétences  | Code | Questionnaire |   |   |   |          |   |   |   |
|--|------|---------------|---|---|---|----------|---|---|---|
|  |      | Exigibles     |   |   |   | Complém. |   |   |   |
|  |      | A             | B | C | D | M        | N | P | Q |
| <b>I TRAVAUX GEOMETRIQUES</b>  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>I-1 : Dans le plan....</b>  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| CONSTRUIRE   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| - le projeté d'un point  | C111 | X             |   |   |   |          |   | X |   |
| - le projeté d'un segment.   | C112 |               | X |   |   |          |   |   |   |
| SAVOIR UTILISER, dans une situation donnée:  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| - la propriété de conservation du milieu par projection  | D113 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| - les propriétés du segment qui joint les milieux de deux côtés d'un triangle.   | D114 |               | X |   |   |          |   |   |   |
| SAVOIR CALCULER les coordonnées du milieu d'un segment.  | D115 |               |   |   | X |          |   |   |   |
| SAVOIR UTILISER dans un triangle rectangle la relation entre le cosinus d'un angle et les longueurs des deux côtés adjacents.                                | D116 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| UTILISER la CALCULATRICE   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| pour déterminer une valeur approchée :   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| - du cosinus d'un angle aigu donné,  | D117 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| - de l'angle aigu de cosinus donné.  | D118 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>I -2 Problèmes de plus courte distance</b>  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| CONNAITRE et UTILISER :  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| la propriété de chaque côté d'un triangle d'être inférieure à la somme des deux autres.  | D121 |               | X |   |   |          |   |   |   |
| CONNAITRE le régionnement du plan par la médiatrice.   | D122 |               |   |   |   |          |   | X |   |
| RECONNAITRE la position relative d'une droite et d'un cercle.  | D123 |               |   |   |   |          |   |   |   |
| CONNAITRE :  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| l'axe de symétrie de la figure formée par une droite et un cercle.   | D124 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| TRACER la tangente à un cercle en l'un de ses points.  | C125 |               |   | X |   |          |   | X |   |
| RECONNAITRE la tangente à un cercle en l'un de ses points.   | D126 |               |   |   | X |          |   |   |   |
| <b>I-3 : Triangle..</b>  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| TRACER :   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| les bissectrices   | C131 |               |   |   | X |          |   |   |   |
| les hauteurs   | C132 |               | X |   |   | X        |   | X |   |
| les médianes   | C133 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| les médiatrices  | C134 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| d'un triangle.   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| SAVOIR que :   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| les bissectrices, les hauteurs, les médianes, les médiatrices d'un triangle sont concourantes.   | D135 | X             |   |   |   |          |   | X |   |
| CARACTERISER le triangle rectangle par :   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| la médiane relative à l'hypoténuse   | D136 |               |   |   | X |          |   | X |   |
| la propriété de Pythagore.   | D137 | X             |   |   |   |          |   |   | X |
| CALCULER,  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| en faisant éventuellement usage de la touche $\sqrt{\quad}$ de la calculatrice, un côté d'un triangle rectangle à partir de la donnée des deux autres côtés. | D138 |               |   | X |   |          |   | X | X |

| Compétences   | Code | Questionnaire |   |   |   |          |   |   |   |
|---|------|---------------|---|---|---|----------|---|---|---|
|   |      | Exigibles     |   |   |   | Complém. |   |   |   |
|   |      | A             | B | C | D | M        | N | P | Q |
| <b>CARACTERISER :</b><br>les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit.  | D139 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| <b>I - 4 : Sphère....</b><br><b>CONNAITRE :</b><br>la nature de la section d'une sphère par un plan et la position de son centre.                               | E141 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| <b>SAVOIR CALCULER :</b><br>l'aire, de la sphère,   | V142 |               |   |   | X |          |   |   | X |
| des volumes vus en 6ème et 5ème.  | V143 |               |   |   |   |          |   |   | X |
| le volume, de la sphère   | V144 |               |   |   | X |          |   | X |   |
| des volumes vus en 6ème et 5ème.  | V145 |               |   |   |   |          |   | X |   |
| <b>I - 5: Dans le plan, transformations...</b><br><b>CONSTRUIRE</b> l'image,<br>par une <b>translation</b> donnée :   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| d'un point  | C151 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| d'une droite  | C152 |               |   |   | X | X        |   |   |   |
| d'une demi-droite   | C153 |               | X |   |   |          |   |   |   |
| d'un cercle   | C154 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| par une <b>rotation</b> donnée :  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| d'un point  | C155 |               |   |   |   |          |   |   |   |
| d'une droite  | C156 |               | X |   |   | X        |   |   |   |
| d'une demi-droite.  | C157 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| d'un cercle   | C158 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>CONSTRUIRE :</b><br>un triangle équilatéral  | C159 |               | X |   |   |          | X |   |   |
| un carré  | C160 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| un hexagone régulier<br>connaissant son centre et un de ses sommets.  | C161 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| <b>CONNAITRE</b> les propriétés caractéristiques<br>du losange  | D161 |               |   |   |   | X        |   |   |   |
| du rectangle  | D162 |               |   |   |   |          |   |   | X |
| du carré  | D163 |               |   |   |   |          |   |   | X |
| du parallélogramme.   | D164 |               | X | X | X |          |   |   |   |
| <b>II - TRAVAUX NUMERIQUES</b>  |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>II - 1 :Nombres relatifs.....</b><br><b>CALCULER :</b><br>le produit de nombres relatifs simples dans les différents cas de signes qui peuvent se présenter. | R211 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>DETERMINER :</b><br>une valeur décimale approchée du quotient de deux nombres décimaux positifs.   | R212 | X             |   |   |   |          |   |   |   |

| Compétences  | Code | Questionnaire |   |   |   |          |   |   |   |
|--|------|---------------|---|---|---|----------|---|---|---|
|  |      | Exigibles     |   |   |   | Complém. |   |   |   |
|  |      | A             | B | C | D | M        | N | P | Q |
| <b>SAVOIR UTILISER SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES,</b><br>les égalités : $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}$ $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$ $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$ $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ où a , b , c , d sont des nombres décimaux relatifs.   | R213 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|  | R214 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
|  | R215 | X             |   | X |   | X        |   | X | X |
|  | R216 | X             |   | X | X |          |   |   |   |
| <b>CALCULER :</b><br>la somme de nombres relatifs (donnés)<br>en écriture fractionnaire.<br><b>SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES, ECRIRE :</b><br>un nombre décimal sous différentes formes<br>faisant intervenir une puissance de 10.<br><b>UTILISER,</b><br>sur des exemples numériques, en liaison<br>avec les calculatrices scientifiques, les égalités : $10^m \cdot 10^n = 10^{m+n}$ $\frac{1}{10^n} = 10^{-n}$ où m et n sont des nombres entiers relatifs. | R217 |               | X |   |   |          |   |   |   |
|  | R218 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
|  | R219 |               |   | X |   |          |   |   |   |
|  | R220 |               |   | X |   |          |   |   |   |
| <b>SAVOIR UTILISER</b> la notation scientifique pour obtenir:<br>un encadrement<br>un ordre de grandeur.<br><b>SAVOIR UTILISER, SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES</b><br>pour des exposants très simples, des égalités telles que : $a^2 \times a^3 = a^5$ $\frac{a^2}{a^5} = a^{-3}$ $(ab)^2 = a^2 b^2$ où a et b sont des nombres relatifs non nuls.   | R221 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|  | R222 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|  | R223 |               | X |   |   |          |   |   |   |
|  | R224 |               | X |   |   |          |   |   |   |
|  | R225 |               |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES,</b><br>en utilisant correctement des parenthèses,<br><b>ECRIRE,</b><br><b>ORGANISER</b><br><b>EFFECTUER,</b><br>des programmes de calcul portant sur des sommes ou<br>des produits de nombres relatifs.  | R226 |               |   | X |   |          | X |   | X |
|  | R227 | X             |   | X |   | X        | X |   | X |
|  | R228 | X             |   | X |   | X        |   |   | X |

| Compétences   | Code | Questionnaire |   |   |   |          |   |   |   |
|---|------|---------------|---|---|---|----------|---|---|---|
|   |      | Exigibles     |   |   |   | Complém. |   |   |   |
|   |      | A             | B | C | D | M        | N | P | Q |
| <b>II - 2 : Généralisation..aux écritures littérales.....</b><br><b>DEVELOPPER</b><br>une expression du type $(a + b)(c + d)$<br>sur des exemples numériques,<br>sur des exemples littéraux.<br><b>EFFECTUER une FACTORISATION SIMPLE</b><br>le facteur étant numérique<br>le facteur étant littéral.<br><b>SAVOIR TESTER</b><br>un développement<br>une factorisation<br>d'une expression littérale par des substitutions<br>de valeurs numériques à la variable en jeu.   | A231 |               |   | X |   |          |   |   |   |
|   | A232 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|   | A233 |               | X |   | X | X        |   |   |   |
|   | A234 | X             |   |   |   |          |   |   |   |
|   | A235 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|   | A236 |               |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>II - 3 : Ordre.....</b><br><b>COMPARER</b> deux nombres relatifs simples<br>en écriture décimale<br>en écriture fractionnaire.<br><b>ECRIRE</b> les encadrements résultant<br>de la troncature<br>de l'arrondi<br>à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale.<br><b>SAVOIR UTILISER :</b><br>- le fait que les nombres relatifs de la forme $a + b$ et $a + c$<br>sont dans le même ordre que $b$ et $c$ .<br>-le fait que des nombres relatifs de la forme $ab$ et $ac$ sont<br>dans le même ordre que $b$ et $c$ , si $a$ est strictement positif. | R241 |               |   | X |   |          |   |   |   |
|   | R242 |               |   |   | X |          |   |   |   |
|   | R243 |               |   | X |   |          |   |   |   |
|   | R244 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|   | R245 |               |   |   |   |          |   | X |   |
|   | R246 |               |   |   |   |          |   | X |   |
| <b>II - 4 : Résolution de problèmes.....</b><br><b>METTRE EN EQUATION :</b><br><br><b>RESOUDRE :</b><br>un problème conduisant à une équation<br>du premier degré à une inconnue.<br><b>DETERMINER et REPRESENTER SUR UN AXE</b><br>les solutions d'une inéquation telle que :<br>$2x \geq 3,5$<br>ou $3x < -5$<br>(coefficient de $x$ positif)   | A251 | X             | X |   | X | X        | X | X |   |
|   | A252 | X             | X |   |   | X        | X | X |   |
|   | A253 |               |   |   |   |          |   |   |   |
|   | A254 |               |   |   | X |          |   |   |   |
|   |      |               |   |   |   |          |   |   |   |
| <b>III-1 : Applications linéaires et proportionnalité</b><br><b>SAVOIR TRADUIRE :</b><br>une situation de proportionnalité par une relation telle que :<br>$y = \frac{1}{2}x$ ou $y = -3x$ .  | P311 | X             |   | X |   | X        |   | X |   |

| Compétences  | Code         | Questionnaire |   |   |   |          |   |   |   |
|--|--------------|---------------|---|---|---|----------|---|---|---|
|  |              | Exigibles     |   |   |   | Complém. |   |   |   |
|  |              | A             | B | C | D | M        | N | P | Q |
| DETERMINER:<br>une application linéaire par la donnée<br>d'un nombre non nul et de son image.  | P312         |               | X |   | X |          |   |   |   |
| REPRESENTER graphiquement une application linéaire donnée  | P313         |               |   |   | X |          |   |   |   |
| EXPLOITER cette représentation   | P314         |               | X |   | X |          | X |   |   |
| <b>III - 2 : Exploitation de données statistiques</b>  |              |               |   |   |   |          |   |   |   |
| SAVOIR LIRE :<br>des données statistiques présentées sous la forme de<br>tableaux ou de diagrammes d'effectifs ou de fréquence             | S321         | X             | X |   | X |          |   | X |   |
| A partir de données statistiques,<br>PRESENTER les effectifs ou les fréquences dans des tableaux,<br>TRACER les diagrammes correspondants. | S322<br>S323 | X             |   |   |   |          | X | X | X |
| <b>III - 3 : Applications....</b>  |              |               |   |   |   |          |   |   |   |
| SAVOIR UTILISER :<br>l'égalité $d = vt$ pour des calculs de distance<br>parcourue, de vitesse ou de temps.                                 | P331         | X             | X |   |   |          |   |   |   |



Jean Pierre Petit

# ANALYSES par DOMAINES

Cette partie contient les analyses des résultats et des comportements des élèves. Ces analyses sont le fruit de la confrontation effectuée entre des taux de réussite bruts et des taux de non-réponses enregistrés lors des passations des épreuves et des observations de nature qualitative faites au cours des différentes phases de l'évaluation.

Dans la phase de mise au point de l'évaluation, les questions ont été expérimentées dans un certain nombre de classes et les procédures utilisées par les élèves ont été soigneusement analysées. Cette analyse a été complétée par l'étude d'un nombre important de travaux d'élèves issus de l'évaluation proprement dite.

Ces analyses sont classées par domaines, par thèmes, et par compétences. Pour chaque question posée on trouvera ici:

- Une reproduction en réduction de la question sur laquelle on pourra lire :
  - **N X - - -** : code qui renvoie à la liste d'objectifs du document "compétences exigibles".  
Par exemple **4 C 125** signifie qu'il s'agit d'une compétence de quatrième, du domaine C (Constructions...) et codée 125 dans le tableau des compétences exigibles en fin de quatrième (voir pages 17-18). Il s'agit de "*Tracer la tangente à un cercle en l'un de ses points*".
  - **Item XN** : code qui renvoie au questionnaire dans lequel la question a été posée et au numéro de la question dans ce questionnaire.
  - **R = NN%** : donne le taux de réussite absolu à la question, lorsque ce taux a un sens.
  - **NR: NN%** : donne le taux de non-réponses à la question

**Le lecteur trouvera les 8 questionnaires originaux dans un rabat de couverture.** Il trouvera en annexe, (pages 141 à 157) les questionnaires en réduction avec les résultats, ainsi que les consignes de codage (pages 112 à 119) qui le plus souvent ne sont pas rappelées dans ce chapitre. La consultation de ces divers documents est un complément indispensable à la lecture de ce chapitre.

Rappelons que les questionnaires A, B, C, D, M, N, P et Q ont été utilisés pour l'évaluation générale. Chacun d'eux a été passé par environ 25 000 élèves et les divers taux annoncés ont été calculés après un échantillonnage nous permettant d'affirmer que dans au moins 99% des cas, les résultats réels ne s'éloignent pas de plus de 05% des résultats donnés. (Intervalle de confiance d'amplitude 0,1 au seuil de confiance de 0,99).

Il est difficile de prouver que les 3 500 classes qui ont passé nos épreuves sont réellement représentatives de l'ensemble des classes du pays. Toutefois, le fait que dans plus de 1 000 collèges ce soit la quasi totalité des élèves de quatrième qui ont passé les épreuves, et non une ou deux classes dont les professeurs pourraient avoir une attirance particulière pour le travail de l'APMEP, incite à accorder quelque crédit à cette représentativité.

Des questionnaires-thèmes ont été créés pour préparer ou compléter cette évaluation. Ces questionnaires sont reproduits et analysés dans ce document de la façon suivante:

- **13 questionnaires-thèmes** se trouvent dans un rabat de couverture. Ils contiennent les questions retenues pour l'évaluation générale, mais aussi des questions qui n'ont pu être placées dans les questionnaires hétérogènes de l'évaluation générale. Une partie de ces questionnaires a pu être passé dans un nombre significatif de classe et les résultats obtenus sont intégrés de façon diverse dans ce chapitre.
- **2 épreuves "calcul mental"** qui sont reproduites en annexe (pages 124 à 128) et analysées à partir de la page 59.
- **1 épreuve "argumentation-déduction-expression"** qui est reproduite en annexe (pages 129-130) et qui est analysée à partir de la page 39.

Dans le cas des questionnaires-thèmes et autres épreuves complémentaires, les taux de réussite ont été calculés sur l'ensemble des élèves, et l'ensemble des travaux produits ont été étudiés. Il nous a semblé intéressant de présenter dans ce chapitre certains résultats obtenus à partir de ces passations complémentaires, mais il est clair qu'il convient de ne pas leur accorder le même niveau de confiance qu'aux résultats issus des questionnaires A, B, C, D, M, N, P et Q.

Précisons enfin que chaque équipe chargée d'un thème a rédigé, en grande partie, la part d'analyse qui lui revenait. La tâche de l'équipe de coordination a essentiellement consisté à assurer la cohérence de l'ensemble.



# DOMAINE GEOMETRIQUE

Ici comme ailleurs, nous avons cherché en premier lieu à opérationnaliser les compétences exigibles telles qu'elles sont présentées dans le document officiel et telles que nous les avons comprises. Comme en cinquième et en sixième, nous avons été amenés à introduire des contraintes pour tenter de rendre la tâche significative sans pour autant trop nous éloigner de la lettre des compétences contrôlées.

## THEME C : Tracés - Constructions géométriques.

Pour la plupart des questions de ce thème, le codage des réponses des élèves a été fait en utilisant des calques de "correction" fournis par nos soins. Ces calques qui indiquent les limites des tolérances se trouvent dans un des rabats contenant les questionnaires. Les tolérances sont bien évidemment arbitraires et l'on pourra les trouver tantôt trop larges, tantôt trop exigeantes. Quoi qu'il en soit, pour réussir la plupart des questions au sens de nos consignes de codage, il était nécessaire de conjuguer des connaissances mathématiques avec une certaine habileté dans l'utilisation des instruments de dessin. Si l'on excepte les questions relatives à la translation et à la rotation, nouvelles en quatrième et rarement étudiées au moment de l'évaluation, le taux moyen de réussite à l'ensemble des questions posées dans ce thème est supérieur à 60%. Si l'on fait le calcul compétence par compétence, en ne conservant que les compétences nouvellement exigibles en quatrième, le taux moyen de réussite est encore de 57%. (toujours sans rotation et translation). A ce niveau, et dans ce domaine, on peut certainement parler de maîtrise et de compétences stables, sur lesquelles on pourra s'appuyer par la suite.

### TRACES et CONSTRUCTIONS SAUF TRANSFORMATIONS

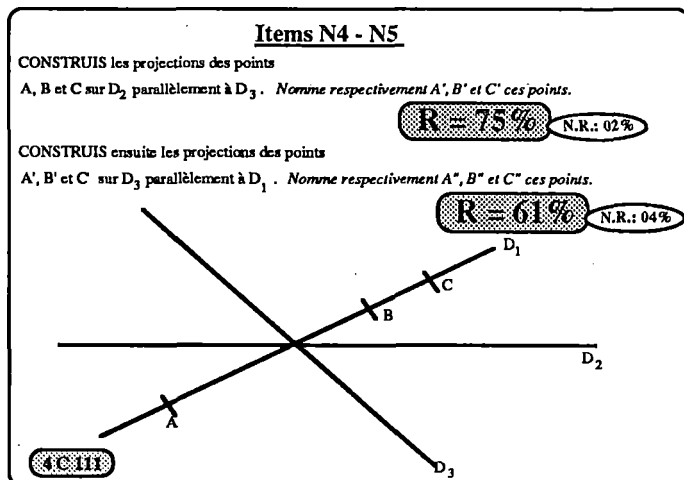
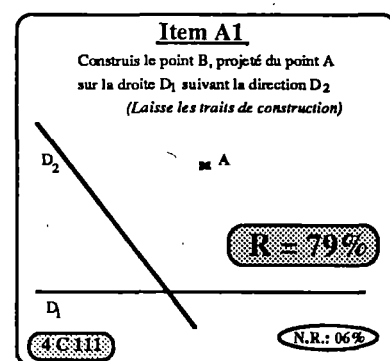
#### Construire le projeté d'un point (C 111)

#### Construire le projeté d'un segment (C 112)

La construction de la projection d'un point sur une droite, suivant une direction donnée, introduite en quatrième, paraît acquise en fin d'année. En effet, huit élèves sur dix font une figure juste dans le cas simple de l'item A1.

Dans la figure plus compliquée de l'item complémentaire N4, la projection de plusieurs points reste réussie à 75% et le dessin, difficile, de deux projections successives, est réalisé par six élèves sur dix, ce qui permet de penser que nos élèves gagnent à être familiarisés depuis la sixième avec les constructions et l'utilisation des instruments.

Pourtant, ils réussissent moins bien (56% de figures justes), et surtout sont moins à l'aise (16% de non réponses), quand il s'agit du projeté d'un segment sur une droite.



Cette question étant placée au début du questionnaire B, on ne peut invoquer le manque de temps. On aurait pu penser qu'il est intuitif de projeter les deux extrémités du segment et que la question B5 n'était pas plus difficile que N4. Mais, "un savoir est toujours repéré dans une situation particulière et n'est pas nécessairement mobilisable dans d'autres situations" (A. Bodin, bulletin APMEP 368, communication faite à I.C.M.E.6).

On relève dans cet exercice deux erreurs qui n'apparaissent pas dans A1: Soit l'élève respecte la direction de projection mais ne place pas le segment image sur la droite D, soit

l'élève place les projetés sur la droite D sans tenir compte de la direction de projection  $\ell$ .

On s'explique mieux le résultat médiocre de l'item B6, car le segment coupe la droite de projection. Il ne reste plus que 43% de figures justes, et plus d'un élève sur quatre n'a pas abordé du tout la construction.

### Tracer la tangente à un cercle en l'un de ses points (C 125)

En fait, dans l'exercice C34, le point M était placé à l'extérieur du cercle, et non sur le cercle, ce qui correspondrait mieux à la capacité contrôlée. 68% des élèves qui ont répondu à la question (pourcentage relatif) ont tracé une droite conforme aux tolérances du calque: pour la plupart avec la règle, à vue d'oeil. Mais un élève sur cinq n'a pas traité cette question, sans doute parce qu'elle était en fin de questionnaire. En effet, le fort taux de réussite à N17 (80%), où il s'agissait de construire une tangente à un cercle connaissant sa direction, laisse à penser que ce nouveau mot de vocabulaire a été "digéré".

Mais les taux de bonnes réponses sont faibles quand on demande à l'élève quel instrument il a utilisé, ou sur quelles propriétés il appuie sa construction. Il apparaît donc que l'image mentale relative

à la notion de tangente à un cercle est associée à la position d'une droite par rapport à un cercle (idée de contact), et non à la propriété liant une tangente et le rayon au point de

**Items B5 - B6**

Construis, en noir, le projeté du segment [AB] sur la droite D suivant la direction  $\ell$  **R = 56%**

Construis ensuite, en rouge, le projeté de [EF] sur la droite D suivant la direction  $\ell$  **R = 43%**

N.R.: 16%

4 C 112

**Items N17 - 18 - 19 - 20**

CONSTRUIS une tangente au cercle C qui soit parallèle à la droite (d).

Nomme (t) cette tangente **R = 80%**

Laisse les traits de construction. N.R.: 03%

Dis quels instruments tu as utilisés **39% utilisent l'équerre**

Quelles propriétés as-tu utilisées ? **R = 11%**

N.R.: 18%

App 4 C 125

**Item C34**

TRACE les tangentes au cercle de centre O, passant par le point M.

**R = 55%**

N.R.: 20%

4 C 125

contact.

### Tracer les bissectrices, les hauteurs, les médianes, les médiatrices d'un triangle (C 131) (C 132) (C 133) (C 134)

On relève un très faible pourcentage de non réponses (1 à 3%) pour le tracé des bissectrices et des hauteurs d'un triangle.

Deux élèves sur trois tracent convenablement les trois bissectrices d'un triangle, mais nous voyons sur presque toutes les figures les traits de compas nécessaires à la construction des trois bissectrices. On observe en fait que:

- un élève sur cinq ne trace

**Items A6 - A7**

CONSTRUIS le centre du cercle circonscrit à ce triangle. (N'efface pas les traits de construction).

TRACE ensuite le cercle circonscrit au triangle.

N.R.: 11%

**R = 55%**

(EVAPMS/88: 36%)

5 C 321

4 C 134

4 D 135

**Items D25 - D26**

TRACE les bissectrices des angles du triangle RST

Au moins 2 bissectrices exactes : **85%**

Les 3 bissectrices exactes : **66%**

N.R.: 02%

4 C 131

qu'une ou deux bissectrices, sans doute parce qu'il est perdu face au grand nombre d'arcs de cercles qu'il a tracés.

- très peu d'élèves semblent avoir retenu (ou mis à profit) le fait que les bissectrices des angles d'un triangle sont concourantes, d'ailleurs, même dans le cas de figures justes, le point de concours n'apparaît pas toujours. (Les bissectrices ne sont pas prolongées jusqu'à leur point d'intersection).

Peu d'élèves (8%), ne tracent qu'une ou deux hauteurs d'un triangle quand celles-ci sont à l'intérieur du triangle, et le taux très élevé de figures justes montre que l'usage de l'équerre est maîtrisé dans ce cas. Mais si un angle du triangle est obtus, nous n'avons plus que 65% de figures justes et, dans ce cas, un élève sur cinq ne construit que partiellement la figure.

Il est cependant intéressant de noter que plus de la moitié des élèves ont réussi la question complémentaire P5, construction qui paraissait un peu difficile, montrant que non seulement ils ont bien intégré la définition des hauteurs, mais aussi qu'ils sont capables d'articuler cette définition avec la propriété des hauteurs d'être concourantes.

De même, deux élèves sur trois font correctement la construction des médianes d'un triangle mais il se confirme (nous l'avions constaté dans nos classes et dans la brochure EVAPM5) que la plupart des figures fausses sont dues à la confusion entre médianes et médiatrices.

Cette confusion se retrouve dans la question A6 qui avait été posée déjà en fin de cinquième: 35% des élèves ont fait une construction fautive, beaucoup confondant le centre du cercle circonscrit et le point de concours des médianes du triangle.

Mais il est intéressant de comparer les résultats d'EVAPM5 (34% de figures justes) et ceux de fin de quatrième. En fin de cinquième, 32% des élèves plaçaient correctement le centre du cercle circonscrit au triangle; ils sont 57% à réussir ce même item en fin de quatrième. Cette constatation confirme combien il est bon que nos élèves approfondissent certaines notions tout au long de leurs années de collège.

**Items B3 - B4**  
Trace les hauteurs du triangle ABC.

**R = 84%**  
N.R.: 01%

4C132

**Items M24 - 25**  
Trace les hauteurs du triangle MNP.

**Au moins une hauteur conforme: 85%**

**R = 65%**  
N.R.: 03%

4C132

**Items C22 - C23**  
TRACE les médianes du triangle MNP.

**R = 67%**  
N.R.: 05%

4C133

**Items P4 - P5**

[AB] est un côté du triangle ABC et H est l'orthocentre de ce triangle.

4 App C 132  
4 App D 135

**R = 53%**  
N.R.: 06%

CONSTRUIS le point C, c'est à dire le troisième sommet du triangle ABC.

Remarque: on appelle orthocentre d'un triangle le point d'intersection des hauteurs de ce triangle.

# TRANSFORMATIONS DANS LE PLAN

Ce thème est en fait un sous-thème de "Tracés - Constructions géométriques", mais nous l'avons traité à part car il est considéré comme une partie bien spécifique par les collègues et par les manuels. De plus, comme nous avons fait un chapitre "SYMETRIES" (orthogonale, puis centrale) en sixième et en cinquième, il nous a semblé normal de continuer et d'étudier l'évolution des élèves sur ces points précis tout au long des quatre niveaux du collège.

Les compétences exigibles étudiées ici sont numérotées de C151 à C161 dans notre tableau. Nous constatons pour tous les items sur translations et rotations un fort taux de non-réponses. Dans chaque cas, c'est près de la moitié des élèves qui n'abordent pas ces questions. Ce comportement était prévisible (et prévu!). En effet, nous avons eu beaucoup de mal, en juin, à trouver des collègues qui acceptent de faire passer le questionnaire-thème sur les transformations. Nombre d'entre eux avaient gardé ces questions (parmi d'autres sans doute !) pour le dernier moment et, comme le programme est chargé, il est même possible que quelques-uns ne les aient pas traitées du tout.

Aussi nous a-t-il semblé plus judicieux de baser certaines analyses sur les pourcentages relatifs et non sur les pourcentages absolus (pour éviter les confusions, ces pourcentages relatifs, quotients du nombre de réussites par le nombre d'élèves ayant essayé de traiter la question, seront imprimés en caractères gras). Il s'agit de déterminer dans quelles conditions, les élèves qui ont entendu parler de translation ou de rotation, sont capables de mettre en oeuvre ces notions.

**Item C33**  
CONSTRUIS l'image du cercle de centre O dans la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

**R = 31%**  
4 C154 N.R.: 42%

**Construire les images, par une translation donnée, d'un point, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle: (C151 à C154)**

Pour les translations, comme pour les rotations, il existe des difficultés dues au vocabulaire. Ainsi, pour les translations, si on compare les taux relatifs de réussite aux items D33-34 et C33, (respec-

**Items D33 - D34**  
CONSTRUIS l'image de la droite  $\Delta$  par la translation qui transforme A en B.

**R = 13%**  
4 C152 N.R.: 45%

**Items A8 - A9**  
En utilisant le quadrillage.  
- Place l'image E' du point E par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .  
- Place de même l'image B' du point B par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

**R = 48%**  
4 C151 N.R.: 36%  
**R = 44%**  
N.R.: 40%

tivement 33% et 53%), il semble bien que l'expression "translation de vecteur  $\vec{AB}$ ", avec sa représentation tracée, soit plus parlante que "translation qui transforme A en B". Les élèves sont sans doute aidés par la flèche placée en B, qui incite plus facilement à se souvenir du mot translation. Cela est confirmé par les taux de réussite aux items A8-9 (74% et 72%) et à M22 (57%), ce dernier étant pourtant assez complexe à cause de la surcharge progressive du dessin.

**Items M20 - 21 - 22 - 23**  
Utilise le quadrillage pour tracer les images du "J"

1) Dans la symétrie par rapport à la droite  $\Delta$  (en rouge)  
**6 App.C20 R = 76%**  
N.R.: 12%

2) Dans la symétrie de centre A (en bleu)  
**5 App.C21 R = 48%**  
N.R.: 21%

3) Dans la translation de vecteur  $\vec{BC}$  (en noir)  
**4 App.C152 R = 31%**  
N.R.: 46%

4) Dans la rotation de centre A qui transforme E en F, (en vert)  
**4 App.C156 R = 07%**  
N.R.: 56%

**Construire les images, par une rotation donnée d'un point, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle: (C155 à C 158).**

Pour les rotations, nous nous sommes longuement posé la question de savoir quel vocabulaire et quel symbolisme seraient les plus utilisés par les collègues, notamment en ce qui concerne le sens de rotation. Après mûre réflexion, nous avons pensé qu'au collège, on pouvait laisser les élèves "tourner" dans le sens qu'ils veulent, celui-ci étant bien souvent induit dans nos items par la place réservée pour faire la construction. Globalement les rotations sont un peu moins bien réussies que les translations: ainsi 39% des élèves ayant cherché à répondre à l'item A5 y sont parvenus alors que 53% ont réussi l'item C33 (Cf. ci-dessus). Globalement, les rotations sont réussies par un bon tiers des élèves (Item B9: 32% ; Item C21: 38% et Item A5: 39%).

**Item A5**  
CONSTRUIS l'image du cercle dans une rotation de centre A et d'angle 105°.

**R = 23%**  
4 C 158 N.R.: 41%

**Item B9**  
Construis l'image de la droite Δ dans une rotation de centre O et d'angle 70°.

**R = 15%**  
4 C 151 N.R.: 53%

**Item C 21**  
Trace l'image de la demi-droite AB par une rotation de centre O et d'angle 50°.

**R = 23%**  
4 C 157 N.R.: 39%

**Items B7 - B8**  
Construis, en noir, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la translation de vecteur EF.  
Construis, en rouge, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la symétrie de centre O.

**R = 08%** (4 C 153) N.R.: 56%  
**R = 23%** (5 C 213) N.R.: 42%

Une remarque, valable pour les deux transformations étudiées en quatrième: comme en cinquième pour les symétries, on constate que les élèves sont moins gênés par les nouvelles notions de translation et rotation que par les différences entre droite, demi-droite et segment. Ainsi, pour les items B7 et C21, il est difficile de savoir si les échecs sont réellement dûs à un manque de connaissance concernant la translation ou la rotation. En effet, nous avons pu constater, sur les copies en notre possession, que beaucoup d'élèves dessinaient indifféremment une droite ou un segment plutôt qu'une demi-droite. Pour mieux prendre en compte ce phénomène, nous aurions pu prévoir une ligne de codage spécifique de ce genre d'erreur, mais nous avons hésité à trop alourdir le travail de codage. On peut d'ailleurs se demander pourquoi, dans les compétences exigibles, il faut distinguer les images d'une droite, d'une demi-droite, alors que le segment n'y figure pas ? Ne vaudrait-il pas mieux insister sur les notions de droite et segment, et laisser de côté la demi-droite ? Cette notion est-elle indispensable ? Certaines "définitions" sont devenues assez empiriques (angle, vecteur ...) pour qu'il soit possible de se passer de la demi-droite!

**Construire un triangle équilatéral, un carré, un hexagone régulier, connaissant son centre et un de ses sommets : (C159 à C161).**

La construction du carré ne pose pas de problème (Item A2: 89% de réussite). De plus, il n'y a pour cet item que 3% de non-réponses. En réalité, point n'est besoin de connaître les rotations pour savoir répondre à cette question qu'on peut poser dès la 6ème, et il est probable que même un élève connaissant les rotations n'y pense pas pour faire cette construction.

Cette remarque reste valable, pour une large part, pour les questions de ce paragraphe, concernant des constructions de polygones réguliers. Ces questions sont placées ici parce que les commen-

**Item A2**  
Construis le carré ABCD de centre O  
(Laisse les traits de construction)

**R = 89%**  
4 C 160 N.R.: 03%

taires les considèrent comme des applications de la rotation, ce qui n'est bien sûr pas sans fondement. Cependant, il est certain que les images mentales que les élèves se sont forgées de ces figures, depuis des années, ne les prédisposent pas, en général, à y reconnaître des mises en action de rotations.

Le triangle équilatéral (Item B1-2) est réussi, dans les limites de tolérance du calque, par 37% des élèves, ce qui paraît peu. Il faut toutefois ajouter les 13% d'élèves qui mettent en œuvre une procédure correcte, mais dont le tracé sort des limites de tolérances. Pour effectuer cette construction, la plupart des élèves utilisent le cercle circonscrit. Enfin, l'hexagone régulier est plus facile à obtenir que le triangle équilatéral puisque la question C35-36 est réussie par près de 70% des élèves qui tentent la construction, (mais 32% de non-réponses: question de fin de questionnaire). L'analyse des procédures montre que le triangle équilatéral est bien souvent considéré comme un *sous* hexagone régulier. Les six sommets de l'hexagone sont construits puis trois sommets sont sélectionnés. Ce qui confirme la remarque faite ci-dessus.

Enfin, sur les items N1-2-3, 70% des élèves savent reconnaître un triangle équilatéral donné par ses sommets. L'analyse des copies semble montrer que les élèves ont tracé les côtés avant de répondre. Certains élèves ont aussi tracé le cercle (O, OA), ce qui a pu les aider pour le calcul de l'angle.

D'autre part, 54% des élèves savent donner la valeur de l'angle  $\widehat{AOB}$  alors que seulement 38% d'entre eux savent expliquer ce qu'ils ont fait. Les autres élèves se sont-ils contentés de mesurer cet angle avec leur rapporteur, comme en sixième et cinquième?

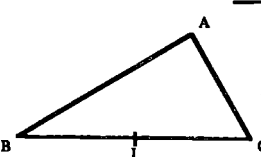
### Symétrie orthogonale et symétrie centrale (compétences sixième et cinquième)

Un mot maintenant sur les symétries: l'image d'une demi-droite dans une symétrie centrale pose aussi des problèmes (Item B8: 23% de réussite mais 42% de non-réponses). Cette compétence exigible de cinquième n'avait pas été testée dans notre évaluation et les problèmes sont sans doute de même nature que ceux cités plus haut sur la notion de demi-droite. En revanche, une grande majorité des élèves (deux bonnes réponses sur trois à l'item D24 et seulement 7% de non-réponses) sait relier le parallélogramme à la symétrie centrale. Le même item (numéroté D4, donc placé en début de questionnaire) avait obtenu l'an dernier, en cinquième, 53% de réussite et 12% de non-réponses. L'augmentation du taux de réussite, sans être spectaculaire, est fortement significative.

**Item M17**

Soit ABC un triangle rectangle en A.  
Soit I le milieu du segment [BC]

1°) CONSTRUIS le point J symétrique du point I par rapport à la droite (AB)



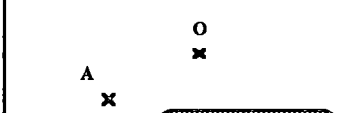
**R = 78%**  
N.R.: 04%

4 C 211

Il faut de plus prendre en compte, le fait que, dans le cas des symétries, l'enrichissement de l'environnement par l'introduction de deux autres

**Items B1 - B2**

Dessine le triangle équilatéral ABC sachant que O est son centre.  
(Laisse les traits de construction)




**R = 37%**  
N.R.: 15%

4 C 159

**Items C35 - C36**

CONSTRUIS un hexagone régulier de centre O dont un sommet est le point A



**R = 39%**  
N.R.: 32%

4 C 161

**Items N1 - 2 - 3**

Les points A, B et C sont les sommets d'une figure régulière de centre O.

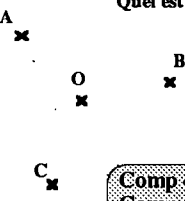
Quel est son nom? **R = 69%** N.R.: 01%

Calcule l'angle AOB  
(écris ci-dessous ton calcul)

**Explication correcte: 38%**

Angle AOB → **R = 54%** N.R.: 19%


Comp 4 C 159  
Comp 5 D 311



**Items Q28 - 29**

Un carré a pour centre O.  
Sa diagonale AC mesure 6 cm.

CONSTRUIS un carré vérifiant ces conditions.  
Laisse les traits de construction.



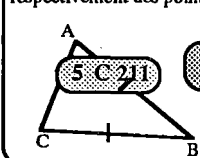
**R = 84%**  
N.R.: 04%

4 App D 163

**Item Q22**

ABC est un triangle isocèle de base [AC].

1°) CONSTRUIS les points E et D, symétriques respectivement des points A et C par rapport à B.

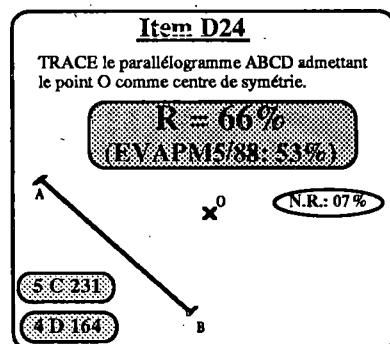


**R = 72%**  
N.R.: 09%

5 C 211

transformations et les risques de confusion qui en découlent, devrait amener à considérer un simple maintien des taux de réussite comme une amélioration des compétences.

Cette constatation est générale sur les symétries, comme nous avons pu le constater aussi dans l'observation des 6 classes qui ont passé les questionnaires-thèmes sur les transformations. En particulier, dans le cas des items M27 et Q22, les taux de réussite très élevés et les taux de non réponses très bas, montrent bien que les notions de symétrie centrale et orthogonale sont devenues très familières aux élèves.



### COMPLEMENT: Le questionnaire - thème.

Les questions du thème ont été réparties dans deux épreuves après avoir été préalablement expérimentées, par groupes de quelques questions, dans quelques classes. Les épreuves ont été passées, au mois de juin, dans six classes.

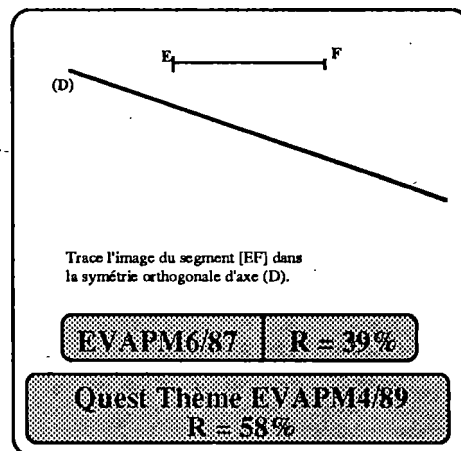
Les épreuves se trouvent dans un des rabats de couverture, mais on a, pour chacune d'elles, ajouté une quatrième page de questions. Chacune des épreuves expérimentées n'était ainsi formée que des trois premières pages de chacune des épreuves présentées dans cette brochure. On trouvera en annexe, à titre indicatif, les taux de réussite enregistrés pour ces épreuves.

Les taux de non-réponses dans les questionnaires-thèmes sont beaucoup plus faibles (de 2 à 5 fois moindres) que dans l'opération générale. Ces épreuves ont été passées plus tardivement que les épreuves générales, et une proportion plus grande d'élèves avaient étudié la rotation et la translation. Les collègues volontaires pour faire passer ces épreuves n'ont pas été très faciles à trouver, d'où le nombre de classes (6), un peu insuffisant pour assurer une bonne fiabilité des résultats. Ces collègues ont certainement fait un effort pour que les questions du thème aient été étudiées avant la passation. Leur réticence à faire passer ces épreuves doit être interprétée comme un indice de la difficulté qu'ont les enseignants à terminer le programme, et aussi comme un indice objectif des priorités qu'ils accordent aux diverses questions du programme. L'analyse du questionnaire-professeurs confirme que, en ce qui concerne l'importance attribuée aux divers thèmes, les transformations se placent en 5ème place sur 8, avant les thèmes suivants: espace, gestion de données, aires-volumes.

La faiblesse relative des taux de non-réponses s'explique aussi par le fait que dans les questionnaires-thèmes, les élèves n'ont pas le choix, comme c'est le cas dans les questionnaires hétérogènes, de traiter en premier lieu les questions des thèmes qu'ils préfèrent, ou qu'ils ont l'impression de mieux connaître.

Comme d'habitude, on constate des scores globalement supérieurs à ceux obtenus, pour les mêmes questions, dans les questionnaires hétérogènes de l'évaluation générale. Ici, la proximité des apprentissages a pu accentuer cet effet. Il serait tout à fait intéressant de refaire passer ces questionnaires, en classe de troisième, au cours du mois d'octobre.

D'une façon générale, l'observation des résultats des questionnaires-thèmes confirme la consolidation importante des capacités acquises en sixième et cinquième. Elle met aussi en évidence la permanence de certaines difficultés. Ainsi, lorsqu'il s'agit de tracer l'image d'un segment dans une symétrie orthogonale d'axe "oblique" par rapport aux bords de la feuille, il y a encore, en fin de quatrième, 40% d'échec. On le sait, les élèves qui ont du mal à se libérer de l'emprise des directions privilégiées que constituent les bords de leur feuille de papier, et ont tendance à opérer des reports "horizontaux" ou "verticaux".



## THEME D : Connaissance et utilisation des théorèmes.

Les compléments des programmes de 4ème précisent: "(les travaux géométriques) accentuent progressivement, sans rupture avec l'esprit des classes antérieures, l'entraînement au raisonnement déductif tout en évitant les exigences prématurées de formulation; en particulier, les propriétés caractéristiques seront formulées à l'aide de deux énoncés séparés."

C'est dans cet esprit qu'ont été construits les Items proposés aux élèves et présentés dans cette section. Cependant, comme nous l'avions fait en cinquième, nous avons aussi voulu étudier les comportements des élèves face à des questions plus exigeantes, où ils devaient tout à la fois organiser leur démonstration en choisissant des arguments corrects et produire une formulation acceptable de cette démonstration. D'où la passation par quelques classes, d'un questionnaire spécial "Argumentation - Déduction - Expression" analysé à part. Il sera intéressant de comparer les résultats obtenus pour une même propriété dans les deux types d'exercices.

Dans les évaluations antérieures, nous avons remarqué que la place des items avait une influence sur les résultats. Aussi la géométrie est-elle regroupée en début dans les questionnaires A et B et en fin de travail dans les questionnaires C et D.

### Calculer, en faisant éventuellement usage de la touche $\sqrt{\quad}$ de la calculatrice, un côté d'un triangle rectangle à partir de la donnée des deux autres côtés (D138)

Cette propriété a été proposée en questionnaires exigibles et complémentaires.

C24-25 est l'application la plus simple de Pythagore : le calcul de l'hypoténuse. 71% des élèves ont écrit la bonne formule et 70% ont trouvé le résultat, ce qui est une bonne réussite. Le mécanisme est acquis, mais nous avons des indices qui montrent la tendance des élèves à appliquer ce mécanisme dans tout triangle (rectangle ou non!); par exemple, des élèves ont utilisé Pythagore dans D27-28 (voir plus bas), pour calculer la longueur du côté [AM].

Dans C26-27, seulement 63% ont écrit la bonne formule et 58% ont su calculer le côté de l'angle droit.

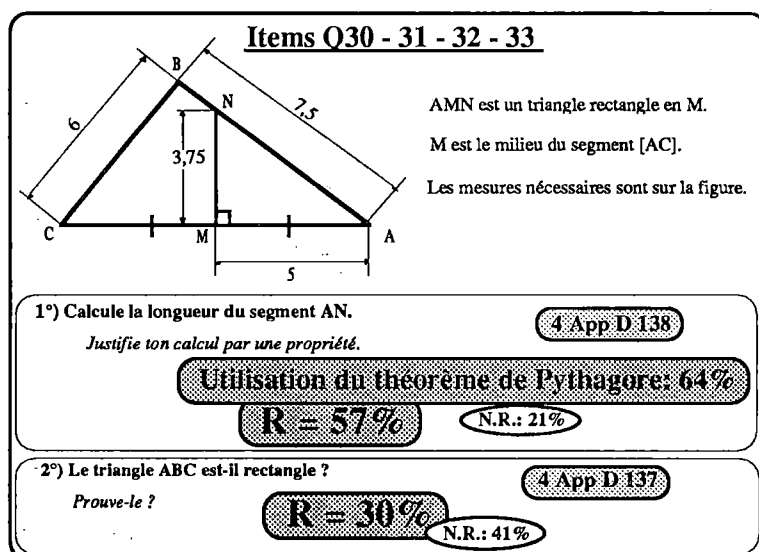
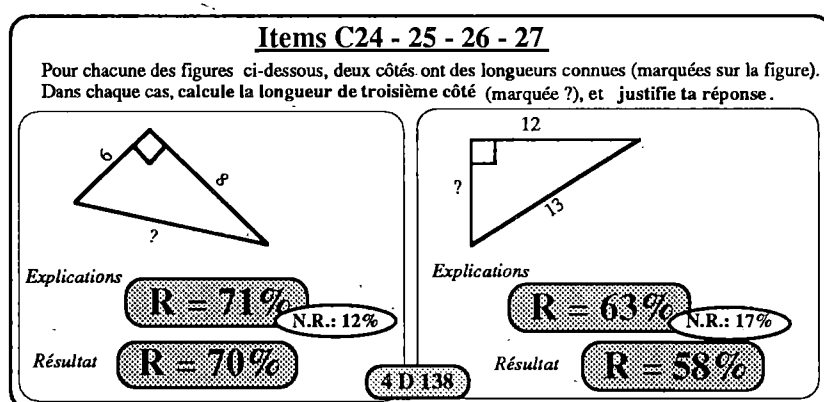
Les dessins semblaient simples, mais peut-être certains élèves ont-ils été gênés par l'absence de lettres (quelques-uns les ont rajoutées).

Parmi les erreurs relevées :

- la formule est exacte mais on oublie d'élever les nombres au carré,
- on fait la somme des mesures des côtés,
- souvent on ne tient pas compte de la place de l'angle droit,
- on n'a pas utilisé la calculatrice, d'où des erreurs telles que:  $\sqrt{25} = 12,5$
- on confond double et carré.

Dans le questionnaire complémentaire (items Q = 30-31), 64% des élèves ont su écrire la relation de Pythagore et 57% ont trouvé la réponse exacte.

Les réponses sont en baisse par rapport au questionnaire exigible mais la figure était plus complexe. Les 21% de non-





réponses peuvent s'expliquer par la place et la longueur de l'Item. (fin de questionnaire).

Dans le questionnaire complémentaire P, le théorème de Pythagore est présenté dans l'espace. Un élève sur deux n'a pas abordé cette question.

- 27% des élèves ont identifié le triangle AEG comme rectangle et, pour la plupart, ont écrit correctement le théorème de Pythagore.

- 21% ont trouvé un résultat exact.

Ces résultats sont faibles et s'expliquent par le fait qu'il fallait mettre en évidence deux triangles rectangles. Ce type d'analyse d'une figure de l'espace n'est donc maîtrisée que par un peu plus du quart des élèves. C'est volontairement que nous n'avons pas donné d'indication mettant les élèves sur la voie. Au cours de l'expérimentation des questions, le segment [EG] était tracé en pointillés et un petit signe indiquait que l'angle AEG était droit. Dans ces conditions, les résultats étaient nettement supérieurs. Toutefois, nous n'avons pas voulu laisser croire qu'en quatrième, les élèves, majoritairement, étaient capables de calculer la longueur de la diagonale d'un pavé droit connaissant les longueurs des côtés. A notre sens, en effet, cette capacité contient la capacité à analyser la figure de l'espace.

Une erreur relevée assez souvent : AEG a été identifié comme étant un triangle rectangle, la formule est correctement écrite, mais EG n'a pas été calculé. Les élèves ont pris  $EG = 4$ .

### Caractériser le triangle rectangle par la propriété de Pythagore (D137)

Un regard trop superficiel porté sur nos questionnaires pourrait laisser croire que nous avons opérationnalisé la réciproque du théorème de Pythagore. En fait, il n'en est rien. Dans les deux cas où l'élève a à se prononcer sur le caractère, rectangle ou non, d'un triangle, le triangle n'est pas rectangle. C'est donc bien le théorème direct qui s'applique, ou si l'on veut, sa contraposée, qui lui est logiquement équivalente. Cette équivalence logique conduit toutefois à deux compétences distinctes dont rien n'assure qu'elles soient didactiquement équivalentes.

Dans A17-18, presque un élève sur deux est capable d'écrire la relation de Pythagore, de constater qu'elle n'est pas vérifiée et de conclure que le triangle n'est pas rectangle. Dans Q32-33, les élèves sont moins nombreux à démontrer que le triangle ABC n'est pas rectangle, mais il faut tenir compte de l'apparente complexité de la question, du fait que la longueur du côté [AC] n'est pas directement donnée et que cette question est la toute dernière d'un questionnaire.

Nous avons pu observer que quelques rares enseignants attendaient (et exigeaient!) de leurs élèves qu'ils se réfèrent à la réciproque du théorème de Pythagore. Il est clair qu'il s'agit là d'une erreur. Cette observation nous a donné l'idée d'étudier de plus près les manuels de quatrième. Nous avons eu la surprise de trouver un manuel qui faisait la même erreur, ceci expliquant sans doute cela. D'une façon plus générale, les manuels mettent rarement en évidence l'utilisation directe de la relation de Pythagore pour démontrer qu'un triangle n'est pas rectangle. Il y a pourtant là une bonne occasion de démontrer le fonctionnement d'un théorème.

En tout cas, entretenir dans la pratique, la confusion entre contraposée (mot qu'il n'est pas question d'utiliser avec les élèves) et réciproque, ne peut que conduire à des déboires graves pour la suite de la formation (en seconde en particulier).

**Items P6 - 7 - 8**

Voici le dessin en perspective d'un pavé droit (ou parallélépipède rectangle) dont les dimensions sont portées sur la figure.  
Calcule la longueur de la diagonale [AG].

Donne le détail de tous les calculs et énonce les propriétés que tu utilises.

6 E 181  
4 app D 138

**Utilisation du théorème de Pythagore: 26%**

**R = 21%**

Réponse: **N.R.: 50%**

**Items A17 - 18**

Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure.  
Ce triangle est-il rectangle ? .....

Justifie ta réponse par un calcul

**R = 45%**

**N.R.: 23%**

4 D 137

**Items C17 - 18**

Les points A, B et C appartiennent au cercle C de centre O. Le triangle ABC est dessiné en gris.  
Par manque de place, le point C n'est pas sur la figure.

4 D 139

Quelle est la mesure de l'angle BCA ? .....

**R = 71%**

**N.R.: 15%**

Justifie ta réponse.

**R = 41%**

**N.R.: 21%**

## Caractériser les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit (D139)

Cette fois, c'est bien le théorème réciproque qui s'applique (le théorème direct étant: *tout triangle rectangle est inscriptible dans le cercle admettant son hypoténuse pour n diamètre*). Certains élèves font référence au théorème direct, mais c'est assez rare. Il n'en serait sans doute pas de même si la figure avait été tracée de façon plus complète et si la question avait été: "*démontrer que le triangle ABC est rectangle en C*".

## Caractériser le triangle rectangle par la médiane relative à l'hypoténuse (D136)

Cette fois, le théorème direct est: "*Dans tout triangle rectangle, la longueur de la médiane relative à l'hypoténuse est la moitié de la longueur de l'hypoténuse*", il s'agit d'appliquer la contraposée de ce théorème dans D27-28 et sa réciproque dans P9-10. Bien sûr, dans ce dernier cas, on pouvait aussi faire référence au cercle circonscrit. Dans le premier cas, si l'on tient compte des 8% d'élèves qui se réfèrent à la propriété de la médiane sans pour autant donner une démonstration satisfaisante, c'est en tout un peu plus du quart des élèves qui ont pensé à cette propriété.

En questionnaire complémentaire où deux types de formulation sont possibles, 13% des élèves seulement utilisent la propriété de la médiane et 9% font référence au cercle circonscrit (ici, contrairement à ce qui se passe dans C17-18 ce cercle n'est pas tracé et il faut d'abord construire la figure à partir de l'énoncé).

Parmi les erreurs, on a vu l'utilisation du théorème de Pythagore dans les triangles AMS et AMP, bien qu'ils ne soient pas rectangles.

Mais la présentation de ces items a peut-être dérouté les élèves. Sur le dessin de D27-28 on n'a pas indiqué que  $MS = SP$  par un trait: il fallait donc se souvenir de ce qu'est une médiane.

Dans P9-10 cette démonstration venait après une construction par symétrie centrale. Les élèves ont-ils vu la figure dans sa globalité?

## Savoir utiliser, dans un triangle rectangle, la relation entre le cosinus d'un angle et les longueurs des deux côtés adjacents (D116)

### Savoir utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée:

- du cosinus d'un angle aigu donné, (D117)
- de l'angle aigu de cosinus donné. (D118)

49% des élèves ont su calculer le cosinus correctement mais seulement 36% ont trouvé l'angle. Ce qui fait que 13% ne maîtrisent pas l'usage de la calculatrice dans ce contexte.

Un élève sur deux sait donc calculer le cosinus d'un angle en fin de 4ème. Ces résultats sont cependant insuffisants et l'étude de cette notion devra se poursuivre en 3ème.

Parmi les erreurs, on relève:

- erreurs dans l'écriture du rapport,

**Items D27 - 28**

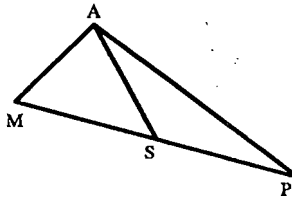
AS est une médiane du triangle AMP.  
On sait de plus que :  $MS = 32$  cm ,  $AS = 30$  cm

Les informations ci-dessus suffisent pour affirmer que l'angle MAP n'est pas un angle droit.  
*Explique pourquoi.*

4 D 136

R = 17%

N.R.: 37%



**Items P9 - 10**

AOB est un triangle isocèle en O.  
C est la symétrique de A par rapport à O

4 App D 136

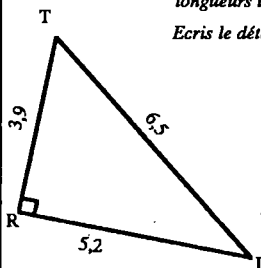
**DEMONTE** que le triangle ABC est un triangle rectangle  
*Fais une figure si nécessaire.*

R = 21%

N.R.: 26%

**Items A3 - 4**

*Pour répondre aux questions suivantes, utilise les longueurs indiquées sur la figure.  
Ecris le détail de tes calculs.*



4 D 116

R = 49%

Calcule le cosinus de l'angle TIR

4 D 117

N.R.: 23%

Cos TIR =

4 D 118

R = 36%

CALCULE une valeur approchée à un dixième de degré près de l'angle TIR.

N.R.: 37%

TIR =

- erreurs dans le choix des côtés,
- erreur dans la formule.

Le fait d'avoir marqué les dimensions des 3 côtés est volontaire et a bien évidemment joué un rôle parasite.

### Connaître et utiliser la propriété de chaque côté d'un triangle d'être inférieur à la somme des deux autres (D121)

Cela a semblé plutôt facile aux élèves (seulement 16% et 18% de non-réponses). Mais en fait ils n'ont pas vu où était le problème. Pour eux on peut toujours construire un triangle dont les mesures des côtés sont données ... "si l'on avait une feuille assez grande", "avec un compas assez grand" précisent certains.

### Savoir utiliser, dans une situation donnée, les propriétés du segment qui joint les milieux de deux côtés d'un triangle (D114)

34% des élèves font référence à la droite des milieux, mais seulement 20% justifient correctement. On peut dire que cette compétence exigible n'est pas encore assimilée en fin de 4ème.

L'item proposé avait pourtant bien sa place en exigible car la démonstration comportait une seule étape.

Le pourcentage de non-réponses est inquiétant.

L'examen des copies montre que certains élèves ont répondu "oui", "non", sans même tracer les segments OO' et MM'.

Parmi les justifications inexactes,

- oui, parce que les cercles C et C' passent par A et B
- non, parce que le rayon OM n'est pas égal au rayon O'M'.

**Items B10 - 11**

Si l'on avait une feuille assez grande, pourrait-on construire :

1°) Un triangle dont les côtés mesurent : 30 cm ; 18 cm ; 45 cm ? OUI NON Coche la bonne réponse

Explique ta réponse **R = 30%**

N.R.: 16%

2°) Un triangle dont les côtés mesurent : 28 cm ; 14 cm ; 44 cm ? OUI NON Coche la bonne réponse

Explique ta réponse **R = 33%**

N.R.: 18%

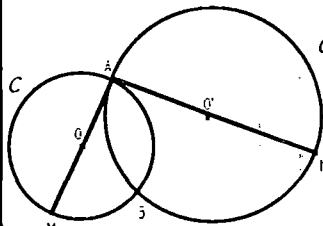
**4D121**

**Items B17 - 18**

Cet C' sont deux cercles de centres O et O' qui se coupent en A et B.

La droite (AO) recoupe le cercle C en M.

La droite (AO') recoupe le cercle C' en M'.



Les droites (MM') et (OO') semblent parallèles. Est-ce vrai ?.....

**Prouve-le**

**R = 20%**

N.R.: 26%

**4D114**

### Calcule la longueur de la diagonale [AG].

Donne le détail de tous les calculs et énonce les propriétés que tu utilises.

$$AD + DH = 12 + 3 = 15.$$

$$AG^2 = AD^2 + DH^2 + HG^2.$$

$$AG^2 = 15 + 4.$$

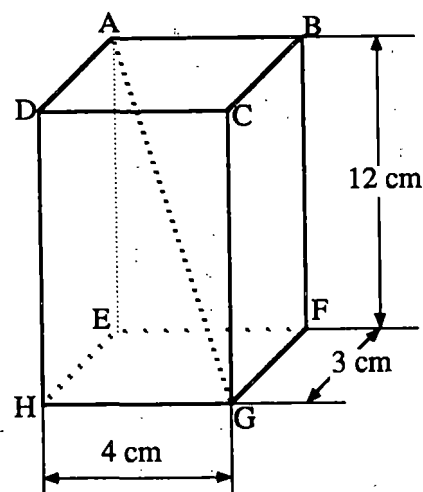
$$AG^2 = 19.$$

$$AG = \sqrt{19}$$

$$AG = 4,35 \text{ cm}$$

4,35 est la solution de Pythagore.

Réponse: 4,35 cm.



## Connaître le régionnement du plan par la médiatrice (D122)

Connaître le régionnement du plan par la médiatrice est une compétence exigible en 4ème. Or seulement 8% des élèves ont su énoncer la propriété correspondante; 12% ont tracé au moins approximativement la médiatrice et ont hachuré le demi-plan contenant A et 27% ont tracé au moins approximativement la médiatrice et ont hachuré le triangle qui convient.

1/4 des élèves n'ont pas répondu à cette question et parmi ceux qui ont réalisé des tracés, 48 % n'ont pas énoncé la propriété utilisée.

Les propriétés de la médiatrice ne sont pas acquises par 60% des élèves alors qu'ils l'utilisent depuis la 6ème.

(EVA 6ème Exigible CE 241 : tracer la médiatrice du segment [AB], 68% de réussite).

Les figures ci-contre montrent les types d'erreurs souvent rencontrées.

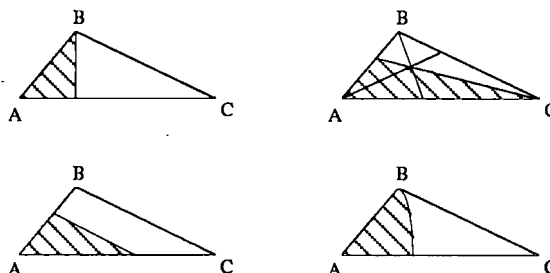
**Items P1 - 2 - 3**

HACHURE la partie de la surface du triangle où se trouvent tous les points de cette surface qui sont plus proches de A que de B.

**R = 27%**  
N.R.: 24%

ENONCE la propriété que tu as utilisée  
**R = 08%**  
N.R.: 48%

4 App D 122



## Savoir utiliser, dans une situation donnée, la propriété de conservation du milieu par projection (D113)

31% se réfèrent à la propriété et 26% achèvent une démonstration correcte; ce qui donne un assez bon taux de réussite à cette compétence exigible même si environ 1/4 des élèves n'y répondent pas.

Beaucoup d'élèves ne semblent pas avoir assimilé la notion de propriété caractéristique relative à un quadrilatère donné, ici un parallélogramme, mais on retrouve le même problème avec le losange et le rectangle (voir plus loin).

Problème, à nouveau, de l'utilisation correcte d'un théorème et de sa réciproque. On trouve bien sûr: "comme dans un parallélogramme les diagonales se coupent en leurs milieux alors c'est un parallélogramme".

Problème de la non conservation des distances par la projection alors que cette propriété était vérifiée pour les transformations. D'où le raisonnement: "Donc si E et F sont les projections de A et B alors  $IE = IA$  ou  $EF = BA$ ".

**Items C28 - 29**

On sait que :  
I est un point de la droite (d).  
I est le milieu du segment [AB].  
E et F sont les projections de A et B sur (d) parallèlement à (D).

Démontre que le quadrilatère BEAF est un parallélogramme.

**R = 26%**  
N.R.: 23%

4 D 113  
4 D 164

## Connaître les propriétés caractéristiques du losange, du carré, du rectangle, du parallélogramme (D161-162-163-164)

La question B12...16 avait été proposée dans le questionnaire d'approfondissement Q de l'évaluation EVAPM5/88.

En fin de 4ème, 71% savent nommer le parallélogramme contre 40% en 5ème, 46% savent expliquer en justifiant par la propriété des diagonales contre 22% , 85% disent que R est le milieu contre 62%.

**Items B12 - 13 - 14 - 15 - 16**

FURS est un parallélogramme. I est le milieu de [RU], G est le symétrique de F dans la symétrie de centre I.

Que peux-tu dire de FUGR ? ... (5 D 231) **R = 71%** (EVAPM5/88 : 40%) N.R.: 07%

Explique pourquoi (5 D 164) **R = 46%** (EVAPM5/88 : 22%) N.R.: 15%

Que peux-tu dire de la position du point R par rapport au segment [SG] ? ... **R = 85%** (EVAPM5/88 : 62%) N.R.: 07%

Explique pourquoi **R = 06%** (EVAPM5/88 : 03%) N.R.: 37%

Tentative d'explication **18%** (EVAPM5/88 : 7%)

Mais expliquer pourquoi R est le milieu du segment [SG] n'est réussi que par 6% des élèves, 18% faisant une tentative d'explications.

La progression est encourageante, mais le taux de non-réponse reste élevé lorsqu'il faut justifier.

Il faut noter que des élèves parlent de R milieu de la droite SG.

La compétence exigible relative au rectangle a été opérationnalisée dans un questionnaire complémentaire car la justification demandée comporte plusieurs étapes et que les questions intermédiaires n'ont pas été posées.

78% des élèves savent construire le symétrique d'un point (compétence exigible en 5ème).

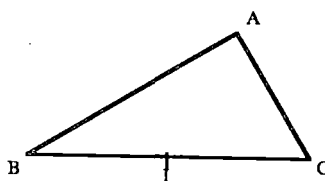
34% s'appuient sur au moins une des propriétés nécessaires et 10% démontrent correctement.

Là encore, la difficulté est de sérier les propriétés caractéristiques qui servent dans la justification. Certains élèves récitent le cours sur le losange.

Dans la question Q23-24, la figure est correctement complétée par les trois quarts des élèves. 33% d'entre eux proposent des démonstrations incomplètes, tandis que 23% démontrent correctement. Ce résultat, meilleur que celui obtenu à M18-19, montre que le rectangle reste une figure plus familière que le losange.

Pour le rectangle, la propriété du centre de symétrie d'être le milieu du segment qui joint un point et son image a été utilisé par beaucoup d'élèves même si cela n'a pas été écrit.

**Items M18 - 19**



Soit ABC un triangle rectangle en A.  
Soit I le milieu du segment [BC]

1°) CONSTRUIS le point J symétrique du point I par rapport à la droite (AB)

**R = 78%**  
6 C 211      N.R.: 04%

2°) DEMONTRE que le quadrilatère AIBJ est un losange.

**Ebauche correcte de démonstration: 34%**

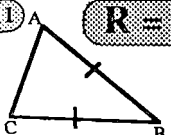
**R = 10%**      4 D 161      N.R.: 21%

**Items Q23 - 24**

ABC est un triangle isocèle de base [AC].

1°) CONSTRUIS les points E et D, symétriques respectivement des points A et C par rapport à B.

2°) DEMONTRE que ADEC est un rectangle.



**R = 72%**  
5 C 211      N.R.: 09%

**R = 23%**  
4 D 162      N.R.: 20%

### Reconnaître la position relative d'une droite et d'un cercle (D123)

Les élèves ont bien reconnu la tangente et 36% justifient leur réponse.

Donc, la moitié des élèves qui ont reconnu la tangente n'ont pas justifié. Ont-ils choisi leur information dans le texte ? Ont-ils regardé la figure ? C'est peut-être plus important qu'il n'y paraît car bien souvent l'information de la figure est celle qui prédomine et l'instrument de dessin est encore pour eux, plus performant que la démonstration (même méthode pour C 17-18 où ils avaient mesuré les angles).

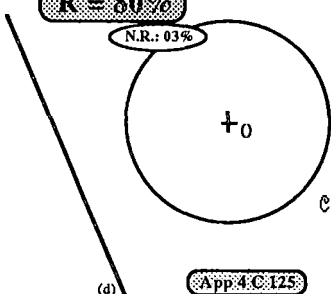
Dans la question N17..20, (voir aussi page 25), 80% des élèves construisent la tangente, 39% utilisent l'équerre et énoncent correctement au moins une des propriétés utilisées. Ils ne sont que 5% à utiliser le compas et à énoncer une des propriétés. Enfin, et indépendamment des instruments utilisés, 11% des élèves proposent une explication correcte et complète (il s'agit donc des 11% indiqués sur l'image de gauche)..

**Items N17 - 18 - 19 - 20**

CONSTRUIS une tangente au cercle C qui soit parallèle à la droite (d).

Nomme (t) cette tangente

Laisse les traits de construction.



**R = 80%**  
N.R.: 03%

Dis quels instruments tu as utilisés

**19% utilisent l'équerre**

Quelles propriétés as-tu utilisées ?

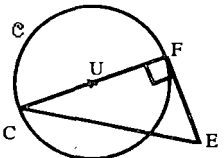
**R = 11%**  
N.R.: 18%

App: 4 C 125

**Items D31 - 32**

On donne un cercle  $\odot$  de diamètre [CF] et un triangle CFE rectangle en F.

Le point U est le milieu de [CF].



Que peut-on dire de la droite (EF) et du cercle  $\odot$ ?

La droite (EF) est **R = 71%** au cercle  $\odot$   
N.R.: 18%

Justifie ta réponse

**R = 36%**  
4 D 126      N.R.: 31%

au moins une des propriétés utilisées. Ils ne sont que 5% à utiliser le compas et à énoncer une des propriétés. Enfin, et indépendamment des instruments utilisés, 11% des élèves proposent une explication correcte et complète (il s'agit donc des 11% indiqués sur l'image de gauche)..

Nous avons relevé beaucoup de tracés sans réelle

construction. En fait les élèves ont utilisé les définitions des parallèles et des tangentes, mais pas les propriétés.

On observe quelques confusions :

- entre tangente et diamètre
- entre tangente et rayon perpendiculaire à (d).

### Connaître l'axe de symétrie de la figure formée par une droite et un cercle (D124)

Pour la construction, il y a encore confusion entre construire l'axe de symétrie d'une figure et construire le symétrique d'une figure par rapport à un axe.

D'autre part, les élèves utilisent-ils réellement une propriété ou bien utilisent-ils une image globale de l'axe de symétrie d'une figure ?

De toutes les façons, énoncer la propriété utilisée devient un mythe, alors on la nomme au lieu de l'écrire et l'on trouve :

- j'ai utilisé la propriété de la projection,
- j'ai utilisé la médiatrice d'un segment,
- j'ai utilisé les propriétés de la bissectrice sans aucune explication.

### Savoir que les bissectrices, les hauteurs, les médianes, les médiatrices d'un triangle sont concourantes (D135)

En ce qui concerne l'analyse de cette compétence, le lecteur est invité à se reporter page 26.

### Savoir calculer les coordonnées du milieu d'un segment (D115)

Nombreux sont les collègues qui n'ont pas traité cette question, et, de façon curieuse, plusieurs nous signalent qu'elle n'est pas au programme. Il est vrai que certains manuels, parmi les plus utilisés, ne traitent pas cette question.

### Retour sur des compétences antérieures (somme des angles d'un triangle..)

La question A10...13 avait été proposée en approfondissement dans l'évaluation de cinquième à cause de l'enchaînement des calculs, bien que la propriété soit exigible en 5ème.

On constate une évaluation positive : on passe de 23% des élèves qui fournissent une explication correcte en cinquième à 35% en quatrième. Mais la réussite est encore insuffisante.

De même, pour le calcul de l'angle on passe de 29 % à 38%, ce qui est faible en quatrième.

**Items C30 - 31 - 32**

(d)

4 D 124

**R = 45%**

N.R.: 31%

TRACE l'axe de symétrie de la figure formée par la droite (d) et le cercle de centre O.

Quels instruments as-tu utilisés ?

Quelles propriétés as-tu utilisées ?

**R = 09%**

N.R.: 57%

**Items D29 - 30**

Les points A, B et C ont pour coordonnées :  
A (100 ; 50) , B (150 ; 120) , C (-140 ; 100) .

CALCULE Les coordonnées du milieu du segment [AB]

**R = 29%**

N.R.: 32%

CALCULE Les coordonnées du milieu du segment [AC]

**R = 22%**

N.R.: 39%

4 D 115

**Items A10 - 11 - 12 - 13**

Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
Le triangle BAD est isocèle de sommet D.  
L'angle ABD mesure 41°.

CALCULE la mesure de l'angle  $\widehat{DAC}$ .

Explique ce que tu fais.

**Réponse exacte : 38%**  
(EV APM5/08 : 29%)

**Explication correcte : 35%**  
(EV APM5/08 : 23%)

5 D 311

Quel est ton résultat ?

N.R.: 31%

Ce qui est inquiétant est que le taux de non-réponses reste le même.

Si 56% des élèves énoncent la propriété des angles du triangle isocèle, un grand nombre d'élèves font des calculs faux par confusion dans la façon de nommer les angles.

Dans le questionnaire complémentaire N, il est question d'un triangle équilatéral (voir aussi page 29), et il y a aussi un calcul d'angle à faire en utilisant les propriétés des angles de ce triangle.

Dans ce cas l'explication correcte est du même ordre que précédemment. L'examen des copies montre que :

- certains élèves reconnaissent un triangle isocèle,
- d'autres tracent le cercle de centre O et de rayon OA,
- beaucoup d'élèves se sont servi du fait que  $\widehat{OAB} = \widehat{OBA} = 30^\circ$  sans justifier,
- certains ont mal lu le texte et ont calculé l'angle du triangle équilatéral,
- d'autres ont mesuré !... (d'où des erreurs par exemple  $63^\circ$ ).

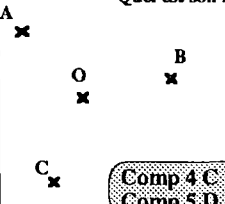
Parmi les compétences évaluées en cinquième, on peut aussi revenir sur la capacité à déduire une aire à partir de la donnée (ou du calcul) d'aires partielles. Dans Q25-26-27, cette déduction n'est correctement faite que par un quart des élèves. Quant au calcul de la hauteur, dans Q27, il n'y a que 4% des élèves qui y parviennent.

Cette question ne figure pas en fin de questionnaire, et les questions suivantes du questionnaire Q sont correctement traitées. Le taux important de non-réponses est ici un indice du caractère inhabituel de ce genre de question.

**Items N1 - 2 - 3**

Les points A, B et C sont les sommets d'une figure régulière de centre O.

Quel est son nom? **R = 69%** **N.R.: 01%**



Calcule l'angle AOB  
(écris ci-dessous ton calcul)

**Explication correcte: 38%**

Angle AOB → **R = 54%** **N.R.: 19%**

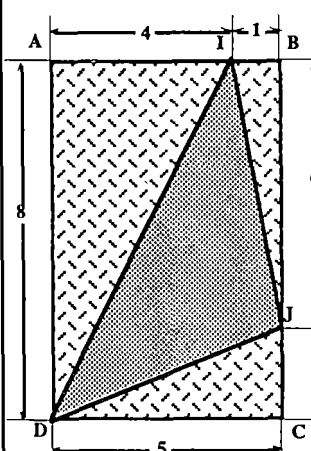
Comp 4 C 159  
Comp 5 D 311

**Items Q25 - 26 - 27**

ABCD est un rectangle. **5 V 652**

Les mesures des longueurs sont faites en cm

En n'utilisant que les mesures portées sur la figure :



1°) CALCULE l'aire du triangle DAI.

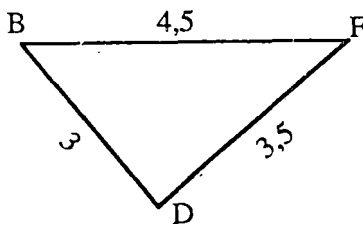
**R = 55%** **N.R.: 15%**  
(EVAPM5/88: 53%)

2°) CALCULE l'aire du triangle DJI.

**R = 25%** **N.R.: 29%**  
(EVAPM5/88: 17%)

3°) Toujours sans mesurer, COMPARE la hauteur issue de A dans le triangle DAI et la hauteur issue de J dans le triangle DJI.

**R = 04%** **N.R.: 53%**  
(EVAPM5/88: 03%)



Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure. Ce triangle est-il rectangle ? ... ~~oui~~ .....

Justifie ta réponse par un calcul

Car BD n'est pas égal à DF et comme  $\widehat{F} = 45^\circ = \widehat{B} = 45^\circ$  donc  $\widehat{D}$  est bien rectangle car  $\widehat{B} + \widehat{F} = 90^\circ$  et  $90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ .

## THEME D': Argumentation - Déduction - Expression

Comme annoncé au début du thème D, ce thème, et l'épreuve correspondante, est destiné à compléter nos informations sur les capacités relatives à l'argumentation, à la déduction et à l'expression, dans le domaine géométrique. Rappelons que cette épreuve fait suite à celle passée en fin de cinquième dans les mêmes conditions. Nous conservons soigneusement toutes les copies de cinquième et de quatrième, auxquelles s'adjoindront bientôt les copies de troisième. Une analyse de contenu mettant en évidence l'évolution des comportements et des compétences des élèves de la sixième à la troisième sera faite ultérieurement. Pour l'instant, nous devons nous contenter, dans cette présentation, d'une analyse limitée aux résultats de l'épreuve donnée en quatrième (Voir en annexe l'épreuve complète, les consignes de passation et des statistiques).

Rappelons que, encore plus ici qu'ailleurs, cette partie de l'évaluation a un caractère exploratoire. Les questions proposées sont significatives, tout au plus, de ce que l'élève peut traiter lorsqu'il est correctement guidé par le maître. Elles ne correspondent pas à ce qu'un élève moyen de quatrième peut aborder sans aide et encore moins à des capacités qui seraient exigibles à ce niveau.

### Présentation générale

L'épreuve comportait quatre exercices, soit un total de 8 questions, dont 5 questions "ouvertes" où il fallait à la fois trouver et justifier la réponse et 3 questions où il était demandé de démontrer une propriété énoncée (II 2° et IV 2° et 3°).

Les élèves avaient besoin des connaissances relatives à la notion de tangente à un cercle (exercices I et II) à la symétrie orthogonale (exercices I et II), aux propriétés d'un triangle rectangle (exercice II, à l'aire d'un triangle (exercice III), au concours des hauteurs, à la "droite des milieux" dans un triangle et à la caractérisation d'un rectangle (exercice IV).

Le commentaire qui suit est basé sur l'étude des copies de 7 classes (169 élèves, dont 89 filles).

Les 27 élèves d'une classe ont en 65 minutes pour la passation, ceux des autres classes ont eu entre 50 et 55 minutes (quelques uns se sont arrêtés au bout de 45 minutes).

Les professeurs ont l'impression que leurs élèves ne se sont pas beaucoup mobilisés : peut-être est-ce dû au fait que les copies devaient partir et ne pas être prises en compte pour l'évaluation des élèves.

Pourtant, l'analyse attentive des copies permet d'atténuer cette impression (même si l'on sait que d'une façon générale, les productions sont légèrement meilleures lorsqu'elles sont prises en compte pour l'évaluation des élèves (voir EVAPM5). On peut penser ici à une autre raison : il y a, pour l'exercice I, en général, l'effort de noter toutes les hypothèses, mais la conclusion la plus souvent trouvée est d'une simplicité navrante : "*les points sont alignés*". Il est très possible que les élèves aient été démobilisés par ce mauvais rendement de leurs efforts.

Pour 5 des 7 classes, des résultats aux questionnaires sur les compétences exigibles, permettent de les situer entre elles et par rapport à l'échantillon national. Dans le tableau I, ci-contre, on n'a reporté que les résultats concernant les items en rapport avec les connaissances utiles pour l'épreuve de déduction. Ces résultats ne concernent bien sûr que les élèves qui ont passé l'épreuve correspondante (rappelons que chaque élève n'a passé que l'une des épreuves "exigibles").

Pourcentages absolus de codes 1 aux items indiqués

| Questionnaires                            | A  |    |    |    | C  |    |    |    | D  |    |    |       |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|
|   | 6  | 10 | 12 | 18 | 17 | 18 | 25 | 26 | 29 | 34 | 24 | 27-28 | 31 | 32 |
| Echantillon national                      | 57 | 56 | 35 | 45 | 71 | 41 | 70 | 63 | 26 | 55 | 66 | 25    | 71 | 36 |
| Elèves ayant passé le questionnaire-thème | 73 | 67 | 54 | 30 | 72 | 56 | 77 | 48 | 53 | 72 | 70 | 21    | 83 | 50 |



On peut aussi, pour chaque élève, déterminer le nombre d'items "réussis" (dans le sens de nos consignes de codage), lors de la passation du questionnaire "exigible". Par exemple, un code 1 en D25 ou en D26 signifie la capacité à tracer au moins deux bissectrices d'un triangle. Pour le questionnaire D, un élève peut, au plus, avoir 30 fois le code 1 (sur 34 items) dont 8 fois le code 1 en géométrie, ce qui correspond à une certaine liste de compétences. A partir de là on a calculé sur l'ensemble des élèves ayant passé l'épreuve spéciale, des scores (sur 100) qui peuvent être comparés aux scores établis pour l'ensemble de la population.

| Questionnaires                            | A           |         | B           |         | C           |         | D           |           |
|---|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|-----------|
|   | Score total | Géomét. | Score total | Géomét. | Score total | Géomét. | Score total | Géométrie |
| Echantillon national                      | 45          | 50      | 45          | 40      | 46          | 46      | 46          | 40        |
| Elèves ayant passé le questionnaire-thème | 43          | 46      | 46          | 51      | 55          | 63      | 44          | 47        |

La prise en compte de ces tableaux doit être faite avec beaucoup de précaution. En effet, par le jeu des distributions aléatoires des questionnaires exigibles par demi-classe, chacun de ces questionnaires n'a été passé que par un effectif de 25 à 50 élèves provenant de trois ou quatre classes. Il ne faut donc voir là que des indicateurs. Dans l'ensemble le groupe d'élèves qui ont passé l'épreuve argumentation... paraît être d'un niveau moyen légèrement supérieur à la moyenne nationale.

### Etude des productions des élèves

Dans les résultats d'ensemble ci-après, tous les pourcentages sont relatifs aux 169 élèves des sept classes étudiées.

Il y a 88 % de figures exactes au premier exercice, 69 % au deuxième, 84 % au troisième et 68 % au quatrième.

Dans les questions ouvertes, les élèves éprouvent de grandes difficultés : Exercice I, Exercice II 1), Exercice III 1) et 2), Exercice IV 1-.

#### Exercice I

133 élèves (près de 79%) répondent que les points E, T, F sont alignés et prennent la peine de justifier cette réponse ; 26% seulement trouvent que T est le milieu du segment [EF], les trois quarts d'entre eux sans aucune tentative de justification. Au total, 5 élèves font une démonstration correcte (référence à la hauteur relative à la base dans un triangle isocèle) et 6 élèves, des tentatives très insuffisantes (plutôt liées à la perception de l'axe de symétrie).

Soit C et C' deux cercles de même centre O et de rayons respectifs R et R', avec  $R < R'$ .

Une droite (X) est tangente en T au cercle C et coupe le cercle C' en E et F. Que peut-on dire de la disposition des points E, T et F? Justifie ta réponse.

#### Exercice II

A la première question, il y a 41% de réponses "non" (inexact) et 22% de réponses "oui", mais celles-ci parfois aberrantes (A, B, O sont sur un cercle de centre P, par exemple!) ; le cercle circonscrit à ABPO n'est tracé que sur 14% des copies.

A et B sont deux points, non diamétralement opposés, d'un cercle C de centre O. Les tangentes en A et B au cercle C se coupent en P.

1°) Les points A, B, P et O sont-ils sur un même cercle? Justifie ta réponse.

2°) Démontre que les longueurs PA et PB sont égales.

Environ un élève sur deux essaie de justifier sa réponse, mais il y a beaucoup d'argumentations erronées (28%). Au total, 5 élèves font une démonstration exacte (cercle circonscrit à deux triangles rectangles de même hypoténuse).

### Exercice III

A la première question, 56% des élèves donnent la réponse "oui" (exacte) et 12% répondent "non". Environ un élève sur deux essaie de justifier sa réponse et il n'y a finalement que 23 réponses exactes,

correctement justifiées, soit 14% (les deux triangles ont "la même base" et les hauteurs correspondantes égales ou les sommets sur une parallèle à cette base). Il y a donc 20 % d'argumentations erronées. A la deuxième question, il y a 35% de réponses "oui" (exact) et 24% de "non". Un élève sur quatre essaie de justifier sa réponse, mais au total, seulement 3 élèves donnent la réponse exacte correctement justifiée, 13% donnent une argumentation fautive.

Soit un triangle ABC et soit un point D du côté [AB].

La parallèle à (BC) passant par D coupe le côté [AC] en E.

1°) Les triangles BDC et BEC ont-ils la même aire?

2°) Les triangles ABE et ADC ont-ils la même aire?

Chaque fois, justifie ta réponse.

### Exercice IV

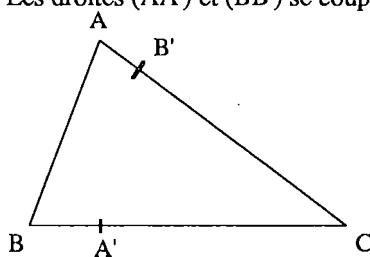
La première question était pseudo-ouverte, (seulement quatre élèves ont répondu "non") et même des élèves ayant mal terminé leur figure pouvaient y répondre. Il y a 13% de réponses par constatation (dont les quatre "non"). 56% des élèves font au moins une tentative d'argumentation et 38% donnent une justification qu'on peut considérer comme correcte, même si elle est parfois mal explicitée (reconnaissance de deux hauteurs et concours des trois).

Pour cet exercice, tu utiliseras et complèteras la figure ci-dessous sans la refaire sur ta feuille.

Soit un triangle ABC, qui n'est pas un triangle rectangle.

On note A' et B' les projetés orthogonaux de A et de B sur les droites (BC) et (AC).

Les droites (AA') et (BB') se coupent en K.



1°) La droite (CK) est-elle perpendiculaire à la droite (AB)?

2°) Soit I, J, M, N les milieux respectifs des segments [AK], [BK], [BC], et [AC].

Démontrez que (IJ) est parallèle à (AB).

3°) Démontrez que le quadrilatère IJMN est un rectangle.

A la deuxième question, 28 % des élèves font au moins une tentative (parfois un simulacre) de démonstration, 21 % semblent avoir au moins l'idée de la démonstration (I milieu de [AK], J milieu de [BK] donc (IJ) // (AB)) même s'ils ne parlent pas de droite des milieux dans un triangle.

Dans la réponse à la troisième question, 9 % des élèves ont démontré que IJMN est un parallélogramme, et au total 6 élèves ont démontré que IJMN est un rectangle, mais il y a 17 % d'élèves qui font un raisonnement faux.

Ce sont, en majorité, (une vingtaine sur trente) des élèves de la classe qui ont eu 65 minutes pour la passation. Dans les autres classes, très peu d'élèves ont apparemment eu le temps d'aborder la 3e question.

## Analyse des erreurs des figures

Il fallait connaître la notion de tangente à un cercle pour les exercices I (une tangente) et II (deux tangentes). Pour l'exercice I, il y a 149 figures exactes dont 55 où l'angle droit est indiqué (codage ou phrase).

Pour l'exercice II, il y a 117 figures exactes dont 45 où les deux angles droits sont indiqués (parmi ces figures, il y a 8 cas où APBO est un carré, ou voisin d'un carré). Ceci est à comparer aux résultats de D31-32 (reconnaître une tangente), à C34 (tracer deux tangentes par un point) et à N17-18-19 (tracer une tangente parallèle à une droite donnée).

Pour l'exercice III sur les 142 figures faites complètement, (soit 84 % des copies), 23 sont des triangles isocèles.

Pour l'exercice IV, la figure était partiellement donnée pour éviter les cas pathologiques ou illisibles. Il est possible que cela ait favorisé la compréhension de l'expression "projetés orthogonaux". 27 élèves (16%) ne terminent pas la figure, et autant font des erreurs, provenant en général de la mauvaise lecture des lettres A' et B' (confondues avec A et B).

## Analyse des argumentations

Dans l'exercice I, on trouve plusieurs fois une justification étonnante pour l'alignement de E, T, F:

*"Les triangles OTF et OTE sont rectangles en T, donc  $\widehat{FTO} = 90^\circ$*

*$\widehat{OTE} = 90^\circ$ ,  $\widehat{FTO} + \widehat{OTE} = 180^\circ$ , donc E, T, F alignés".* On trouve aussi, plus simplement, *"E, T, F sont alignés car une tangente est une droite".*

Pour ceux qui trouvent que T est le milieu de [EF], (le plus souvent sur des figures où la tangente n'a pas de position particulière par rapport aux "verticales" ou aux lignes du quadrillage), on peut penser qu'ils ont perçu la symétrie de la figure et que la propriété est alors tellement évidente que beaucoup ne pensent pas à la démontrer : dans les tableaux présentant les hypothèses, puis les conséquences immédiates des hypothèses (par exemple  $T = 90^\circ$ ) et les conclusions, on la trouve souvent parmi les conséquences immédiates,  $ET = TF$  à côté de  $OE = OF$ , et non parmi les conclusions.

Dans l'exercice II, en faveur du "non" (A, B, P, O ne sont pas sur un même cercle) on trouve les arguments suivants :

- P est extérieur au cercle C,
- le quadrilatère APBO n'est pas particulier,
- le quadrilatère APBO n'est pas un losange,
- ses diagonales n'ont pas le même milieu,
- le cercle de centre P passant par A et B ne passe pas par O.

Exemple : *"les points ABPO ne sont pas sur un même cercle car si on trace le quadrilatère et ses diagonales on s'aperçoit, d'après la longueur des diagonales, que A, B, P, O ne sont pas sur un même cercle".*

Parmi les 23 élèves qui ont tracé le cercle circonscrit à APBO, il y a 7 élèves pour qui APBO était carré, 4 élèves qui ont construit des médiatrices et 5 élèves qui ont démontré correctement.

Pour la deuxième question (démontrer que  $PA = PB$ ) 27 élèves (dont 20 d'une même classe) rédigent leur réponse de façon codifiée comme s'ils appliquaient un théorème connu.

Parmi les 33 élèves (20 %) qui essaient de faire une démonstration, 6 seulement ont une argumentation correcte (triangles rectangles de même hypoténuse avec un côté de l'angle droit de même longueur, et utilisation plus ou moins explicitée du théorème de Pythagore). Les autres sont gênés parce que (OP) est trop évidemment pour eux l'axe de symétrie de la figure.

Exemple : *"J'ai tracé (PO),  $OA = OB$  comme rayons. Si un point se trouve à égale distance des extrémités d'un segment, alors ce point appartient à la médiatrice du segment, donc O appartient à la médiatrice de [AB] : OP. P est aussi sur (OP) donc  $PA = PB$ ".*

Ceci provient d'un élève qui a bien démontré, dans l'exercice I, que T est milieu de [EF] et dans l'exercice IV, que les aires sont égales.

Dans l'exercice III, il y a beaucoup d'argumentations erronées :

*" $BD \neq EC$ , donc les triangles BDC et BEC n'ont pas la même aire" ;*

ou : *"(DE) // (BC) donc  $BD = EC$  (même dans des cas de triangles ABC visiblement non isocèles !), donc les aires sont égales" ;*

ou encore : *"les deux triangles n'ont pas le même périmètre, donc pas même aire".*

Certains voient en BDEC un parallélogramme divisé en quartiers deux à deux de même aire. Les droites parallèles attirent aussi des égalités d'angles !

Peu d'élèves connaissent l'invariance de l'aire d'un triangle, quand un sommet varie sur une parallèle au côté opposé.

Certains de ceux qui raisonnent correctement pour la première question, disent, pour la deuxième : *"les triangles ont des aires différentes car ils n'ont pas la même base".*

Quelques élèves, (13 en tout) on fait des mesures et des calculs, l'un disant ensuite qu'il ne faut pas mesurer, et deux autres découvrant alors le raisonnement général.

Dans l'exercice IV, ce qui surprend le plus, ce sont les 17 % de raisonnements faux pour établir que IJMN est un rectangle. On trouve *"un parallélogramme est un rectangle"*, *"IJ MN est un rectangle car ses côtés opposés sont parallèles et de même longueur"*, et très souvent des phrases commençant par : *"un rectangle a..."* ou *"si un quadrilatère est un rectangle, alors..."*.

## Evolution par rapport à la classe de cinquième

Au niveau de la présentation, il y a beaucoup plus de figures exactes, de phrases écrites, et les brouillons sont utilisés bien plus souvent qu'en cinquième. Le tiers des élèves y font des figures ou des schémas et y amorcent un raisonnement ou une recherche; 26% ne l'utilisent que pour faire les figures, tracées avec les instruments (parfois non reportées sur la copie) et 8% n'y font que quelques schémas.

Les tentatives d'argumentations sont plus étoffées qu'en cinquième où cela se limitait souvent à l'écriture d'une conséquence immédiate des hypothèses. Mais beaucoup d'élèves font un mélange de constatations et d'argumentations, adjoignant aux hypothèses de l'énoncé des propriétés constatées inconsciemment, par exemple,  $ET = TF$ , (PO) axe de symétrie,  $(IJ) \perp (CK)$ , ou lues sur une figure particulière (APBO carré, ABC isocèle).

Toutefois, 53% des élèves donnent à au moins une question la réponse attendue avec une argumentation correcte. Au total, il y a 197 argumentations correctes, et 35 élèves (21 %) rédigent bien leurs démonstrations.

C'est dans l'exercice IV, qu'il y a le plus grand nombre de démonstrations réussies ; on peut d'ailleurs penser qu'il y en aurait eu encore plus si les élèves avaient eu plus de temps; mais c'est l'exercice le plus scolaire des quatre.

Aux questions ouvertes, les élèves ont majoritairement tendance à répondre "au sentiment", puis, éventuellement, cherchent à justifier leur réponse, sans parvenir, bien souvent, à la relier à leurs connaissances mathématiques: c'est que celles-ci ne sont pas assez intégrées et que les représentations plus ou moins spontanées restent prépondérantes.

Par exemple, au mot "tangente" correspond seulement, pour une majorité d'élèves, l'image d'une droite qui touche en un point (l'image de l'angle droit est absente), au triangle rectangle n'est pas associée immédiatement l'image du demi-cercle circonscrit, à la recherche d'un cercle circonscrit n'est pas associée la construction de médiatrices. On peut se désoler de voir si peu d'élèves (une dizaine sur 169 pour la première question de l'exercice II) avoir une attitude scientifique. Mais ce n'est pas particulier aux élèves de quatrième. On voit des étudiants en Licence de Maths ou en préparation au CAPES faire des raisonnements grossièrement erronés pour démontrer des propriétés découvertes "au sentiment" à partir d'images mentales insuffisantes. Tout se passe comme si, pour réagir de façon scientifique, il fallait avoir des connaissances scientifiques immédiatement disponibles et auxquelles on ait l'expérience de pouvoir faire confiance. Les difficultés dans les exercices I et II paraissent tenir aussi au fait que les élèves n'ont pas assez l'habitude d'utiliser les symétries qu'ils perçoivent, pour faire des conjectures ou des démonstrations. Notons que la propriété proposée en démonstration à la fin de l'exercice II est évidente pour les élèves, et facile à mémoriser (et non à démontrer en exercice!). De plus, la démonstration utilisant le théorème de Pythagore paraît plus entrée dans les moeurs que celle utilisant l'axe de symétrie de deux cercles. Enfin, ce qui surprend c'est la difficulté, qu'ont les élèves, à mobiliser et à rendre opératoires leurs connaissances concernant les quadrilatères (voir les argumentations erronées des exercices II et IV).

---

quand je lis tout cela, je me demande  
si j'ai réellement envie d'affronter  
les réalités de l'existence, tu sais



Jean Pierre Cehet

## THEME E : Géométrie de l'espace

### Connaître la nature de la section d'une sphère par un plan et la position de son centre.(E141)

Dans l'item C19, la forme réelle de la section d'une sphère par un plan représentée par une figure est énoncée correctement par 28% des élèves, et un élève sur trois laisse cette question sans réponse.

Près d'un dixième des élèves répondent "disque" au lieu de "cercle", et la consigne de codage ("*accepter disque comme réponse exacte*") n'a pas toujours été suivie puisque certaines copies portent le code 0 en face de la réponse "section disque". Par ailleurs la réponse "un rond" présenté dans quelques copies a été parfois comptabilisée dans les réponses exactes. Le texte de la question, en utilisant le mot "forme" pouvait peut-être faire dévier l'élève sur l'expression "forme ronde" de la vie courante. Ces deux remarques tendraient à relativiser les résultats bruts des pourcentages.

Si on suppose que les élèves qui ont écrit une réponse connaissaient ou croyaient connaître le sens de la question et en particulier du mot "section", six élèves sur dix ne savent pas interpréter correctement une figure de sphère et plan sécants dessinée avec les conventions classiques; parmi les réponses inexactes, "rond", "ovale" et "triangle" figurent pratiquement à égalité, "rectangle" et "sphère" un peu moins fréquemment, et ces cinq erreurs représentent les trois quarts des réponses incorrectes dans les copies étudiées. Ces copies ne permettent pas de savoir si la réponse "triangle" correspond à l'idée qu'une section c'est "quelque chose qui est à l'intérieur", ni quel triangle l'élève envisage, y compris éventuellement le triangle curviligne BCD.

Certes la figure, qui n'utilise pas un plan horizontal, est moins classique que celle rencontrée en particulier en géographie, mais, si la notion a été effectivement traitée en classe, la réussite est faible. Par ailleurs l'élève pouvait avoir mémorisé la forme de la section - avec ou sans image mentale associée - et ne pas tenir compte du dessin proposé. Cette question sur la forme de la section sphère-plan aurait-elle obtenu une réussite très différente si elle avait été proposée sans figure ?

Cet item C19 a même taux de réussite que P6 où l'élève devait reconnaître, sur le dessin d'un pavé, des triangles rectangles (sur une face et sur une section diagonale) pour utiliser l'énoncé de Pythagore: ces questions avaient pour analogie l'interprétation d'une figure de l'espace, avec une difficulté supplémentaire en P6 où le choix des triangles n'était pas suggéré et nécessitait une réflexion en plusieurs étapes - difficulté qui explique peut-être qu'un élève sur deux n'a pas répondu, en reconnaissant que la question était longue et difficile ; par contre, l'item P6 utilise un solide, le pavé, que l'élève manipule depuis la sixième. Parmi les élèves qui abordent cet item P6, 56% trouvent au moins un triangle rectangle et 41% aboutissent à une longueur exacte de la diagonale.

Voir l'espace sur une figure utilisant les représentations conventionnelles nécessite peut-être un apprentissage plus long que celui parfois réservé en classe à cette partie du programme ...

Dans l'item C20, 56% des élèves savent reconnaître sur une figure le centre d'une section sphère-plan.

**Items C19 - 20 - 21**  
La figure ci-dessous représente la section d'une sphère de centre A par un plan P.

Quelle est en réalité la forme de cette section ?  
**R = 28%** N.R.: 33%

Quelle est le centre de cette section ?  
**R = 56%** N.R.: 29%

**4E141**

**Items P6 - 7 - 8**  
Voici le dessin en perspective d'un pavé droit (ou parallélépipède rectangle) dont les dimensions sont portées sur la figure.  
Calcule la longueur de la diagonale [AG].

Donne le détail de tous les calculs et énonce les propriétés que tu utilises.

**6 E.181**  
**4 app D 138**

**Utilisation du théorème de Pythagore: 26%**

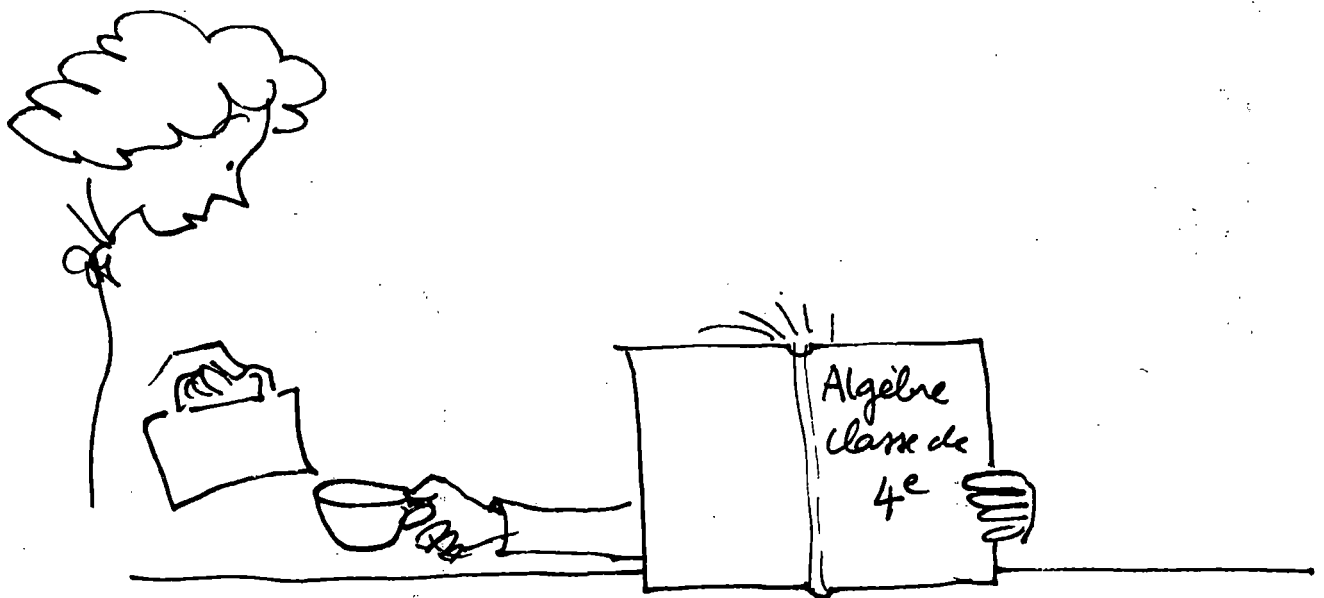
**R = 21%**  
Réponse: **N.R.: 50%**

Les copies étudiées montrent qu'en général les élèves qui ont annoncé la forme exacte en C19 réussissent ensuite l'item C20. Cet item comporte 30% de non-réponse, le pourcentage est voisin de celui de C19, et les non réponses sont, sans doute, souvent dues à l'ignorance du sens du mot "section". Mais certains élèves répondent à C20 - exactement ou non - alors qu'ils ne répondent pas à C19 -, le mot "centre" étant sans doute fortement évocateur pour eux. Cette prédominance du mot "centre" et la donnée d'une figure permettent aussi à quelques élèves de donner la réponse exacte à cet item, alors que la forme de la section était annoncée inexacte en C19 - par exemple triangulaire. Ces remarques suggèrent la prudence sur une hâtive interprétation des pourcentages bruts qui prétendrait que deux fois plus d'élèves connaissent la position du centre plutôt que la forme elle-même de la section.

Fournir un dessin facilite ici grandement la recherche, mais comment le supprimer sans alourdir la réponse de l'élève par une phrase de type "*le projeté orthogonal du centre de la sphère sur le plan*" ? A propos de formulation d'ailleurs, deux remarques : les rares élèves qui énoncent un résultat général pour réponse à cet item se dispensent habituellement de nommer C et semblent ne pas avoir utilisé le support du dessin; et quelques élèves précisent dans leur réponse "le point C" au lieu de la seule lettre C habituellement lue.

Parmi les réponses inexactes, "le centre est A" représente près de 10% des copies étudiées ; on peut sans doute encore associer à cette réponse la non-reconnaissance du mot ou de l'objet "section" ou son oubli après la lecture prégnante du mot "centre" : sur les copies étudiées, aucune corrélation n'apparaît entre les réponses "sphère" en C19 et "A" - le centre de cette sphère - en C20.

Nous avons regretté de n'avoir pu, par manque de place, placer davantage de questions relatives à l'espace dans les questionnaires généraux. En effet, il nous semble important, malgré la place apparemment restreinte de ce thème dans le programme de quatrième, de continuer à entraîner et développer les capacités acquises au cours des années précédentes. de même, nous n'avons pas pu utiliser le questionnaire-thème (voir dans le rabat de couverture) dans un nombre suffisant de classes pour obtenir des résultats significatifs.



Jean Pierre Leblat

# DOMAINE NUMERIQUE

## THEME N : Connaissance des nombres - Calcul numérique

Pour toutes les questions de ce thème, les élèves pouvaient librement utiliser leur calculatrice et il semble bien que la plupart des élèves l'aient largement fait. Les brouillons en notre possession ne montrent quasiment pas d'opérations effectuées à la main. Par contre, ces brouillons montrent souvent un travail préalable d'organisation des calculs, par exemple lorsqu'il s'agit d'effectuer le produit ou le quotient de deux fractions.

La façon dont les élèves utilisent leur calculatrice reste dans l'ensemble assez mystérieuse pour nous, et nous envisageons, pour le niveau troisième, de mettre au point une épreuve "utilisation des calculatrices" qui sera passée dans quelques classes.

Cette année, comme l'an dernier, une épreuve "calcul mental" a été passée dans une dizaine de classes. Il convient bien sûr de mettre en correspondance les résultats obtenus à des questions semblables, dans une épreuve écrite avec calculatrice et dans une épreuve orale sans calculatrice. Le lecteur trouvera plus loin (Thème CM) l'analyse des résultats des épreuves "calcul mental" et des pistes de réflexion complémentaires.

### Calculer le produit de nombres relatifs simples dans les différents cas de signes qui peuvent se présenter (R211)

Bonne réussite pour ces calculs... avec utilisation de la calculatrice. Peut-on considérer "la règle des signes acquise" alors que l'élève s'est peut-être contenté d'introduire les signes dans la machine? En fait, l'épreuve de calcul mental montre une très bonne maîtrise de cette règle, du moins tant que les nombres en jeu ne sont pas trop "compliqués".

Le produit par zéro n'a pas gêné les élèves. Il n'en aurait peut-être pas été de même pour un produit par 1.

| Items A26 - 27                |  |
|-------------------------------|--|
| Effectue les calculs suivants | 4 R211   |
| $(+7,1) \times (-3,2) =$      | Au moins<br>3 réponses exactes :<br>86%<br>Les 4 réponses exactes :<br>73% |
| $(-0,5) \times (-3) =$        |  |
| $(+0,05) \times (-20) =$      |  |
| $(-4) \times (0) =$           |  |

### Savoir utiliser sur des exemples numériques les égalités :

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c} ; \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd} ; \frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$$

où a, b, c, d sont des nombres décimaux relatifs (R214) (R215) (R216)

Le pourcentage de bonnes réponses à l'item A30-31 peut sembler faible pour une fin de 4ème. Il

est à noter que les taux de réussite concernent des réussites conjointes et sont ainsi significatifs

| Items C9 - 10                               |                   |
|---|-------------------|
| Effectue les calculs suivants               | 4 R228            |
| $2,5 \times (-0,4) \times (-3) = \dots$     | R = 81% N.R.: 03% |
| $(-1,15) \times (-3,2) \times (-7) = \dots$ | R = 80% N.R.: 04% |

Par son testament, Louis, qui était un peu farceur, a fait don à Jacques

des  $\frac{2}{3}$  des  $\frac{3}{4}$  des  $\frac{4}{5}$  de sa fortune qui était de 200 000 F.

Quelle somme Jacques doit-il recevoir ?

Explique ce que tu fais.

$$200000 \times \frac{2}{3} + 200000 \times \frac{3}{4} + 200000 \times \frac{4}{5} = 443333F$$

La fortune est plus faible donc il ne peut pas  
lui en faire don

Réponse : ~~443333F~~



**Items M7 - 8**  
SIMPLIFIE l'expression suivante:  
Détaille les calculs et donne le résultat sous forme fractionnaire

$$\left(\frac{11}{3}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

R = 44%  
N.R.: 08%  
App.R: 215

d'une certaine maîtrise. L'analyse des productions des élèves montre une bonne réussite pour la somme de deux fractions de même dénominateur, avec des essais plus ou moins justes pour rendre entier le numérateur, puis simplifier la fraction ainsi obtenue. Pour le produit de fractions, la simplification est très mal maîtrisée (M7-8).

En ce qui concerne les quotients,  $\frac{9}{7} : -\frac{5}{11}$  a un taux de réussite

assez correct alors que  $\frac{9}{7} : (-5)$  recueille de nombreux échecs.

Il est clair que, le plus souvent, les élèves cherchent à appliquer la règle de la division, mais qu'ils ne reconnaissent pas (-5) comme une fraction et qu'en conséquence ils ne parviennent pas à en prendre l'inverse.

Par contre, l'item C1 a obtenu un bon score malgré le signe de la deuxième question (des erreurs de calcul cependant). Dans l'item C2 les erreurs viennent essentiellement de l'oubli de la règle de division de deux quotients. Il faut noter qu'un nombre non négligeable d'élèves appliquent la règle suivante "pour diviser deux fractions, on divise les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux":

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a : d}{b : c}$$

Cette règle, qui ne fait pas partie du répertoire habituel des professeurs est exacte. Son seul inconvénient est de ne fournir, dans certains cas, que des valeurs approchées.

Une démarche assez fréquente a été remarquée dans A30-31 comme dans C1-2 : la mise au même dénominateur de deux fractions dans le cas d'un produit. Il semble bien que pour certains élèves, cette façon de procéder (qui ne les conduit pas toujours à un résultat inexact), soit indispensable. Dans C1-2 une source d'erreur a été l'essai d'utiliser des nombres entiers.

Si l'on compare avec l'évaluation faite en fin de 5ème,

l'item C4 :  $\left(\frac{7}{9} \times \frac{5}{3}\right)$  avait obtenu 52 % de réussite conjointe, tandis que l'item

B31:  $\left(\frac{5}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3}\right)$  avait obtenu 49 % de bonnes réponses.

Les élèves donnent en général des résultats sous forme de fractions de nombres entiers.

*Exemples de résolution*

$$\left(\frac{11}{3}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{121}{9} \times \frac{9}{16} = \frac{121}{16}$$

$$\left(\frac{11}{3}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{11}{3} \times \frac{11}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} =$$

$$\left(\frac{11}{3}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{22}{6} \times \frac{6}{24} = \frac{22}{24} = \frac{11}{12}$$

Les trois questions présentées ci-contre concernent la capacité à utiliser des opérations sur les fractions, dans des situations de problèmes concrets, ils mettent davantage en jeu les représentations que les élèves se font de la notion de fraction que de leurs compétences algorithmiques. Les résultats sont globalement décevants ... étant donné que, selon les commentaires officiels, " La résolu-

**Items A30 - 31**  
Effectue les calculs suivants:  
Dans chaque cas, écris le résultat sous forme de fraction.

$$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{(5,3)}{13} = \dots$$

4 R: 214 N.R.: 09%

$$-\frac{4}{3} \times \frac{6}{5} = \dots$$

4 R: 215 Les 3 réponses exactes: 50%

$$(-5) \times \frac{-5}{11} = \dots$$

4 R: 216 Les 2 réponses exactes: 36%

$$\frac{9}{7} : -5 = \dots$$

N.R.: 21%

**Items C1 - 2**  
Effectue les calculs suivants:  
Dans chaque cas, écris le résultat sous forme fractionnaire.

$$\frac{2,3}{1,5} \times \frac{7}{5} = \dots$$

4 R: 215 R = 75%

$$\frac{-3,8}{2,5} \times \frac{7}{4,3} = \dots$$

N.R.: 05%

$$\frac{6,52}{7} : -1,13 = \dots$$

4 R: 216 R = 44%

N.R.: 11%

**Items D6 - 7**  
Les  $\frac{2}{3}$  d'un champ rectangulaire sont partagés en 5 lots de même aire.  
Quelle fraction de l'aire totale du champ ainsi partagé chaque lot représente-t-il?

Explique ta réponse.

Utilisation d'une méthode arithmétique: 16%  
Utilisation d'une méthode algébrique: 08%

R = 19%  
N.R.: 37%

tion de problèmes... constitue l'objectif fondamental de cette partie du programme". Les élèves semblent être gênés par la compréhension du texte de la question et ne pas avoir été "entraînés" à ce type d'activité. On relève, en effet, de nombreuses difficultés pour traduire le langage courant en écriture mathématique.

Dans D6-D7, il était intéressant d'observer si les élèves allaient poser une équation. Cette démarche n'est bien entendu pas préconisée dans ce cas, et aucunement suggérée. Il y a 16% des élèves qui utilisent une procédure arithmétique, le plus souvent assortie d'un schéma, et 08% qui utilisent une démarche algébrique. Si l'on n'y prend pas garde, les 80% d'élèves qui échouent à cette question passeront directement à une démarche algébrique qui risque de leur masquer pour longtemps le sens de ce qu'ils font.

**Calculer la somme de nombres relatifs (donnés) en écriture fractionnaire (R 217).**

**Items P30 - 31**

La longueur d'un rectangle a été multipliée par  $\frac{4}{3}$   
 La largeur de ce rectangle a été multipliée par  $\frac{5}{7}$

Par quelle fraction l'aire de ce rectangle a-t-elle été multipliée ?  
 Explique ce que tu fais.

4 App R 215

Explication correcte: 26%  
 Réponse : N.R.: 42% R = 31%

**Items Q12 - 13 - 14**

Par son testament, Louis, qui était un peu farceur, a fait don à Jacques des  $\frac{2}{3}$  des  $\frac{3}{4}$  des  $\frac{4}{5}$  de sa fortune qui était de 200 000 F.  
 Quelle somme Jacques doit-il recevoir ?

4 App R 215

Explique ce que tu fais.

Utilisation d'un produit de fractions: 16%  
 Réponse : R = 35% N.R.: 28%

**Items B22 - 23 - 24**

Calcule.  
 Ecris les résultats sous forme de fractions.

4 R 217

$\frac{2}{3} + \frac{3}{4} =$  } R = 61%  
 N.R.: 02%

$\frac{7}{9} + \frac{(-2)}{3} =$  } R = 69%  
 N.R.: 06%

$5 + \frac{3}{7} =$  } R = 40%  
 N.R.: 22%

Pour l'item 22, les non-réponses sont rares, et nous trouvons un certain nombre d'erreurs dues souvent au signe. Lorsqu'il y a deux dénominateurs différents, le dénominateur commun est en général trouvé. Il n'en est pas de même pour trois dénominateurs (item 24).

**Sur des exemples numériques, écrire un nombre décimal sous différentes formes faisant intervenir une puissance de 10 (R 218)**

Un peu plus d'un élève sur deux donne un bon résultat aux items correspondants. Ces écritures, étant utilisées en sciences physiques, il semble que la performance pourrait être améliorée.

Pour l'item A32, on trouve plus fréquemment des erreurs pour écrire  $75,48 \times 10^{-1}$  que pour écrire  $135 \times 10^{-1}$  et pour l'item A33, les erreurs sont plus fréquentes dans l'égalité  $27 = \dots \times 10^{-2}$  que dans l'égalité  $452 = \dots \times 10^3$ .

**Items A32 - 33**

4 R 218

Complète les égalités suivantes

$7548 = 75,48 \times 10^{\dots}$  } R = 56%  
 $0,135 = 135 \times 10^{\dots}$  }

$452 = \dots \times 10^3$  } R = 51%  
 $27 = \dots \times 10^{-2}$  }

N.R.: 08%

**Utiliser sur des exemples numériques,**

**en liaison avec les calculatrices scientifiques, les égalités :**

$$10^m \cdot 10^n = 10^{m+n} \quad ; \quad \frac{1}{10^n} = 10^{-n}$$

**où m et n sont des nombres entiers relatifs (R219) (R220)**

De bons résultats, bien supérieurs à ceux obtenus avec des puissances de nombres autres que 10, (voir plus loin Item B19-20-21). On trouve cependant les erreurs classiques:

$$10^4 \times 10^2 = 10^8 \text{ ou } 10^{-3} \times 10^5 = 10^{-15}$$

**Savoir utiliser, sur des exemples numériques pour des exposants très simples, des égalités telles que :**

$$a^2 \times a^3 = a^5 \quad ; \quad \frac{a^2}{5} = a^{-3} \quad ; \quad (ab)^2 = a^2 b^2$$

**où a et b sont des nombres relatifs non nuls (R223) (R224)**

**Items C3 - 4**

4 R 219

Complète les égalités suivantes

$10^4 \times 10^2 = 10^{\dots}$  } R = 78%  
 $10^3 \times 10^{\dots} = 10^7$  }  
 $10^{-3} \times 10^5 = 10^{\dots}$  } N.R.: 01%

$\frac{1}{10^2} = 10^{\dots}$  } R = 66%  
 N.R.: 07%

Environ la moitié des élèves réussissent le produit de deux ou plusieurs puissances d'un même nombre. Le quotient semblé ne pas être aussi bien assimilé (les parenthèses ont-elles été une gêne?)

Exemples d'erreurs :

$$3^2 \times 3^4 = 9^6 \quad 5^5 \times 5^{-2} = 25^3 \quad 3^2 \times 3^4 = 9^8$$

$$2^2 \times 2^3 \times 2^4 \times 2 = 16^9 \quad 2^2 \times 2^3 \times 2^4 \times 2 = 2^9$$

$$\frac{5^6}{5^2} = 5^6 \times 5^{-2} = 25^4 \quad \frac{2^2}{2^3} = 2^2 \times 2^{-3} = 4^{-1}$$

$$\frac{5^6}{5^2} = 1^3 \quad \frac{2^2}{2^3} = 1^{0,6}$$

**Items B19 - 20 - 21**  
Ecris sous la forme  $a^b$  :

|  |                               |           |
|--|-------------------------------|-----------|
| $3^2 \times 3^4 =$                     | } <b>R = 53%</b><br>4 R 223   | N.R.: 04% |
| $5^5 \times 5^{-2} =$                  |                               |           |
| $2^2 \times 2^3 \times 2^4 \times 2 =$ | } <b>R = 48%</b><br>N.R.: 06% |           |
| $\frac{5^6}{5^2} =$                    |                               |           |
| $\frac{2^2}{2^3} =$                    | } <b>R = 38%</b><br>N.R.: 14% |           |
| $\frac{2^2}{2^3} =$                    |                               |           |

4 R 224

Sur des exemples numériques, en utilisant correctement des parenthèses, **ECRIRE, ORGANISER, EFFECTUER**, des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs. (R226),(R227), (R228).

Ces deux items sont, semble-t-il, simples et classiques et les résultats nous interpellent. Pour l'item A24, on rencontre bien sûr l'erreur habituelle :  $(-3)^2 = -9$ , mais surtout,  $(-5^2)$  était une écriture peu habituelle et en a peut-être dérouté certains. En réalité, cette position des parenthèses était involontaire de notre part et certains de nos meilleurs experts s'y sont trompés et ont fait la même erreur que les élèves. Un certain nombre d'élèves n'ont pas traité cette question alors qu'ils ont répondu aux questions suivantes.

Peu d'erreurs de calcul à la question C9-10 (la machine fonctionne bien !...) mais des signes mal maîtrisés par un cinquième des élèves.

Placé en début de questionnaire, la question M4-5-6 a été traitée par la plupart des élèves. Elle a obtenu un taux relativement bas de réponses exactes.

Les échecs sont dus généralement à des réponses données à un millième près et non à un centième près. Pour M5, il est clair que le fait de demander une valeur approchée détourne les élèves de la procédure qu'il utilise très bien dans C1-2, au bénéfice d'une utilisation directe et éronnée de sa calculatrice.

**Items A24 - 25**  
Calcule

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| $(-3)^2 + 2 \times (-5^2) + 5 \times (2^2) =$ | } <b>R = 10%</b><br>N.R.: 16% |
| $2 \times (5)^2 - 3 \times (2)^2 + 1 =$       |                               |

4 R 227, 4 R 228

**R = 43%**  
N.R.: 17%

**Items C9 - 10**  
Effectue les calculs suivants 4 R 228

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| $2,5 \times (-0,4) \times (-3) = \dots$     | } <b>R = 81%</b><br>N.R.: 03% |
| $(-1,15) \times (-3,2) \times (-7) = \dots$ |                               |

**R = 80%**  
N.R.: 04%

**Items M4 - 5 - 6**  
Pour chacune des expressions ci dessous, calcule une valeur approchée à  $\frac{1}{100}$  près par défaut.  
Calculatrice indispensable.

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| $\frac{3,84 + 6,37}{12,91 - 7,89}$           | } <b>R = 39%</b><br>N.R.: 05% |
| $\frac{14,5}{7,18} \times \frac{19,1}{23,7}$ |                               |
| $\frac{17,36}{14,2 \times 57,8}$             | } <b>R = 42%</b><br>N.R.: 07% |
|  |                               |

4 App R 227

**Items Q4 à 7**  
Calcule:  $a + bc$  pour  $a = -7 ; b = 2 ; c = -5$   
Calcule:  $(a + b)c$  pour  $a = -7 ; b = 2 ; c = -5$

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>R = 77%</b><br>N.R.: 01% | <b>R = 75%</b><br>N.R.: 01% |
|-----------------------------|-----------------------------|

4 App R 226  
4 App R 227  
4 App R 228

La substitution de valeurs numériques simples dans une écriture littérale comportant des sommes et des produits est bien réussie (Q4-7). On aurait sans doute pu classer ces questions en "exigibles".

Dans la question C14, élèves se sont heurtés à un problème de langage et n'ont pas su traduire les phrases en langage mathématique.

Deux exemples de ce qu'on a pu relever :

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| $2^2 \times 2^2 = 16$ | $16 \neq 4$ |
| $2 \times 2 = 4$      |             |
| $3^2 \times 3^2 = 81$ | $81 \neq 9$ |
| $3 \times 3 = 9$      |             |

|             |
|-------------|
| $2^2 = 4$   |
| $3^2 = 9$   |
| $9 : 3 = 3$ |
| $4 : 2 = 2$ |

Il y a certainement lieu de faire davantage d'exercices de passage d'un langage à un autre, exercices assurant ensuite la maîtrise du sens des opérations effectuées.

Pour la question N26-29, beaucoup d'élèves ont pris un exemple et pratiquement tous du genre  $4^2 - 5^2$ .

**Item C14**  
Le produit des carrés des nombres 2 et 3 est-il égal au carré du produit des nombres 2 et 3?  
oui non Coche la bonne réponse

Explique ce que tu as fait.

**R = 32%**  
N.R.: 18%

4 R 226 - 227

**Items N26 à 29**  
Démontre que la différence des carrés de deux nombres entiers consécutifs est un nombre impair.

App 4 R 226  
App 4 R 227

Essai de démonstration de type algébrique: 07%  
Démonstration de type algébrique réussie: 02%  
Démonstration de type arithmétique réussie: 12%

**R = 14%** N.R.: 51%

**Comparer deux nombres relatifs simples.**

- en écriture décimale (R241)
- en écriture fractionnaire (R241).

Réussite très moyenne pour ces items. La notion d'ordre est utilisée depuis l'école primaire, mais à chacun des paliers les difficultés augmentent: nombres entiers, nombres décimaux (non relatifs), décimaux relatifs, fractions...les élèves ont du mal à suivre et ont toujours un peu de retard sur ce que l'on souhaite qu'ils soient capables de faire.

Dans C7-8, l'erreur la plus fréquente apparaît dans la comparaison de -3,41 et -3,401. Dans la question D4-5, il est à noter que l'usage de la calculatrice modifie considérablement la tâche (voir cependant thème calcul mental, page 61). Les élèves ont, en grande majorité, utilisé des approximations décimales.

**Déterminer une valeur décimale approchée du quotient de deux nombres décimaux positifs (R212).**

**Ecrire les encadrements résultant**

- de la troncature,
- de l'arrondi,

**à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale (R243)**

Il s'agissait ici (Items A34-35), des derniers items d'un questionnaire. Mais cela n'explique que partiellement le taux relativement important de non-réponses et le faible score de l'item A35. Certes, en fin d'épreuve les élèves peuvent être "stressés", mais les erreurs produites à ce moment ne sont pas fortuites, elles sont au contraire révélatrices de l'état des conceptions des élèves. Ces erreurs sont essentiellement de deux types:

- écrire trois chiffres après la virgule pour les centièmes (il y a bien trois chiffres pour les centaines!).

**Items A34 -35**  
En utilisant la calculatrice. 4 R 212

1°) Donne une valeur approchée à 0,1 près de  $\frac{17,9}{23}$   
Réponse : **R = 66%** N.R.: 23%

2°) Donne une valeur approchée à un centième près du quotient de 24,7 par 9,2.  
Réponse : **R = 38%** N.R.: 26%

**Items D4 - 5**  
Complète avec le signe qui convient: < , > ou =  
4 R 242

|                |                |
|----------------|----------------|
| $-\frac{5}{6}$ | $\frac{7}{9}$  |
| $\frac{15}{7}$ | $\frac{23}{8}$ |
| $-\frac{9}{6}$ | $-\frac{3}{5}$ |

Au moins 2 réponses exactes : 80%  
Les 3 réponses exactes : 42%  
N.R.: 02%

**Items C7 - 8**  
Complète avec le signe qui convient: < ou >  
4 R 241

|            |        |
|------------|--------|
| 16,18..... | 16,108 |
| -3,41..... | -3,401 |
| -15.....   | 5,03   |
| 0.....     | -3,52  |

Au moins 3 réponses exactes : 87%  
Les 4 réponses exactes : 55%  
N.R.: 01%

**Item C11**  
On a calculé un nombre A.  
Un résultat tronqué est 18,66.  
Ecris un encadrement de A au centième.

**R = 17%**  
N.R.: 31%

4 R 243

- donner le résultat du produit au lieu du quotient. Dans l'item A34, le quotient est donné sous forme de fraction, il n'y a donc pas d'erreur de ce type. Par contre dans A31, le mot "par", sans doute conjugué avec une lecture rapide du mot "quotient", ou une certaine confusion sur sa signification, introduit plus facilement un produit qu'un quotient.

Pour la troncature de la question C11, il semble que beaucoup d'élèves ne connaissent pas ce terme. Par contre le mot encadrement semble bien connu. L'erreur la plus fréquente consiste à répondre:

$18,65 < 18,66 < 18,67$  . Une autre erreur provient encore du fait que cent s'écrit avec trois chiffres et donc les centièmes aussi. Cette difficulté dans la maîtrise des décimaux n'est pas nouvelle, de nombreuses recherches en portent témoignage, en particulier celles de G. BROUSSEAU. Il n'y a donc pas lieu d'accuser systématiquement les nouveaux programmes, mais il va nous falloir être plus vigilants en amont et prévenir des difficultés qui vont handicaper nos élèves jusqu'au seuil de la seconde.

### Savoir utiliser

- le fait que les nombres relatifs de la forme  $a + b$  et  $a + c$  sont dans le même ordre que  $b$  et  $c$  (R245)

- le fait que des nombres relatifs de la forme  $ab$  et  $ac$  sont dans le même ordre que  $b$  et  $c$ , si  $a$  est strictement positif (R246)

La seule question opérationnalisant, d'assez loin il est vrai, cette compétence, est la question P15-20. C'est une question d'origine SPRESE qu'il n'était donc pas possible de modifier. Des collègues nous ont souvent dit que la question était mal posée: selon eux, les élèves ne sauraient pas s'il s'agit d'inégalités strictes ou d'inégalités larges. A la réflexion, on ne voit pas pourquoi les expressions "plus grand", "plus petit", auraient, en mathématiques, un sens qu'elles n'ont pas ailleurs. Il semble en fait que ce soit surtout nos collègues qui soient surpris par la question. Les élèves n'y voient aucune difficulté, y répondent massivement...et se trompent plus souvent que prévu. Certes, les difficultés, ici, sont d'ordre logique et non algorithmique comme ce sera le cas lorsque l'élève utilisera les compétences R245 ou R246, mais, là encore la maîtrise du sens ne peut se faire qu'au prix d'un travail sur des énoncés du type de ceux proposés ici.

| Items P15 à 20  |                               |           |
|---|-------------------------------|-----------|
| Si A peut prendre n'importe quelle valeur entière de 0 à 20.  |                               |           |
|   | Entoure les réponses choisies |           |
| <p>A + 13 <u>pourra être</u></p> <p>N.R.: 01% <b>R = 69%</b></p> <p>(SPRESE 5/82: 48%)</p> <p>(SPRESE 3/84: 73%)</p> <p>4 R-245</p> | Plus petit que 5.....         | VRAI FAUX |
|   | Plus petit que 13.....        | VRAI FAUX |
|   | Plus grand que 17.....        | VRAI FAUX |
|   | Plus grand que 40.....        | VRAI FAUX |
| <p>A + 9 <u>sera toujours</u></p> <p>N.R.: 01% <b>R = 33%</b></p> <p>(SPRESE 5/82: 34%)</p> <p>(SPRESE 3/84: 54%)</p>               | Plus petit que A.....         | VRAI FAUX |
|   | Plus petit que 9.....         | VRAI FAUX |
|   | égal à A + A.....             | VRAI FAUX |
|   | Plus grand que 9.....         | VRAI FAUX |
| <p>A x 7 <u>pourra être</u></p> <p>N.R.: 01% <b>R = 28%</b></p> <p>(SPRESE 5/82: 37%)</p> <p>4 R-246</p>                            | Plus petit que 7.....         | VRAI FAUX |
|   | Plus petit que A.....         | VRAI FAUX |
|   | égal à A x A.....             | VRAI FAUX |
|   | égal à 7 x A.....             | VRAI FAUX |

## THEME A : Calcul littéral

Les instructions officielles précisent que "la résolution de problèmes (issus de la géométrie, de la gestion de données, des autres disciplines, de la vie courante) constitue l'objectif fondamental de cette partie du programme. Elle nourrit les activités, tant dans le domaine numérique que dans le domaine littéral. Il convient de ne pas privilégier les exercices de technique pure".

Ce sont ces intentions que nous nous sommes efforcé de traduire lors de la construction du questionnaire.

Pour respecter la lettre des "compétences exigibles", nous avons toutefois dû poser quelques questions formelles que nous présentons en premier lieu.

### Écritures littérales

Développer une expression du type  $(a + b)(c + d)$  :

- sur des exemples numériques (A231)
- sur des exemples littéraux (A223).

La capacité A231 n'a été opérationnalisée que dans le questionnaire thème: développer  $(2x + 3)(x + 3)$ . Le taux de réussite est alors de près de 60%.

A231 est une capacité difficile à opérationnaliser sans tomber dans le ridicule de demander de développer de deux façons différentes une expression telle que :  $(5 + 7)(3 + 2)$  !

Nous avons préféré poser la question C5-6 qui a l'inconvénient de vouloir rendre compte, simultanément, de la capacité contrôlée, et de la capacité à l'utiliser dans une situation non formelle.

Le taux important de non-réponses témoigne de l'aspect inhabituel de la question. Des questions du même genre, mais demandant une factorisation (et non un développement) avaient été posées dans EVAPM5, et tout aussi mal réussies.

Exemples de réponses:

"J'arrondis au nombre inférieur ou supérieur le plus proche, qui soit facile pour multiplier en ajoutant ou en enlevant des points qui différencient le nombre donné du nombre précédent"

"699 est égal à  $(700-1)$  et 199 est égal à  $(200-1)$ . Donc, que l'on fasse  $699 \times 199$  ou  $(700-1) \times (200-1)$ , c'est la même chose".

" $700 \times 200 = 140\ 000$  ;  $-1 \times -1 = -2$  ;  $140\ 000 - 2 = \dots$ "

" $(700 - 1)(200 - 1) = (700 \times 200) - (1 \times 1) = \dots$ "

### Effectuer une factorisation simple

- le facteur étant numérique (A 233),
- le facteur étant littéral (A 234).

Les factorisations proposées en A19-20 et B27-28 sont plutôt mal réussies. L'observation des copies confirme que ces capacités ne peuvent absolument pas, en l'état actuel des choses, être considérées comme acquises en fin de quatrième.

On trouve fréquemment:

$$5a - 5 = a ; \quad 6 - 9y = 3y ;$$

$$6 - 9y = 3(2x3y) ; \dots$$

**Items A 19 - 20**

Factorise

$a^2 + a =$  R = 31%  
N.R.: 14%

$3x^2 - 8x =$  R = 31%  
4 A 234 N.R.: 19%

**Items B27 - 28**

Factorise

$5a - 5 =$  R = 42% N.R.: 25%  
4 A 233

$6 - 9y =$  R = 46% N.R.: 27%

**Items C5 - 6**

Le calcul ci-dessous : 4 A 231

$699 \times 199$ .

semble long à faire sans calculatrice.

On peut le rendre plus simple en l'écrivant:

$(700 - 1) \times (200 - 1)$

Explique comment.

R = 22%

Fais le calcul.

R = 21% N.R.: 31%

**Items D1 - 2 - 3**

Les lettres k et m désignent des entiers tels que  $7 \square (k + m) = 175$  et  $k \square m = 154$ , inscrire dans les ronds le signe + ou le signe  $\times$  pour que les égalités soient vraies

$(7 \square k) \circ (7 \square m) = 1$  R = 92%  
PRESE502: 82%

$(2 \square k) \circ m = 308$  R = 87%  
PRESE502: 77%

$(2 \square k) \circ (2 \square m) = 6$  R = 64%  
4 A 239 N.R.: 04% PRESE502: 52%

La question M13-14 conduisait à utiliser un développement ou une factorisation dans une situation. On constate dans ce cas le rôle statique attribué aux lettres  $x$  et  $S$ . La lettre est conçue comme une abréviation stéréotypée (voir exemple ci-contre). Est-ce une conséquence des notations utilisées dans l'écriture des formules telles que  $S = \pi.R^2$  ?

Si on avait voulu tester la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition, il aurait sans doute fallu donner  $P = 2.\pi.R$  (périmètre) et poser la question "ces deux figures ont-elles même périmètre quelles que soient les valeurs numériques que peuvent prendre  $x$  et  $y$  ?" En effet, beaucoup d'élèves ont confondu aire et périmètre, peut-être à cause de la prégnance visuelle du dessin.

De plus, certains élèves ont mesuré, et uniquement sur le dessin A, donc ont aussi fait une "démonstration", mais pour la seule figure proposée.

**Déterminer et représenter sur un axe les solutions d'une inéquation telle que :**

$3x \leq -5$  (A 254)

Une erreur fréquente mérite d'être notée: celle qui consiste à résoudre l'inéquation, dans l'ensemble des entiers relatifs. Sinon, l'utilisation d'une droite comme représenter la solution, ne semble pas poser beaucoup de problèmes. En réalité les erreurs proviennent davantage d'erreurs de calcul telle que celle qui consiste à "ajouter" membre à membre un même nombre:

$-3 + 3x < -3 -6$ , donc  $x < -9$ .

**Résolution des problèmes ...**

- mettre en équation (A 251),
- résoudre (A 252),

Un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.

La question Q1-2-3 pourrait tout aussi bien être présentée avec le thème N; voir à ce propos la question D6-7 page 47. Redisons ici que la modélisation algébrique ne s'impose certainement pas pour traiter une telle question. 07% des élèves posent une équation. Ils sont 42% à réussir, la plupart utilisant une démarche arithmétique. Pour ce genre de problème,

**Items M13 - 14**

La figure A est composée de demi-disques. La figure B est un disque.  
Démontre que ces deux figures ont le même périmètre

Détaille tes calculs.

**R = 11%**

N.R.: 35%

4 App A 233

A

B

Détaille tes calculs.  $S = \text{aire}$

$(2x \times \pi) \times 3,14 = S$   
 $(2y \times \pi) \times 3,14 = S$   
 aire total :  $S$   
 $2(x+y) \times \pi \times 3,14 = 2 \times 18,55$   
 aire total =  $18,55 \text{ cm}^2$   
 $(x+y) \times \pi \times 3,14 = S$   
 $(2 \times \pi) \times 3,14 = 18,55 \text{ cm}^2$

**Item D8**

Utilise la droite graduée ci-dessous pour représenter graphiquement l'ensemble des solutions de l'inéquation:  $3x < -6$

**R = 23%**

0      1

**4 A 254**

axe des  $x$

N.R.: 23%

**Résolution des problèmes ...**

- mettre en équation (A 251),
- résoudre (A 252),

Un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.

**Items Q1 - 2 - 3**

Un tonneau est au  $\frac{2}{3}$  plein.  
Pour le remplir complètement il faut encore y verser 96 litres.  
Quelle est sa contenance ?

4 A 251

4 A 252

Explique ta solution

**R = 42%**      Utilisation d'une équation: 07%  
 N.R.: 22%

|                               |    |                    |
|-------------------------------|----|--------------------|
| 2                             | 96 | 240                |
| fraction $\frac{2}{3}$ ou 0,4 |    | $\frac{2}{3}$ ou 1 |

Réponse ....240l.

Explique ta solution  $\frac{2}{3} = 96$  litres, donc  $\frac{1}{3} = 48$  litres

$\frac{1}{3} \times 3 = 1$  donc  $48 \times 3 =$  la contenance du tonneau

$48 \times 3 = 240$  litres

Réponse ...240...litres

l'algèbre et l'arithmétique sont-elles toutes deux opérationnelles ?

En choisissant la solution arithmétique, les élèves ont probablement fait appel à l'image mentale d'un schéma, mais très peu de dessins figurent sur les copies.

**Items M1 - 2 - 3**

Un rectangle a pour dimensions :  
Longueur : 7 cm  
Largeur : 3 cm.

De combien doit-on augmenter la longueur pour que l'aire du rectangle soit supérieure à  $30 \text{ cm}^2$  ?

Explique ta solution

4 App A 251  
4 App A 252

Utilisation d'une inéquation: 17%

**R = 28%**

Résultat : N.R.: 15%

Il y a souvent confusion entre la notion de fraction utilisée pour représenter un nombre, et la notion de fraction d'une quantité.

On peut prévoir, en observant les productions d'élèves présentées ci-contre, les difficultés que va rencontrer l'élève en calcul littéral. Dans le second cas, l'élève, a résolu correctement la question, tout en utilisant une formalisation discutable. L'obligation du passage au littéral et plus précisément de l'utilisation d'équations risque fort de lui apparaître comme une contrainte dénuée de sens.

Quel est le rôle de la lettre, à la fois pour l'enseignant et pour l'élève ?

Dans le cas de la question M1-2-3, on ne voit pas non plus pour quelle raison l'utilisation d'une inéquation s'imposerait. Là encore, il y a 7% des élèves qui utilisent l'algèbre. Il sera intéressant pour la

suite de nos analyses de chercher à savoir si cette utilisation de l'algèbre dans diverses questions caractérise un groupe d'élèves, et si cette utilisation est corrélée avec un bon niveau de réussite générale.

Certains élèves, n'ayant semble-t-il, pas rencontré en cours les inéquations, ont cherché à résoudre le problème avec une mise en équation. Parmi eux, quelques rares élèves ont alors su interpréter leur résultat " $x = 3$ ", en disant "on doit augmenter la longueur de 3 cm au moins" (il serait intéressant de tester un exercice où "augmenter" serait remplacé par "modifier" pour éviter d'induire la réponse). Ceci montre qu'en l'absence d'une technique apprise, l'élève peut conserver une attitude active.

La question M9-10 est une ancienne question du SPRESE et nous l'avons déjà utilisée pour EVAPM5. Selon son tempérament, chacun pourra dire:

"seulement 12% de réussite!"

ou: " les élèves ont triplé leur score de cinquième".

Ceci n'est pas une simple boutade; l'effort à déployer par les élèves (et par les enseignants!) pour passer en un an d'un score de 4% à un score de 12% est peut-être aussi considérable que lorsqu'il s'agira de passer de 25% à 75%.

Ici, 25% des élèves posent une équation (autant qu'en fin de troisième!), alors que ce n'est pas imposé. La raison est à rechercher dans l'apparition d'une inconnue S dans l'énoncé. Il est vraisemblable que ce taux eût été encore plus élevé si l'inconnue s'était appelée X.

Devant le problème de modélisation, certains ne lisent (bien) que les informations de nature numérique;

par exemple on a vu la mise en équation :  $1000 = S \times \frac{2}{3}$

Certains ont pris la valeur approchée  $\frac{2}{3} \approx 0,6$ .

Une mise en équation correcte étant  $100 - S = \frac{2}{3} S$ , on trouve l'erreur technique de résolution :

$$1000 : \frac{2}{3} S - S = S$$

Il semblerait que la présence des fractions "complique la prise en compte (implicite) du caractère non commutatif de certaines opérations.

**Items M9 - 10**

Une personne a emprunté sans intérêt 1000 F.  
Elle a déjà remboursé une somme S.

4 App A 251  
4 App A 252

Il lui reste à rembourser une somme égale aux  $\frac{2}{3}$  de la somme S déjà rendue.

Calcule S en laissant le détail des calculs.

Explique ce que tu as fait

Utilisation d'une équation: 25%  
(SPRESE3/84: 26%)

**R = 12%**  
(EVAPM5/88: 14%)  
(SPRESE3/84: 23%)

Quel est ton résultat ? S = ..... F

N.R.: 32%



En ce qui concerne les questions de cette page, la mise en équation était explicitement demandée, ou proposée. Dans une situation simple, conduisant à une équation du premier degré à une inconnue, la moitié au moins des élèves sont capables de poser l'équation, et il sont encore assez nombreux à résoudre correctement l'équation.

Il faut cependant être prudents, la "résolution d'équation" la mieux réussie (B25-26) n'en est pas toujours une! Beaucoup d'élèves ont écrit une équation correcte mais ne s'en servent pas pour trouver le nombre A.

On voit ainsi au-dessous de l'équation  $3A - 30 = 3$ ,  
le calcul :  $3 + 30 = 33$ ,  
et :  $33 : 3 = 11$ .

**Items N24 - 25**  
Ecris une équation traduisant la situation suivante:  
Un nombre est tel que son double augmenté de 16 est égal à son triple diminué de 21"

Equation trouvée : **R = 66%** (4 A 251) **N.R.: 11%**

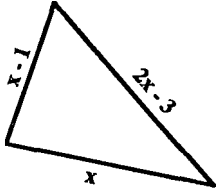
CALCULE ce nombre. **R = 46%** (4 A 252) **N.R.: 15%**

**Items B25 - 26**  
Je pense à un nombre A.  
Je prends son triple.  
Je retranche 30.  
Et je trouve 3.

Ecris une équation traduisant cette situation.  
**R = 53%** (4 A 251) **N.R.: 15%**

Trouve ce nombre. **R = 50%** (4 A 252) **N.R.: 22%**

**Items A14 - 15 - 16**  
On veut que le périmètre de ce triangle soit égal à 40. (Selon l'unité utilisée.)



Ecris l'équation correspondant à cette situation  
**R = 50%** (4 A 251) **N.R.: 30%**

Calcule la valeur de x.  
**R = 25%** (4 A 252) **N.R.: 42%**

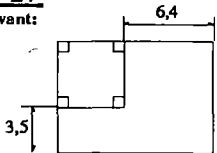
Réponse : x =

**Item D9**  
Un champ rectangulaire a un côté qui mesure 40 m de plus que l'autre. Son périmètre est 1250 m.  
J'appelle  $x$  la mesure, en mètres, du plus petit côté.  
Sans résoudre ces équations, ENTOURE celle qui traduit cet énoncé, BARRE les autres.

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| $x = x + 40$      | $x + 40 x = 1250$      |
| $1250 x = x + 40$ | $2(x + 40 + x) = 1250$ |
| $40 x = x$        | $2 x + 40 x = 1250$    |

**R = 40%** (4 A 251) **N.R.: 07%**

**Items P25 - 26 - 27**  
Ecris une équation qui traduise le problème suivant:  
On augmente un côté d'un carré de 6,4 cm et un autre côté de 3,5 cm.  
On obtient un rectangle dont l'aire dépasse de 52,595 cm<sup>2</sup> celle du carré.  
Trouve la longueur du côté du carré.



Equation traduisant le problème: **R = 15%** (4 A 251) **N.R.: 34%**

Calculs: **R = 07%** (4 A 252) **N.R.: 44%** Résultat:

Dans la question A14-15-16, l'équation est souvent bien posée, mais on assiste souvent, en direct, à la perte de sens progressive caractéristique de la modélisation algébrique. Privés du contrôle du sens, les  $x$  (inconnus) deviennent des  $x$  (signe de la multiplication) et réciproquement. A ce propos, l'utilisation de la notation  $\times$  plutôt que  $x$  pour désigner l'inconnue semble être favorable à une meilleure réussite des élèves! (voir résultats du questionnaire-thème).

L'équation de la question P25-26-27 est du second degré (même si elle se réduit ensuite à une équation du premier degré). Il est clair que la capacité correspondante est loin d'être exigible en quatrième. Il sera intéressant de suivre, avec cette question, l'évolution du comportement des élèves de la quatrième à la seconde.

## COMPLEMENT: Le questionnaire - thème.

Les questions de ce thème ont été réparties dans deux épreuves que l'on trouvera dans le rabat de couverture. Rappelons que toutes les questions du thème n'ont pas été utilisées pour l'évaluation générale. Le questionnaire-thème du thème A a été testé dans 10 classes réparties sur toute la France, pour un effectif total de 259 élèves, chaque élève ne passant que l'une des deux épreuves et deux élèves voisins ne passant pas la même épreuve. Ces deux épreuves ont été testées dans les deux dernières semaines de l'année scolaire et le temps laissé aux élèves a été de 55 minutes.

Cette passation nous a permis :

- de comparer les taux de réussite obtenus dans ce cadre avec ceux de l'évaluation générale (EVAPM4) et aussi avec ceux des enquêtes antérieures (EVAP 5 - SPRESE).
- de compléter les analyses faites à partir des questionnaires hétérogènes.

On trouvera en annexe les tableaux présentant les résultats obtenus à ces épreuves et permettant de comparer avec les autres évaluations.

Pour un énoncé identique de problème, les taux de réussite du questionnaire thème sont en général meilleurs que ceux du questionnaire hétérogène (sauf vers la fin des questionnaires thèmes : les derniers étaient, semble-t-il, trop longs !)

### Résoudre ou reconnaître?

A l'item 32 du questionnaire I présenté ci-dessous, il s'agissait de reconnaître une représentation de la solution d'une inéquation (réussite 60%), alors qu'à l'item D8 il s'agissait de résoudre une inéquation (réussite 23 %).

**4 Comp A 253**      **Quest Thème A I-32**

La partie hachurée de cet axe représente les solutions d'une des inéquations suivantes.

**R = 60%**

Entoure cette inéquation.

$x > 0$       $x \geq 2$       $x < 2$       $x + 2 \geq 0$

Les items 12-13 du questionnaire thème II sont d'autant plus intéressants qu'ils correspondent à des "capacités exigibles", qui n'ont pas été retenus pour l'évaluation générale, et qui sont très bien réussis.

La résolution d'une équation du type  $a + x = b$  est, en quatrième, réussie à 79 %, alors qu'elle ne l'était qu'à 29 % en cinquième.

La résolution d'une équation du type  $ax = b$  est, en quatrième, réussie à 84 %, alors qu'elle ne l'était qu'à 35 % en cinquième.

**4 Comp A 252**      **Quest Thème A II-12-13**

COMPLETE le tableau ci-dessous où x, y, t et u désignent les inconnues.

| EQUATIONS         | SOLUTIONS            |
|-------------------|----------------------|
| $51 + x = 127$    | $x =$ <b>R = 79%</b> |
| $3,5 + y = -14,5$ | $y =$                |
| $3t = 9$          | $t =$                |
| $1,9u = 7,6$      | $u =$ <b>R = 84%</b> |

Cette progression spectaculaire

d'une classe à l'autre, se retrouve pour les items 16-17-18-19 du questionnaire I.

Cette réussite pourra même inquiéter certains d'entre nous. Quel sens les élèves donnent ils à ces calculs, qu'ils savent faire de façon quasi-automatique, mais qui ne leur sont plus d'aucune utilité lorsqu'il ont à résoudre un problème "concret" ? En tout cas, ce n'est ni par hasard, ni par oubli, que nous avons limité, dans les questionnaires hétérogènes, le nombre de questions faisant appel aux automatismes algébriques. Cela ne signifie pas qu'il n'y ait pas un temps où ces automatismes deviennent nécessaires et opératoires, mais, ici comme ailleurs, nous ne voulons pas sembler inciter à brûler les étapes.

**Quest Thème A I-16-17-18-19**

Dans cet exercice, les mesures sont données en mètres.  
Le périmètre d'un rectangle est 450.  
La longueur de ce rectangle est le double de sa largeur.  
On note x sa largeur.

**4 A 251-252**

Ecris la longueur de ce rectangle en fonction de sa largeur x.

**R = 72%**    EVAPM5/88 : 16%

Ecris son périmètre en fonction de x.

**R = 55%**    EVAPM5/88 : 08%

Calcule x.

**R = 56%**    EVAPM5/88 : 21%

Quelles sont les dimensions du rectangle ?

**R = 62%**    EVAPM5/88 : 26%

## CONCLUSION DU THEME CALCUL LITTERAL

A propos du calcul littéral, les analyses et comparaisons que nous avons faites, témoignent de l'existence de progrès importants depuis la classe de cinquième. Ils témoignent aussi de la difficulté intrinsèque du thème. Les difficultés liées à la traduction d'une situation par une égalité ou une équation, une inégalité ou une inéquation, sont encore considérables. Elles le sont notamment lorsque des raisonnements arithmétiques plutôt informels permettent un court-circuit. La signification mentale des écritures utilisées est alors souvent différente de leur signification réelle. Le passage au

calcul littéral ne pourra alors se faire, et à quel prix !, que quand cet outil sera indispensable ... La motivation au calcul littéral reste l'élément crucial ...

Les extrapolations que l'on peut se risquer à faire pour la fin de 3ème vont plutôt en faveur, en ce qui concerne ce thème, d'une légère élévation du niveau par rapport aux anciens programmes du collège. L'évaluation du programme de troisième (EVAPM3 - en cours de préparation) nous dira si cette prédiction était exacte. De toutes façons, il est certain que les résultats seront en deçà de nos attentes. L'un des intérêts de nos enquêtes est de nous donner des indicateurs, des points fixes. Les miracles n'auront sans doute pas lieu, mais au lieu de nous désoler sur la faiblesse des résultats, on pourra peut-être observer qu'ils ne sont pas plus faibles qu'auparavant, qu'ils seront peut-être meilleurs, mais surtout qu'il restera un travail considérable à faire, qui prendra plusieurs années, qui supposera des efforts importants de recherche et de formation. Sans céder à la quête des gains en points d'indices, un regard de temps en temps sur nos indicateurs pourra nous redonner courage, voyant toujours ce qui reste à faire, mais commençant à voir ce qui aura déjà été fait.

---



*Jean Pierre Petit*

## THEME CM : Calcul mental

L'épreuve de calcul mental est constituée de deux parties. La première est basée sur l'oral : le professeur lit l'item deux fois, l'élève a 15 secondes pour répondre. La deuxième partie utilise le rétro-projecteur. L'item est alors montré aux élèves pendant 30 secondes (Voir l'ensemble des épreuves en annexe).

Dans cette épreuve nous avons en particulier testé les compétences exigibles non étudiées dans les questionnaires A, B, C, et D (par exemple : savoir utiliser la notation scientifique pour obtenir un encadrement, un ordre de grandeur). Nous avons également testé des compétences dont le traitement en calcul mental pouvait apporter des renseignements supplémentaires. Pour cela nous avons utilisé des items semblables, voire identiques, à ceux des questionnaires A, B, C, D de EVAPM 4 ou 5. Nous avons intégré à cette épreuve des items de calcul mental traditionnel (exemple : calculer  $423 + 169$ ).

### I - Opérations sur les relatifs : Compétence R 211.

Dans les questionnaires A, B, C, D la calculatrice est autorisée ; il est intéressant de voir si la réussite des items portant sur la multiplication des relatifs est conditionnée par l'utilisation de la calculatrice.

Les résultats sont du même ordre de grandeur que ceux enregistrés aux items A26-27 (voir page 47). La règle des signes semble connue par une très grande proportion d'élèves; la calculatrice n'intervient apparemment pas dans la réussite des items portant sur le produit de nombres relatifs simples.

#### CM Oral - Item n°1-2-3

|          |                    |          |
|----------|--------------------|----------|
| Calculer | $3 \times (-4)$    | R = 94 % |
| Calculer | $(-5) \times (-7)$ | R = 86 % |
| Calculer | $(-2) \times 8$    | R = 87 % |

### II - Calcul fractionnaire : Compétence R 212, R 213, R 214, R 215, R 216, R 217

#### 1) Image mentale et fraction :

La réussite à l'item 12 n'a pas évolué entre la 5ème et la 4ème. Les élèves ne se font apparemment pas une bonne image mentale (qui pourrait être un disque dont on aurait enlevé les  $\frac{3}{4}$ .) En regardant les réponses à cet item, nous voyons

que de nombreux élèves ont essayé de mettre sous le même dénominateur. Ils ont été gênés par la présence d'un entier et par le signe (-) qui a provoqué des erreurs de calcul.

L'image mentale de la fraction ne semble pas être de l'ordre du réflexe. Les élèves veulent appliquer une technique.

Il sera intéressant de voir si une évolution se dessine en 3ème et en seconde.

Le faible taux de réussite montre ici aussi la difficulté qu'ont les élèves à se former une image mentale opérationnelle.

#### CM Oral - Item n°12

Donner une fraction égale à  $1 - \frac{3}{4}$

R = 39 %  
EVAPM 5 - Calcul Mental - R = 42 %

#### CM Oral - Item n°28

J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait, Quelle fraction de litre ai-je bu ?

R = 28 %  
EVAPM 5 - Calcul Mental - R = 18 %

#### 2) Addition de fractions de même dénominateur :

La réussite à la question 11 est en nette progression par rapport à la classe de 5ème. La question 39 a été posée dans le questionnaire A (item 30). Les élèves qui ont passé l'épreuve de calcul mental ont réussi

#### CM Oral - Item n°11

J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait, Quelle fraction de litre ai-je bu ?

R = 28 %  
EVAPM 5 - Calcul Mental - R = 18 %

cet item 30 à 81 %. En comparant avec les 16 % de réussites en calcul mental, on voit la difficulté des élèves à gérer une opération mentalement (même si elle est sous leurs yeux).

**CM Oral - Item n°39**

Ecrire une fraction égale à  $\frac{-3,5}{13} + \frac{5,3}{13}$

**R = 16 %**

(Item donné au rétroprojecteur)

**3) Addition des fractions de dénominateur différent :**

La question 43 était posée dans le questionnaire B (item 22). Les élèves qui ont passé l'épreuve de calcul mental ont réussi cet item 22 à 70 %.

Les principales erreurs trouvées (en calcul mental) sont  $\frac{2}{4}$  (les élèves ont simplifié par 3), et  $\frac{5}{7}$  (les élèves ont

ajouté entre eux numérateur et dénominateur). Les erreurs sont beaucoup plus nombreuses en calcul mental. *Le réflexe* d'ajouter numérateurs et dénominateurs entre eux semble encore important en 4ème malgré la continuité de l'apprentissage sur les fractions depuis le CM.

**CM Oral - Item n°17**

donner une fraction égale à  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

**R = 45 %**

**CM Oral - Item n°43**

Ecrire une fraction égale à  $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$

**R = 55 %**

(Item donné au rétroprojecteur)

**4) Addition d'un entier et d'une fraction**

La principale erreur trouvée est  $\frac{8}{7}$

Ici il y a peu de différence entre le taux de réussite en calcul mental et celui de l'épreuve normale. Cela pourrait montrer que cette compétence est acquise (de l'ordre du réflexe) par à peu près la moitié des élèves.

**CM Oral - Item n°44**

Ecrire une fraction égale à  $5 + \frac{3}{7}$

**R = 55 %**

EVAPM4 - (B23) - **R = 63 %**

(Item donné au rétroprojecteur)

On peut s'étonner de la différence de réussite entre la question 44 et la question 12 (calculer  $1 - \frac{1}{4}$ ).

Cette dernière était posée oralement, alors que la question 44 était formulée à l'aide du rétroprojecteur ; l'utilisation d'une image mentale est, sans doute, moins nécessaire dans ce dernier cas.

**5) Produit de fractions**

Les réponses des élèves à la question 38 montrent qu'ils ont tendance à vouloir appliquer systématiquement la règle de multiplication des fractions. Les nouveaux programmes ont aussi, comme objectif de diminuer cette tendance. Cet objectif ne semble pas encore atteint. Il sera intéressant d'observer l'évolution de l'attitude des élèves dans les prochaines années.

**CM Oral - Item n°38**

Quel est le nombre entier égal à :  $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$

**R = 28 %**

**NR = 28 %**

**CM Oral - Item n°15**

Donner une fraction égale à  $\frac{2}{7} \times \frac{3}{5}$

**R = 44 %**

**Questionnaire A - Item n°30**

Ecris le résultat sous forme de fraction :

$$\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} = \dots\dots\dots$$

**R = 54 %**

(Taux calculé pour les élèves ayant passé l'épreuve de calcul mental)

**6) Quotient de fractions :**

Un quart des élèves n'arrive pas à répondre à cette question. On observe deux types de fausses :

- La réponse 0 (confusion avec 1)
- Des réponses provenant d'un essai d'application des règles de division.

### 7) Valeur décimale d'une fraction :

Il faut remarquer la progression de la réussite à la question 7, depuis la classe de 6ème.

Pour répondre aux questions 7 et 8, les élèves n'ont certainement pas fait l'opération (1 : 4 ou 1 : 3) dans leur tête. Ils connaissent ces deux résultats sans doute par coeur, mais ils savent aussi les retro-

**CM Oral - Item n°7**

|  |  |
|--|--|
| Donner la valeur décimale de $\frac{1}{4}$ | <b>R = 63 %</b><br>EVAPM6 : 15 % - EVAPM5 : 45 % |
|--|--|

**CM Oral - Item n°8**

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Donner la valeur approchée au dixième près de $\frac{1}{3}$ | <b>R = 40 %</b><br>NR = 15 % |
|---|------------------------------|

uver, comme le montre la réussite à l'item A 34.

### 8) Comparaison de fraction :

On peut comparer avec les résultats de la question D 4-5 (voir thème N) ; dans ce cas, le second item:

comparer  $\frac{15}{7}$  et  $\frac{23}{8}$

est réussi par 80 % des élèves qui ont passé l'épreuve calcul mental.

A la question 56 nous avons choisi  $\frac{15}{8}$  et  $\frac{7}{4}$  car la fraction la plus grande était celle constituée des nombres les plus petits. Malgré cela nous constatons un fort taux de réussite.

Nous pouvons craindre que l'utilisation systématique de la calculatrice pour comparer des fractions entraîne de mauvaises performances en calcul mental. Cette crainte ne semble pas justifiée tout au

moins tant que l'ordre seul est concerné. Pour confirmer notre observation, il aurait été intéressant de faire comparer  $\frac{170}{3}$  et  $\frac{280}{3}$  ; ou  $\frac{25}{136}$  et  $\frac{25}{150}$ .

**CM Oral - Item n°56**

|   |  |
|---|--|
| Quel est le plus grand des 2 nombres : $\frac{15}{18}$ et $\frac{7}{4}$ | <b>R = 84 %</b><br>EVAPM5 - Calcul Mental - 69 % |
|---|--|

**CM Oral - Item n°26**

|  |  |
|--|--|
| Quel est le plus grand des 2 nombres : 5 et $\frac{17}{3}$ | <b>R = 65 %</b><br>EVAPM5 - Calcul Mental - 56 % |
|--|--|

**CM Oral - Items n°32-33**

|   |                 |
|---|-----------------|
| J'ai parcouru 120 km en 3 heures, quelle est ma vitesse en km/h ?   | <b>R = 77 %</b> |
| A une vitesse de 20 km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80 km ? | <b>R = 73 %</b> |

**CM Oral - Items n°29-30-31**

|  |                 |
|--|-----------------|
| Répondre par oui ou par non : le poids d'un personne est proportionnel à son âge                               | <b>R = 81 %</b> |
| Répondre par oui ou par non : à vitesse constante, la distance est proportionnelle au temps mis à la parcourir | <b>R = 94 %</b> |
| Répondre par oui ou par non : le salaire est proportionnel à l'âge   | <b>R = 84 %</b> |

## III - Pourcentage - Proportionnalité

1) Nous avons voulu évaluer la reconnaissance rapide de situation de proportionnalité. Les forts taux de réussite semblent montrer qu'un

**CM Oral - Items n°54**

|   |  |
|---|--|
| Dans un collège de 200 élèves, il y a 40 externes. Quel est le pourcentage d'externes ? | <b>R = 66 %</b><br>EVAPM5 - Calcul Mental - 54 % |
|---|--|

élève reconnaît les situations simples de proportionnalité. Ceci ne signifie pas que l'élève face à un problème se posera la question: situation proportionnelle ou non ?

### 2) Vitesse (Compétence P331)

Les élèves semblent bien maîtriser, malgré un temps réduit de réflexion,

des exercices simples de vitesse. Il est intéressant de comparer avec les 40 % de réussite de l'item A 28 (course à pied - voir thème P).


### 3) Pourcentage

La réussite à la question 53 n'a pas évolué entre la 5ème et la 4ème. Une des principales erreurs trouvée est la réponse : 100 g. Il apparaît ici une mauvaise compréhension de la notion de pourcentage. Cette constatation est aggravée par le fait qu'il ne semble pas y avoir d'évolution positive.

Il est vrai qu'en 4ème, aucune compétence exigible sur les pourcentages, ne figure au programme. La lourdeur du programme ne favorise pas un réinvestissement systématique des notions de 5ème.

**CM Oral - Items n°53**

Quelle masse de fruit ce pot de confiture contient-il ?



**R = 35 %**  
EVAPM5 - Calcul Mental - 35 %

## IV - Puissance de 10 - Ordre de grandeur

Les pourcentages de réussite doivent être pris avec beaucoup de précaution. En regardant les réponses des élèves, on remarque que dans certaines classes la réussite dépasse 90 % et dans d'autres elle est proche de 5 %. Il semble que peu d'enseignants utilisent la calculatrice scientifique pour les puissances de 10. Par contre, dans les classes où elle est utilisée la lecture de 3.28 15 ne pose pratiquement pas de problème.

Il semble que les ordres de grandeur sont moins utilisés qu'en 6ème, 5ème. Le type de problèmes posés aux élèves en est peut être la cause. Apparemment, on ne prend plus le temps de prévoir un ordre de grandeur. Les efforts faits en 5ème et 6ème semblent bien vains s'ils ne sont pas poursuivis.

**CM Oral - Items n°45**

Julie fait un calcul scientifique? Elle lui indique: 3.28 15  
Quel résultat va-t-elle écrire sur sa feuille?

**R = 37 %**

**CM Oral - Items n°47**

L'écriture scientifique d'un nombre est:  
5,61 . 10<sup>15</sup>  
Ecrire un ordre de grandeur de ce nombre

**R = 9 %**  
**NR = 36 %**

**CM Oral - Items n°36**

Trouve un ordre de grandeur de 2983 plus 7021

**R = 42 % ; NR = 36 %**  
EVAPM5 - Calcul Mental - R = 60 %

## V - Calcul mental traditionnel

**CM Oral - Item n°4-5-6-34-35**

| Calculer  | R =  | EVAPM5   | CM2 - 83 |
|-----------|------|----------|----------|
| 100 x 2,8 | 76 % | R = 73 % |          |
| 88 x 0,1  | 68 % | R = 62 % |          |
| 7,3 x 0,1 | 67 % | R = 59 % |          |
|           |      |          |          |
| 423 + 169 | 61 % | R = 40 % | R = 60 % |
| 192 - 47  | 55 % | R = 57 % | R = 69 % |

**CM Oral - Item n°48**

Calculer: 358 x 75 - 358 x 74

**R = 33 %**  
**R = 32 %**

Les résultats sont très stables. Il est intéressant de constater que pour les questions 34 et 35 nous obtenons des résultats de même niveau que ceux obtenus en 1983 par le

SPRESE au CM2. Toutefois, il faut être prudents dans l'interprétation, l'aspect réellement mental de

ces questions était très mal assuré dans les évaluations du SPRESE. Il est cependant possible que les élèves de CM2 aient un entraînement au calcul mental supérieur à celui des élèves du collège. L'utilisation systématique de la calculatrice est peut-être aussi la cause de certaines régressions. Les produits par 10, 100 ... continuent à être bien réussis.

### Conclusion concernant le calcul mental:

Il est difficile de se rendre compte de l'impact des calculatrices. Apparemment leur utilisation n'influe pas beaucoup sur les apprentissages. Nous envisageons en 3ème une épreuve CALCUL MACHINE pour mieux cerner leur apport.

Nos épreuves sont sans doute trop longues. La concentration est difficile. Il faudrait travailler sur les difficultés d'écoute (des élèves, mais aussi des enseignants).

Nous continuons par commodité de parler de calcul mental, mais, on l'aura compris, notre souci n'est pas de chercher à transformer nos élèves en petits Inaudi. Il s'agit toujours de favoriser une bonne compréhension des concepts et beaucoup de nos questions cherchent en fait à cerner les représentations mentales des élèves.

Nous avons demandé aux élèves leurs impressions sur ces épreuves. On trouvera ci-dessous quelques unes de leurs remarques.

---

---

#### Mes réactions devant le test:

1) Connaissances exigibles - Modalité C

J'ai paniqué, surtout pour la géométrie. J'ai trouvé l'algèbre assez facile, ainsi que Pythagore. ~~Nous n'avons pas eu assez de temps.~~ Avant que l'on me donne la feuille, j'avais déjà peur. La première partie (l'algèbre) m'a semblé facile. Mais lorsque je me suis aperçut qu'il me restait que 20 minutes, je me suis affolé, j'ai laissé tomber l'exercice 12-13 ainsi que le 35-36 et la démonstration je n'ai pas eu beaucoup de <sup>pour</sup> temps pour y réfléchir.

2) Connaissances complémentaires - Modalité A

Ça m'a pas du tout été comme la première. Lorsque je suis arrivée en cours, je n'avais pas peur. Quand j'ai lu ma feuille tout m'a semblé facile à part pour le cylindre. Je n'ai pas eu le trac et il m'a semblé avoir assez bien réussi.



### [3] Calcul Mental.

J'avais un peu peur, mais au fur et à mesure que les exercices venaient, le trac a disparu.

L'item qui m'a le plus gênée était la démonstration et le cylindre.

L'item qui m'a paru le plus facile était Pythagore, l'algèbre.

#### Mes sentiments après le test:

Après la Modalité C, il me semblait avoir raté. On n'avait pas eu assez de temps.

Après la modalité N. J'étais contente car j'avais assez bien réussi.

Et après le calcul mental, j'étais fatiguée car il a fallu réfléchir toute l'heure.



Jean Pierre Petit

# DOMAINE GESTION de DONNEES

## THEME P : Proportionnalité

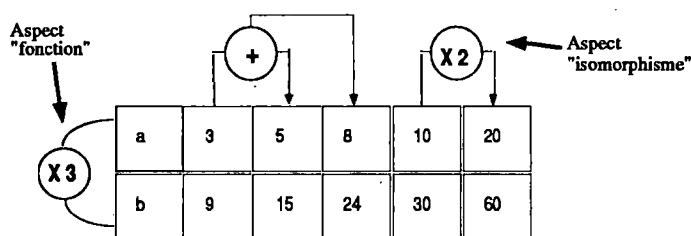
En classe de quatrième, sans rompre avec les aspects concrets, la proportionnalité arrive à un stade plus abstrait : celui de la notion d'application linéaire vue de façon formelle:

- son expression littérale,
- sa représentation graphique,
- l'exploitation de cette représentation.

Avant de considérer chacune de ces compétences, nous pouvons déjà remarquer la grande difficulté qu'ont eue les élèves à donner l'expression littérale d'une application linéaire. En effet, quels que soient les modes de présentation adoptés dans cette évaluation, les pourcentages de réussite vont de 13% à 37 % seulement. Par contre, l'exploitation de la représentation graphique d'une application linéaire recueille un bien meilleur score : de 56% à 77%.

A cela, nous pouvons avancer plusieurs raisons :

La proportionnalité, la lecture et l'exploitation d'une représentation graphique, font déjà partie de la "pratique" mathématique de nos élèves depuis la 6ème. Si cette pratique se poursuit "naturellement" en ce qui concerne la lecture et l'exploitation de la représentation graphique d'une application linéaire, elle se heurte à un obstacle conceptuel en ce qui concerne la détermination d'une application linéaire. Dans une étude\* sur la proportionnalité, la COPREM\*\* distinguait deux aspects dans la notion de proportionnalité : l'aspect "fonction" et l'aspect "isomorphisme" que nous présentons succinctement dans le tableau ci-contre:



A côté de la distinction effectuée entre l'aspect "isomorphisme" et l'aspect "fonctionnel", la COPREM distinguait aussi, d'une part un "point de vue numérique" et d'autre part, "le point de vue des grandeurs". Elle remarquait en particulier:

*"La dualité d'aspect de la proportionnalité (fonction et isomorphisme) a suscité de nombreuses recherches sur l'enseignement élémentaire et de premier cycle. Les résultats déjà obtenus montrent en particulier que les procédures de type isomorphisme sont plus disponibles et utilisées plus volontiers par les élèves que les procédures de type "fonction". Toutefois, cela est à nuancer selon la familiarité des élèves avec les valeurs numériques en jeu dans les problèmes posés: un changement des valeurs numériques peut entraîner une modification des procédures; dans ce cas, les variables numériques constituent des variables didactiques à la disposition de l'enseignant pour favoriser ou au contraire bloquer une procédure.*

*... Il faut avoir conscience que sur le thème de la proportionnalité, on peut organiser des activités et des situations d'apprentissage depuis le cours élémentaire jusqu'à la fin de la scolarité obligatoire. A chaque niveau, on constate de grandes différences individuelles dans les compétences des élèves, et le même élève peut échouer à utiliser un traitement dans une situation alors qu'il sait l'utiliser dans d'autres situations. On peut avancer des explications de type didactique: la fréquence d'emploi d'un traitement dans un type de situations peut avoir rendu l'élève familier avec ce traitement dans de telles occasions d'emploi, sans qu'il maîtrise nécessairement les critères de reconnaissance de situations de proportionnalité, au point même de l'inciter à pratiquer des procédures incorrectes de proportionnalité... Une autre explication vient de ce qu'un concept (ici la pro-*

\* Contribution à l'enseignement mathématique contemporain :

La proportionnalité.

Le calcul numérique.

\*\* Commission Permanente de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques.

proportionnalité) prend son sens, entre autres, dans les relations qu'il entretient avec d'autres concepts impliqués dans la situation (comme ceux de masse et de volume dans la recherche d'une masse volumique). Le manque de maîtrise de certains d'entre eux rend difficile une modélisation correcte d'un problème les impliquant. La modélisation est en revanche possible si les concepts sont à peu près disponibles. D'où une différence de traitement selon le contexte du problème..."

On verra dans ce qui suit, comment nous avons pris ces remarques en compte, et aussi comment les comportements des élèves confirment les conclusions de la COPREM.

Aux difficultés intrinsèques du thème s'ajoute un manque de pratique d'un grand nombre d'élèves dû au fait que beaucoup d'enseignants ont traité les applications en fin d'année, ce qui a été confirmé par la difficulté que nous avons eue à trouver des collègues pour faire passer le questionnaire-thème sur la proportionnalité. Ainsi, lors de la passation des tests, près d'un élève sur deux n'a pas traité les items correspondants à l'expression littérale d'une application linéaire.

Nous serons donc parfois amenés à considérer plutôt les pourcentages relatifs de réussite pour certaines compétences, ce pourcentage relatif étant plus significatif que le pourcentage absolu. Dans ce cas, les pourcentages seront imprimés en caractères gras.

### Traduire une situation de proportionnalité par une relation telle que $y = ax$ (P311)

### Déterminer une application linéaire par la donnée d'un nombre non nul et de son image (P312)

Quelle différence fallait-il faire entre ces deux compétences ? Nous nous sommes posé la question sans pouvoir vraiment y répondre ! Une situation de proportionnalité n'est-elle pas définie aussi par la donnée d'un nombre non nul et de son image ! Et ne détermine-t-on pas une application linéaire par une relation telle que  $y = ax$  !

La réponse nous est peut-être donnée par les élèves eux-mêmes. En effet, trois élèves sur quatre ont traité l'item A23, et parmi ceux-là, un élève sur deux a réussi à traduire le tableau de proportionnalité par la relation  $b = 5a$ . Par contre, un élève sur deux en moyenne n'a pas traité les items B29, C12-13 et M15-16, et parmi ceux qui les ont traités, un élève sur quatre seulement a réussi à donner l'expression littérale demandée. Quant aux items D10-11-12, ils se situent entre ces deux extrêmes.

La présentation de l'application linéaire sous la forme d'un tableau de proportionnalité (A23) et par là même, la surabondance des données numériques a permis aux élèves d'obtenir le coefficient de proportionnalité (relation sur les nombres) et donc de trouver plus facilement que dans les autres items l'expression littérale de l'application linéaire.

**Item A23**  
Ce tableau est un tableau de proportionnalité.  
Exprime b en fonction de a :

|    |    |    |     |     |   |
|----|----|----|-----|-----|---|
| -5 | -2 | -1 | 3   | 4   | a |
| 25 | 10 | 5  | -15 | -20 | b |

R = 37%  
4 P 311 N.R.: 24%

**Item B29**

4 P 312

Pour l'application linéaire représentée graphiquement ci-dessus, exprime y en fonction de x.

Réponse : R = 13%

**Items C12 - 13**  
15 kg de pommes coûtent 90 F.  
Sachant que le prix y est proportionnel à la quantité x,  
exprime y en fonction de x. 4 P 311

R = 16% N.R.: 44%

Explique comment tu as fait:

R = 22% N.R.: 50%

Le fait aussi que les lettres a et b (A23), x et y (D10) soient incluses dans un tableau numérique semble leur avoir facilité la tâche; les élèves transposent plus facilement sur les lettres, les "opéra-

**Items M15 - 16**  
Un récipient a la forme d'un parallélépipède. Si on y verse 120 cm<sup>3</sup> de liquide, celui-ci occupe une hauteur de 6 cm.

Un certain volume V de liquide occupe une hauteur h dans ce récipient, exprime V en fonction de h

R = 14% N.R.: 51%

4 P 311

tions" effectuées sur les données numériques. (la chute du score pour D11 et D12 est liée aux difficultés supplémentaires dues aux nombres à virgule).

En définitive, il apparaît qu'il ne faut pas négliger les tableaux de valeurs dans l'étude des applications linéaires. D'ailleurs les nouveaux programmes de 4ème technologique prennent en compte cet aspect dans les compétences exigibles : "Savoir construire un tableau de valeurs d'une application linéaire" ; et la même compétence figure en 3ème à propos des applications affines. Bien sûr, ici, il s'agirait plutôt de "Déterminer une application linéaire à partir d'un tableau de valeurs". Une telle compétence pourrait avantageusement remplacer les deux compétences qui ont fait l'objet de cette analyse.

### Représenter graphiquement une application linéaire (P313)

Pour tester la représentation graphique d'une application linéaire, nous avons prévu trois modes de définition :

- un nombre et son image,
- le coefficient de linéarité,
- l'équation de la représentation graphique.

Compte tenu du nombre important d'items à proposer, nous n'avons pu retenir dans les questionnaires généraux le mode de définition par le coefficient de linéarité, ce que nous avons pu faire, par contre, dans le questionnaire-thème (voir image quest. Thème P I-3).

Dans ce questionnaire-thème, les taux de réussite sont successivement : 55 % (P29 : un nombre et son image), 36 % (P I-3 : coefficient) et 25 % (D13 : équation).

**Items D10 - 11 - 12**

Dans chaque tableau, on a défini une application linéaire par la donnée d'un nombre  $x$  et de son image  $y$ .

ECRIS, dans chaque cas, une relation liant  $x$  et  $y$ . (4P 312)

(inscris tes réponses dans les cadres correspondants)

|    |    |
|----|----|
| x  | y  |
| -5 | 15 |

|   |     |
|---|-----|
| x | y   |
| 3 | 2,1 |

|    |      |
|----|------|
| x  | y    |
| 12 | -4,8 |

R = 23%  
N.R.: 29%

R = 17%  
N.R.: 33%

R = 16%  
N.R.: 34%

**Items D13**

Représente graphiquement l'application linéaire  $y = -2x$  (4P 313)

**Items P28 - 29**

Un récipient a la forme d'un parallélépipède rectangle. Si on y verse  $120 \text{ cm}^3$  de liquide, celui-ci occupe une hauteur de 5 cm. (4P 311)

Trace le graphique permettant de déterminer tout volume  $V$  de liquide, en fonction de la hauteur  $h$  qu'il occupe dans le récipient.

**Quest Thème P I-3**

Représente graphiquement l'application linéaire de coefficient  $1/2$  (4P 312)

**Items D14 - 15 - 16**

Un producteur de pommes a fixé le prix proportionnellement à la quantité. Sur ce graphique, une croix indique le prix de 3 kg de pommes. Indique de la même manière (par une croix): (4P 314)

- Le prix de 2 kg de pommes (R = 65% (EVAPMS/88 : 47%))
- Le prix de 7 kg de pommes (R = 67% (EVAPMS/88 : 43%))
- La quantité de pommes que l'on a pour 15 F. (R = 55% (EVAPMS/88 : 41%))

N.R.: 04%

Dans les questionnaires généraux, les items communs recueillent : 43% (P29) et 8% (D13). Si les pourcentages de réussite sont meilleurs dans le questionnaire-thème (ce qui était prévisible et ce qui est le cas pour tous les items) (Cf. notre analyse dans EVAPM5 sur la proportionnalité), ils suivent les mêmes variations dans les deux types d'évaluation, pour les deux modes de définition communs. Ces taux de réussite montrent les difficultés croissantes rencontrées par les élèves suivant le degré d'abstraction lié à chacun des trois modes de définition. D'ailleurs D13 a eu 46% de non-réponses, alors que P29 n'en a eu que 29%. Il nous faut aussi remarquer, à ce propos, que l'expression "Application linéaire" ne figurait pas dans P29, ce qui a rendu certainement les élèves plus confiants dans leurs capacités à réussir l'item. C'était aussi le cas pour les items D14-15-16 déjà testés dans EVAPM5 et dont les taux de non-réponses sont dérisoires. Ces items ont obtenu un bien meilleur score qu'en 5ème où les taux de réussite étaient successivement: 47%, 43% et 31%. Cette amélioration est due probablement à la "bonne" stratégie utilisée: en effet en cinquième, la plupart des élèves qui avaient réussi l'exercice, l'avaient fait par le calcul, alors qu'en quatrième, les élèves ont tracé la demi-droite et ont ensuite placé les croix demandées. Cette évolution de pratique dénote une meilleure compréhension de la représentation graphique d'une situation de proportionnalité, liée certainement à un plus grand "entraînement" à ce type d'exercice.

### Exploiter la représentation d'une application linéaire (P314)

Les élèves, habitués depuis la 6ème à la lecture graphique ont été assez confiants pour cette compétence puisque le taux de non-réponses est dérisoire pour N21-22-23, et, bien qu'important, acceptable pour B33-34-35.

Cette différence des taux de non-réponses pour une même compétence est très certainement due au fait que N21-22-23 semblait plus abordable que B33-34-35 par rapport aux autres exercices de chaque questionnaire.

Pour la simple lecture graphique, on peut estimer que la réussite est bonne : de 56% à 77% en pourcentages absolus et de 58% à 83% en pourcentages relatifs. La seule difficulté rencontrée a été la détermination de l'encadrement (B35) traitée seulement par deux élèves sur trois, et réussie par un

**Items N21 - 22 - 23**

Le graphique ci contre exprime la consommation d'une voiture en fonction de la distance parcourue pour chacune des deux vitesses :

90 km/h et 120 km/h;

120 km/h  
90 km/h

4 P 314

- Le réservoir de la voiture contient 45 litres. Lis sur le graphique la distance que cette voiture peut parcourir à 120 km/h, le réservoir étant plein au départ. Quel nombre lis-tu? **R = 77%** (N.R.: 01%)

- Il reste 30 litres dans le réservoir de cette voiture. Peut-elle encore parcourir 500 km à 120 km/h ? **R = 56%** (N.R.: 03%)

Peut-elle encore parcourir 600 km à 90 km/h ? **R = 66%** (N.R.: 03%)

Justifie tes réponses

**Items B33 - 34 - 35**

Le graphique ci-contre exprime la consommation d'une voiture en fonction de la distance parcourue à la vitesse constante de 90 km/h

4 P 314

Répondre aux questions suivantes à l'aide de ce graphique

- Quelle est environ la consommation de cette voiture aux 100 km? **R = 68%** (N.R.: 19%)

Avec le réservoir plein au départ, cette voiture ne peut parcourir que 600 km avant la panne sèche.

- Quelle est environ la contenance du réservoir? **R = 58%** (N.R.: 24%)

Sachant qu'il reste entre 20 et 30 litres dans le réservoir, donne un encadrement de la distance que cette voiture peut encore parcourir : **R = 34%** (N.R.: 31%)

**Items B30 - 31 - 32**

Complète le tableau suivant :

Dans chaque cas (voiture, bicyclette, vélomoteur), d représente une distance parcourue, en mètres (m)  
t représente le temps mis pour parcourir cette distance, en secondes (s)  
v représente la vitesse supposée constante, en mètres par seconde (m/s)

|         | Voiture        | Bicyclette     | Vélomoteur     |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| d (m)   | 87 500         | 16 200         | <b>R = 62%</b> |
| t (s)   | 3 500          | <b>R = 57%</b> | 1 800          |
| v (m/s) | <b>R = 44%</b> | 6              | 14             |

4 P 314

**N.R.: 22%   N.R.: 24%   N.R.: 25%**

élève sur deux parmi ceux qui l'ont traitée. Cette difficulté ne semble donc pas liée à la lecture graphique, mais à la notion-même d'encadrement.

### Utiliser l'égalité $d = vt...$ (P331)

La relation entre la distance, la vitesse et le temps semble à peu près bien maîtrisée en 4ème, puisque parmi les élèves qui ont fait l'exercice B30-31-32, plus de trois élèves sur quatre l'ont réussi. Cependant un élève sur quatre a éprouvé une certaine reticence devant cette compétence.

Par contre en ce qui concerne l'exercice A28-29, déjà proposé dans EVAPM5, il semble que les nombres à virgule posent toujours des problèmes (malgré l'usage de la calculatrice !), puisque seulement 56% des élèves qui ont donné une réponse ont réussi. De plus, il est certain que les changements d'unités horaires ne sont toujours pas maîtrisés : près d'un élève sur deux n'a pas donné de réponse et seulement 19% de ceux qui ont donné une réponse ont effectué correctement la transformation.

Il faut noter cependant une nette progression de la réussite par rapport à la 5ème, puisque, en pourcentages absolus, la réussite pour A28 passe de 27% à 40%, et pour A29 de 5% à 1%.

### Premières conclusions

Les difficultés rencontrées pour déterminer l'expression littérale d'une application linéaire et pour en faire la représentation graphique, la bonne réussite de la lecture graphique et de l'utilisation de la relation  $d = vt$  montrent, (mais était-ce nécessaire ?!) qu'il faut à nos élèves de la pratique et du temps pour s'approprier les savoir et savoir-faire mathématiques.

Ceci remet en cause l'"*exigibilité*" des capacités attendues à un niveau donné, et met en évidence la lourdeur des programmes et plus particulièrement de celui de 4ème. On peut cependant espérer, en l'état actuel des choses, une meilleure réussite en 3ème, en ce qui concerne les applications linéaires, avec le complément de "pratique" occasionné par les applications affines. Notre prochaine opération EVAPM3 nous le confirmera-t-elle ?

### Questionnaire-thème

Ce questionnaire a été passé dans neuf classes réparties dans six académies: Amiens, Montpellier, Nancy, Paris, Poitiers, Reims. Comme pour EVAPM5, nous avons proposé deux épreuves (codées I et II), ce qui nous a permis d'augmenter le nombre d'items et de donner à deux élèves voisins des épreuves différentes. 200 élèves ont passé ces épreuves, 100 pour chacune d'elles, ce qui a notablement facilité les calculs de pourcentages! On trouvera les épreuves dans un des rabats de couverture et les résultats en annexes.

L'objectif de ce questionnaire était double:

- tester les capacités exigibles en quatrième dans des situations plus nombreuses et plus variées que ne pouvait le permettre le questionnaire général d'EVAPM4,
- observer l'évolution de certaines capacités exigibles de sixième et de cinquième, en particulier à propos des échelles et des pourcentages.

**En ce qui concerne les items communs** à ce questionnaire-thème et aux questionnaires généraux, on constate, à une exception près, (N21-22-23, II 12-13-14) que les **pourcentages absolus de réussite sont supérieurs dans le questionnaire thème.**

Comme en cinquième, on peut penser que le regroupement des items sur un même thème a permis une

**Items A28 - 29**

**4 P.331**    **Course à pied.**

L'homme le plus rapide du monde parcourt les 100 mètres en 9,83 s

Pour ce parcours,

a) **CALCULE** sa vitesse moyenne en m / s

N.R.: 28%    **R = 40%**    m / s

(EVAPM5/48 : 27%)

b) **CALCULE** sa vitesse en km / h

N.R.: 45%    **R = 11%**    km / h

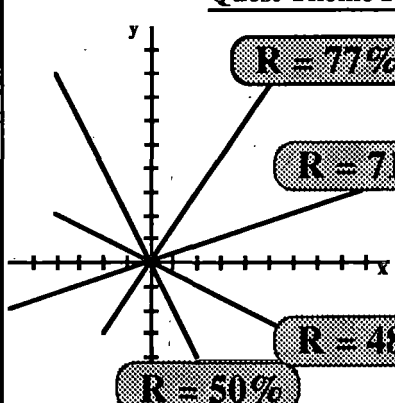
(EVAPM5/56 : 03%)

**Quest Thème P I- 15-16-17-18**

Les quatre droites sont les représentations graphiques des applications linéaires suivantes :

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| $y = \frac{1}{3}x$  | $y = \frac{3}{2}x$ |
| $y = -\frac{1}{2}x$ | $y = -2x$          |

Ecris dans chaque cadre l'application linéaire correspondant à chaque droite



**4 P.313**

meilleure concentration de l'effort. A cela s'ajoute le fait que les enseignants qui ont fait passer ce questionnaire avaient traité les applications linéaires, ce qui n'était pas le cas de l'ensemble des collègues qui ont fait passer les questionnaires généraux.

### A propos des applications linéaires

En ce qui concerne la capacité P313: "représenter graphiquement une application linéaire", rappelons que nous avons proposé trois modes de définition (voir page 67).

A propos du coefficient de linéarité, nous avons poursuivi nos investigations en testant, sur deux exercices, (I15 ... 18 et II 15...17), dans quelle mesure les élèves faisaient le lien

entre le coefficient de l'application linéaire et la pente (l'"inclinaison") de la représentation graphique. Le test est concluant pour près de trois élèves sur quatre quand le coefficient est positif (I15-16), pour près d'un élève sur deux quand le coefficient est négatif, et pour deux élèves sur trois quand le coefficient n'est pas donné explicitement dans la relation  $y = a x$  (II15-16-17).

### A propos des échelles

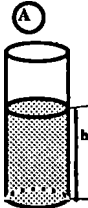
Les échelles présentaient une difficulté importante en cinquième. Il s'avère que la difficulté reste entière en quatrième, et on assiste même à une certaine régression très certainement due au fait que la notion n'a pas été réinvestie en quatrième.

Les items C6-7 qui avaient obtenu 36% et 34% de réussite en cinquième, obtiennent dans ce questionnaire-thème (II26-27) un score identique: 35% et 37%. Et les diverses situations que nous avons pu proposer obtiennent des scores analogues:

l'item D16 d'EVAPM5 qui avait obtenu 29% de réussite en cinquième, obtient ici (II20) le score de 38%. Par contre l'exercice que nous préconisons dans notre commentaire d'EVAPM5 et que

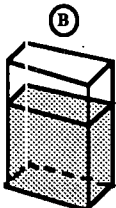
**Quest Thème P II-15-16-17**

(A)



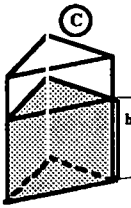
$S = 30 \text{ cm}^2$

(B)



$S = 40 \text{ cm}^2$

(C)



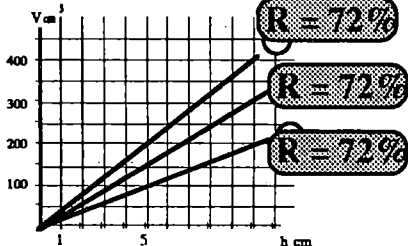
$S = 20 \text{ cm}^2$

(A) (B) et (C) désignent trois récipients dont les aires de base  $S$  sont indiquées sous chaque récipient.

P 313

Le graphique ci-contre exprime le volume  $V$  de liquide en fonction de la hauteur  $h$  qu'il occupe dans chacun des trois récipients. On rappelle que le volume  $V$  est donné par la relation:  $V = S \times h$ .

Attribue à chaque représentation graphique le récipient correspondant en inscrivant dans les bulles les lettres A, B ou C.



### Quest Thème P II-20

Sur une carte de randonnée, on peut lire :  
"1 cm pour 500 m"  
Quelle est l'échelle de cette carte ?

Réponse: **R = 38%** (5-631)  
EVAPM5/88 : 29%

### Quest Thème P I-31

Sur une carte de randonnée, on peut lire :  
2 cm pour 1 km.

Quelle est l'échelle de cette carte ?

**R = 26%** (5-631)

### Quest Thème A II-26-27

Sur un plan à l'échelle  $\frac{1}{10\,000}$ ,

un champ rectangulaire mesure  
5 cm de long et 3,5 cm de large.

Quelles sont, en mètres, ses dimensions réelles ? (5-632)

Longueur: **R = 35%**  
EVAPM5/88 : 36%

Largeur: **R = 37%**  
EVAPM5/88 : 34%

### Quest Thème P II-19

Un mur de 50 m de long est représenté sur un plan par un segment de 10 cm.

Quelle est l'échelle de ce plan ?

Réponse: **R = 29%** (5-631)

### Quest Thème P I-32

La distance réelle entre deux châteaux d'eau est de 10 km.

Quelle distance les sépare sur une carte à l'échelle 1/200 000 ?

**R = 33%** (5-632)

### Quest Thème A I-10-11

Après une augmentation de 40%, un objet vaut 84 F.  
Combien valait-il avant cette augmentation ?

Explique ce que tu fais pour trouver la réponse

**R = 11%** (4 App 5-642)

EVAPM5/88 : 05%

ta réponse **R = 10%**

EVAPM5/88 : 06%

nous avons posé dans ce questionnaire (I31) ne recueille que 26% de réussite.

Les scores des autres items confirment la difficulté.

Les items B19-20 d'EVAPM5 (dessins sur quadrillage) obtiennent un score supérieur: 66% pour les deux items au lieu de 47% et 39%.

### A propos des pourcentages

Les items D17-18 qui avaient obtenu 29% et 21% obtien-

nent cette fois (I124-25) 51% et 39%.

Mais il faut relativiser cette progression compte tenu des écarts que nous avons déjà signalés entre un questionnaire-thème et un questionnaire composite.

Par contre, la situation proposée dans l'exercice I10-11 reste une réelle difficulté; mais ce n'est pas étonnant.

### Conclusion

L'introduction de la notion d'application linéaire, sous sa présentation formelle, semble vraiment prématurée en quatrième, d'autant plus que les compétences concernant les échelles et les pourcentages sont loin d'être maîtrisées.

Ne vaudrait-il pas mieux se contenter, en quatrième, de faire établir une relation du type  $y=ax$  à partir d'un tableau de proportionnalité (et réciproquement), sans pour cela parler d'application linéaire. Ceci permettrait de réinvestir les notions de pourcentage et d'échelle, et pourquoi pas, dans ces conditions, d'introduire en quatrième la capacité qui figure actuellement dans le programme de troisième: "savoir traduire par une fonction une augmentation ou une diminution exprimée en pourcentage. Par exemple, savoir qu'une augmentation de 5% fait passer de la valeur  $x$  à la valeur  $1,05x$ ".

L'application linéaire pourrait être alors introduite en troisième en même temps que l'application affine.

Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
 Le triangle BAD est isocèle de sommet D.  
 L'angle  $\widehat{ABD}$  mesure  $41^\circ$ .

CALCULE la mesure de l'angle  $\widehat{DAC}$ .

Explique ce que tu fais.

$BAC = 180^\circ$   
 $\widehat{BC} = 41^\circ$   
 $180 - 41 = 139^\circ$   
 la somme des  
 angle A et C =  $139^\circ$   
 $ABC = ACB$   
 $41 \times 2 = 82$

~~$BAD = 180^\circ - 82 = 98^\circ = \widehat{BAD}$~~   
 BAD est isocèle  
 $AD \times 2 = 180 - \widehat{BAD}$   
 $41 \times 2 = 180 - \widehat{BAD}$   
 $82 = 180 - \widehat{BAD}$   
 $\widehat{BAD} = 180 - 82$   
 $\widehat{BAD} = 98^\circ$

$BAC - \widehat{BAD} = \widehat{DAC}$   
 $139^\circ - 98^\circ = 41^\circ$

Quel est ton résultat ? L'angle DAC est égale à  $41^\circ$





## THEME V : Aires - Volumes

### Savoir calculer:

- l'aire, de la sphère, (V142)
- l'aire des solides vus en 6ème et 5ème (V143)
- le volume de la sphère (V144)
- le volume des solides vus en 6ème et 5ème (V145)

Le seul questionnaire des compétences exigibles comportant des questions sur ce thème est le D.

| Items D20 - 21 - 22 - 23   |   |
|--|---|
| <p>Pour les questions ci-dessous tu peux utiliser le mini-formulaire ci-contre..<br/>Détaille tes calculs et donne une valeur approchée au centième près.</p> <p>Calcule l'aire d'une sphère de rayon 9m.</p> <p><b>R = 67%</b></p> <p>4 V 142      N.R.: 06%</p> <p>Résultat: .....</p> | <p><i>Mini formulaire</i></p> <p>Longueur d'un cercle de rayon R: <math>L = 2\pi R</math></p> <p>Aire d'un disque de rayon R: <math>S = \pi R^2</math></p> <p>Aire d'une sphère de rayon R: <math>A = 4\pi R^2</math></p> <p>Volume d'une boule de rayon R: <math>V = \frac{4}{3}\pi R^3</math></p> |
| <p>Calcule le volume d'une boule de rayon 7m.</p> <p><b>R = 46%</b>      N.R.: 09%</p> <p>4 V 144      Résultat: .....</p>   |   |

Nous avons ici, comme nous le laissons prévoir dans EVAPM 5/88 (p. 66), fourni un formulaire comportant toutes les formules concernant les corps "ronds". Nous sommes ainsi dans l'esprit des commentaires : les formules devant être sues en troisième. Nous voulions savoir si, dans l'application des formules, les élèves tiraient tout le profit possible de leurs calculatrice, en utilisant la touche  $\pi$ , ou s'ils préféraient utiliser une valeur approchée de  $\pi$  (en général 3,14).

Malheureusement, nous n'avons pas pu obtenir cette information, du moins à partir d'un échantillon représentatif. En effet, les réticences que les collègues manifestent lorsqu'il s'agit de coder l'information présente dans les réponses des élèves, et non la valeur de ces réponses, conduit une partie d'entre eux à coder 1 lorsque l'élève fournit une réponse correcte, même si l'unité d'information en cause devrait les conduire à coder 0. Nous avons l'habitude de ce biais et pouvons en général le corriger, mais cela n'a pas été possible ici. L'examen de quelques copies montre qu'effectivement les deux procédures sont présentes, mais il n'est pas possible de savoir dans quelles proportions.

Les résultats ne permettent pas d'aller plus loin et nous avons trouvé très peu de "détails de calculs" autre qu'une liste de résultats partiels affichés par la calculatrice. Dans de telles questions, la seule solution est le résultat exact que l'élève ne peut confronter à un ordre de grandeur facilement évaluable.

Nous retrouvons ce thème dans le questionnaire complémentaire M à la question 15 et 16 (Cf page 66), où l'élève doit écrire une formule du type : surface de base multipliée par la hauteur. Insistons sur le fait que la connaissance d'une telle formulation abstraite est en cours d'acquisition. Un élève sur deux ne traite pas la question et pour ceux qui répondent, un élève sur quatre répond juste, c'est-à-dire calcule la surface de base et écrit  $V = 20 h$ .

En pourcentage absolu, il y a donc 1 élève sur 4 qui lie le volume et la hauteur dans une expression littérale. Nous n'avons pas en fait, ici, un calcul de volume mais l'expression de la proportionnalité du volume en fonction de la hauteur. Les copies ont montré que ceux qui abordent la question, traitent la partie numérique souvent correctement. Il nous faut faire attention à cette difficulté didactique. (Voir page 65).

Dans le questionnaire N, nous retrouvons un problème qui a été proposé dans EVAPM5/88 et qui avait été élaboré par le SPRESE en 1982. Il est donc intéressant de comparer les résultats et nous vous invitons à vous reporter à la page 64 de EVAPM5/88. Nous avons laissé cet exercice dans les questionnaires de compétences complémentaires puisque les termes mêmes des compétences sont : "savoir calculer le volume des volumes vus en 6ème et 5ème". Ainsi, les réponses aux questions c/ et d/ sont exigibles, mais il faut préalablement avoir résolu la question b/ en recherchant la valeur du rayon à partir de la longueur du cercle lu sur le patron d'un cylindre.

Notons donc que 45% des élèves de quatrième font une bonne lecture de la longueur du cercle, ce qui représente un progrès sensible par rapport aux 35% de réussite en cinquième. Certains élèves

utilisent des procédures de calcul difficilement compréhensibles: par exemple, nous avons ainsi trouvé  $30 : 2$  ou  $62,8 : 30$  ou  $(62,8 \times 30) : 2$  (pour la longueur du cercle!). Certains élèves choisissent 30 comme réponse c'est-à-dire la hauteur du cylindre.

La faiblesse de l'amélioration des résultats de b), qui passe de 11% au SPRESE et 15% à l'EVAPM5 à seulement 21% pour l'EVAPM4, suggère que la partie apparemment restreinte du programme de quatrième consacré à l'espace et aux calculs d'aires et de volumes, ainsi que l'importance du reste du programme n'incite pas les enseignants à réinvestir, entretenir et développer les compétences de ce domaine.

En ce qui concerne nos évaluations, si l'on considère, parmi les élèves qui ont correctement identifié la longueur du cercle, le pourcentage de ceux qui réussissent à en calculer le rayon, nous trouvons une grande stabilité: 45% en cinquième, 47% en quatrième. Nous pouvions attendre que les élèves ayant réussi à calculer le rayon du cercle puissent résoudre les deux questions suivantes, mais il n'en est rien. Nous obtenons un meilleur score relatif pour la question d/ en quatrième: 57% ( $12/21 = 0,57$ ) qu'en cinquième 30% ( $5/15 = 0,3$ ). Pour la question c/ :87% en 5ème ( $13/15 = 0,87$ ) et 80% en quatrième ( $17/21 = 0,8$ ), mais ici nous ne sommes pas loin de la réussite maximale.

Les erreurs rencontrées sont très souvent dues à des erreurs de formules, les élèves confondant avec celles de la sphère, nous retrouvons ainsi la nécessité de fournir un formulaire.

En résumé, nous pouvons dire qu'une grande proportion des élèves, connaissant le rayon, calcule l'aire du disque et que la moitié d'entre eux calcule le volume du cylindre. Cela est encourageant.

Dans le questionnaire P nous retrouvons trois calculs de volumes sans formulaire pour déterminer le plus grand d'entre eux.

De 20% (pour le cube) à 29% (pour le prisme) des élèves n'abordent pas cette question, il nous semble donc plus intéressant de raisonner à l'aide des pourcentages relatifs ne prenant en compte que les élèves ayant traité cette question. Ces pourcentages relatifs sont, comme d'habitude, imprimés en caractères gras.

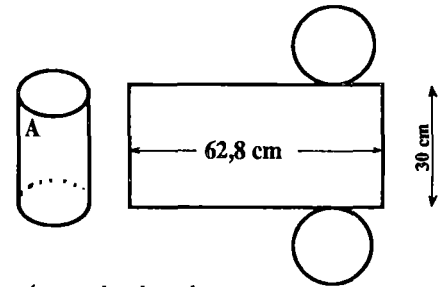
Pour le volume du cube, 65% de réussite, pour le volume du prisme 25%, pour le volume de la boule 38%. Le prisme couché est donc celui qui pose le plus de problèmes, nous pouvons comparer ces résultats avec ceux de l'EVAPM5/88 (p. 67).

Le nombre de réussites est doublé malgré la présence d'un "distracteur": la donnée superflue de la mesure de l'hypoténuse du triangle de base.

Toujours dans ce questionnaire P, nous trouvons un exercice de mise en équation à partir de la surface d'un carré et d'un rectangle

### Items N6 à 16

La boîte A a une forme de cylindre de révolution. En la découpant, on a obtenu un rectangle et deux disques, dessinés à côté de la boîte (en modèle réduit). Répondre aux questions suivantes à partir des données numériques marquées sur la figure.



Explique tes réponses dans les cadres.

a) Quelle est la longueur de chacun des cercles ? 5 E 123

**R = 45%**  
 (SPRESE 5/82: 35%) N.R.: 13%  
 (EVAPM5/88: 33%) Réponse :

b) Quel est le rayon des cercles ? 6 V 511

**R = 21%**  
 (SPRESE 5/82: 11%) N.R.: 19%  
 (EVAPM5/88: 15%) Réponse :

c) Quelle est l'aire du disque de base du cylindre ? 5 V 653

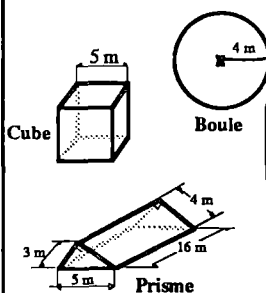
**R = 17%**  
 (SPRESE 5/82: 08%) N.R.: 30%  
 (EVAPM5/88: 13%) Réponse :

d) Quel est le volume du cylindre ? 4 V 145

**R = 12%**  
 (SPRESE 5/82: 05%) N.R.: 39%  
 (EVAPM5/88: 09%) Réponse :

### Items P11 à 14

Parmi ces 3 solides, lequel a le plus grand volume ?



Ecris le détail de tes calculs.

4 V 144  
4 V 145

**Volume du cube: R = 52%**  
**Volume du prisme: R = 18%**  
**Volume de la boule: R = 28%**

Quelle est ta réponse ? **R = 21%**  
N.R.: 21%

(P25) : 23% des élèves ayant abordé cette question le font correctement. Nous quittons ici le domaine du calcul pour une écriture littérale nécessitant de poser comme inconnue la longueur du côté du carré. De la connaissance du calcul à son utilisation, il y a, mais nous le savons bien sûr, un saut didactique !

Abordons enfin la question P29, où il fallait traduire, par un graphique, une situation de proportionnalité liée au volume d'un parallélépipède rectangle.

63 % des élèves ayant abordé cette question donnent un graphique où, nous, professeurs, reconnaissons que le volume est proportionnel à la hauteur. Cela paraît intéressant, et cela montre que le graphique permet une réussite plus grande que l'expression de  $V = ah$ , vu dans l'exercice n° 16 du questionnaire M, où la réussite est de 28%.

Dans le questionnaire Q, nous trouvons un exercice (Q18...21) qui a la même présentation que celui du questionnaire P : trois solides dont on demande de déterminer celui qui a la plus grande aire. Pas de formulaire notamment pour la sphère qui est du programme de quatrième et la tentation pour certains élèves de calculer le volume, peuvent expliquer les résultats très modestes obtenus. L'aire du cube est la mieux réussie (39% des élèves ayant abordé cette question), c'est ensuite celle de la sphère (32 %) et 19 % seulement pour l'aire du prisme.

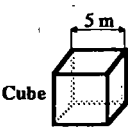
L'ensemble des résultats nous confortent empiriquement dans le bien-fondé du classement en connaissances complémentaires de l'ensemble de ces exercices.

Dans la plupart des questions de ce thème, nous n'avons pas tenu compte, cette année, des unités, Pour l'information dont nous avons besoin, il nous suffisait en effet d'observer cette utilisation dans un ou deux cas. A cet égard, l'observation du comportement des élèves face à la question N6-16 est plutôt réconfortante. Dans les trois sous questions successives, l'utilisation spontanée des unités correctes était en cinquième, respectivement, de 54%, 48%, 29%, 23%. Ces taux passent, en quatrième, respectivement à 73%, 63%, 46%, et 36%. Il s'agit de pourcentage absolus, ce qui fait que dans chaque cas, plus des deux-tiers des élèves qui abordent la question (sans nécessairement réussir à la traiter), utilisent une unité convenable.


Nous pouvons nous reporter aux résultats de l'EVAPM6 et 5 qui montraient que l'usage des unités était peu relié aux calculs. Cela reste sans doute partiellement vrai en quatrième. L'abandon d'un enseignement de techniques pour un enseignement par résolution de problèmes devrait encore améliorer la situation. Nous savons combien dans la proportionnalité, notion essentielle du collège, la notion de dimension bien comprise permet de résoudre la recherche du rapport fonctionnel. L'EVAPM3 devra synthétiser le thème "aires et volumes" en ce qui concerne l'utilisation des connaissances mises en place de la 6ème à la 3ème.

**Items Q18 à 21**

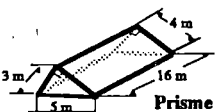
Parmi ces 3 solides, lequel a la plus grande aire?



Cube



Sphère



Prisme

Ecris le détail de tes calculs.

4 V 142  
4 V 143

Aire du cube: R = 34%

Aire du prisme: R = 15%

Aire de la boule: R = 26%

**R = 15%**

Quelle est ta réponse ? N.R.: 15%

Démontre que la différence des carrés de deux nombres entiers consécutifs est un nombre impair.

$$3^2 = 9 \quad 16 - 9 = 7$$
$$4^2 = 16.$$

le carré d'un chiffre pair = a un chiffre pair  
le carré d'un chiffre impair = a un chiffre impair  
un chiffre pair - un chiffre impair = chiffre impair  
ou un chiffre impair - un chiffre pair = chiffre pair

re que la différence des carrés de deux nombres entiers consécutifs est un nombre impair.

$x^2 - y^2 = \text{nombre impair}$   
Dans cette équation j'ai 2 carrés.

Donc j'enlève ces deux carrés et j'obtiens :

$$x - y = \text{nombre impair} (\pm)$$

Démontre que la différence des carrés de deux nombres entiers consécutifs est un nombre impair.

un nombre pair multiplié par lui-même donne un nombre pair.

un nombre impair multiplié par lui-même donne un nombre impair.

un nombre pair - un nombre impair = un nombre impair.

$$\text{ex. } (5 \times 5) - (4 \times 4) = 5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9$$

c'est un nombre impair.

Si l'on avait une feuille assez grande, pourrait-on construire :

1°) Un triangle dont les côtés mesurent : 30 cm ; 18 cm ; 45 cm ?  OUI  NON

Coche la bonne réponse

Explique ta réponse

Tout triangle en ces dimensions est impossible car la somme des deux plus petites dimensions est inférieure à la plus grande.

## THEME S : Statistiques

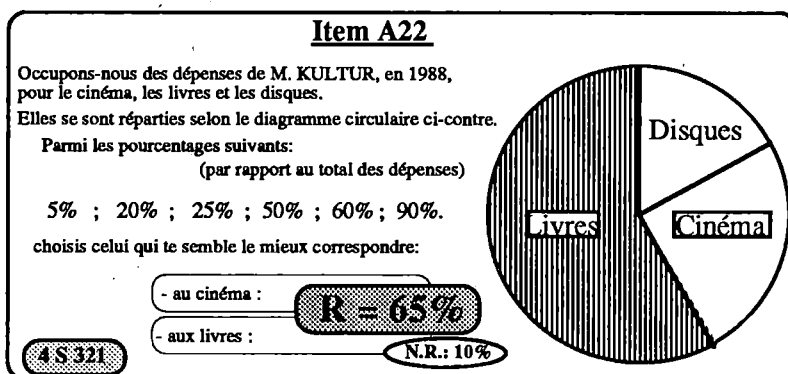
### SAVOIR LIRE des données statistiques présentées sous la forme de tableaux ou de diagrammes d'effectifs ou de fréquences. ( S 321).

Dans l'item A22, certains élèves confondent un pourcentage (%) et la mesure de l'angle au centre représentant graphiquement ce pourcentage.

Ainsi trouve-t-on un pourcentage de "90 %" pour le cinéma...

Telle est l'erreur la plus fréquente.

Les élèves qui répondent "90 %" pour le cinéma, auraient, dans leur logique, dû répondre "216 %" pour les livres, ce qui aurait dû choquer leur sens critique. Mais "216 %" ne figurait pas dans la liste proposée. Ces élèves ont donc répondu par n'importe quoi de la liste, par exemple 50 %, ce qui est tout aussi choquant, sinon plus, puisque la dépense en pourcentage serait plus forte pour le cinéma que pour le livre!



Ce qui montre une absence totale d'esprit critique ou une totale méconnaissance de la signification des pourcentages ou des comparaisons sur graphiques.

Cela dit, l'exercice est dans l'ensemble bien réussi.

La comparaison avec l'item P 21-22 (voir plus bas) conduit cependant à s'interroger sur l'appui qu'a pu apporter la liste proposée. Nous en reparlerons.

La question B36 obtient 71 % de bonnes réponses : ce n'est pas suffisant pour une question aussi facile.

L'explicitation discontinue de la graduation sur l'axe des ordonnées en semble responsable (ce qui explique sans excuser) : ainsi trouve-t-on parfois comme réponse : "plus de 80".

Pour la deuxième partie de cette question (B36-37), les 29 % d'élèves n'ayant pas répondu, ou mal, à la première", étaient pratiquement hors-jeu. Mais l'échec s'est, ici, lourdement aggravé.

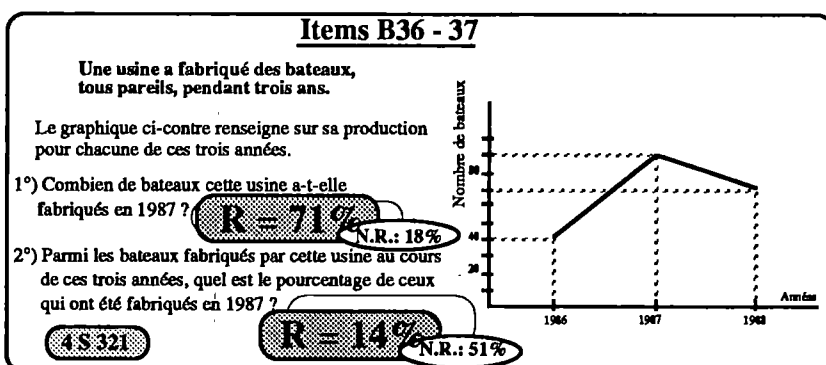
L'erreur la plus fréquente est une reprise du résultat du 1°) (90 bateaux) en 90 % ou 0,9. Les réponses fantaisistes ou mal analysables sont nombreuses.

Il est vrai qu'il fallait traduire un effectif en pourcentage en ayant soi-même à faire intervenir et à trouver l'effectif total. Il y avait donc tout un calcul à organiser.

Dans la question D17...19, la lecture du graphique est immédiate. Une bonne maîtrise de ce type de graphique devrait être de règle en quatrième. Un élève pouvait répondre même sans connaître le sens du mot "fréquence".

Les mauvaises réponses ou les non-réponses peuvent donc provenir aussi bien d'une mauvaise maîtrise de ce type de graphique que de l'inhibition que peut provoquer le mot "fréquence" s'il n'est pas connu ou s'il l'est mal.

La seconde question de D18 est similaire à la première, mais avec une graduation de l'axe des ordonnées qui doit, ici, être explicitée.



Le pourcentage des mauvaises réponses s'accroît d'autant. Cela rejoint les observations faites pour la question 1 de l'item B36 analysé ci-dessus, avec le même type de réponses floues.

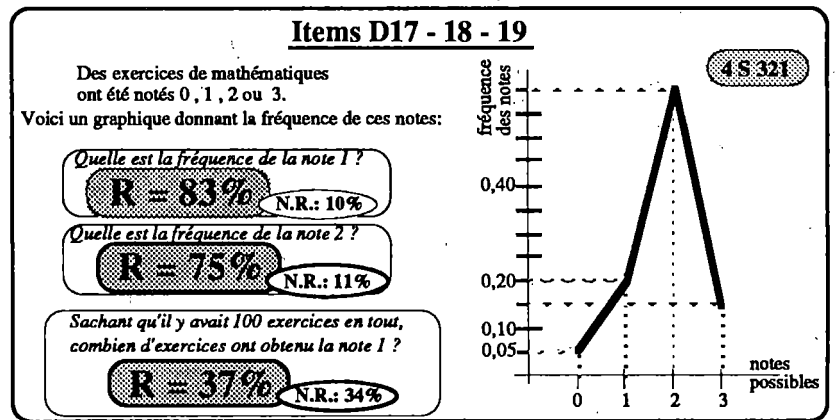
De plus, comme les pourcentages de bonnes réponses à cette question et à celle analysée ici sont à peu près les mêmes, on peut voir, dans la proximité de ces résultats, un indice du fait que la connaissance du mot "fréquence" n'a, peut-être joué aucun rôle dans la stratégie de réponse des élèves. La maîtrise du repérage avec des coordonnées serait alors seule en cause.

Le troisième item de D19 demande en fait de traduire une fréquence en effectif. C'est plus facile qu'à l'item B37 analysé plus haut puisqu'ici l'effectif total est donné et avec un nombre plus qu'accommodant ! Il y a donc des résultats quelque peu meilleurs, mais ils sont encore très faibles. Cela témoigne d'une profonde méconnaissance de ce qu'est une fréquence ou d'une ignorance de ce mot. Sinon la réponse est immédiate.

L'erreur la plus fréquente assimile effectifs et fréquences et fait curieusement répondre "0,20", mais un tiers des élèves n'a pas répondu...

Du premier item au troisième, le nombre de non réponses passe de 10% à 34%. Il semble donc bien qu'environ 1/4 des élèves ont répondu à la question 1 sans savoir ce qu'est une fréquence et uniquement parce qu'ils maîtrisent ce type de graphique.

La capacité testée sous le code S 321 se retrouve ensuite dans un exercice plus complexe, proposé dans le questionnaire (complémentaire) P, qui sera analysé plus loin.



### A partir de données statistiques, PRESENTER les effectifs ou les fréquences dans des tableaux. (S 322).

Environ les 3/4 des élèves ne comprennent pas la question A21 :

- il y a près de la moitié de non-réponses

- parmi les élèves qui répondent, une bonne moitié font un tableau qui reproduit telle quelle la suite des notes indiquée, et avec des effectifs fantaisistes : quelques élèves font fâcheusement jouer une mémoire visuelle sur effectifs et effectifs cumulés croissants : ainsi, sous les notes de la suite trouve-t-on successivement 5 ; 13 ; 21 ; 35 ; ... tout cela avec 10 devoirs !

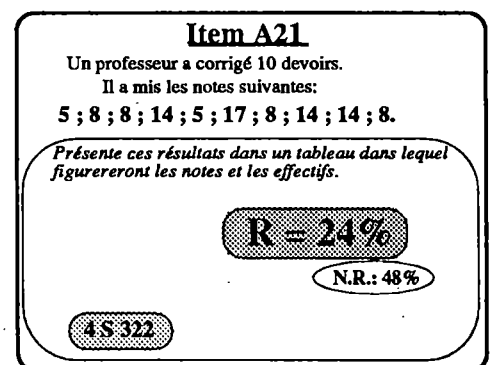
Les bonnes réponses (1/4 des élèves) proposent soit un tableau avec les notes 5 ; 8 ; 14 ; 17 soit des tableaux avec des intervalles ( $0 < \text{note} \leq 5$  ; ...) d'amplitude 5 ou 4 (il y a alors 5 classes, dont une vide).

Curieusement, il y a excès de zèle pour la moitié environ des bonnes réponses: elles donnent non seulement les effectifs mais aussi les effectifs cumulés croissants, ce qui semble signaler un conditionnement abusif...

La question Q8...11 oblige à manipuler simultanément des fréquences et des pourcentages... et des effectifs. Il est clair que cette juxtaposition de difficultés a fait fuir les élèves, et bien que cette question soit placée en début de questionnaire, plus de la moitié d'entre eux ne l'abordent pas. Dans le 1°, même si l'on accepte une erreur, le taux de réussite n'est que de 20%. Ce taux est de 14% pour la deuxième partie.

La difficulté relative étant reconnue, les résultats restent inquiétants et nous questionnent gravement :

En sixième, les mêmes questions, rédigées autrement (1°) : indique le pourcentage pour la catégorie



III ; 2)° : combien y a-t-il de réfrigérateurs dans chaque catégorie ?) auraient probablement été perçues comme faciles et généralement réussies.

Ici intervient un vocabulaire spécifique (fréquences, effectifs) pas courant du tout... pour des objets ! et les résultats sont catastrophiques.

Force est donc de constater que ce vocabulaire "fréquence", "effectifs", dès lors qu'il est ignoré ou mal assimilé, perturbe totalement la compréhension des faits et détériore massivement celle des pourcentages.

Non seulement il n'apporte rien, mais il détruit !

Les réponses défectueuses témoignent d'ailleurs d'une perte totale du sens : l'élève ne sait plus ce qu'il fait.

Ne pouvons-nous donner à cette remarque une portée générale sur les excès ou les parachutages de vocabulaire mathématique ?

### A partir de données statistiques... TRACER les diagrammes correspondants. (S323).

Pour la question C15-16, si l'on accepte une erreur (pour un bâton) le pourcentage de réussite passent à 55%. Cela reste faible, mais corrobore les analyses précédentes :

- Certains élèves ignorent sans doute ce qu'est une fréquence mais maîtrisent les graphiques bâtons et s'en tirent, puisqu'il suffit de reporter les fréquences sans avoir besoin de savoir ce que c'est.

- D'autres répondent en sachant ce qu'est une fréquence. (d'après les analyses précédentes, les deux groupes d'élèves auraient des effectifs sensiblement voisins).

- Quelques élèves sont inhibés par le mot fréquence et ne dessinent rien, ou n'importe quoi (plaçant par exemple, sur l'axe des fréquences,  $0,1 \times 0$  ;  $0,16 \times 10$  ;  $0,3 \times 20$  c'est-à-dire  $0$  ;  $6$  ;  $6$ ).

- Enfin, quelques autres ne maîtrisent pas du tout les graphiques bâtons, ne savent pas décider d'une échelle et dessinent apparemment n'importe quoi (certains élèves ont placé  $0,1$  et  $0,6$  et  $0,3$  au même endroit sur l'axe des fréquences).

Pour la question M11-12, en acceptant jusqu'à un seul secteur correct, (aux tolérances près), le pourcentage de réussite passe à 38%. C'est vraiment peu.

Ici aussi, on pouvait partager le disque sans connaître le sens du mot "fréquence" et cela a souvent dû se produire, à en juger par les analyses précédentes.

Mais ce partage n'en est parfois pas un : faute, sans doute, de pouvoir tracer des angles de  $0,1^\circ$  ou de  $1^\circ$ , des élèves ont tracé des angles au centre de  $10^\circ$ ,  $60^\circ$  et  $30^\circ$ . La proportionnalité est alors respectée, ce qui est bien,

**Items Q8 - 9 - 10 - 11**

J'ai relevé les prix de 400 réfrigérateurs.

Parmi eux : 30% coûtent entre 500 F et 2000 F (catégorie I).  
50% coûtent entre 2000 F et 3500 F (catégorie II)  
Les autres coûtent entre 3500 F et 5000 F (catégorie III)

1°) Présente ces résultats en un tableau des fréquences par catégorie.

**R = 16%**  
N.R.: 54%

2°) Présente ces résultats en un tableau des effectifs par catégorie.

**R = 13%**  
N.R.: 68%

4 S 222

**Items C15 - 16**

Le professeur PASDEDETAIL ne sait attribuer que trois notes: 0 ; 10 ; 20.

Voici, pour une classe, la fréquence des notes attribuées:

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| note      | 0   | 10  | 20  |
| fréquence | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

Exprime cela par un diagramme en bâtons

**R = 48%**  
N.R.: 16%

4 S 323

**Items M11 - 12**

Le professeur PASDEDETAIL ne sait attribuer que trois notes: 0 ; 10 ; 20.

Voici, pour une classe, la fréquence des notes attribuées:

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| note      | 0   | 10  | 20  |
| fréquence | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

Exprime cela par un diagramme circulaire.

**R = 30%**  
N.R.: 36%

4 S 323



mais il ne s'agit plus d'un "diagramme circulaire". (Le diagramme de ces élèves n'en serait pas moins acceptable comme représentation correcte de la situation, et on utilise effectivement de tels diagrammes, en séparant alors souvent les trois secteurs circulaires).

Il reste les 36% de non-réponses, dues sans doute, une fois de plus (cf. analyses précédentes) à l'inhibition provoquée par le mot "fréquences" ignoré ou mal assimilé.

### Questions mettant en jeu les deux compétences S321 et 322.

Dans la question P21..24, aux 21% des élèves qui calculent correctement les trois pourcentages et qui manifestent ainsi une certaine maîtrise, il faut opposer les 2% des élèves qui expliquent correctement au moins un des calculs de ces pourcentages, et qui ne parviennent pas à calculer les trois pourcentages demandés. Ce taux de 2% montre assez que les difficultés ne sont pas d'ordre calculatoire, mais bien d'ordre conceptuel. Un élève qui sait expliquer le calcul d'un pourcentage obtient généralement très bien les trois.

Mais cet item n'est pas du tout réussi (près de la moitié de non-réponses, et moins d'un quart des élèves pour savoir de quoi il retourne). Une fois de plus, les élèves qui se trompent confondent pourcentages du total et mesures en degrés des angles au centre. De là, des pourcentages voisins de 54%, 90 %, 216%. Certes la proportionnalité est respectée mais le concept de pourcentage s'effondre!

Comparons avec l'item A22 (voir plus haut), qui proposait, à partir du même dessin, la recherche des pourcentages ; les résultats sont incomparablement meilleurs pour le A22.

Cela ne peut qu'être attribué à deux facteurs :

- le caractère plus flou, plus indirect, de l'énoncé des P21-22
- le cadrage des réponses, au A 22, par une liste de réponses possibles (méthode "Q.C.M.").

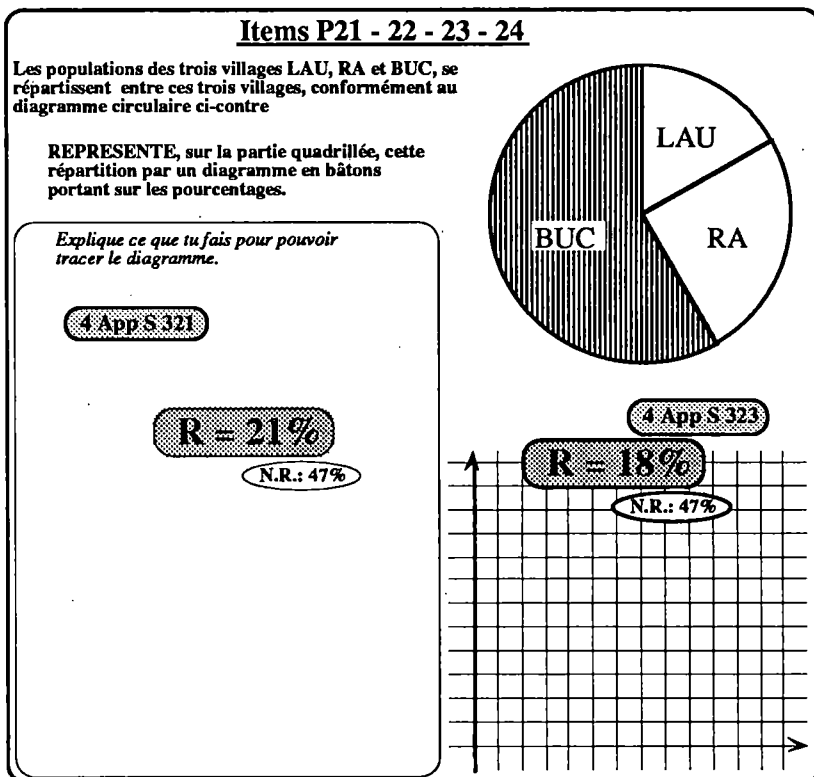
Si le premier facteur aggrave la proportion des non-réponses au P21-22, le second facteur paraît décisif pour l'augmentation des mauvaises réponses, du A22 au P21-22 (de 29% à 60% des réponses).

En ce qui concerne la construction du diagramme en bâtons, l'énoncé induisait un passage par un calcul de pourcentages, donc seuls les élèves ayant réalisé, correctement ou non, ces calculs se sont lancés dans le dessin des bâtons.

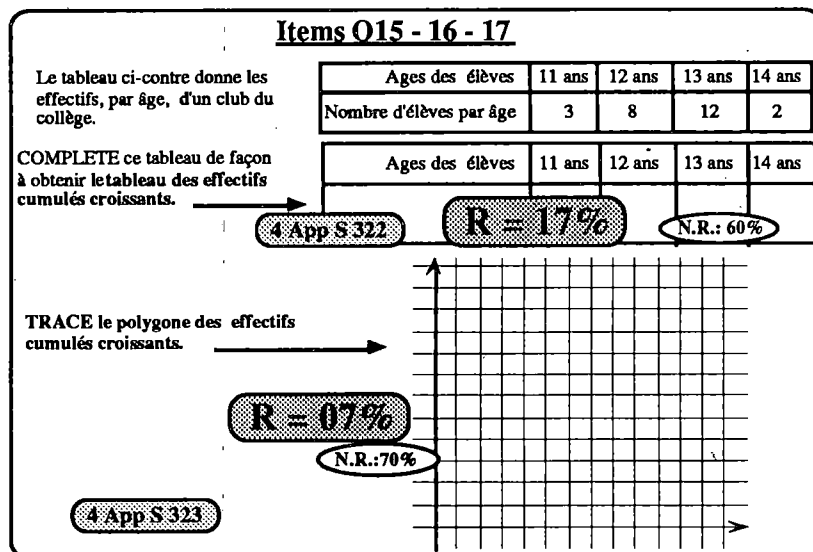
La référence faite, pour le codage, à une graduation correcte, avec de bons pourcentages, de l'axe des ordonnées, a fait compter faux les dessins établis à partir d'une mauvaise réponse au 1°. De là, la faiblesse du score. (les pourcentages de réussite étant portés à 26% si l'on acceptait des erreurs sur 1 ou 2 bâtons, mais avec toujours de bonnes échelles).

Remarquons que si l'on n'exigeait pas une échelle indiquant des pourcentages, il serait licite de fournir des bâtons proportionnels à des pourcentages non calculés, en donnant aux bâtons des longueurs proportionnelles aux angles au centre des secteurs LAU, RA et BUC.

La question Q15-16-17 n'a pas eu beaucoup de succès. Pourtant, la question est simple dès lors que l'on sait de quoi il s'agit. Or il y a 60% de non-réponses et la moitié des réponses données sont d'interprétation difficile.



Le taux de non-réponses à cette question est particulièrement important (60%). C'est le plus important enregistré pour l'ensemble de l'évaluation EVAPM4, (avec de façon très voisine le taux de non-réponses de Q8...11. Or la question est plutôt placée en début de questionnaire, et les questions suivantes sont largement traitées. On ne peut que voir dans ce taux le signe d'un rejet massif de la question. Pourquoi ce rejet? Serait-ce que les collègues auraient fait l'impasse sur les statistiques, surtout pour la partie non expressément citée en "capacités exigibles", ou qu'ils les réservent pour les derniers jours de juin ?



Pour revenir à la question Q15...17, signalons que le codage était on ne peut plus large: on acceptait que la case de gauche soit mal remplie et on exigeait seulement la présence de la suite: 3; 11; 23; 25.

Parmi les réponses curieuses, citons un "cumul" par colonne : 3 + 11 ; 8 + 12 ; 12 + 13 ; 2 + 14. L'élève avait retenu "qu'on additionnait"... mais quoi ? et avec quelle signification ?

La case de gauche est parfois remplie par "effectifs cumulés croissants" ce qui n'est évidemment pas faux mais qui n'explique rien, si bien que seul un réflexe visuel peu jouer pour fournir des résultats corrects alors même qu'on ne saurait pas ce qu'ils signifient (on a vu l'impact de ce réflexe, à tort et à travers, pour l'item A 21).

Les autres copies jonglent avec "au moins" et "au plus" d'une façon qui frise l'aléatoire... Il y a donc des gros progrès à faire pour faire comprendre "en français" le sens de "effectifs cumulés croissants" (pour les "décroissants" aussi sans doute !)? Sinon, que signifient-ils ?

Si l'on devait retenir uniquement les réussites comportant aussi une case de gauche explicitement et correctement remplie il ne resterait que bien peu d'élèves...

Il était quasiment impossible de répondre à la deuxième partie de Q15..17 sans avoir bien répondu à la première. Seuls 1/3 environ des élèves qui ont réussi la première partie réussissent aussi la seconde. les deux autres tiers (non-réponse ou erreur) sont sans doute désarçonnés par l'expression "polygone des effectifs..." employée ici .

Un élève a, par exemple, tracé un quadrilatère aux sommets duquel il a marqué les 4 effectifs cumulés croissants.

En acceptant une bonne mise en place du polygone, sans que celui-ci soit pour autant complet et correct les taux de réussite ne sont guère plus importants que pour un polygone complet et correct : 11% au lieu de 7%).

### Conclusion générale pour ce thème

Les élèves semblent trop souvent déroutés par le vocabulaire propre à cette partie du programme. Si on la leur a proposée, ce qui risque de n'être pas toujours le cas, l'a-t-on fait en insistant assez sur la signification de ce vocabulaire ? en le rendant familier à l'élève à travers de nombreuses situations ? en l'explicitant ?

Et, dès que ce vocabulaire les dérouté, les élèves en viennent à perdre le sens des choses et ne savent même plus répondre correctement à des questions qui, formulées en langage familier, leur paraîtraient très faciles.

Enfin, la notion de pourcentage n'est pas encore assez solide : pourcentage "de quoi" ? (par exemple dans un diagramme circulaire).

Partout l'auto-contrôle, avec analyse critique de ses propres réponses, reste trop souvent défaillant.

# Thèmes classés par ordre des réussites moyennes

*A titre indicatif, on peut proposer un taux de réussite moyen calculé par thème, sur les nouvelles "compétences exigibles" de quatrième.*

*Ce taux est calculé de la façon suivante: on a attribué à chaque compétence officielle un taux de réussite qui est tout simplement le taux de réussite de la question opérationnalisant cette compétence qui eu le plus fort taux de réussite dans notre évaluation. Cette façon de procéder est bien entendu discutable, mais il n'est pas absolument déraisonnable de penser qu'une capacité qui, dans une de ses opérationnalisations, obtient, par exemple un score de 60%, est une capacité qui n'est pas tout à fait étrangère aux élèves, et cela même si dans une autre opérationnalisation, qui aura par exemple posé des problèmes de formulation, ce taux n'est que de 20%.*

*Tel quel, ce taux constitue un bon indicateur des difficultés rencontrées par les élèves et les enseignants pour l'application du nouveau programme de quatrième.*

*Ces taux seraient bien sûr plus élevés si l'on avait pris en considération les compétences de sixième et de cinquième, dont certaines ont été évaluées en quatrième, et qui, de toutes façons restent "exigibles en quatrième"*

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>Thème N: Les Nombres.</b>         | <b>60%</b> |
| <b>Thème C: Tracés Géométriques.</b> | <b>57%</b> |
| <b>Thème S: Statistiques.</b>        | <b>42%</b> |
| <b>Thème V: Aires - Volumes(*)</b>   | <b>42%</b> |
| <b>Thème D: Dédution.</b>            | <b>39%</b> |
| <b>Thème P: Proportionnalité.</b>    | <b>37%</b> |
| <b>Thème A: Calcul littéral.</b>     | <b>35%</b> |
| <b>Thème C: Transformations.</b>     | <b>32%</b> |
| <b>Thème E: Espace. (*)</b>          | <b>28%</b> |

(\*): résultat peu significatif: trop peu de questions et de compétences concernées

## Chapitre 3 : Le contexte et l'opinion des enseignants

La fiche de recueil des résultats ainsi que le questionnaire destiné aux professeurs nous ont donné un certain nombre de renseignements concernant le contexte dans lequel s'est effectué, au cours de l'année scolaire 88-89, l'enseignement des mathématiques en quatrième.

Le questionnaire destiné aux professeurs reprend et améliore (à notre avis), les questionnaires d'EVAPM6 et d'EVAPM5. Les résultats présentés ci-dessous sont calculés à partir de deux échantillons distincts: un échantillon de 400 professeurs et de leurs 400 classes totalisant 10 000 élèves (on a pris au hasard une classe par professeur dans le cas de collègues qui avaient plusieurs classes de quatrième), et un échantillon de 1600 élèves pris dans 1600 classes différentes. Ces échantillons sont prélevés sur notre population, dont il convient de rappeler qu'il n'est pas certain qu'elle puisse être, elle-même, considérée comme un échantillon représentatif de l'ensemble des élèves et des classes de quatrième.

Dans notre population, contrairement à ce qui se passait en cinquième, ce sont les filles qui sont légèrement plus nombreuses que les garçons. Cette différence, qui ici n'est sans doute pas très significative, va dans le sens des statistiques nationales (plus de garçons que de filles quittent le collège en fin de cinquième).

| SEXE    |        |
|---------|--------|
| GARÇONS | 49,72% |
| FILLES  | 50,03% |

Le taux d'élèves qui nous sont signalés comme étant en cours de redoublement de quatrième est de 4,5%. Il était, pour l'ensemble du pays de 8,1% en 83-84., Il est possible que tous les collègues n'aient pas pensé à bien remplir cette case, mais il est aussi possible que l'évolution à la baisse des taux de redoublement se poursuive. Il faut aussi noter que les conseils de classe proposent le redoublement à 13% des élèves, mais cet avis n'est pas toujours suivi. Le taux d'élèves signalés comme étant en cours de redoublement était de 14,8% en cinquième, mais chacun sait que les redoublements de quatrième sont nettement moins fréquents que ceux de cinquième.

Les statistiques qui précèdent, comme celles qui suivent ne semblent pas distinguer particulièrement notre population. En première approximation nous considérerons donc qu'elle représente correctement la population qui nous intéresse, (en fait, nous devrions dire "les populations": celle des classes, celle des professeurs et celle des élèves). nous réservant de faire pour les enquêtes à venir des contrôles plus précis de la représentativité des sous-populations étudiées.

### Statistiques concernant les classes et les élèves

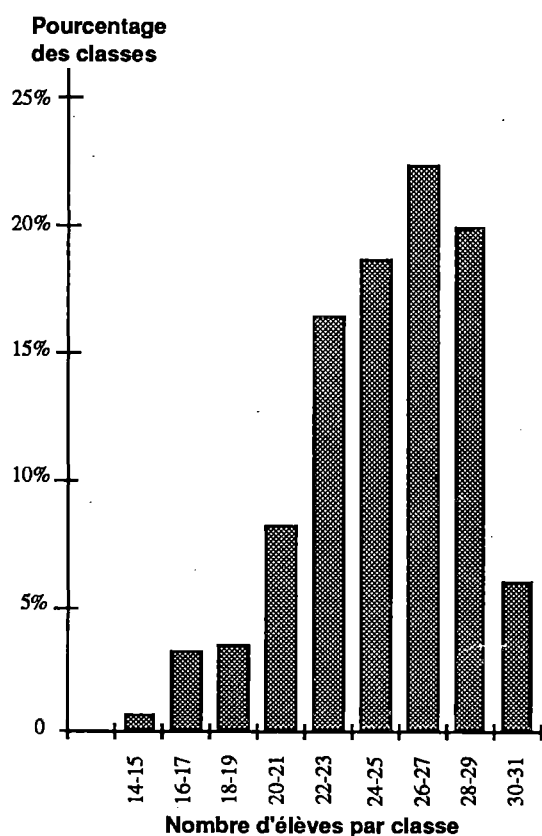
Le tableau ci-dessous regroupe quelques statistiques concernant les classes. Le nombre d'heures de mathématiques est très généralement de 4, ce qui correspond à l'horaire officiel.

|  |              |
|--|--------------|
| <b>nombre moyen d'heures d'enseignement de mathématiques</b> | <b>4,04</b>  |
| écart type   | 0,21         |
| <b>nombre moyen d'élèves par classe</b>                      | <b>24,84</b> |
| écart type   | 3,54         |
| <b>Pourcentage d'élèves nés en 1975 ("âge normal")</b>       | <b>55,0%</b> |
| <b>Pourcentage d'élèves admis en troisième de collège</b>    | <b>85,5%</b> |
| <b>Moyenne des moyennes annuelles des élèves</b>             | <b>10,54</b> |
| Écart type des moyennes annuelles des élèves                 | 3,24         |
| <b>Moyenne des moyennes annuelles des classes</b>            | <b>10,43</b> |
| Écart type des moyennes annuelles des classes                | 1,58         |
| <b>Pourcentage de redoublants (de quatrième)</b>             | <b>4,5%</b>  |

Le nombre d'élèves par classes reste en moyenne voisin de 25, mais on dénombre plus de 25% de classes ayant 28 élèves ou plus, et 7% de classes ayant 30 ou 31 élèves.(voir l'histogramme) D'autre part, il y a environ 8% des classes qui comptent moins de 20 élèves. Comme en cinquième, on remarque que les classes les moins nombreuses sont aussi celles où la moyenne d'âge est la plus élevée et où il y a le plus de redoublants. D'une façon générale, tout indique que la constitution de classes hétérogènes n'est pas la pratique la plus répandue.

Contrairement à ce qui se passait en cinquième, "l'âge normal" (né en 75), est redevenu la règle. Une partie des élèves "en retard" a en effet quitté le collège en fin de cinquième. Il y a cependant environ 40% des élèves de quatrième de collège qui ont au moins un an de retard.

La moyenne annuelle de mathématiques des classes est d'environ 10,5, soit du même ordre que celle observée en cinquième. Ce qui continue à montrer que notre discipline n'est peut-être pas aussi sélective ou "matraquante" que certains veulent bien le dire.



### Année de naissance

| Année de naissance | Pourcentage | pourcentages cumulés |
|--------------------|-------------|----------------------|
| 72                 | 0,7%        | 100%                 |
| 73                 | 12,0%       | 99,2%                |
| 74                 | 29,2%       | 87,1%                |
| 75                 | 55,0%       | 58%                  |
| 76                 | 2,8%        | 2,9%                 |
| 77                 | 0,1%        | 0,1%                 |

| Avis du conseil de classe |       |
|---------------------------|-------|
| Troisième de collège      | 85,5% |
| LEP                       | 0,5%  |
| Redoublement              | 13%   |
| C.P.A.                    | 0,8%  |
| Vie active                | 0,1%  |

# Résultats et analyse des réponses au questionnaire destiné aux professeurs

(voir en annexe le questionnaire complet).

Résultats calculés sur un échantillon de 400 professeurs, ce qui, pour les pourcentages, assure des intervalles de confiance d'amplitude 5% au seuil de 95%.

## I) Contexte de travail

Combien de classes de quatrième avez-vous en 88-89 (en mathématiques) ?

|                   |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| Nombre de classes | 1   | 2   | 3   | >3  |
| Pourcentage       | 68% | 29% | 02% | 01% |

Pour ces classes, existe-t-il des structures de travail particulières ?  
(groupes de niveau, de soutien, d'approfondissement, etc...)?

OUI 20%

NON 78%

Non réponse 02%

SI OUI, pouvez-vous préciser ?

*Le pourcentage de professeurs enseignant dans deux classes, ou dans trois classes, a sensiblement baissé par rapport à EVAPM5; par contre il y a beaucoup plus de professeurs qui ont une seule classe de quatrième. Les classes de quatrième semblent donc avoir été davantage réparties entre les collègues du collège que les classes de cinquième; le nouveau programme à enseigner en quatrième incitait peut-être à une certaine prudence.*

*Les structures de travail particulières (groupes de niveau, de soutien, etc ...) semblent très nettement en baisse pour la classe de quatrième: ces structures existent dans 20% des classes, contre 46% en classe de cinquième. Elles consistent principalement en groupes de soutien (cité par 7% des enseignants), groupes de niveaux (4%), dédoublements (2%). On ne peut malheureusement pas savoir si ces structures particulières n'existent plus dans l'établissement, ou si elles ont été jugées moins nécessaires en quatrième.*

## II) Les nouveaux programmes de quatrième.

Avez-vous reçu la brochure "Compléments aux programmes et Instructions" ?

OUI 87%

NON 12%

Non réponse 02%

L'utilisez-vous pour préparer vos cours ?

Jamais 06%

Rarement 30%

Souvent 55%

Non réponse 09%

pour préparer vos contrôles ?

Jamais 17%

Rarement 36%

Souvent 39%

Non réponse 09%

*Non, nous n'atteindrons pas les 100% cette année; le pourcentage d'enseignants ayant reçu les "Compléments aux programmes et Instructions" qui avait déjà baissé de la sixième à la cinquième, continue à baisser. L'utilisation de cette brochure pour la préparation des cours ou des contrôles est à peu près stable; toutefois, un professeur sur six ne s'en sert jamais pour préparer ses contrôles: il connaît sans doute les "compétences exigibles" par cœur!*

A votre avis, le changement concerne

**les contenus**

Pas du tout 00%

Un peu 11%

Moyennement 44%

Beaucoup 43%

Non réponse 03%

**les méthodes**

Pas du tout 01%

Un peu 08%

Moyennement 31%

Beaucoup 58%

Non réponse 03%

*Comme l'an dernier en cinquième, les collègues de quatrième ont le sentiment que les contenus, et surtout les méthodes, ont changé. En ce qui concerne les méthodes, il serait intéressant de mieux savoir comment se manifeste ce changement. Notre enquête sur cette question est insuffisante. On peut faire l'hypothèse que la part d'activité laissée à l'élève est plus grande que par le passé, que les séances de cours plus ou moins magistral sont en diminution...Il reste cependant à savoir comment se fait l'"institutionnalisation" des connaissances.*

Dans l'ensemble, et par rapport aux anciens programmes, les nouveaux programmes de quatrième vous semblent :

Moins satisfaisants 06%

Egalement satisfaisants 20%

Plus satisfaisants 69%

Non réponse 05%

*Les deux-tiers des professeurs de quatrième jugent ces programmes plus satisfaisants; notons toutefois que les "non satisfaits" semblent légèrement plus nombreux que pour EVAPM5 (6% au lieu de 3% dans nos échantillons).. En fait, si la satisfaction est globale, beaucoup de collègues se plaignent de la longueur ou de la "lourdeur" du programme (voir chapitre1).*

Comme professeur, vous avez le sentiment qu'ils vous apportent :

Moins de contraintes 08%

Des contraintes égales 71%

Plus de contraintes 18%

Non réponse 03%

Comme professeur, vous pensez que leur enseignement est :

Moins difficile 25%

Egalement difficile 63%

Plus difficile 11%

Non réponse 02%

Pour les élèves vous pensez que leur assimilation est

Moins difficile 45%

Egalement difficile 49%

Plus difficile 05%

Non réponse 02%

*Pour les enseignants, les nouveaux programmes sont aussi contraignants et aussi difficiles à enseigner que les anciens; ce sont ces réponses qui l'emportent nettement. Près de la moitié des professeurs jugent ces programmes moins difficiles pour les élèves; ceux qui les trouvent plus difficiles sont encore moins nombreux qu'en cinquième.*

On a souvent parlé de la "rupture" qui existait, en mathématiques, lors du passage de la cinquième à la quatrième. A votre avis, cette rupture:

N'existe plus 06%

Est atténuée 60%

Est restée la-même 29%

S'est aggravée 02%

Non réponse 03%

*Les enseignants estiment donc que la rupture entre cinquième et quatrième existe toujours, mais qu'elle s'est plutôt atténuée; 2% seulement pensent que la rupture s'est aggravée.*

Si vous pensez que la rupture subsiste, pouvez vous préciser sur quels points....

38% des professeurs répondent à cette question.

*Les points cités le plus souvent sont l'initiation au raisonnement déductif et le calcul littéral. Ainsi, près des trois-quart des collègues qui répondent citent les problèmes liés à l'apprentissage de la*

démonstration comme cause essentielle de rupture La longueur du programme est également citée comme étant peu favorable à la continuité.

Dites ce que vous pensez des points suivants en ce qui concerne

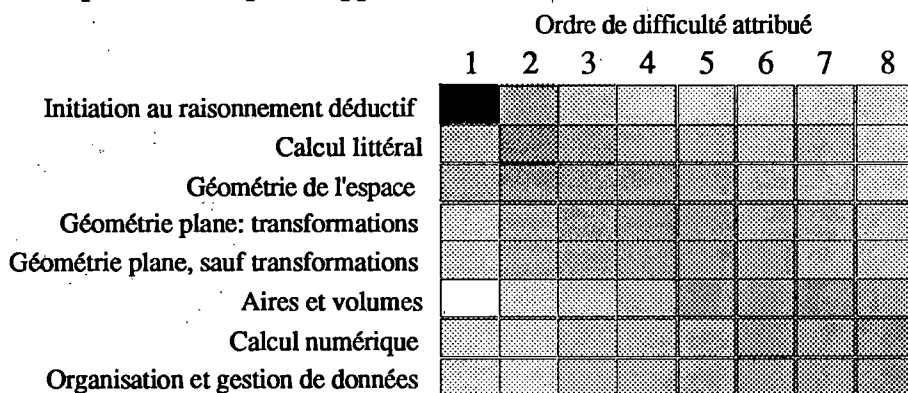
### LES DIFFICULTES POUR LES ELEVES

Numérotez de 1 à 8 les rubriques ci-dessous selon l'ordre de difficulté que vous leur attribuez (1 étant la plus importante, 8 la moins importante)

Le tableau indique, par exemple, que 75% des enseignants citent l'initiation au raisonnement déductif comme le point le plus difficile, et que 48% citent l'organisation et la gestion de données en 7ème ou 8ème place.

|                                       | Ordre de difficulté attribué |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                       | 1                            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| Initiation au raisonnement déductif   | 75%                          | 15% | 04% | 02% | 02% | 01% | 01% | 01% |
| Calcul littéral                       | 09%                          | 33% | 19% | 12% | 10% | 06% | 07% | 01% |
| Géométrie de l'espace                 | 11%                          | 22% | 21% | 16% | 12% | 08% | 06% | 01% |
| Géométrie plane: Transformations      | 01%                          | 10% | 18% | 22% | 18% | 11% | 11% | 05% |
| Géométrie plane: sauf transformations | 01%                          | 12% | 15% | 21% | 18% | 17% | 09% | 04% |
| Aires et volumes                      | 00%                          | 01% | 04% | 10% | 19% | 19% | 28% | 16% |
| Calcul numérique                      | 01%                          | 03% | 08% | 09% | 10% | 20% | 16% | 31% |
| Organisation et gestion de données    | 01%                          | 02% | 09% | 10% | 10% | 16% | 18% | 30% |

De façon moins précise mais plus frappante:



Ce graphique "en couleurs", montre bien que l'initiation au raisonnement déductif est le problème numéro un, cité en premier par trois professeurs sur quatre. Les autres réponses sont beaucoup plus éparpillées. La seconde difficulté relevée est relative au calcul littéral. Celui-ci s'oppose nettement au calcul numérique. Cette impression est largement corroborée par les résultats des élèves.

### L'IMPORTANCE QUE VOUS LEUR ATTRIBUEZ

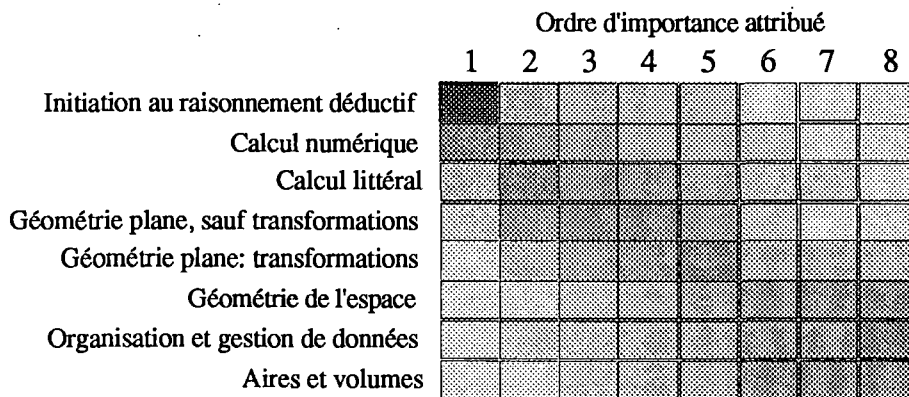
Numérotez de 1 à 8 les rubriques ci-dessous selon l'ordre d'importance que vous leur attribuez (1 étant la plus importante, 8 la moins importante)

|                                       | Ordre d'importance attribué |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                       | 1                           | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| Initiation au raisonnement déductif   | 56%                         | 10% | 12% | 06% | 06% | 02% | 01% | 02% |
| Calcul numérique                      | 28%                         | 25% | 15% | 11% | 07% | 04% | 03% | 02% |
| Calcul littéral                       | 08%                         | 27% | 18% | 18% | 10% | 06% | 05% | 03% |
| Géométrie plane: sauf transformations | 05%                         | 18% | 23% | 24% | 13% | 05% | 03% | 01% |
| Géométrie plane: Transformations      | 02%                         | 07% | 15% | 18% | 23% | 12% | 10% | 07% |
| Géométrie de l'espace                 | 01%                         | 02% | 04% | 07% | 12% | 20% | 23% | 23% |
| Organisation et gestion de données    | 01%                         | 05% | 05% | 08% | 12% | 18% | 18% | 26% |
| Aires et volumes                      | 00%                         | 02% | 03% | 06% | 10% | 23% | 25% | 25% |



Non réponse 03%

De façon moins précise mais plus frappante:



L'initiation au raisonnement déductif est considéré comme la partie la plus importante du programme par plus de la moitié des enseignants de l'échantillon. Le calcul numérique, considéré comme peu difficile à la question précédente, figure aux 3 premières places pour les 2/3 des professeurs.

Regrettez-vous l'absence de certaines rubriques dans ce programme?

OUI 20%

NON 77%

Non réponse 03%

Si OUI, lesquelles

11% des professeurs répondent à cette question.

Quatre professeurs sur cinq n'ont pas de regret particulier. Les regrets cités le plus souvent concernent l'arithmétique (une quinzaine de fois), arithmétique qui était déjà regrettée en 5ème, et les identités remarquables (8 fois).

### III) Formation et méthodes pédagogiques

Dans votre établissement, existe-t-il une concertation concernant les nouveaux programmes de quatrième ?

OUI 52%

NON 45%

Non réponse 03%

SI OUI, s'agit-il d'une concertation

PONCTUELLE 25%

REGULIERE 27%

Non réponse 48%

La concertation est en baisse sensible (70 % en 5ème, au lieu de 52 % en 4è); finalement, on peut déduire des chiffres précédents, que la concertation n'est régulière que pour un quart des enseignants.

Travaillez-vous régulièrement avec des collègues d'autres disciplines ?

OUI 15%

NON 79%

Non réponse 05%

Le travail pluridisciplinaire est toujours aussi marginal.

Au niveau de la classe de quatrième, travaillez-vous régulièrement avec d'autres collègues de mathématiques pour ?

- une progression commune des cours ?

OUI 58%

NON 40%

Non réponse 02%

- des devoirs communs ?

OUI 51%

NON 46%

Non réponse 03%

*Il est un peu étonnant que 58 % des collègues travaillent régulièrement pour une progression commune des cours, alors qu'un quart seulement se concertent régulièrement (voir plus haut). On peut remarquer une très grande stabilité des résultats par rapport à EVAPM 5.*

- élaborer des activités pour les élèves

OUI 28%

NON 69%

Non réponse 03%

- autres ?..(préciser)

08% des professeurs répondent à cette question.

*Peu d'enseignants se concertent pour élaborer des activités en commun. On peut constater que le pourcentage de "oui" est en baisse constante (47% en 6è, 35% en 5è, et 28 % en 4è. Les autres réponses données font surtout allusion à des devoirs communs, ou à des échanges de devoirs ; parfois, il y a une concertation régulière qui ne concerne pas tous les collègues de 4ème ("un collègue" ou "des professeurs de 4ème").*

Les instructions parlent de "situations créant un problème dont la solution fera intervenir des outils"  
Utilisez-vous de telles situations ?

OUI 92%

NON 07%

Non réponse 01%

*Là, par contre, le pourcentage de "oui" augmente régulièrement : 72% en sixième, 79% en cinquième et 92% en quatrième.*

Si OUI, comment les utilisez-vous ?

| Vous les utilisez                | Systématiquement | PARFOIS | De temps - en temps | JAMAIS |
|----------------------------------|------------------|---------|---------------------|--------|
| Pour "démarrer" une acquisition  | 36%              | 45%     | 11%                 | 01%    |
| Pour faire mémoriser une notion  | 05%              | 33%     | 31%                 | 17%    |
| Comme exercice d'entraînement    | 10%              | 44%     | 30%                 | 06%    |
| Comme contrôle des connaissances | 04%              | 28%     | 28%                 | 27%    |

*On est passé de trois modalités de réponses en cinquième, à quatre en quatrième. Ceci pour éviter le refuge des indécis dans la case médiane. On retrouve à peu près les mêmes taux que l'an dernier en ce qui concerne l'utilisation préférentielle des situations .." pour démarrer une acquisition".*

Quel fonctionnement pédagogique utilisez-vous ?

|                    | Systemati-<br>quement | PARFOIS | De temps -<br>en temps | JAMAIS |
|--------------------|-----------------------|---------|------------------------|--------|
| Collectif          | 39%                   | 35%     | 13%                    | 05%    |
| Par petits groupes | 03%                   | 33%     | 26%                    | 27%    |
| Individuel         | 18%                   | 41%     | 23%                    | 11%    |

Non réponse | 06%

*Il est difficile de faire des comparaisons avec les résultats de EVAPM 5, car les titres des colonnes ont été modifiés, mais on peut constater que les pratiques pédagogiques restent très traditionnelles : un quart des collègues ne font jamais travailler les élèves par petits groupes, 39% pratiquent systématiquement le travail collectif (18% pratiquaient "toujours" le travail collectif en cinquième).*

Quel part du temps scolaire avez-vous consacré à chacune des rubriques suivantes?  
(Il s'agit des domaines d'activité tels qu'ils sont définis dans les documents officiels)

|                      | 0 à 20% | 20 à 40% | 40 à 60% | 60 à 80% | 80 à 100% |
|----------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| Travaux géométriques | 01%     | 17%      | 76%      | 03%      | 00%       |
| Travaux numériques   | 01%     | 37%      | 59%      | 01%      | 00%       |
| Gestion de données   | 86%     | 10%      | 00%      | 00%      | 00%       |

Non réponse | 03%

*Il semble donc que la majorité des professeurs de 4<sup>e</sup> ait consacré environ la moitié du temps (ou un peu plus) à la géométrie, un peu moins aux travaux numériques et peu de temps à "gestion de données".*

## IV) Auxiliaires pédagogiques

**Manuels.** Vos élèves ont-ils un manuel?

OUI | 99%

NON | 00%

Non réponse | 01%

SI OUI, lequel ? (entourer le numéro correspondant)

|                                       | Quatrième | Rappel<br>5ème | Rappel<br>6ème |
|---------------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| <b>BORDAS (Durrande)</b>              | 07%       | 07%            | 05%            |
| <b>ARMAND COLIN (Acti-Math)</b>       | 00%       | 02%            | 07%            |
| <b>DELAGRAVE (Evariste)</b>           | 00%       | 01%            | 07%            |
| <b>HATIER (Pythagore)</b>             | 43%       | 58%            | 40%            |
| <b>ISTRA (Mistral)</b>                | 04%       | 01%            | 07%            |
| <b>NATHAN (Transmath)</b>             | 22%       | 03%(*)         | 07%            |
| <b>CEDIC-NATHAN (Deledic-Lassave)</b> | 05%       | 07%            | 09%            |
| <b>DIDIER (IREM de Lorraine)</b>      | 03%       |                | 03%(*)         |
| <b>HACHETTE (Terracher-Vinrich)</b>   | 03%       | 05%(*)         | 07%(*)         |
| <b>ISTRA (IREM de Strasbourg)</b>     | 09%       | 07%            | 06%            |
| <b>MAGNARD (Nombres et Formes)</b>    | 03%       | 08%            | 14%            |
| <b>AUTRE</b>                          | 01%       | 01%            | 07%            |

*Les astérisques signalent des changements d'auteurs depuis la sixième.*

*On peut constater sur ce tableau que le livre de HATIER a trouvé un concurrent sérieux (Transmath de chez NATHAN) qui a été choisi par presque un quart des collègues de l'échantillon de EVAPM 4, ce qui a fait passer Pythagore en dessous de la barre des 50%. Rappelons qu'il s'agit là des choix d'un échantillon de professeurs participant à EVAPM 4. Ces statistiques ne correspondent peut-être pas exactement aux ventes réelles des éditeurs.*

Etes-vous satisfait de ce manuel ?

OUI 78%

NON 16%

Non réponse 05%

SI NON, Pourquoi ?

18% des professeurs répondent à cette question.

Comment vos élèves utilisent-ils ce manuel ?

|   | EN CLASSE |     | A LA MAISON |     |
|---|-----------|-----|-------------|-----|
|   | OUI       | NON | OUI         | NON |
| Pour des situations introduisant une notion | 81%       | 16% | 41%         | 38% |
| Pour des exercices d'entraînement           | 91%       | 06% | 97%         | 01% |
| Pour mémoriser savoir et savoir-faire       | 30%       | 50% | 64%         | 25% |
| Pour des thèmes de recherche                | 42%       | 13% | 56%         | 29% |

On peut remarquer que le manuel est surtout utilisé pour fournir des énoncés d'exercices d'entraînement ( en classe et à la maison ), ou des situations introduisant une notion ( surtout en classe) . Il sert également à fournir des thèmes de recherche à effectuer à la maison . On peut également remarquer que le livre peut également servir, à la maison, de support pour mémoriser les savoir et savoir-faire (près de 2 professeurs sur 3 ! ) ; cette utilisation était beaucoup moins fréquente en 5ème . Il semble donc que, en 4ème, le livre devienne la "mémoire" du cours de mathématiques .

Pour les professeurs non satisfaits de leur manuel, les critiques portent surtout sur les exercices ( environ la moitié des cas : ils sont trop difficiles, ou le livre manque d'exercices faciles), sur les activités introduisant une notion ( peu motivantes, peu satisfaisantes, ...) ou sur "le cours" (dépassement du programme) . On rejoint bien ainsi les remarques concernant l'utilisation du manuel

Utilisez-vous d'autres manuels pour la préparation de vos cours?

OUI 82%

NON 17%

Non réponse 01%

Utilisez-vous d'autres manuels pour choisir des activités et des exercices ?

OUI 89%

NON 11%

Non réponse 01%

Utilisez-vous des fiches individuelles d'exercices ?

OUI 32%

NON 66%

Non réponse 03%

71 % des professeurs de 5ème déclaraient utiliser des fiches individuelles d'exercices ; cette pratique semble avoir presque disparu en 4ème ..

## Calculatrices

Vos élèves utilisent-ils des calculatrices scientifiques en classe ?

OUI 96%

NON 03%

Non réponse 02%

Avez- vous imposé un type particulier de calculatrice à tous vos élèves?

OUI 13%

NON 86%

Non réponse 01%

Si non, le fait que tous vos élèves ne possèdent pas le même modèle vous pose-t-il des problèmes?

OUI 28%

NON 59%

Non réponse 14%

Les calculatrices sont-elles utilisées pour faire des travaux de recherche ?

OUI 83%

NON 14%

Non réponse 03%

pour les contrôles écrits.

OUI 90%

NON 07%

Non réponse 04%

Y-a-t-il eu des séances d'apprentissage à l'utilisation des calculatrices ?

OUI 76%

NON 22%

Non réponse 02%

*Il reste encore environ 3% de professeurs "irréductibles" qui ne font pas utiliser des calculatrices en classe, contrairement aux instructions officielles de 4ème. Par contre, on peut remarquer que les élèves de 4ème font plus souvent leurs contrôles avec la calculatrice qu'en 5ème (60% de "oui" en 5è, contre 90 % en 4è).*

### Salle informatique

Dans cette rubrique, N désigne le nombre d'heures pendant lesquelles vous avez utilisé la salle informatique avec votre classe de quatrième.

Par exemple, une heure par semaine s'écrirait :  $18 \leq N \leq 36$

Si vous avez plusieurs classes de quatrième, faire une moyenne

| N = 0 | N < 15 | 15 ≤ N ≤ 18 | 18 < N ≤ 36 | N > 36 |
|-------|--------|-------------|-------------|--------|
| 74%   | 22%    | 03%         | 03%         | 01%    |

Non réponse 02%

*Pratiquement, 3 professeurs sur 4 ne sont jamais allés dans la salle informatique avec leur classe de 4ème. La non-utilisation de cette salle est en hausse constante depuis EVAPM 6.*

### V) Participation aux opérations d'évaluation de l'APMEP.

Vous participez cette année à l'opération évaluation fin de 4ème de l'APMEP.

L'an dernier, aviez-vous participé à l'opération fin de 5ème?

OUI 28%

NON 71%

Non réponse 01%

Cette année, comment votre participation a-t-elle été décidée ?

Sur votre propre initiative (suite opération 6ème ou presse APMEP) ?

OUI 41%

NON 39%

Non réponse 02%

Suggestion de collègues de votre établissement ?

OUI 61%

NON 23%

Non réponse 16%

Suggestion de collègues d'autres établissements ?

OUI 03%

NON 64%

Non réponse 33%

Suggestion de l'équipe administrative ?

OUI 05%

NON 63%

Non réponse 31%

Autre ? (préciser)

04% des professeurs répondent à cette question.

*Ces résultats montrent une très grande stabilité par rapport à l'année dernière ; on peut toutefois remarquer une hausse, qui semble significative, de la suggestion de l'équipe administrative, qui passe de 1 % à 5 % ; cette augmentation est peut-être due à la lettre envoyée par l'A.P.M.E.P. dans tous les établissements .*

Dans quels buts ?

Comparer votre classe à un échantillon national

OUI 61%

NON 25%

Non réponse 14%

Faire un devoir commun dans votre établissement

OUI 22%

NON 59%

Non réponse 20%

Par militantisme

OUI 17%

NON 60%

Non réponse 23%

Pour connaître les taux de réussite aux compétences exigibles  
(en vue d'une modification de l'apprentissage)

OUI 89%

NON 05%

Non réponse 06%

Pour proposer aux élèves une évaluation externe (à la classe)

OUI 78%

NON 13%

Non réponse 07%

Pour proposer aux professeurs une situation externe (au professeur)

OUI 57%

NON 25%

Non réponse 18%

Pour établir un bilan annuel

OUI 56%

NON 33%

Non réponse 11%

Autres raisons : préciser.

04% des professeurs répondent à cette question.

*Les motivations des collègues sont pratiquement identiques à celles de l'an dernier: il s'agit de recourir à une "évaluation externe" ; dans les "autres réponses", plusieurs signalent ( ou rappellent) la possibilité de tester les nouveaux programmes .*

### Votre évaluation de l'évaluation.

En prenant en compte l'ensemble des huit questionnaires destinés aux élèves, Quelle est la question que vous supprimeriez s'il fallait en supprimer une?

Répondez en utilisant les codes questionnaires - items (ex: B17 ..)

42% des professeurs répondent à cette question.

*C'est le dernier exercice du questionnaire N ( démonstration d'arithmétique ) qui a été le plus souvent rejeté : 48 fois Les 2 questions qui viennent ensuite sont : la question de statistique du questionnaire Q, item 15 à 17 (10 fois), et le calcul de coordonnées de milieu , Questionnaire D items 29 et 30 (9 fois) Les items 1 et 2 du questionnaire C, et les items 15 à 20 du questionnaire P ont été également rejetés 6 fois .*

Quelle est la question qui vous a le plus étonné(e)?

29% des professeurs répondent à cette question.

Pourquoi ?

27% des professeurs répondent à cette question.

*Là aussi, la question de statistique du questionnaire N arrive largement en tête, avec 35 "citations" ; cette question est jugée beaucoup trop difficile, surtout en temps limité. L'exercice sur les valeurs de  $A + 13$  (questionnaire P, items 15 à 20) a obtenu 11 citations : il est jugé parfois original, inhabituel, mais intéressant ; certains le trouvent difficile . Le calcul de coordonnées de milieu ( questionnaire D, items 29 et 30) a obtenu 6 suffrages : 3 collègues pensaient que cet exercice n'était pas au programme !*

Quelle est la question que vous souhaiteriez ajouter?

Sur quoi porterait-elle ?

15% des professeurs répondent à cette question.

*Si vous le voulez bien, rédigez cette question (telle que vous auriez souhaité la trouver dans l'un des questionnaires), sur une demi feuille que vous joindrez à votre envoi. Vous nous aiderez ainsi à alimenter notre base de questions.*

*Les suggestions faites concernent surtout des exercices qui ne figuraient que dans un questionnaire (exemple : utilisation du cosinus) ou deux ( calculs littéraux ).*

Diriez-vous que notre évaluation manifeste , à l'égard des connaissances des élèves de quatrième, des exigences

Très insuffisantes 00%

Insuffisantes 00%

Correcte 85%

Excessives 03%

Non réponse 11%

Pensez-vous utiliser ultérieurement les questionnaires élèves dans vos classes?

OUI 85%

NON 04%

Non réponse 12%

Les exigences demandées apparaissent donc comme correctes pour la très grande majorité des collègues . 3 % seulement les jugent excessives .

Les collègues ont presque tous l'intention de réutiliser ces questionnaires plus tard . Il faut rappeler que certains exercices ne correspondent pas à des capacités exigibles en 4ème. Ils figureraient dans les questionnaires complémentaires à titre indicatif ( pour voir !), ou pour établir des comparaisons avec des évaluations antérieures ; ils ne doivent pas devenir une référence .

Quelle suggestion feriez-vous pour améliorer nos évaluations?

20% des professeurs répondent à cette question.

Les remarques faites à ce sujet concernent notamment la longueur (jugée parfois excessive) de certains questionnaires, et leur difficulté . L'équilibre entre les tests (longueur, répartition des thèmes) est souhaité au niveau de la conception , mais des différences sont presque inévitables à l'arrivée ; ce n'est pas vraiment gênant pour évaluer les programmes, mais cela peut l'être si l'évaluation est utilisée comme un test de fin d'année pour les élèves .

### Quelques extraits des remarques faites par les enseignants à propos de la rupture. Inventaire à la Prévert (suite..)

- Abstraction : mise en équation - moins de mécanisation plus de réflexion
- Algèbre et plus particulièrement puissance - géométrie et les démonstrations
  - Autonomie dans le travail
- Beaucoup plus de notions nouvelles en 4ème que dans les classes précédentes
  - Calcul algébrique et raisonnement déductif
  - Calcul sur les puissances
  - Calcul sur les relatifs
  - Calculs avec relatifs, avec fraction. raisonnement
  - Calculs numériques mal assimilés pour l'entrée en 4ème
  - Comprehension du texte - raisonnement
  - Démarche déductive - rapidité d'exécution
  - Démarrage des puissances en 4ème - calculs littéral
  - Démonstration - partie géométrie beaucoup trop lourde
    - Démonstration, les transformations
    - Démonstration, rigueur
- Difficulté de lecture de l'écrit, d'attention soutenue et à moyen terme
- Difficulté en raisonnement logique (géométrie) et en algèbre
- Difficulté sur l'étude du cosinus - de pythagore - des fonctions linéaires
  - Difficultés de raisonnement
- Données et conclusion dans une démonstration. Rapport de projection orthogonale
- Dn ce qui concerne la vitesse de travail demandée aux élèves
  - Géométrie, introduction du raisonnement déductif
  - Initiation à la démonstration et calcul algébrique
    - Initiation au raisonnement déductif
  - Initiation au raisonnement déductif et rédaction de la solution
    - Insuffisance de concertation entre profs
    - Justification et raisonnement
  - Justifications, démonstration en particulier en géométrie
    - La quantité de notions à acquérir
- La quantité de thèmes à aborder -le calcul algébrique -l'initiation à la démonstration
- La rupture est plus liée aux élèves qu'au contenu de l'enseignement en 4ème
  - Le programme de 4ème est très long
- Le programme de 5ème est trop allégé par rapport au programme de 4ème qui est trop long
  - Le programme est toujours aussi chargé
- Le programme reste trop lourd. Il faut donc passer trop vite sur les notions nouvelles
  - Le raisonnement reste toujours aussi difficile
- Lecture d'un énoncé- rédaction d'un problème- réflexion-utilisation intelligente de la machine
  - Les démonstration, raisonnement, problèmes concrets
- Les élèves qui ne parviennent pas à raisonner, ont toujours autant de difficultés
- Les élèves savent mieux tracer mains ne savent pas s'exprimer



Manque de bases des élèves -nécessite maîtrise des connaissances  
Manque de travail personnel des élèves, oubli de ce qui a été fait en 6/5ème  
Mise en équation  
Mise en forme des raisonnements  
Nombres relatifs, calcul algébrique, démonstration  
On demande aux élèves de démontrer alors qu'on ne le fait pas en 5ème  
Ont pas l'habitude du raisonnement et de l'abstrait  
Passage de l'expérimentation à la démonstration  
Passage de la simple constatation sur des exemples à la preuve  
Problème pour la rédaction des exercices de géométrie (projection-rotation)  
Programme très exigeant en géométrie  
Programme trop long  
Programme trop long, trop dense  
Projections, cosinus, statistiques  
Quantité de travail demandée pour assimiler un programme plus copieux et plus abstrait  
Raisonnement : justification par l'utilisation de théorèmes, définitions  
Rédaction d'une démonstration (argumentation logique)  
Rupture entre constatation 5è déductions 4è -beaucoup de problèmes avec des lettres  
(abstraction)  
Si les mécanismes opératoires sont moyennement assimilés alors le choc est plus grand  
Travail personnel - révision de résultats antérieurs  
Trop d'acquisition demandées et d'approfondissement  
Trop de points à traiter + l'apprentissage de la démonstration  
Démonstration  
Calcul littéral  
Démonstration en géométrie  
Raisonnement déductif  
Raisonnement en géométrie  
Géométrie  
Raisonnement  
Calcul numérique

---

## Chapitre 4 - Etudes particulières

Nous avons pris l'habitude de placer dans ce chapitre des études particulières qui constituaient des prolongements ou des retombées de l'évaluation générale. Cette année, nous avons intégré les analyses issues de la passation des questionnaires thème dans le chapitre 2 (Le savoir des élèves).

En ce qui concerne le suivi de l'évolution des capacités de élèves et les comparaisons avec d'autres enquêtes, nous n'avons pas trouvé d'enquête comparable au niveau quatrième. L'enquête internationale de l'IEA, est faite au niveau quatrième, mais les épreuves sont entièrement en Q.C.M et les comparaisons sont très difficiles.

Des comparaisons ont pu être faites avec des résultats enregistrés au cours d'enquêtes portant sur les niveaux cinquième et troisième. Il s'agit bien sûr des enquêtes de l'APMEP, mais aussi des études du SPRESE. De telles comparaisons sont faites ou peuvent être faites tout au long du chapitre 2.

Il nous a paru intéressant, après trois années d'observation, de présenter dans cette brochure une étude concernant la question des "compétences exigibles". Cette étude reprend et complète au niveau quatrième une communication faite à la 41ème rencontre CIEAEM <sup>(1)</sup> (Bruxelles - Août 89) sous le titre:

Est-il possible? est-il souhaitable? de spécifier les "compétences" attendues en fin de formation.  
Le cas de l'enseignement des mathématiques <sup>(ii)</sup>

### Réflexions à partir d'un cas particulier: celui des nouveaux programmes Français du collège.

A partir de la rentrée 86, un nouveau programme de mathématiques a été mis en place dans les collèges français. (86/87 pour la classe de sixième, 87/88 pour la classe de cinquième, etc...). Jusqu'à présent, les programmes étaient libellés en terme de contenus à enseigner, accompagnés éventuellement de considérations générales relatives aux buts et aux objectifs généraux. Ces programmes décrivaient davantage le comportement attendu de l'enseignant (tout en s'en défendant) que celui de l'élève. Tout au plus trouvait-on des phrases telles que "le programme énumère les notions que les élèves doivent avoir comprises et savoir utiliser". Pour la première fois, les nouveaux programmes sont accompagnés de listes officielles, et donc réglementaires, de comportements spécifiques attendus des élèves. Ces listes sont présentées sous le nom de "compétences exigibles".

*Par exemple, le lecteur de cette brochure trouvera la liste des "compétences exigibles de quatrième" pages 18 à 22.*

En fait, pour chaque niveau scolaire, la liste des "compétences exigibles" contient une centaine d'objectifs ainsi spécifiés. On le voit, ces "compétences" sont repérées sur l'axe des contenus et pas du tout sur celui de l'instrumentation mentale <sup>(1)</sup>. Les variables de situation, qui organiseront en fait les tâches auxquelles les élèves seront soumis, ne sont pas évoquées et il semblerait que l'on fasse l'hypothèse d'une correspondance biunivoque entre de telles "compétences" et les tâches susceptibles d'en rendre compte.

## Pourquoi préciser ainsi les attentes?

Quelles raisons ont-elles conduit les auteurs de programmes à chercher à préciser ainsi, dans le détail, ce que les élèves devraient être capables de faire à la fin de chaque année scolaire?

Les raisons (qui ne sont pas clairement énoncées) sont sans doute multiples:

### - Prise en compte officielle, et tardive, du courant "technologie des objectifs".

Ce courant est à l'origine de nombreuses pratiques d'enseignement ou d'évaluation qui se réfèrent à des listes d'objectifs plus ou moins opérationnels. Ces listes, étant multiples et non officielles, conduisaient à des interprétations variées des exigences des programmes. Il y avait là un risque concernant l'homogénéité des formations.

### - Prise en compte (prudente!) des discours et théories concernant la construction du savoir.

Depuis déjà plusieurs décades, les instructions officielles déconseillaient, voire condamnaient, le recours au cours magistral. L'organisation d'"activités", sinon de méthodes actives, étaient au contraire préconisées. De nombreux observateurs ont remarqué que, dans bien des cas, les objectifs réels des activités étaient assez flous et qu'il était bien difficile de distinguer quel savoir pouvait être "institutionnalisé" à partir d'elles. On remarque en même temps que plus les enseignants acceptent de s'éloigner du modèle magistral, et plus, ils ressentent le besoin de mieux identifier les comportements qu'il s'agirait en fin de compte de provoquer et d'installer chez les élèves.

### - Volonté de restreindre et d'harmoniser les exigences des enseignants.

Ceci afin de diminuer la proportion d'élèves en difficulté en mathématiques. La restriction devait se faire sans baisse de niveau (au contraire!) car il s'agissait avant tout de mieux prendre en compte le niveau de départ des élèves, de construire à partir de bases peut-être réduites, mais solides, de n'avoir que des exigences "raisonnables" et de mettre un plus grand nombre d'élèves, et plus souvent, en situation de réussite. Plusieurs études (SPRESE...) ont en effet montré que les enseignants surestiment globalement les capacités de leurs élèves.

En réalité, la notion même de "compétence exigible" n'a jamais fait l'objet d'une définition officielle.

- D'abord il aurait fallu définir le terme de compétence. Si on lui attribue une connotation chomskienne, on détecte aussitôt une contradiction dans l'expression même: une compétence contenant des capacités virtuelles ne pouvant qu'être inférée à partir des observables, elle peut difficilement être déclarée "exigible". D'ailleurs, les énoncés ci-dessus évoquent bien peu des compétences. Ce genre de considération a conduit les auteurs des programmes à remplacer, à partir du programme de quatrième, le terme de compétence par celui moins ambitieux de capacité. Il reste que les "compétences exigibles" proposées, si elle peuvent être formulées en terme de "être capable de" sont cependant susceptibles de multiples opérationnalisations.

## Quelles contraintes nouvelles cette notion apporte-t-elle ?

### Exigibles! Pour qui?

Les auteurs des programmes et les responsables de leur mise en application ont des positions assez variables à ce sujet:

Pour les uns les "compétences exigibles" spécifient des **objectifs qui devraient (devront ?) être maîtrisés par 80% des élèves.**

Pour d'autres les "compétences exigibles" limitent strictement ce qu'un enseignant est en droit de demander à un élève dans toute activité conduisant à une évaluation. Dans ce cas, les compétences non-exigibles deviennent interdites d'observation et les compétences exigibles deviennent les compétences maximales observables. Une conséquence sera bien sûr de considérer comme "moyen" (donc acceptable, correct..) un élève ne maîtrisant que la moitié des "compétences exigibles". Ainsi les "compétences exigibles" ne seraient pas vraiment exigibles. Une autre conséquence risque d'être l'"écrasement" de l'apprentissage sur les objectifs" (selon une expression de Guy BROUSSEAU), et en particulier sur les objectifs minima. Or, on peut penser qu'une capacité n'est réellement maîtrisée que lorsqu'elle peut être dépassée.

On peut aussi avoir une lecture légaliste de ces compétences et considérer comme normal de refuser l'accès à la classe supérieure pour les élèves ne maîtrisant pas l'ensemble des compétences exigibles d'un niveau donné.

### Pourquoi exigibles? Exigible pour quoi?

Une question se pose en effet: exigible pour quoi? et, corrélativement : quels critères sont à l'origine du choix de ces compétences?

S'agit-il, puisque l'on est ici au niveau de la scolarité obligatoire, des "compétences" qui, après une analyse rigoureuse, auraient été reconnues comme devant être indispensables à l'"honnête homme" du 21<sup>ème</sup> siècle (ou de la fin du 20<sup>ème</sup>)? Si cela était le cas, il faudrait souligner aussitôt l'ampleur des progrès à accomplir. A l'heure actuelle, en France, il y a vraisemblablement moins d'un adulte sur trois qui maîtrise 80% des compétences exigées d'un élève de sixième (2).

S'agit-il des pré-requis relatifs à la possibilité de poursuivre l'étude des mathématiques au niveau scolaire suivant? La logique des programmes commandant alors la définition des exigences.

S'agit-il de la prise en compte des connaissances sur le fonctionnement cognitif de l'enfant, sur ses possibilités d'apprentissage? Dans ce cas, le caractère d'exigibilité serait en fait davantage dirigé vers l'enseignant (obligation de résultat) que vers l'élève.

S'agit-il plus simplement d'un compromis culturel prenant en compte les conceptions et les représentations des enseignants ainsi que celles des autres acteurs sociaux?

Il y a sans doute un peu de tout cela dans ce qui a présidé aux choix effectués, sauf, sans doute, l'analyse rigoureuse, qui au reste, serait bien difficile à faire, mais qui mérite d'être au moins entreprise.

### Observations concernant les performances des élèves

L'APMEP a mis en place des enquêtes destinées à évaluer les nouveaux programmes. Ces enquêtes ont la particularité de porter sur plusieurs milliers de classes et d'être menées par les enseignants eux-mêmes pour leur propre information. L'IREM de BESANÇON (4) intervient au niveau méthodologique ainsi que pour assurer le traitement des données. Pour plus de détail, se reporter aux brochures déjà publiées (5).

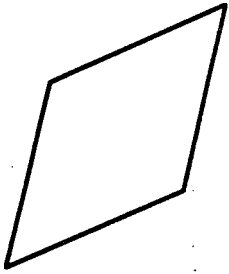
Parmi les questions correspondantes aux "compétences exigibles, certaines, très rares, sont réussies par 80% des élèves, d'autres le sont par 20 ou 30% des élèves, et l'on rencontre tous les cas intermédiaires.

Par exemple, en classe de sixième:

### TRACER le ou les axes de symétrie d'un losange

EVAPM 6/87- Item A 16

TRACE les axes de symétrie de ce losange.

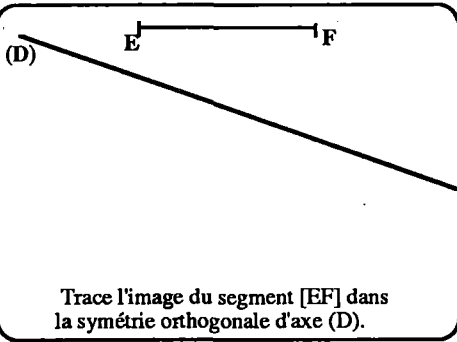


R = 81%

### CONSTRUIRE le symétrique d'un segment

lorsque l'axe ne coupe pas la figure.

EVAPM 6/87- Item C18



Trace l'image du segment [EF] dans la symétrie orthogonale d'axe (D).

R = 39%

**EFFECTUER sur des nombres décimaux courants**

- des additions
- des soustractions
- des multiplications
- la division avec reste d'un nombre entier par un nombre entier d'un ou deux chiffres.

*EVAPM 6/87- Items A 23-24-25*

**Effectue les opérations:**

POSE les opérations dans ce cadre et reporte tes résultats dans les cases ci-dessous.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| $45,25 + 0,3451 + 3092,048 =$ | R = 71% |
| $1241,39 - 327,043 =$         | R = 60% |
| $54,15 \times 3,02 =$         | R = 57% |

*EVAPM 6/87- Items B24-25*

Dans la division de 7956 par 48 quel est le quotient entier ?  
quel est le reste ?  
Pose l'opération ci-dessous

Résultats

|            |         |
|------------|---------|
| Quotient : | R = 35% |
| Reste :    | R = 28% |

Ou encore, en classe de cinquième,

**TRACER un triangle** connaissant

Les longueurs de deux côtés et l'angle compris entre ces deux côtés

**RELIER LES PROPRIETES du parallélogramme à celles de la symétrie centrale.**

*EVAPM 5/88 - Item N4*

TRACE un parallélogramme MNPQ de centre O tel que :

Essaie de ne pas sortir de ce cadre.

|                            |
|----------------------------|
| $OM = 5 \text{ cm}$        |
| $ON = 3 \text{ cm}$        |
| $\widehat{MON} = 65^\circ$ |

R = 33%    N.R.: 09%

*EVAPM 5/88 - Item B16*

TRACE un triangle ABC tel que :

|                            |
|----------------------------|
| $AB = 5 \text{ cm}$        |
| $AC = 3 \text{ cm}$        |
| $\widehat{BAC} = 65^\circ$ |

R = 73%    N.R.: 03%

Pour ce dernier objectif ainsi que pour celui-ci qui lui est lié de façon évidente:

**UTILISER LES PROPRIETES du parallélogramme.**

(côtés et diagonales, angles, éléments de symétrie),

on trouvera page 102 plusieurs opérationnalisations distinctes conduisant à des scores différents. Référence sera faite à ces items dans la suite de l'exposé.

Plus précisément, voici la répartition des scores, enregistrés sur des questions qui opérationnalisent "à minima" les compétences considérées.

EVAPM 6/87  
90 'compétences exigibles' évaluées.

Il faut bien admettre que l'ambition des 80% est loin d'être atteinte.

On peut aussi présenter les scores moyens selon les domaines:

Le domaine "gestion de données" contient aussi bien les objectifs relatifs à la manipulation des grandeurs (longueur, aires, volumes...) que les objectifs relatifs au repérage, à la proportionnalité et aux statistiques. On pourrait aussi caractériser ce domaine par l'expression: "vie pratique", l'opposant ainsi aux deux autres domaines qui seraient plus "purs". Par rapport aux exigences énoncées et aux attentes, le domaine "géométrie" est mieux maîtrisé que les deux autres. On trouvera des tableaux correspondants aux niveaux quatrièmes pages 82 et 137 de cette brochure.

**Corrélations exigibles - approfondissement**

Les enquêtes de l'APMEP se sont donné pour but de faire le bilan des acquisitions des élèves, non seulement au niveau des "compétences exigibles" mais aussi au niveau des savoirs d'approfondissement; ceux qui, par définition, sont non-exigibles, et qu'il conviendrait, selon certains commentateurs, de ne pas solliciter dans des épreuves d'évaluation.

| Taux de réussite observé | Nombre de compétences |    |
|--------------------------|-----------------------|----|
| ≥ 80%                    |                       | 8  |
| de 66% à 80%             |                       | 25 |
| de 33% à 66%             |                       | 41 |
| ≤ 33%                    |                       | 16 |

EVAPM 5/88  
91 'compétences exigibles' évaluées.

| Taux de réussite observé | Nombre de compétences |    |
|--------------------------|-----------------------|----|
| ≥ 80%                    |                       | 6  |
| de 66% à 80%             |                       | 7  |
| de 33% à 66%             |                       | 52 |
| ≤ 33%                    |                       | 26 |

EVAPM 4/89  
73 'compétences exigibles' évaluées.

| Taux de réussite observé | Nombre de compétences |    |
|--------------------------|-----------------------|----|
| ≥ 80%                    |                       | 4  |
| de 66% à 80%             |                       | 14 |
| de 33% à 66%             |                       | 30 |
| ≤ 33%                    |                       | 25 |

**Résultats EVAPM5/88  
PAR DOMAINES**

Taux moyens de réussite calculés sur un échantillon de 1600 élèves pris dans 1600 classes différentes.

**QUESTIONNAIRES "EXIGIBLES"**

| Ensemble des items | Gestion de données | Domaine géométrique | Domaine numérique |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| 126 items          | 49 items           | 46 items            | 31 items          |
| 42,0%              | 38,8%              | 48,6%               | 37,1%             |

**QUESTIONNAIRES COMPLEMENTAIRES**

| Ensemble des items | Gestion de données | Domaine géométrique | Domaine numérique |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| 91 items           | 35 items           | 31 items            | 25 items          |
| 28,5%              | 23,3%              | 37,0%               | 25,0%             |

L'écart type est, dans tous les cas de l'ordre de 20%

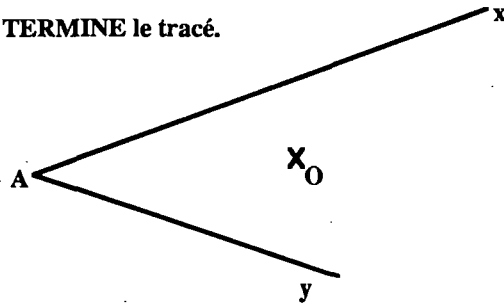
Le graphique ci dessous croise les scores globaux obtenus aux items "compétences exigibles" et aux items complémentaires, par 1600 élèves pris dans 1600 classes de cinquième. Un second graphique fait de même avec l'échantillon quatrième. Certes la corrélation est importante ( $r = 0,7$ ) mais il y a au moins 25% des élèves pour lesquels la seule observation des "compétences exigibles" donnerait une idée particulièrement réductrice de leurs capacités.

*EVAPM 5/88 - Item A 32*

On a commencé le tracé d'un parallélogramme ABCD.

- O est son centre
- Le sommet B est sur la demi-droite [Ax)
- Le sommet D est sur la demi-droite [Ay)

TERMINE le tracé.

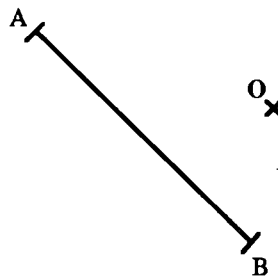


**R = 14%**

**N.R.: 43%**

*EVAPM 5/88 - Item D4*

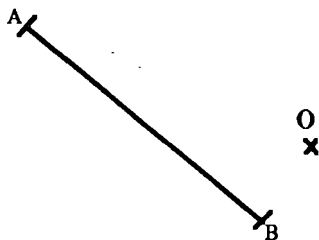
Trace le parallélogramme ABCD admettant le point O comme centre de symétrie.



**R = 53%**

**N.R.: 12%**

*EVAPM 5/88 - Items C20-C21-C22*



Construis le point G, symétrique de A, dans la symétrie de centre O.  
Construis de même, le point H, symétrique de B, dans la symétrie de centre O.

**R = 70%**

**N.R.: 12%**

Quelle est la nature du quadrilatère ABGH ?

C'est un

**R = 51%**

**N.R.: 18%**

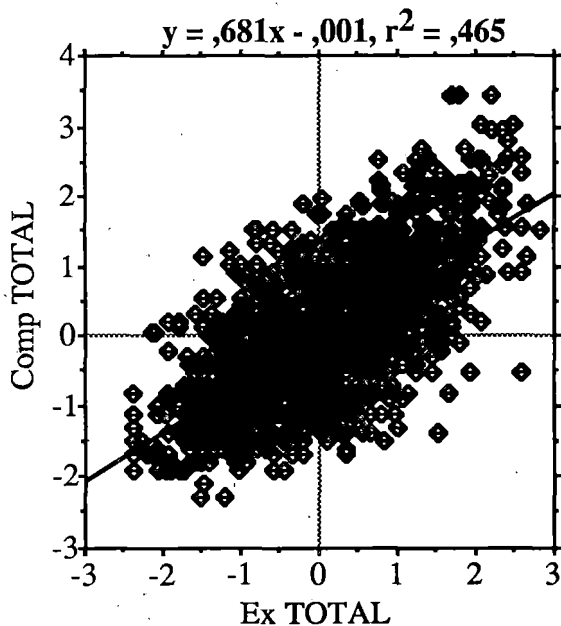
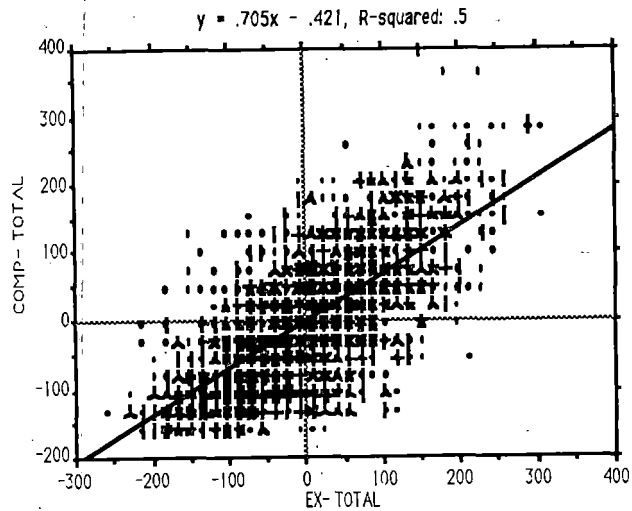
Explique ta réponse :

**R = 26%**

**N.R.: 34%**

Cette constatation est faite avec encore plus de force lorsqu'il s'agit de force lorsqu'il s'agit de l'observation d'une compétence particulière. Si l'on compare les résultats obtenus par les mêmes élèves aux items B16 et N4 (voir page 4) pour lesquelles l'analyse de la tâche montre une inclusion totale de N4 dans B16, on constate une assez bonne inclusion des réussites correspondantes. Il reste que, un élève sur 7 ayant réussi la tâche complexe N4 a échoué à la tâche plus simple B16.

Dès que l'on s'éloigne de l'inclusion stricte des tâches, cette proportion a tendance à augmenter considérablement. Par exemple si l'on compare les résultats de C22 et de N3/4 (construction sans



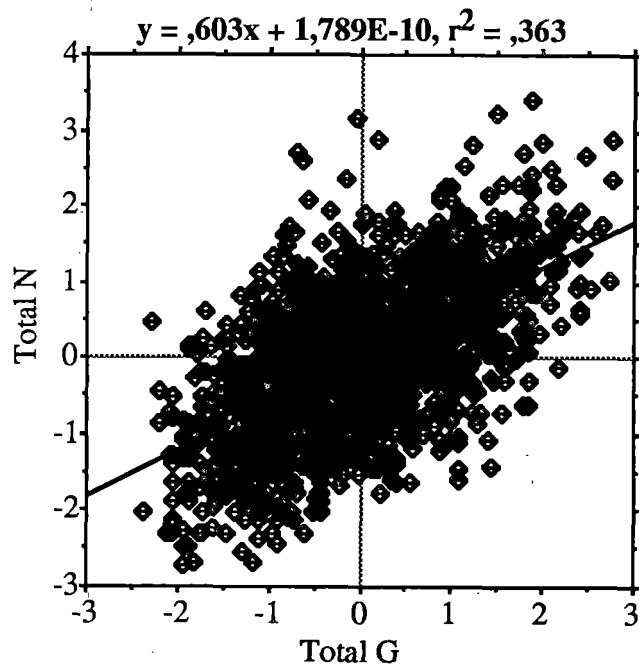
d'ailleurs, avec une confiance importante, dans le cas d'opérationnalisation supposées équivalentes. Dans une classe de 25 élèves par exemple, il y a au moins 5 élèves dont les capacités réelles ne seraient pas reconnues si au lieu de diversifier l'évaluation, on limitait l'observation aux seules "compétences exigibles". Il s'agira souvent d'élèves en difficulté qui ont justement besoin, pour progresser, de voir valoriser certains de leurs comportements non standard.

#### Le niveau baisse-t-il?

Les évaluations de l'APMEP ont repris un certain nombre d'items posés dans des évaluations antérieures plus ou moins

tenir compte de la précision du tracé), on constate que la moitié des élèves réussissant à "RÉLIER LES PROPRIETES du parallélogramme à celles de la symétrie centrale" dans une situation de construction ne réussissent pas dans une situation de justification et réciproquement.

Dans la plupart des cas,, et pour chaque compétence, les résultats d'opérationnalisation "a minima" ne permettent pas de prédire les comportements dans des situations plus riches, ni même





EVAPM5/88

Item N4

Item B16

|             | Réussite | Echec | Non réponse |
|-------------|----------|-------|-------------|
| Réussite    | 23%      | 37%   | 07%         |
| Echec       | 03%      | 16%   | 11%         |
| Non-Réponse | 01%      | 00%   | 01%         |

|     |
|-----|
| 68% |
| 30% |
| 02% |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 28% | 53% | 19% |
|-----|-----|-----|

comparables (INRP-SPRESSE-IEA...). Dans la plupart des cas les comparaisons sont plutôt favorables, en terme de niveau de réussite, aux actuelles évaluations. Il convient donc de ne voir dans ce qui précède aucune allusion à une éventuelle baisse de niveau des élèves, ni d'ailleurs à une moindre qualité des programmes. Ce qui frappe plutôt est la grande stabilité dans le temps: stabilité de

l'ordre des difficultés et stabilité de l'ordre de grandeur des scores observés. Dans un seul

cas, on constate une baisse importante d'un taux de réussite, faisant passer le score de 70% à 55%. Il s'agit en fait d'une question posée en 1973 (E.R.S.M 5) pour évaluer, en plein essor des "mathématiques modernes" des capacités relatives aux "relations". Notion qui on le sait a disparu des programmes actuels. Dans les autres cas, les gains de réussite peuvent en général être mis en relation avec les efforts consentis pour l'enseignement. C'est le cas par exemple du domaine gestion de données qui, bien que mal maîtrisé par rapport aux attentes, semble l'être nettement mieux que ces dernières années.

EVAPM5/88

Item N3/4

Item C22

|             | Réussite | Echec | Non réponse |
|-------------|----------|-------|-------------|
| Réussite    | 15%      | 06%   | 05%         |
| Echec       | 14%      | 23%   | 06%         |
| Non-Réponse | 08%      | 14%   | 09%         |

|     |
|-----|
| 27% |
| 43% |
| 30% |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 37% | 43% | 20% |
|-----|-----|-----|

**L'influence du temps.**

D'une façon générale on constate une augmentation moyenne des scores d'environ 15% d'un niveau scolaire à l'autre, et ceci d'une façon quasi-indépendante des programmes, dans la mesure du moins où des réinvestissements sont assurés, sinon il peut y avoir stagnation ou même régression.

Voici deux exemples:

Le premier concerne encore une question relative à "RELIER LES PROPRIETES du parallélogramme à celles de la symétrie centrale" Posée en fin de cinquième, elle a été à nouveau posée en fin de quatrième (EVAPM4/89). Il s'agit de capacités qui ont été spécialement entraînées en quatrième (et non simplement objet de réinvestissement).

Le second concerne des "calculs relatifs au cylindre". Cette question a été reprise avec d'autres d'EVAPM5, avec un groupe réduit d'élèves de seconde (88 élèves). On peut considérer ici que les capacités correspondantes ont davantage fait l'objet de réinvestissements réguliers que d'enseignement systématique.

A ce propos il faut souligner que rares sont les "compétences exigibles" du niveau 5ème qui semblent maîtrisées par 80% des élèves de fin de seconde.

**Observations concernant les enseignants**

Il ressort de nos enquêtes que, dans leur ensemble, les enseignants sont attentifs à cette notion d'exigibilité et aux listes officielles; qu'ils sont nombreux à les prendre sérieusement en compte dans leurs évaluations, mais aussi dans la mise en place des situations de formation. Dans de nombreux collèges ces listes ont été à l'origine de réunions d'harmonisation puis de concertation régulière, et finalement, c'est souvent un travail

d'équipe qui s'organise autour d'elles: planification en commun de l'enseignement, évaluations communes, répartition souple des élèves pour essayer de "remédier" aux difficultés constatées. Il est certain que cette notion de "compétence exigible" a amené nombre d'enseignants à

*EVAPM 5/88 - Items Q23 à Q27*  
*EVAPM 4/89 - Items B12 à B16*

FURS est un parallélogramme. I est le milieu de [RU],  
G est le symétrique de F dans la symétrie de centre I.

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| Que peux-tu dire de FUGR ?   | <b>R = 40%</b> | <b>R = 72%</b> |
| <i>Explique pourquoi</i>   | <b>R = 22%</b> | <b>R = 45%</b> |
| Que peux-tu dire de la position du point R par rapport au segment [SG] ? | <b>R = 62%</b> | <b>R = 83%</b> |
| <i>Explique pourquoi</i>   | <b>R = 03%</b> | <b>R = 06%</b> |

Scores cinquième Scores quatrième

Il faut de plus noter que le taux d'argumentation correcte mais incomplète passe de 7% à 18%

observer de façon plus analytique les capacités de leurs élèves, elle les a aidé à décentrer leur action et leur réflexion, les incitant à s'intéresser davantage aux comportements des élèves ..

### Conclusion

Les "compétences exigibles" ou plutôt les "capacités exigibles" officielles, à défaut de désigner vraiment des compétences et à défaut de pouvoir être réellement exigibles, peuvent être considérées comme des **indicateurs** de compétence. A ce titre ils permettent de baliser le terrain des apprentissages et ils favorisent une meilleure communication aussi bien entre les enseignants qu'entre les enseignants et les élèves et sans doute avec l'ensemble des partenaires.

*EVAPM 5/88 - Items A11-12 -13*

Voici un dessin en perspective d'un cylindre droit à bases circulaires  
**CALCULE** les aires suivantes  
(Prépare tes réponses au brouillon. Prendre  $\pi = 3,14$ )

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| 1° Aire latérale du cylindre.   | <b>R = 15%</b> | <b>R = 53%</b> |
| 2° Aire d'un disque de base   | <b>R = 38%</b> | <b>R = 64%</b> |
| 3° Aire totale du cylindre<br>(aire latérale plus aires des deux bases) | <b>R = 08%</b> | <b>R = 37%</b> |

Résultats Cinquième Résultats seconde

Il ne faudrait pas que les résultats apparemment faibles enregistrés ici et là conduisent à une crispation excessive sur ces capacités, et même, à une réduction importante des ambitions. On voit par exemple cette tendance se dessiner dans la préparation des nouveaux programmes de seconde, où peu à peu, ce qui n'est pas strictement exigible est menacé d'interdit. Bien sûr, le souci des responsables est d'obtenir des modifications dans le comportement des enseignants et une prise en considération plus réaliste des possibilités d'acquisition des élèves. Il y a peut être des moyens plus efficaces pour arriver à ce résultat

(par exemple la formation!).

Utilisée avec souplesse, et à condition de continuer à diversifier les modes d'évaluation, surtout lorsque cette diversification favorise l'émergence et la reconnaissance de capacités non triviales et non exigibles, la notion de "capacité exigible" pourra servir à améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques.

#### NOTES

(I) Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques.

(II) Bodin. A: Actes de la 41ème CIEAEMignement des Mathématiques.

- 1 BODIN.A - bulletin n° 368 de l'APMEP - Avril 89 - L'évaluation du savoir mathématique - Communication à ICME 6 - BUDAPEST 1988.
- 2 Voir bulletin de l'APMEP N° 369 - Juin 1989  
"Image et reliquats des mathématiques - un sondage" GRAS.R et all.
- 3 APMEP: Association des Professeurs de Mathématiques - 26 rue Duméril - 75013 PARIS
- 4 IREM : Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques.
- 5 APMEP - Evaluation du programme de sixième 1987 (EVAPM 6/87).  
APMEP - Evaluation du programme de cinquième 1988 (EVAPM (5/88).  
APMEP - Evaluation du programme de quatrième 1989 (EVAPM (4/89).  
(à paraître - Novembre 89)

# ANNEXES

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>Consignes générales (réduction)</b>   | <b>page 108</b> |
| <b>Consignes de codage (réduction)</b><br>(questionnaires A, B, C, D, M, N, P, Q). | <b>page 111</b> |
| <b>Fiche de recueil des résultats (réduction)</b>                                  | <b>page 120</b> |
| <b>Questionnaire - professeurs (réduction)</b>                                     | <b>page 122</b> |
| <b>Epreuve spéciale "calcul mental" (réduction)</b>                                | <b>page 124</b> |
| <b>Epreuve spéciale</b><br><b>"argumentation-déduction-expression"</b>             | <b>page 129</b> |
| <b>Documents statistiques</b>  | <b>page 131</b> |
| <b>Questionnaires avec résultats (réduction)</b>                                   | <b>page 140</b> |

# EVAPM 4/89

Evaluation du programme de mathématiques  
classe de quatrième - Juin 1989.

DOCUMENT DESTINE AUX PROFESSEURS.

PRESENTATION  
et CONSIGNES GENERALES

Document à lire avant la passation des épreuves

De nouveaux programmes de mathématiques ont été appliqués en classe de sixième à la rentrée 1986, puis en classe de cinquième à la rentrée suivante. Dans cette mise en place des nouveaux programmes, de nouveaux contenus ont été abordés, des contenus anciens l'ont été sous des angles nouveaux, de nouvelles méthodes de travail ont été utilisées, des difficultés imprévues, des satisfactions, des inquiétudes ont pu se manifester. L'APMEP a donc estimé qu'il était naturel et important de faire régulièrement le point sur la façon dont ces programmes sont accueillis et appliqués. La place nous manque ici pour argumenter davantage en faveur de cette évaluation. Nous renvoyons le lecteur au chapitre 1 de la brochure "évaluation du programme de sixième 87" de l'APMEP qui présente et analyse cette évaluation et les résultats obtenus.

L'évaluation que nous proposons ici s'inscrit donc dans un plan à long terme et est le fruit de collaborations multiples:

## Les commissions premier cycle et évaluation de l'APMEP

qui sont à l'origine du projet et ont mis au point l'ensemble des questionnaires. Dans ce cadre, plus de 25 collègues provenant de 14 académies ont travaillé (bénévolement bien sûr !), par correspondance et au cours des réunions des commissions. Certains collègues ont consacré plusieurs jours de travail à cette opération.

## Le bureau de l'APMEP ET SON PRESIDENT

qui soutiennent et subventionnent ce travail.

## Les Régionales de l'association

qui ont fait un travail préparatoire qui a largement alimenté la réflexion du groupe national.

## L'IREM de Besançon

qui, de son côté, assure un appui logistique et méthodologique important. La saisie et le traitement des données recueillies lors d'une telle évaluation est une entreprise longue et délicate qu'il serait difficile de mener dans le seul cadre associatif.

Les collègues impliqués ci dessus ont fait un travail important pour la mise en place de cette opération. Malgré cela, il est vraisemblable que des erreurs aient échappé à leur vigilance, nous comptons sur la compréhension de nos collègues utilisateurs et leur demandons de corriger eux même ces erreurs chaque fois que cela sera possible. Nous parlons ici des erreurs techniques telles que fautes d'orthographe, mot oublié, manque de place pour répondre à une question.... Pour le reste, c'est à dire l'essentiel, il est tout à fait possible que certains collègues ne soient pas en accord avec tel ou tel point méthodologique ou avec notre conception de l'évaluation; ces questions demandent à être débattues au sein de l'association et nous demandons à chacun de nous faire part de ses remarques, réticences ou critiques.

En fin de compte ce sont les collègues qui feront passer les épreuves qui nous permettront de faire une évaluation de qualité. Du soin qu'ils prendront à lire ces pages, à respecter les consignes, à coder et relever les résultats de leurs élèves dépendra en fin de compte la réussite de cette entreprise.

En juin 87, environ 1000 classes avaient passées les épreuves EVAPM6/89, en juin 88, environ 2000 classes de cinquième ont participé à EVAPM5. Cette année, simultanément, plus de 2500 classes de chacun des niveaux 6ème et 4ème vont passer les épreuves 89, soit plus de 125 000 élèves.

Insistons sur le fait que cette évaluation est organisée par des enseignants de mathématiques, membres de l'APMEP, pour leurs collègues et leurs élèves. Elle ne revêt donc aucun caractère officiel. En particulier, les opérationnalisations que nous proposons pour les compétences exigibles le sont sous notre seule responsabilité.

Rappelons aussi que nous souhaitons évaluer le programme et non tel élève particulier. Les épreuves ne sont pas conçues pour rendre compte du savoir de chaque élève, il faudrait donc éviter de tirer des conclusions prématurées d'un éventuel échec à certaines épreuves. Certes, le professeur est libre de faire ce qu'il veut des informations obtenues, par exemple de "faire compter le test" ou au contraire de ne pas le "faire compter". (dans la mesure où le dernier conseil de classe n'aurait lieu qu'après la passation des épreuves). "Compter" ne signifiant pas nécessairement "intégrer dans une moyenne", mais simplement que l'information aura été prise en compte d'une façon ou d'une autre. Dans tous les cas, il faudrait préalablement informer les élèves du sort réservé à leurs résultats. Cette variable pouvant avoir une influence sur le comportement des élèves, la fiche de recueil comporte une rubrique réservée à cette question.

Notre évaluation porte en premier lieu sur le savoir des élèves: quel est le pourcentage d'élèves de cinquième qui possèdent telle capacité? quel est le pourcentage moyen de réussite des élèves en ce qui concerne l'ensemble des capacités souhaitées? quelle est la dispersion des résultats enregistrés. Elle permet aussi de suivre l'évolution des capacités des élèves au cours de leur scolarité. Les données recueillies alimentent aussi des recherches plus "didactiques" concernant les dépendances entre les compétences manifestées par les élèves.

L'évaluation porte aussi sur les méthodes, les opinions et les représentations: niveau de satisfaction des enseignants en ce qui concerne le programme lui-même, les documents d'accompagnement, la formation, les manuels....

## Contenu de l'évaluation

L'évaluation complète est constituée de:

- Huit épreuves ou questionnaires destinés aux élèves dont :

- Quatre questionnaires "compétences exigibles",  
qui recouvrent à peu près les compétences exigibles des instructions officielles.

- Quatre questionnaires dits "complémentaires".  
qui contiennent aussi bien des questions d'approfondissement que des questions qui, sans être d'un niveau de difficulté supérieur à celui des questions "exigibles", ne peuvent être, compte tenu de l'analyse que nous faisons des instructions officielles, considérées comme "exigibles".

Ces questionnaires ont un caractère exploratoire, nous voulons voir jusqu'où peuvent aller les élèves, certains élèves. Il ne faudrait surtout pas les prendre comme modèles et encore moins exiger des élèves qu'ils soient capables d'en venir à bout.

Ces huit questionnaires, prévus chacun pour une passation de 50 minutes, totalisent 119 questions décomposées en 344 items (éléments d'information). En fait ces 344 items qui correspondent à autant d'éléments d'information sur le savoir des élèves ne suffisent pas à recouvrir le domaine que nous voulons investir. Des évaluations portant sur quelques classes sont prévues pour compléter notre information en ce qui concerne en particulier le calcul mental, le calcul sur machines et les compétences relatives à l'argumentation.

S'agissant de recueillir de l'information, nous sommes contraints tout à la fois de restreindre (pour des raisons pratiques et économiques) cette information tout en la diversifiant. Il convient d'être prudent lors de l'analyse des questionnaires et des consignes de codage; cette évaluation forme un tout, et il n'est possible de porter un jugement sur ses qualités qu'à la condition d'avoir à l'esprit l'ensemble des instruments utilisés et non simplement les quatre questionnaires utilisés dans une

classe particulière. Si telle compétence ne figure pas dans tel questionnaire, c'est en principe parce qu'elle apparaît dans un autre. Si tel codage paraît trop restrictif (par exemple ne pas prendre en compte telle erreur ou insuffisance, c'est peut être parce que l'information correspondante a été recueillie à partir d'une autre question.

Attention: Chaque élève ne passe que deux questionnaires, un "compétence exigibles" et un "complémentaires".

#### - Un questionnaire destinés aux enseignants .

il porte sur leur perception et leur appréciation du programme, ainsi que sur les méthodes et les outils qu'ils utilisent. ( manuels, moyens audio-visuels, informatique...). Ce questionnaire est le complément indispensable de la partie de l'évaluation qui passe par les élèves. Nous nous permettons d'insister pour qu'il soit rempli avec le plus grand soin (pensez aux secrétaires qui doivent effectuer la saisie d'une masse considérable d'informations dans un temps record).

### EQUIPEMENT DES CLASSES

Les questionnaires destinés aux élèves d'une classe sont regroupés dans un même paquet.

*Cette évaluation n'étant pas faite pour comparer les classes d'un même établissement, tous les paquets destinés à un même établissement ne sont pas identiques. Les enseignants qui souhaiteraient tout de même faire certaines comparaisons ne manqueront cependant pas de trouver le moyen de les faire. De telles comparaisons peuvent en effet être souhaitées pour étudier, par exemple, les effets d'une répartition d'élèves, d'une démarche pédagogique, etc... Même dans ce cas, la comparaison à un groupe plus important que celui de l'établissement (celui de la population ayant subi cette évaluation) sera riche d'enseignements.*

*Cette évaluation n'étant pas faite pour comparer les élèves d'une même classe, tous les élèves d'une même classe ne passent pas les mêmes épreuves. Plus précisément, deux voisins ne devraient jamais passer la même épreuve. Cette façon de procéder peut présenter quelques inconvénients pour nos collègues, mais nous savons tous combien elle augmente l'authenticité des résultats.*

Les paquets contiennent 28 questionnaires "exigibles" et 28 questionnaires "complémentaires". Les questionnaires "exigibles" sont présents sous deux modalités parmi les modalités A, B, C et D, tandis que les "complémentaires" le sont sous deux des modalités M, N, P et Q.

Il est possible qu'il y ait quelques classes de plus de 28 élèves (cas de certaines organisations en groupe de niveau). Dans ce cas, nous vous demandons de compléter le matériel par photocopie.

Attention: nous apprenons en dernière minute qu'à la suite d'une erreur technique, les questionnaires 89 ont été réduits à l'échelle 0,98 (échelle linéaire). Cela devrait être sans incidence dans la plupart des cas (en particulier les calques ont subi la même la réduction). Il faudra peut-être en tenir compte pour certains codages (dessin sur quadrillages centimétriques).

### ORDRE des OPERATIONS

#### 1- Prendre connaissance de l'ensemble des documents

Si notre calendrier est respecté, vous devez avoir reçu l'ensemble des documents nécessaires à l'évaluation environ une semaine avant le début de la période de passation. Ceci pour vous permettre de prendre connaissance de l'ensemble de l'opération. Toutefois, il n'y a aucune raison de faire des révisions ou compléments particuliers pour permettre à vos élèves de mieux réussir les épreuves. Il est tout à fait normal qu'à la fin du mois de Mai certaines questions n'aient pas encore été vues. Il est prévisible que toutes les classes n'auront pas été également préparées à telle ou telle question, en particulier à celles qui se trouvent dans les questionnaires complémentaires. Ce serait compromettre gravement la réussite de notre évaluation que de se croire obligé de faire une préparation spéciale.

Certains collègues peuvent penser qu'il n'est pas honnête de poser aux élèves des questions auxquelles ils n'ont pas été préparés. Dans la mesure où c'est le programme qui est évalué et où ce qui n'a pas été vu par les uns aura été vu par d'autres, cet argument en partie valable pour des

évaluations individuelles, peut sans doute être laissé de côté. D'ailleurs, il est souvent intéressant de voir comment les élèves se débrouillent dans des questions qui ne leur ont pas été enseignées.

Il n'y a donc pas lieu de dispenser les élèves des questions qui n'auraient pas "été vues".

A partir de la réception de ces documents, si vous rencontrez des problèmes particuliers concernant l'interprétation des consignes, la passation des épreuves, etc... nous vous prions de bien vouloir étudier la question en premier lieu avec le professeur coordonnateur de votre établissement. Si le problème ne peut pas être réglé localement, vous pouvez alors appeler l'un des membres de l'équipe d'animation :

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Antoine BODIN     | 81 62 11 24 |
| Jean Pierre SICRE | 49 28 39 93 |
| Nicole TOUSSAINT  | 25 46 71 57 |
| Françoise AYRAULT | 32 32 11 03 |

Il s'agit des numéros personnels, il se peut donc que nous ne soyons pas toujours là...

#### 2- Prévoir les dates de passation

Pour que les résultats soient utilisables, les deux épreuves doivent être passées dans la semaine du 1er au 10 JUIN

Ne pas faire passer les deux épreuves au cours de deux heures consécutives.

Le fait que les diverses classes d'un même établissement ne passent pas exactement les mêmes modalités fait qu'il est inutile de chercher à banaliser certaines heures pour permettre une passation collective.

#### 3- Prévenir les élèves

La veille ou quelques jours avant, expliquer aux élèves qu'ils vont participer à une évaluation. Selon votre inspiration vous pourrez leur expliquer l'intérêt que vous trouvez à une telle évaluation. Ce sera l'occasion de leur demander d'avoir le matériel nécessaire pour le jour de l'épreuve. D'une façon ou d'une autre, il faudrait veiller à ce que les élèves disposent du matériel de dessin et de calculatrices lorsqu'elles sont souhaitées. C'est à ce moment qu'il convient aussi de dire si vous comptez prendre en compte ou non leurs résultats pour votre propre évaluation. Il faudrait éviter de donner aux élèves des indications sur la nature des questions ou de les inciter à des révisions particulières. Il suffit de leur dire que l'évaluation portera sur l'ensemble des programmes de mathématiques des niveaux sixième à quatrième.

#### 4- Faire passer les épreuves

Pendant une première heure de cours (50 minutes d'épreuve), les élèves passent le questionnaire "compétences exigibles".

Pendant une autre heure, non consécutive, ils passent le questionnaire "complémentaire".

Dans une même classe il y a toujours deux modalités simultanées et deux voisins n'ont pas la même modalité.

#### Au début de chaque épreuve, DIRE aux élèves:

"Notre classe participe à une étude sur les connaissances des élèves de sixième en mathématiques, avec plus de deux mille autres classes.

Le matériel habituel est permis: crayon, stylo, règle, rapporteur, équerre, compas, papier calque.

Vous pouvez répondre directement à certaines questions, mais pour d'autres il vaut mieux préparer vos réponses sur une feuille de brouillon. Ecrivez à l'encre (sauf pour le Q.C.M) et, sauf indication contraire, dessinez au crayon.

Si certaines questions vous paraissent moins faciles que d'autres, laissez-les momentanément; vous les reprendrez s'il vous reste du temps libre en fin de travail.

Ne vous occupez pas des petits carrés de droite qui sont réservés à la correction."

Faire lire par un élève le chapeau de quatre ou cinq lignes qui se trouve sur les questionnaires juste avant les premières questions.

Laisser 50 minutes après la fin de cette mise en route.

## 5- CODER LES QUESTIONNAIRES

de vos élèves et remplir la fiche "recueil des résultats".

Voir le document "codage..." et la fiche de recueil.

## 6- Simultanément, REMPLIR LE QUESTIONNAIRE PROFESSEUR.

Pour être utilisables, les réponses à ce questionnaire doivent être individuelles. Des réponses collectives, outre qu'elles gommant les différences qu'il est intéressant d'étudier au niveau global, supposeraient pour être exploitables des pondérations difficiles à mettre en oeuvre. Bien entendu, il est possible de se concerter avec les collègues pour telle ou telle question particulière, mais plus encore, il serait intéressant de compléter les questionnaires par une ou plusieurs feuilles annexées, reflétant les positions de l'équipe des professeurs.

## 7- RETOUR des RESULTATS

Si vous n'y voyez pas d'inconvénient, remettez la, ou les, fiches recueil de votre classe au professeur coordonnateur de votre établissement ainsi que votre questionnaire personnel. Ce collègue détient des enveloppes réservées au retour des résultats. Si pour une raison ou une autre cette façon de procéder ne vous convenait pas, vous pouvez adresser directement vos résultats à l'adresse suivante :

Université de Franche Comté IREM  
OPERATION EVAPM 5  
Faculté des sciences- la Bouloie  
25030 Besançon CEDEX

Rappelons que l'APMEP et l'IREM garantissent la confidentialité absolue des informations concernant aussi bien les professeurs que les élèves.

Sauf avis contraire, ne nous envoyez pas de copies d'élèves. Nous avons mis à part un certain nombre de classes qui feront l'objet d'une observation particulière. Ces classes passeront aussi des épreuves thématiques (calcul mental, calcul machine, argumentation,...). Nous y relèverons non seulement les questionnaires, mais aussi les brouillons, et ces productions feront l'objet d'études particulières. Les collègues qui sont dans ce cas auront reçu des consignes particulières. Dans le cas général, vous pouvez selon votre souhait conserver les copies de vos élèves ou bien les leur rendre.

## DIFFUSION des RESULTATS

Les résultats bruts seront disponibles pour la prochaine rentrée. Le bulletin rapide de l'association donnera des informations sur ces résultats dès le mois d'octobre.

En ce qui concerne le niveau sixième, il n'y aura pas de brochure publiée en 89. Les résultats de cette évaluation seront cumulés avec ceux de l'évaluation EVAPM5/90 et feront, fin 1990, l'objet d'une publication complétant les brochures EVAPM6/87 et EVAPM5/88.

Toutefois, les professeurs coordonnateurs des établissements qui nous auront retournés des résultats exploitables recevront, au cours du premier trimestre 89/90, un document de travail résumant les résultats obtenus.

Pour le niveau quatrième, la brochure rassemblant les résultats et les analyses ainsi que les épreuves et résultats d'évaluations complémentaires (calcul mental, argumentation, thèmes divers) sera publiée courant Décembre. Elle sera aussitôt envoyée aux coordonnateurs sous les mêmes conditions que ci dessus. Conformément à ce qui était prévu dans le bulletin d'inscription, il ne sera envoyé (au plus !) qu'une brochure par établissement. Vous trouverez à la fin de ce document un bulletin de souscription vous permettant d'en commander d'autres, d'en faire commander par votre établissement, par des collègues.... Il vous est aussi possible de commander en même temps des brochures 6ème et 5ème..

Nous aurions aimé offrir une brochure à chaque collègue ayant participé à l'opération en faisant passer les épreuves, collationnant et retournant ses résultats, cela aurait d'ailleurs paru normal. Il faut pourtant savoir que le montant volontairement faible des frais d'inscription (30 F par classe) est loin de financer complètement l'opération et ce n'est que la vente de la brochure qui nous permettra de couvrir les frais. C'est dire qu'une fois de plus nous comptons sur votre collaboration.



## CONSIGNES de CODAGE QUESTIONNAIRE PAR QUESTIONNAIRE

Ce document rassemble l'ensemble des informations nécessaires au codage des différents questionnaires. Il est le complément indispensable de la fiche "RECUEIL des RESULTATS".

Les grilles de résultats sont prévues pour des questionnaires totalisant un maximum de 37 items pour les questionnaires "exigibles" et un maximum de 36 items pour les questionnaires complémentaires. Toutefois, tous les questionnaires n'atteignent pas ce maximum.

Dans tous les cas,

**L'absence totale de réponse à un item du test est codée X (une croix qui remplit la case correspondante). Les cases qui restent vierges correspondent aux numéros des items qui n'existent pas dans le questionnaire.**

**Attention :** le code X étant utilisé pour le contrôle de la saisie, il ne peut pas être remplacé par une absence de code. Les fiches qui ne seront pas conformes à cette demande seront automatiquement éliminées lors de la procédure de contrôle.

**Dès que la question a été abordée par l'élève, de façon visible sur le questionnaire, les seuls codes possibles sont 0 et 1 :**

Les conditions d'attribution du code 1 sont précisées pour chaque questionnaire et chaque item dans les pages qui suivent. Dans chaque cas où ces conditions ne seraient pas vérifiées, il conviendrait d'utiliser le code 0.

Rappelons qu'il s'agit de coder l'information et non de mettre des notes. Le mot "item" doit donc être considéré comme signifiant "élément d'information". Le code 0, s'il correspond souvent à "échec" ou "erreur" doit plus généralement être compris comme :

**"l'élève a fait quelque chose et les conditions d'attribution du code 1 ne sont pas réunies".**

Par exemple, l'élève peut très bien avoir réussi l'ensemble d'un exercice comprenant quatre sous-questions et avoir le code 0 à un item pour lequel la consigne stipule : "EXACTEMENT TROIS Réponses Exactes"

Dans tout ce document :

**R.E.** signifie Réponse(s) exacte(s).

**Cf au calque des tolérances :** signale que les limites de tolérance sont précisées sur une des feuille de calque incluse dans le dossier destiné aux professeurs. Bien sûr, les choix des limites des tolérances sont critiquables, mais il convient de les respecter si l'on veut que les résultats soient exploitables. N'oubliez pas que le questionnaire -professeurs vous permet de faire état de vos réserves éventuelles. Sur des points précis, vous pouvez aussi joindre vos remarques à la fiche de recueil.

**A propos des calques :** Pour des raisons de coût, nous avons dû utiliser au maximum l'espace disponible des calques, ce qui peut leur donner un aspect touffu et enchevêtré. Chaque professeur devrait toutefois y retrouver les figures dont il a besoin pour le codage des résultats de ses élèves.

**Utilisation des calques :** Le plus souvent, mais pas toujours, la figure "juste" est tracée en pointillés. Les traits continus limitent un domaine à l'intérieur duquel le tracé de l'élève doit se trouver pour que le code 1 lui soit attribué.

Dans certains cas le contenu des R.E. est précisé; dans d'autres cas il ne l'est pas.

Les consignes de codage traduisent des choix qui ont été faits par l'équipe de préparation. Certaines informations ne sont pas demandées soit par-ce-qu'elles seraient trop difficiles à coder de façon homogène, soit par-ce-qu'elles sont recueillies dans un autre questionnaire. Malgré tout, certains des choix que nous avons faits sembleront discutables. **Pour des raisons d'harmonisation il importe cependant de les respecter strictement lorsqu'elles sont suffisamment précises.**

**Le qualificatif "correct"** attribué à un résultat ou à une démarche signifie toujours : "ce que le professeur de la classe accepte habituellement". Nous avons limité au maximum ce type de

situation, toutefois, dans quelques cas il nous a semblé intéressant de laisser subsister des questions dont le codage ne pouvait pas être univoque.

**En cas de doute** (manque de précision dans les consignes ou erreur...),

Malgré tout le soin que nous avons pris à écrire et à faire contrôler le contenu de ce document, il serait étonnant qu'il n'y subsiste pas d'erreur ou pour le moins de consigne difficile à interpréter. Dans ce cas, considérer comme R.E. ce que vous auriez accepté si vous aviez posé la question vous-même et si possible, précisez votre interprétation sur une feuille qui sera jointe à la fiche recueil.

### LIENS AVEC LES EVALUATIONS ANTERIEURES :

Pour les questions reprises d'évaluations antérieures (et pour lesquelles la formulation était de ce fait figée), nous avons indiqué dans la colonne remarque :

#### L'ORIGINE de la question:

EVAPM: Evaluations de l'APMEP

SPRESE: Evaluations du Service de la PREvision et de l'Evaluation du Système Educatif du Ministère de l'Education Nationale.

INRP: Evaluations de l'Institut National de la Recherche Pédagogique.

IREM BESANCON, IEA, ...

#### LE NIVEAU et LA DATE d'utilisation de cette question:

EVAPM 6/87, par exemple, signifie que la question a été utilisée lors de l'évaluation EVAPM, en fin de sixième, en 1987.

SPRESE 5/82 distingue une question posée par le SPRESE lors de son évaluation au niveau 5ème, en 1984.

**Le TAUX DE REUSSITE (ou le pourcentage d'attribution du code 1) obtenu par cette question lors de cette passation antérieure: R=...%**

**N° de l'ITEM :** Renvoie aux numéros qui apparaissent dans les marges des questionnaires. Conformément à l'usage, nous appelons ITEM un élément d'évaluation élémentaire (unité d'information), susceptible d'être codé en 0 - 1. Le mot **question** est utilisé pour désigner les exercices placés dans les questionnaires.

**Exemple:** EVAPM 6/87 - B13 - R=45% désigne l'item 13 du questionnaire B de l'évaluation fin de sixième 1987 de l'APMEP. Le taux de code 1 était alors 45%.

**CODE :** la colonne "code" est la colonne des codes de compétences (voir ci-dessus)

Les codes à 1, 2 ou 3 chiffres renvoient au document "tableau des compétences exigibles 4ème" qui se trouve page 7

Les codes précédés du chiffre 5 ou du chiffre 6 renvoient à des compétences exigibles des niveaux 5ème ou 6ème (voir brochures EVAPM6 et EVAPM5)..

**Par principe et par définition, nous considérons que toute compétence exigible à un niveau antérieur l'est aussi au niveau évalué.**

**Comp :** les compétences complémentaires correspondent à des compétences qui ne figurent pas directement dans les compétences "exigibles", mais qui, tout en semblant pertinentes, n'ont pas paru pouvoir être classées en approfondissement. Lorsqu'une telle compétence est voisine d'une compétence déjà identifiée (par exemple : C114) elle utilise le même code précédé de la mention Comp (ici: CompC114)

**App :** les prolongements en approfondissement des compétences exigibles utilisent les mêmes codes précédés de la mention App (ex: AppC114).

Ce code peut sembler lourd, mais nous avons besoin d'un système de classement à la fois puissant et transparent (les items alimentent une base de données qui contient des milliers d'items et qui sera bientôt à la disposition de nos collègues).

Les croix placées dans les colonnes de droite indiquent dans quelles modalités du questionnaire la compétence indiquée a été opérationnalisée.



## QUESTIONNAIRES COMPETENCES EXIGIBLES

Ces quatre questionnaires opérationnalisent à quelques points près l'ensemble des compétences exigibles des instructions officielles.

Sur les 80 compétences répertoriées et codées dans le document de présentation générale, seules quelques compétences ne sont pas prises en compte. Les questionnaires complémentaires permettent en partie de combler ces lacunes de plus des évaluations portant sur quelques classes sont prévues dans le but de compléter notre information dans des domaines particuliers: calcul mental, calcul machine, argumentation- déduction...

### QUESTIONNAIRE A

19 questions - 35 items- AVEC CALCULATRICE

| Item N° | CODE                   | IDENTIFICATION de l'Item                               | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES   |
|---------|------------------------|--|--|---|
| 1       | C111                   | Construis le point B...                                | Cf calque des tolérances.  | Point B nommé ou non.   |
| 2       | C160                   | Construis le carré...                                  | Cf calque des tolérances.  | Sommets nommés ou non.  |
| 3       | D116<br>D117           | Calcule le cosinus..                                   | R.E.: 0,8 (coder 0 pour $\frac{5,2}{6,5}$ )  | Réponse correctement expliquée ou non.  |
| 4       | D118                   | Calcule une valeur approchée...                        | R.E. : 36,8 ou 36,9  | Avec ou sans unité.   |
| 5       | C158                   | Construis l'image du cercle...                         | Cf calque des tolérances.  | Il y a deux sens de rotation possibles. Coder 1 même si le dessin (conforme au calque) sort du cadre. |
| 6       | C134<br>D135           | Construis le centre du cercle...<br>Trace..le cercle.. | Cf calque des tolérances.<br>Cf calque des tolérances.   | Traits de constructions visibles et corrects.<br>EVAPM5/88 - C28: R = 36%                             |
| 8       | C151                   | En utilisant le quadrillage..                          | Point E'. R.E.<br>Point B'. R.E.   |   |
| 10      | App<br>5D311-<br>5D312 | Le triangle BAC est isocèle de sommet A. Explique...   | Utilisation correcte des propriétés angulaires du triangle isocèle.<br><br>Utilisation correcte de la somme des angles d'un triangle.<br>L'ensemble de l'explication est correcte. | EVAPM5/88 - P7 - R=23%  |
| 11      |                        |  |  |   |
| 12      |                        |  |  |   |
| 13      |                        | Résultat.  | R.E.: 57 ou 57°  | EVAPM5/88 - P7 - R=29%  |
| 14      | A251                   | Ecris l'équation                                       | Equation correcte, avec ou sans utilisation de parenthèses.  |   |
| 15      | A252                   | Calcule la valeur de x.                                | Démarche de résolution correcte, même avec erreur de calcul.<br>R.E.: x = 11   |   |
| 16      |                        |  |  |   |
| 17      | D137                   | Les longueurs des côtés de ce triangle...              | La relation de pythagore est énoncée sous une forme ou une autre.  |   |

| Item N° | CODE         | IDENTIFICATION de l'Item          | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES   |
|---------|--------------|-----------------------------------|--|---|
| 18      |              |                                   | L'élève a montré que la relation de Pythagore était mise en défaut et a conclu que le triangle n'était pas rectangle.                                      | On codera 1 si l'élève s'est contenté de comparer le carré du plus grand côté à la somme des carrés des deux autres, sans préciser pour quelle raison il éliminait les autres cas.                            |
| 19      | A234         | Factorise.                        | R.E : a(a+1) ou équivalent.<br>R.E.: x(3x - 8) ou équivalent..   |   |
| 20      |              |                                   |  |   |
| 21      | S322         | Un professeur a corrigé...        | Accepter tout tableau regroupant les données d'une façon ou d'une autre.   | Le regroupement peut comporter 4; 3 ou 2 classes.   |
| 22      | S321         | Les dépenses de M.KULTUR...       | les deux R.E. :<br>25% pour le cinéma et<br>60% pour les livres.   |   |
| 23      | P311         | Ce tableau est un tableau de .... | Toute écriture du type :<br>b = (- 5) × a  | Si b est écrit, b doit être isolé dans l'un des membres.<br>Accepter la réponse (- 5) × a seul.   |
| 24      | R227<br>R228 | Calcule...1ère ligne.             | R.E.: -21  | Ce n'est pas exactement ces questions que nous avons voulu mettre. Au moment où nous écrivons ces consignes, il est trop tard pour modifier.  |
| 25      |              | Calcule...2ère ligne.             | R.E.: 39   |   |
| 26      | R211         | Produits de décimaux relatifs.    | Exactement TROIS réponses exactes.<br>Les QUATRE réponses exactes.   |   |
| 27      |              |                                   |  |   |
| 28      | P331         | Course à pied.                    | a) R.E.: Tout arrondi de 10,1719..(à partir de 10,1))<br>b) Toute réponse compatible avec la réponse donnée en a). (R.E. : 36.62.. km/h)                   | EVAPM5/88 - A3 - R=27%  |
| 29      |              |                                   |  | EVAPM5/88 - A4 - R=05%  |
| 30      | R214<br>R215 | Somme et produits de fractions.   | Les TROIS premiers résultats sont exacts (Une somme et deux produits):<br>$\frac{1,6}{13}$ - $\frac{24}{15}$ et $\frac{25}{11}$ ou fractions équivalentes. | À la suite d'une erreur, le nombre de codes disponibles pour cette question ne permet pas de séparer correctement les divers items. Une enquête directe sur les productions des élèves comblera cette lacune. |
| 31      | R216         | Quotients                         | Les DEUX résultats exacts:<br>$\frac{99}{35}$ et $\frac{9}{35}$ ou fractions équivalentes.   |   |
| 32      | R218         | Complète les égalités...          | Deux premières lignes<br>R.E.: 2 et -3.<br>Deux dernières lignes<br>R.E.: 0,452 et 2700  |   |
| 33      |              |                                   |  |   |
| 34      | R212         | Valeur approchée 1°)              | R.E.: 0,7 ou 0,8   |   |
| 35      |              | Valeur approchée 2°)              | R.E.: 2,68 ou 2,69   |   |

## QUESTIONNAIRE B

16 questions - 37 items- AVEC CALCULATRICE

| Item N° | CODE  | IDENTIFICATION de l'Item                                   | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES  |
|---------|-------|--|--|--|
| 1       | C159  | Dessine le triangle...                                     | Toute construction dont le résultat est non conforme au calque des tolérances mais qui manifeste que l'élève a mis en oeuvre l'une des méthode possibles.  |  |
| 2       |       |  | Idem item1 mais cf au calque des tolérances.   |  |
| 3       | C132  | Trace les hauteurs...                                      | Exactement UNE ou DEUX hauteurs conformes au calque.   |  |
| 4       |       |  | Les TROIS hauteurs conformes au calque de tolérances.  |  |
| 5       | C112  | Construis en noir...projection.                            | Cf au calque des tolérances.   |  |
| 6       |       | Construis en rouge...projection.                           | Cf au calque des tolérances.   |  |
| 7       | C153  | Construis en noir (translation)                            | Cf au calque des tolérances.   |  |
| 8       | 5C213 | Construis en rouge(symétrie centrale)                      | Cf au calque des tolérances.   |  |
| 9       | C156  | Construis....(rotation de 70°)                             | Cf au calque des tolérances.   | Deux sens de rotation sont possibles. En tenir compte. |
| 10      | D121  | Si l'on avait une feuille assez grande...Premier triangle. | Réponse OUI accompagnée d'une explication correcte.  |  |
| 11      |       | Deuxième triangle.   | Réponse NON accompagnée d'une explication correcte.  |  |
| 12      | 5D231 | FURS est un parallélogramme...FUGR ?                       | Parallélogramme  | EVAPM5/88 - Q23 - R=40%.                               |
| 13      | D164  | Explique...  | Explication utilisant la propriété des diagonales.   | EVAPM5/88 - Q24 - R=22%.                               |
| 14      |       | Point R ?  | Milieu du segment [SG], ou réponse équivalente. Aucune notation imposée.   | EVAPM5/88 - Q25 - R=62%.                               |
| 15      |       | Explique...  | Tentative d'argumentation incomplète faisant état des deux parallélogrammes et de l'égalité des segments [SR] et [RG].   |  |
| 16      |       |  | Explication utilisant l'égalité des segments [SR] et [RG] et l'alignement des points R,S et G. On admettra que cet alignement ne soit pas rigoureusement prouvé, ainsi que le fait que S et G ne peuvent être confondus. | EVAPM5/88 - Q27 - R=03%.                               |
| 17      | D114  | C et C' sont deux cercles...                               | Démonstration incomplète avec référence à la propriété de la droite joignant les milieux de deux côtés...  |  |

| Item N° | CODE | IDENTIFICATION de l'Item                             | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES  |
|---------|------|--|---|--|
| 18      |      |  | Démonstration correcte et complète avec référence à la propriété de la droite joignant les milieux de deux côtés... |  |
| 19      | R223 | Ecris sous la forme...                               | R.E.: les deux premières lignes : $3^6$ et $5^3$ .  |  |
| 20      | R223 |  | R.E.: troisième ligne : $2^{10}$ .  |  |
| 21      | R224 |  | R.E.: quatrième et cinquième ligne, R.E.: $5^4$ et $2^{-1}$ .   |  |
| 22      | R217 | Calcule....  | R.E.: deux premières lignes: $\frac{17}{12}$ et $\frac{1}{9}$   |  |
| 23      |      |  | R.E.: troisième ligne: $\frac{38}{7}$   |  |
| 24      |      |  | R.E.: quatrième ligne: $\frac{143}{42}$   |  |
| 25      | A251 | Je pense à un nombre...                              | Equation correcte.  |  |
| 26      | A252 |  | R.E.: 11  |  |
| 27      | A233 | Factorise...   | R.E.: $5(a-1)$ ou réponse équivalente.  |  |
| 28      |      |  | R.E.: $3(2-3y)$ ou réponse équivalente.   |  |
| 29      | P312 | Pour l'application linéaire...                       | R.E.: $y = 1,5x$ ou réponse équivalente.  | Si y apparaît, il doit être isolé dans l'un des membres. Accepter aussi $1,5x$ seul. |
| 30      | P331 | Complète le tableau...                               | R.E.: voiture: 25<br>R.E.: Bicyclette: 2700<br>R.E.: Vélomoteur : 25200   |  |
| 31      |      |  |   |  |
| 32      |      |  |   |  |
| 33      | P314 | Utilisation d'un graphique..Consommation aux 100 km. | Toute réponse entre 7 et 9  |  |
| 34      |      | Contenance...  | Toute réponse entre 45 et 501 avec ou sans unité.   |  |
| 35      |      | Distance...  | Tout encadrement limité à gauche par 250 et à droite par un nombre compris entre 350 et 400 au sens large.          |  |
| 36      | S321 | Graphique des bateaux.                               | 1°) R.E.: 90<br>2°) R.E.: 45% ou 0,45   |  |
| 37      |      |  |   |  |

## QUESTIONNAIRE C

18 questions - 36items- AVEC CALCULATRICE

| Item N° | CODE | IDENTIFICATION de l'Item                      | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES   |
|---------|------|---|---|---|
| 1       | R215 | Produit de fractions.                         | R.E.: deux première lignes:<br>$\frac{16,1}{7,5}$ et $\frac{-26,6}{10,75}$<br>ou fractions équivalentes |   |
| 2       | R216 | Quotient de fractions.                        | R.E.: $\frac{7,3676}{35}$<br>ou fraction équivalente.   |   |
| 3       | R219 | Puissances de 10...                           | R.E.: TROIS premières lignes :<br>6; 4 et 2   |   |
| 4       | R220 |   | R.E.: dernière ligne: -2  |   |
| 5       | A231 | 699 × 199                                     | Explication utilisant la distributivité que le résultat soit ou non exact.                              |   |
| 6       |      |   | Résultat exact par utilisation de la distributivité (139 101)   |   |
| 7       | R241 | Ordre..                                       | Exactement TROIS réponses exactes.  |   |
| 8       |      |   | Les QUATRE R.E..  |   |
| 9       | R228 | Effectue les calculs...                       | R.E.: 1ère ligne : 3; +3 ou 3,00.   |   |
| 10      |      |   | R.E.: 2ème ligne : - 25,76  |   |
| 11      | R243 | On a calculé un nombre A...                   | R.E.: $18,66 < A < 18,67$<br>ou réponse équivalente.  |   |
| 12      | P311 | 15 kg de pommes...                            | R.E. $y = 6x$<br>ou réponse équivalente.  | Accepter la réponse isolée : 6x                             |
| 13      |      |   | Explication correcte.   |   |
| 14      | R226 | Le produit des carrés...                      | Réponse OUI accompagnée d'une justification correcte.   |   |
| 15      | S323 | Le professeur Pasdedétail...                  | Une échelle figure sur l'axe des fréquences et exactement deux bâtons sont corrects.                    | Accepter une représentation en histogramme (bâtons larges!) |
| 16      |      |   | Idem mais les trois bâtons sont corrects  |   |
| 17      | D139 | Les points A,B et C appartiennent au cercle.. | R.E.: 90°   |   |
| 18      |      |   | Justification correcte faisant appel à la propriété...  |   |
| 19      | E141 | Sphère...                                     | R.E.: un cercle.  | Accepter un disque.   |
| 20      |      |   | R.E.: Le point C  |   |
| 21      | C157 | Trace l'image...                              | Cf calque des tolérances.   | Il y a deux sens de rotation possibles; en tenir compte.    |
| 22      | C133 | Trace les médianes...                         | Exactement UNE ou DEUX médianes conformes au calque des tolérances.                                     |   |

| Item N° | CODE | IDENTIFICATION de l'Item                               | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES |
|---------|------|--|---|-----------|
| 23      |      |  | Les TROIS médianes conformes au calque.   |           |
| 24      | D138 | Triangle 6; 8; ?                                       | Ecriture d'une relation exacte, même si le résultat est faux.   |           |
| 25      |      |  | R.E.: 10  |           |
| 26      | D138 | Triangle 12; 13; ?                                     | Ecriture d'une relation exacte, même si le résultat est faux.   |           |
| 27      |      |  | R.E.: 5   |           |
| 28      | D113 | Quadrilatère BEAF...                                   | Utilisation correcte de la propriété de la projection du milieu d'un segment...   |           |
| 29      | D164 |  | Démonstration complète et correcte du fait que BEAF est un parallélogramme.   |           |
| 30      | D124 | Trace l'axe..<br>Instruments et propriétés utilisées.. | Cf calque des tolérances.   |           |
| 31      |      |  | L'élève nomme le compas ou l'équerre, mais pas les deux. Il peut de plus avoir nommé la règle..le crayon...   |           |
| 32      |      |  | Propriétés correctement énoncées et compatibles avec l'instrument utilisé.  |           |
| 33      | C154 | Construis l'image du cercle...                         | Cf calque des tolérances.   |           |
| 34      | C125 | Trace les tangentes..                                  | Cf calque des tolérances.   |           |
| 35      | C161 | Construis un hexagone.                                 | Toute construction dont le résultat est non conforme au calque des tolérances mais qui manifeste que l'élève a mis en oeuvre l'une des méthode possibles. |           |
| 36      |      |  | Idem item 1 mais cf au calque des tolérances.   |           |

## QUESTIONNAIRE D

16 questions - 34 items- AVEC CALCULATRICE

| Item N°        | CODE | IDENTIFICATION de l'Item   | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES   |
|----------------|------|--|---|---|
| 1<br>2<br>3    | A234 | Les lettres k et m...  | a) - R.E.: signe +.<br>b) - R.E.: signe ×.<br>a) - R.E.: signe ×  | SPRESE5/82 - R = 82%<br>SPRESE5/82 - R = 77%<br>SPRESE5/82 - R = 52%  |
| 4<br>5         | R242 | Complète avec < ou >..   | Exactement une erreur.<br>Aucune erreur.  |   |
| 6<br>7         | R216 | Les $\frac{2}{3}$ d'un champ..   | R.E.: $\frac{2}{15}$ accompagnée d'une explication de type arithmétique<br><br>R.E.: $\frac{2}{15}$ accompagnée d'une explication de type algébrique.   | Pour ces deux items, coder 1 même si l'explication est peu satisfaisante. C'est sa nature qui nous intéresse ici. Coder 0 s'il n'y a pas d'explication (même si la réponse est exacte) ou si elle n'est pas identifiable. |
| 8              | A254 | Utilise la droite graduée...   | Toute réponse manifestant que l'élève a voulu distinguer l'ensemble (continu) des nombres inférieurs à -2.<br><br>Ne pas tenir compte de l'absence de signe précisant l'exclusion de -2.  |   |
| 9              | A251 | Un champ rectangulaire...  | L'équation $2(x+40+x) = 1250$ est seule entourée., les autres sont barrées.   |   |
| 10<br>11<br>12 | P312 | Dans chaque tableau, on a défini une application linéaire...                             | R.E.: 1er tableau: $y = -3x$ ou équivalent.<br><br>R.E.: 2ème tableau: $y = 0,7x$ ou équivalent<br><br>R.E.: 1er tableau: $y = -0,4 x$ ou équivalent.   | Pour ces trois items accepter des coefficients fractionnaires, même non simplifiés.   |
| 13             | P313 | Représente graphiquement...  | R.E.: tracé d'une droite passant par l'origine et par le point (1;-2).  |   |
| 14<br>15<br>16 | P314 | Un producteur de pommes...Prix de 2 kg...<br>Prix de 7 kg...<br><br>Quantité pour 15F... | Croix bien placée.<br><br>Croix bien placée.<br>Bien placé signifiant alignée avec l'origine et avec la première croix.<br><br>Croix bien placée.<br>Bien placé signifiant alignée avec l'origine et avec les deux premières croix. | EVAPM5/88 - A25 - R=47%<br><br>EVAPM5/88 - A26 - R=43%<br><br>EVAPM5/88 - A25 - R=31%   |
| 17             | S321 | Des exercices de math...Fréquence note 1.  | R.E.: 0,20 ou 20%.  |   |

| Item N°              | CODE             | IDENTIFICATION de l'Item                                  | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES   |
|----------------------|------------------|---|--|---|
| 18<br>19             |                  | Fréquence note 2.<br>Sachant qu'il y avait...             | R.E.: 0,6; 0,60 ou 60%<br>R.E.: 20   |   |
| 20<br>21<br>22<br>23 | V142<br><br>V144 | Aire de la sphère.<br><br>Volume de la boule.             | R.E.: 1017,88<br>( $\pi$ calculatrice)<br>Réponse: 1017,36<br>( $\pi = 3,14$ )<br><br>R.E.: 1436,76<br>( $\pi$ calculatrice)<br>Réponse: 1436,03<br>( $\pi = 3,14$ )                       | Pour toute la question, ne pas tenir compte des unités. |
| 24                   | D164             | Trace le parallélogramme                                  | Cf calque des tolérances.  | EVAPM5/88 - D4 : R = 53%                                |
| 25<br>26             | C131             | Trace les bissectrices.                                   | Exactement UNE ou DEUX bissectrices conformes au calque.<br>Les TROIS bissectrices conformes au calque des tolérances.   |   |
| 27<br>28             | D136             | AS est une médiane du triangle AMP...                     | Référence est faite à la propriété "dans un triangle rectangle la médiane relative à l'hypoténuse etc...", mais l'ensemble de l'explication est insuffisante.<br><br>Explication correcte. |   |
| 29<br>30             | D115             | Les points A, B et C.....Milieu de [AB]<br>Milieu de [AC] | R.E.: (125; 85)<br><br>R.E. (-20;75)   |   |
| 31<br>32             | D126             | On donne un cercle C..<br>Justifie...                     | R.E.: Tangente.<br><br>Justification par la propriété de la tangente à un cercle, en un point, d'être....  |   |
| 33<br>34             | C152             | Construis l'image de la droite $\Delta$ ...               | Cf au calque des tolérances.<br><br>Non conforme au calque, mais une droite est tracée et les traits de construction manifestent la mise en oeuvre d'une procédure correcte.               |   |

## QUESTIONNAIRES COMPLEMENTAIRES

Les quatre questionnaires "avec calculatrice".

Rappelons que ces questionnaires contiennent des questions d'évaluation que notre analyse des instructions officielles ne nous a pas amenés à considérer comme relevant des "compétences exigibles". Ce qui ne signifie pas que ces questions soient toutes plus difficiles que celles qui se trouvent dans les questionnaires précédents. Une classification rudimentaire cherche à distinguer les questions d'approfondissement de celles qui sont simplement "complémentaires".

### QUESTIONNAIRE M

10 questions - 25 items

| Item N° | CODE     | IDENTIFICATION de l'Item           | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES                                |
|---------|----------|------------------------------------|---|--|
| 1       | App A251 | Un rectangle a pour dimensions...  | L'élève a posé une inéquation traduisant correctement l'énoncé, que son résultat final soit exact ou non.                             |  |
| 2       | App A252 | Résultat.                          | Dans le cas où le code de 1 est 1:<br>R.E.: $x > 3$ ou $x > 3\text{cm}$ ou "il faut augmenter d'au moins 3cm" ou réponse équivalente. |  |
| 3       |          |                                    | Dans le cas où le code de 1 est 0:<br>R.E.: $x > 3$ ou $x > 3\text{cm}$ ou "il faut augmenter d'au moins 3cm" ou réponse équivalente. |  |
| 4       | App R227 | Pour chacune des expressions...    | R.E.: 1ère ligne: 2,03  |  |
| 5       |          |                                    | R.E.: 2ème ligne: 1,62  |  |
| 6       |          |                                    | R.E.: 3ème ligne: 0,02  |  |
| 7       | App R215 | Simplifie                          | Réponse: $\left(\frac{11}{4}\right)^2$ ou $\frac{11^2}{4^2}$  |  |
| 8       |          |                                    | R.E.: $\frac{121}{16}$  |  |
| 9       | App A251 | Une personne a emprunté...         | L'élève a posé une équation traduisant correctement l'énoncé, que son résultat final soit exact ou non.                               | SPRESE3/84 - R= 26%                      |
| 10      | App A252 |                                    | R.E.: 600 F, avec ou sans justification.  | SPRESE3/84 - R= 23%<br>EVAPM5/88 - R=04% |
| 11      | S323     | Le professeur Pasdedétail...       | Exactement UN ou DEUX secteurs conformes au calque des tolérances.  |  |
| 12      |          |                                    | Les TROIS secteurs conformes au calque des tolérances.  |  |
| 13      | App A233 | Figure composée de demi-disques... | Démonstration incorrecte ou incomplète, mais l'élève manifeste qu'il a compris la question et utilise la formule $l=2\pi R$ .         |  |
| 14      |          |                                    | Démonstration correcte.   |  |

| Item N° | CODE     | IDENTIFICATION de l'Item                        | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES  |
|---------|----------|---|---|--|
| 15      | P311     | Un récipient a la forme d'un parallélépipède... | Réponse fausse mais l'élève a écrit une relation entre V et h, éventuellement avec des unités.              |  |
| 16      |          |   | R.E.: $V = 20\text{ h}$ ou réponse équivalente.   |  |
| 17      | 5-C211   | Soit ABC un triangle rectangle...               | Cf calque des tolérances.   |  |
| 18      | D161     |   | Démonstration incorrecte ou incomplète, mais l'élève s'appuie sur au moins une des propriétés nécessaires.. |  |
| 19      |          |   | Démonstration correcte.   |  |
| 20      | 6-AppC20 | Images du "J"Figure rouge.                      | Cf calque des tolérances.   | Le "J" n'est pas très visible. Le signaler aux élèves au moment de la passation. |
| 21      | 5-AppC21 | Figure bleue.                                   | Cf calque des tolérances.   |  |
| 22      | App C152 | Figure noire.                                   | Cf calque des tolérances.   |  |
| 23      | App C156 | Figure verte.                                   | Cf calque des tolérances.   |  |
| 24      | C132     | Trace les hauteurs...                           | Exactement UNE ou DEUX hauteurs conforme au calque.   |  |
| 25      |          |   | Les TROIS hauteurs conformes au calquedes tolérances.   |  |

**QUESTIONNAIRE N°**  
07 questions - 29 items

| Item N° | CODE      | IDENTIFICATION de l'Item                                  | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES  |
|---------|-----------|---|--|--|
| 1       | Comp C159 | Les points A,B et C sont les sommets...Nom de la figure.  | R.E.: Triangle équilatéral.  |  |
| 2       |           | Explication   | Explication correcte.  |  |
| 3       |           | Mesure de l'angle   | R.E.: 120°   |  |
| 4       | C111      | Construis les projections.                                | A', B' et C' conformes au calque des tolérances. .                             | Dans les deux cas, points nommés ou non.                             |
| 5       |           |   | A", B" et C" conformes au calque des tolérances..                              |  |
| 6       | 5-E123    | La boîte a la forme d'un cylindre...Longueur des cercles. | Résultat "correct" avec ou sans unité.   | SPRESE5/82 - R=35%<br>EVAPM5/88- N5 - R=33%                          |
| 7       |           |   | Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.             |  |
| 8       | 6-V511    | Rayon des cercles   | Démarche correcte.   |  |
| 9       |           |   | Résultat "correct" avec ou sans unité.   | SPRESE5/82 - R=11%<br>EVAPM5/88- N5 - R=15%                          |
| 10      |           |   | Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.             |  |
| 11      | 5-V653    | Aire du disque...   | Démarche correcte.   |  |
| 12      |           |   | Résultat "correct" avec ou sans unité.   | SPRESE5/82 - R=08%<br>EVAPM5/88- N5 - R=13%                          |
| 13      |           |   | Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.             |  |
| 14      | V145      | Volume du cylindre..                                      | Démarche correcte.   |  |
| 15      |           |   | Résultat "correct" avec ou sans unité.   | SPRESE5/82 - R=05%<br>EVAPM5/88- N5 - R=09%                          |
| 16      |           |   | Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.             |  |
| 17      | App C125  | Construis une tangente...                                 | CF au calque des tolérances.   |  |
| 18      |           | Instruments et propriétés.                                | Utilisation de l'équerre et énoncé correct d'au moins une propriété utilisée   |  |
| 19      |           |   | Utilisation du compas et énoncé correct d'au moins une propriété utilisée      |  |
| 20      |           |   | Ensemble de l'explication correcte, quels que soient les instruments utilisés. |  |
| 21      | P314      | Consommation d'une voiture...Quel nombre ?                | R.E.: Tout nombre entre 625 et 650 avec ou sans unité.                         |  |
| 22      |           | Peut-elle encore parcourir 500 km à 120km/h?              | R.E. NON accompagnée d'une justification.                                      | On acceptera que la justification n'apparaisse que sur le graphique. |
| 23      |           | Peut-elle encore parcourir 500 km à 90km/h?               | R.E. NON accompagnée d'une justification.                                      | On acceptera que la justification n'apparaisse que sur le graphique. |
| 24      | A251      | Ecris une équation...                                     | Toute équation traduisant correctement le problème.                            |  |

| Item N° | CODE | IDENTIFICATION de l'Item                 | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES |
|---------|------|--|---|-----------|
| 25      | A252 | Calcule                                  | R.E.: 37  |           |
| 26      | R227 | Démontre que la différence des carrés... | Une expression dy type $(a+1)^2 - a^2$ apparaît, même si la démonstration n'est pas correcte. |           |
| 27      |      |  | Démonstration correcte utilisant un développement conduisant à $2a + 1$ .                     |           |
| 28      |      |  | Démonstration correcte utilisant une factorisation conduisant à $2a + 1$ .                    |           |
| 29      |      |  | Démonstration correcte basée sur des considérations arithmétiques (pair-impair)               |           |

## QUESTIONNAIRE P

10 questions - 31 items

| Item N° | CODE     | IDENTIFICATION de l'Item                        | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES  |
|---------|----------|---|---|--|
| 1       | App D122 | Hachurer la partie d la surface du triangle.... | La médiatrice de [AB] est tracée, au moins approximativement, et l'élève a hachuré le demi plan contenant A.                                  | Pas de calque des tolérances.  |
| 2       |          |   | La médiatrice de [AB] est tracée, au moins approximativement, et l'élève a hachuré le triangle qui convient.                                  |  |
| 3       |          |   | Enoncé correct de la propriété utilisée.  |  |
| 4       | App D135 | H est l'orthocentre...                          | l'élève a, d'une façon ou d'une autre, essayé de tracer deux hauteurs, qu'elles soient ou non conformes au calque (validité de la procédure). |  |
| 5       | App C132 |   | Point C conforme au calque des tolérances.  |  |
| 6       | 6-E181   | Voici le dessin en perspective...               | L'élève a identifié le triangle rectangle AEG comme étant rectangle ou encore deux triangles rectangles permettant de résoudre le problème.   |  |
| 7       | App D138 |   | Enoncé correcte de la relation de Pythagore ou application à l'un au moins des triangles rectangles ... que le résultat soit exact ou non.    |  |
| 8       |          |   | R.E.: 13 ou nombre voisin qui pourrait être obtenu en utilisant le triangle ABF.  |  |
| 9       | App D136 | AOB est un triangle isocèle...                  | Démonstration correcte utilisant explicitement la propriété de la médiane...  |  |
| 10      |          |   | Démonstration correcte d'un autre type (par exemple cercle circonscrit...)  |  |
| 11      | V144     | Parmi ces trois solides..cube                   | Volume du cube  | Pour ces trois items, ne prendre en considération que l'utilisation correcte des formules. Le calcul n'a pas besoin d'être mené à son terme puisque l'observation des ordres de grandeur peut suffire pour conclure. |
| 12      |          | Prisme  | Volume du prisme  |  |
| 13      | V145     | Boule   | Volume de la boule  |  |
| 14      |          |   | Réponse exacte justifiée par les calculs.   |  |
| 15      | A245     | Si A peut prendre... A+13 pourra être...        | Exactement TROIS réponses exactes.  |  |

| Item N° | CODE     | IDENTIFICATION de l'Item                         | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES                                |
|---------|----------|--|--|--|
| 16      |          |  | Les QUATRE réponses exactes  | SPRESE5/82 - R=48%<br>SPRESE3/84 - R=73% |
| 17      |          | A+9 sera toujours...                             | Exactement TROIS réponses exactes.   |  |
| 18      |          |  | Les QUATRE réponses exactes  | SPRESE5/82 - R=34%<br>SPRESE3/84 - R=54% |
| 19      | A246     | A x 7 pourra être...                             | Exactement TROIS réponses exactes.   |  |
| 20      |          |  | Les QUATRE réponses exactes  | SPRESE5/82 - R=37%                       |
| 21      | App S321 | Les populations des trois villages...            | Explication correcte pour le calcul d'AU MOINS un pourcentage, même si le résultat est faux.   |  |
| 22      |          |  | Calcul correct des trois pourcentages.   |  |
| 23      | S323     |  | Mise en place d'échelles et tracé d'exactlyement UN ou DEUX bâtons corrects.   |  |
| 24      |          |  | Mise en place d'échelles et tracé correct des trois bâtons.  |  |
| 25      | A251     | Ecris une équation                               | Equation correcte, y compris l'équation du premier degré que l'on peut obtenir directement à partir de la figure (découpée en trois rectangles et un carré). |  |
| 26      | A252     |  | Résolution correcte de l'équation et R.E.: 3,05 ou 3,05 cm.  |  |
| 27      |          |  | R.E.: 3,05 ou 3,05 cm sans justification ou obtenue par un autre moyen.  |  |
| 28      | P311     | Un récipient a la forme d'un parallélogramme ... | Tracé d'une droite non conforme.   |  |
| 29      |          |  | Tracé d'une droite passant par l'origine et par le point (5;120)   |  |
| 30      | App R215 | La longueur d'un rectangle....                   | Explication correcte.  |  |
| 31      |          |  | R.E.: $\frac{20}{21}$  |  |

## QUESTIONNAIRE Q

11 questions - 33 items

| Item N° | CODE                     | IDENTIFICATION de l'Item                              | Conditions d'attribution du CODE 1  | REMARQUES  |
|---------|--------------------------|---|---|--|
| 1       | A251                     | Un tonneau est au $\frac{3}{5}$ plein...              | L'élève a posé une équation traduisant correctement l'énoncé, que la réponse soit ou non exacte.  |  |
| 2       | A252                     |   | R.E.: 240 ou 240 l obtenue par résolution de l'équation du 1  |  |
| 3       |                          |   | R.E.: 240 ou 240 l obtenue par une méthode arithmétique ou d'une façon indéterminée.  |  |
| 4       | App R226<br>R227<br>R228 | Calcule a + bc  | Calcul bien posé mais erreur de calcul  |  |
| 5       |                          |   | R.E.: -17   |  |
| 6       |                          | Calcule (a + b) c                                     | Calcul bien posé mais erreur de calcul  |  |
| 7       |                          |   | R.E.: 25  |  |
| 8       | S222                     | J'ai relevé les prix...                               |   | Le nom des catégories peut aussi bien être I, II... que catégorie I... ou qu'une description des intervalles (de 500 à 2000 etc...).   |
| 9       |                          | Résultats en un tableau de fréquence des prix...      | Exactement une erreur dans le tableau.<br>Tableau correct.  |  |
| 10      |                          | Résultats en un tableau de fréquence des effectifs... | Exactement une erreur dans le tableau.<br>Tableau correct.  |  |
| 11      |                          |   | Tableau correct.  |  |
| 12      | App R215                 | Par son testament...                                  | L'élève pose directement le produit des trois fractions que le résultat final soit juste ou non.  |  |
| 13      |                          |   | L'élève calcule successivement les $\frac{4}{5}$ de 200 000, puis les $\frac{3}{4}$ de 160 000 ...., que le résultat final soit juste ou non. |  |
| 14      |                          |   | R.E.: 80 000 F  |  |
| 15      | App S322                 | Le tableau ci-contre donne les effectifs...           | Tableau complété correctement (3 ; 11; 23; 25) même si la case de gauche n'est pas ou est mal remplie.  |  |
| 16      | App S323                 | Polygone des effectifs.                               | Une échelle apparaît sur les axes ainsi qu'un diagramme ou un polygone manifestant que l'élève a bien compris la situation.                   |  |
| 17      |                          |   | Polygone complet et correct   |  |
| 18      | V142                     | Parmi ces trois solides..cube                         | Aire du cube  | Pour ces trois items, ne prendre en considération que l'utilisation correcte des formules. Le calcul n'a pas besoin d'être mené à son terme puisque l'observation des ordres de grandeur peut suffire pour conclure. |

| Item N° | CODE           | IDENTIFICATION de l'Item                             | Conditions d'attribution du CODE 1   | REMARQUES                                      |
|---------|----------------|--|--|--|
| 19      | V143           | Prisme   | Aire du prisme   |  |
| 20      |                | Boule  | Aire de la boule   |  |
| 21      |                |  | Réponse exacte justifiée par les calculs.  |  |
| 22      | 5-C211<br>D162 | Construis E et D                                     | Cf au calque des tolérances.   |  |
| 23      |                | Démontre que ADEC...                                 | Démonstration incomplète ou incorrecte faisant état de l'égalité des longueurs des diagonales ou du fait que les diagonales se coupent en leur milieu.     |  |
| 24      |                |  | Démonstration correcte   |  |
| 25      | Comp V143      | ABCD est un rectangle                                | R.E.: 16 ou 16 cm <sup>2</sup>   | EVAPM5/88 - 53%                                |
| 26      |                | Aire du triangle DAI                                 | R.E.: 16 ou 16 cm <sup>2</sup>   | EVAPM5/88 - 17%                                |
| 27      |                | Comparaison des hauteurs.                            | Utilisation de la formule donnant l'aire d'un triangle pour démontrer l'égalité des deux hauteurs.   | EVAPM5/88 - 03%                                |
| 28      | App D163       | Un carré a pour centre                               | Toute construction dont le résultat est non conforme au calque des tolérances mais qui manifeste que l'élève a mis en oeuvre l'une des méthodes possibles. |  |
| 29      |                |  |  | Idem item 28 mais cf au calque des tolérances. |
| 30      | App D138       | AMN est un triangle rectangle en M...Longueur de AN. | Ecriture correcte de la relation de Pythagore.   |  |
| 31      | App D137       | ABC est-il rectangle?                                | R.E.: 6,25   |  |
| 32      |                |  | Utilisation maladroite de la relation de Pythagore et réponse exacte : NON.  |  |
| 33      |                |  | Réponse exacte: NON, accompagnée d'une démonstration correcte  |  |





Chacune des deux épreuves ayant été passée par la moitié des élèves de la classe, il y a deux demi-fiches pour le recueil des résultats des questionnaires "compétences exigibles" et deux demi-fiches pour le recueil des résultats des questionnaires "complémentaires".

Si vous avez partagé votre classe de la même façon dans les deux cas, vous pouvez découper cette page suivant les pointillés et n'utiliser ainsi qu'une liste d'élèves, ce qui facilitera d'autant le travail de saisie des données.

**INFORMATIONS CONCERNANT LES ELEVES**

**Nom de l'élève :** Ecrire, en caractères d'imprimerie, les quatre premières lettres du nom, un tiret, puis la première lettre du prénom.  
ex: SICR-J ; HOUS-M etc...

**Sexe :** M ou F selon le cas.

**Redouble :** mettre une croix si l'élève EST un redoublant de 4ème.

**Année de naissance :** Les deux derniers chiffres (76 - 77 - ...)

**Décision du C.C. :** il s'agit plus précisément, à ce niveau, de l'AVIS du conseil de classe.

**ECRIRE :** R pour "redoublement conseillé"  
3 pour "troisième"

Préciser, si possible, dans les autres cas.

**Moyenne de l'année (sur 20) :** Pour chaque élève, estimer ou calculer sa moyenne de mathématiques de l'ensemble de l'année.

**Arrondir à l'entier le plus proche.**

**RAPPEL DES CONSIGNES DE CODAGE des ITEMS**

L'absence totale de réponse ou de trace d'activité de l'élève est codée X.

Dès que la question a été abordée de façon visible sur le questionnaire, les seuls codes possibles sont O et 1.

Les conditions d'attribution des codes O et 1 sont précisées, item par item, dans le document "consignes de codage".

Dans chacun des sous-tableaux, la dernière ligne est destinée à recueillir, pour chaque item, le nombre d'élèves de la demi-classe qui ont reçu le code 1. Si vous remplissez aussi ces lignes, cela nous fera gagner un temps considérable.

**ATTENTION : NE PAS OUBLIER DE REMPLIR LA PREMIERE PAGE DE CETTE FICHE**

Nous vous remercions par avance du soin que vous aurez apporté à remplir cette fiche. Nous savons combien ce travail est fastidieux, mais il est certain, que seules des données de qualité nous permettront de faire une évaluation de qualité

Vous pouvez joindre à cette fiche une feuille contenant des précisions que vous voudriez apporter, relatives à cette classe, les élèves de cette classe, la passation des épreuves dans cette classe. Les remarques plus générales trouveront mieux leur place dans le questionnaire destiné aux professeurs.

Découper éventuellement suivant les pointillés

121

|  |                     |                 |                           |                         |                            |                          |   |                           |   |   |   |                                       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|---|---------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>NOM DE L'ELEVE</b><br>(4 lettres+1) | <b>SEXE (M - F)</b> | <b>Redouble</b> | <b>Année de Naissance</b> | <b>Décision du C.C.</b> | <b>Moyenne de l'a nnée</b> | <b>1ère demi-classe</b>  |   | <b>MODALITE : A B C D</b> |   |   |   | <b>Entourer la modalité concernée</b> |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |                     |                 |                           |                         |                            | <b>Numéros des items</b> |   |                           |   |   |   |                                       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |                     |                 |                           |                         |                            | 1                        | 2 | 3                         | 4 | 5 | 6 | 7                                     | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |

Nombre d'élèves de la demi classe

|  |                     |                 |                           |                         |                            |                          |   |                           |   |   |   |                                       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|---|---------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>NOM DE L'ELEVE</b><br>(4 lettres+1) | <b>SEXE (M - F)</b> | <b>Redouble</b> | <b>Année de Naissance</b> | <b>Décision du C.C.</b> | <b>Moyenne de l'a nnée</b> | <b>2ème demi-classe</b>  |   | <b>MODALITE : A B C D</b> |   |   |   | <b>Entourer la modalité concernée</b> |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |                     |                 |                           |                         |                            | <b>Numéros des items</b> |   |                           |   |   |   |                                       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |                     |                 |                           |                         |                            | 1                        | 2 | 3                         | 4 | 5 | 6 | 7                                     | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |

Nombre d'élèves de la demi classe

**EVALUATION en FIN de QUATRIEME/89  
QUESTIONNAIRE PROFESSEURS**

Ce questionnaire constitue l'un des éléments de l'opération d'évaluation du programme de quatrième organisée par l'APMEP. Voir les consignes d'utilisation dans le document de présentation.  
Munissez-vous d'un feutre noir. Selon le cas, il convient de METTRE UNE CROIX dans la case que vous choisissez, ou bien d'ENTOURER une réponse déjà écrite.  
Rappelons que l'APMEP garantit strictement l'anonymat des informations recueillies.

NOM.....Prénom:.....  
Etablissement.....  
Ville:.....Code postal.....

**I) Contexte de travail**

Combien de classes de quatrième avez-vous en 88-89 (en mathématiques) ?  101

Pour ces classes, existe-t-il des structures de travail particulières ?  OUI  NON 102  
(groupes de niveau, de soutien, d'approfondissement, etc...)?

SI OUI, pouvez-vous préciser ?  103

**II) Les nouveaux programmes de quatrième.**

Avez-vous reçu la brochure "Compléments aux programmes et Instructions" ?  OUI  NON 201

L'utilisez-vous pour préparer vos cours ?  JAMAIS  RAREMENT  SOUVENT  
pour préparer vos contrôles ?  JAMAIS  RAREMENT  SOUVENT

A votre avis, le changement concerne  
les contenus  PAS DU TOUT  UN PEU  MOYENNEMENT  BEAUCOUP  
les méthodes  PAS DU TOUT  UN PEU  MOYENNEMENT  BEAUCOUP

Dans l'ensemble, et par rapport aux anciens programmes,  
les nouveaux programmes de quatrième vous semblent :  
 MOINS satisfaisants  Egalement satisfaisants  PLUS satisfaisants 202

comme professeur, vous avez le sentiment qu'ils vous apportent :  
 MOINS de contraintes  Des contraintes égales  PLUS de contraintes

comme professeur, vous pensez que leur enseignement est :  
 MOINS difficile  Egalement difficile  PLUS difficile

Pour les élèves vous pensez que leur assimilation est  
 MOINS difficile  Egalement difficile  PLUS difficile

On a souvent parlé de la "rupture" qui existait, en mathématiques, lors du passage de la cinquième à la quatrième. A votre avis, cette rupture:  
 N'EXISTE PLUS  EST ATTENUÉE  EST RESTÉE LA MEME  S'EST AGGRAVÉE

Si vous pensez que la rupture subsiste, pouvez vous préciser sur quels points....  203

Dites ce que vous pensez des points suivants en ce qui concerne

LES DIFFICULTES POUR LES ELEVES 204  
Numérotez de 1 à 8 les rubriques ci-dessous selon l'ordre de difficulté que vous leur attribuez (1 étant la plus importante, 8 la moins importante)

L'IMPORTANTCE QUE VOUS LEUR ATTRIBUEZ 205  
Numérotez de 1 à 8 les rubriques ci-dessous selon l'ordre d'importance que vous leur attribuez (1 étant la plus importante, 8 la moins importante)

|  | DIFFICULTE | IMPORTANTCE |
|--|------------|-------------|
| Géométrie de l'espace                  |            |             |
| Géométrie plane: Transformations       |            |             |
| Géométrie plane: sauf transformations. |            |             |
| Calcul numérique                       |            |             |
| Calcul littéral                        |            |             |
| Organisation et gestion de données     |            |             |
| Aires et volumes                       |            |             |
| Initiation au raisonnement déductif    |            |             |

Regrettez-vous l'absence de certaines rubriques dans ce programme?  OUI  NON

Si OUI, lesquelles  206

**III) Formation et méthodes pédagogiques**

Dans votre établissement, existe-t-il une concertation concernant les nouveaux programmes de cinquième ?  OUI  NON 301

SI OUI, s'agit-il d'une concertation  PONCTUELLE  REGULIERE

Travaillez-vous régulièrement avec des collègues d'autres disciplines ?  OUI  NON

Au niveau de la classe de quatrième, travaillez-vous régulièrement avec d'autres collègues de mathématiques pour ?  
- une progression commune des cours ?  OUI  NON  
- des devoirs communs ?  OUI  NON  
- élaborer des activités pour les élèves  OUI  NON

- autres ?..(préciser)  302

Les instructions parlent de "situations créant un problème dont la solution fera intervenir des outils"  
Utilisez-vous de telles situations ?  OUI  NON 303

Si OUI, comment les utilisez-vous ?

| Vous les utilisez                | Systématiquement | PARFOIS | De temps en temps | JAMAIS |
|----------------------------------|------------------|---------|-------------------|--------|
|                                  |                  |         |                   |        |
| Pour "démarrer" une acquisition  |                  |         |                   |        |
| Pour faire mémoriser une notion  |                  |         |                   |        |
| Comme exercice d'entraînement    |                  |         |                   |        |
| Comme contrôle des connaissances |                  |         |                   |        |

Quel fonctionnement pédagogique utilisez-vous ?  304

|                    | Systématiquement | PARFOIS | De temps en temps | JAMAIS |
|--------------------|------------------|---------|-------------------|--------|
| Collectif          |                  |         |                   |        |
| Par petits groupes |                  |         |                   |        |
| Individuel         |                  |         |                   |        |

Quel part du temps scolaire avez-vous consacré à chacune des rubriques suivantes?

(Il s'agit des domaines d'activité tels qu'ils sont définis dans les documents officiels)

|                      |         |          |          |          |           |     |
|----------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----|
|                      | 0 à 20% | 20 à 40% | 40 à 60% | 60 à 80% | 80 à 100% | 305 |
| Travaux géométriques |         |          |          |          |           |     |
| Travaux numériques   |         |          |          |          |           |     |
| Gestion de données   |         |          |          |          |           |     |

## IV) Auxiliaires pédagogiques

**Manuels.** Vos élèves ont-ils un manuel?  OUI  NON 401

SI OUI, lequel ? (entourer le numéro correspondant)

|   |                          |    |                                |
|---|--------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | BORDAS (Durrande)        | 7  | CEDIC-NATHAN (Deledic-Lassave) |
| 2 | ARMAND COLIN (Acti-Math) | 8  | DIDIER (IREM de Lorraine)      |
| 3 | DELAGRAVE (Evariste)     | 9  | HACHETTE (Terracher-Vinrich)   |
| 4 | HATIER (Pythagore)       | 10 | ISTRA (IREM de Strasbourg)     |
| 5 | ISTRA (Mistral)          | 11 | MAGNARD (Nombres et Formes)    |
| 6 | NATHAN (Transmath)       | 12 | AUTRE: Lequel ?                |

Etes-vous satisfait de ce manuel ?  OUI  NON 402

SI NON, Pourquoi ?

Comment vos élèves utilisent-ils ce manuel ?

|   | EN CLASSE |     | A LA MAISON |     | 403 |
|---|-----------|-----|-------------|-----|-----|
|   | OUI       | NON | OUI         | NON |     |
| Pour des situations introduisant une notion |           |     |             |     |     |
| Pour des exercices d'entraînement           |           |     |             |     |     |
| Pour mémoriser savoir et savoir-faire       |           |     |             |     |     |
| Pour des thèmes de recherche                |           |     |             |     |     |

Utilisez-vous d'autres manuels pour la préparation de vos cours?  OUI  NON 404

Utilisez-vous d'autres manuels pour choisir des activités et des exercices ?  OUI  NON

Utilisez-vous des fiches individuelles d'exercices ?  OUI  NON

### Calculatrices

Vos élèves utilisent-ils des calculatrices scientifiques en classe ?  OUI  NON 405

Avez-vous imposé un type particulier de calculatrice à tous vos élèves?  OUI  NON

Si non, le fait que tous vos élèves ne possèdent pas le même modèle vous pose-t-il des problèmes?  OUI  NON

Les calculatrices sont-elles utilisées pour faire des travaux de recherche ?  OUI  NON

pour les contrôles écrits.  OUI  NON

Y-a-t-il eu des séances d'apprentissage à l'utilisation des calculatrices ?  OUI  NON

### Salle informatique

Dans cette rubrique, N désigne le nombre d'heures pendant lesquelles vous avez utilisé la salle informatique avec votre classe de quatrième.

Par exemple, une heure par semaine s'écrirait :  $18 \leq N \leq 36$

Si vous avez plusieurs classes de quatrième, faire une moyenne

|       |        |             |             |        |     |
|-------|--------|-------------|-------------|--------|-----|
| N = 0 | N < 15 | 15 ≤ N ≤ 18 | 18 < N ≤ 36 | N > 36 | 406 |
|       |        |             |             |        |     |

### V) Participation aux opérations d'évaluation de l'APMEP.

Vous participez cette année à l'opération évaluation fin de 4ème de l'APMEP.  OUI  NON 501

L'an dernier, aviez-vous participé à l'opération fin de 5ème?

Cette année, comment votre participation a-t-elle été décidée ?

Sur votre propre initiative (suite opération 6ème ou presse APMEP) ?  OUI  NON

Suggestion de collègues de votre établissement ?  OUI  NON

Suggestion de collègues d'autres établissements ?  OUI  NON

Suggestion de l'équipe administrative ?  OUI  NON

Autre ? (préciser)  502

Dans quels buts ?

Comparer votre classe à un échantillon national  OUI  NON 503

Faire un devoir commun dans votre établissement  OUI  NON

Par militantisme  OUI  NON

Pour connaître les taux de réussite aux compétences exigibles (en vue d'une modification de l'apprentissage)  OUI  NON

Pour proposer aux élèves une évaluation externe (à la classe)  OUI  NON

Pour proposer aux professeurs une situation externe (au professeur)  OUI  NON

Pour établir un bilan annuel  OUI  NON

Autres raisons : préciser.  504

### Votre évaluation de l'évaluation.

En prenant en compte l'ensemble des huit questionnaires destinés aux élèves, Quelle est la question que vous supprimeriez s'il fallait en supprimer une?

Répondez en utilisant les codes questionnaires - items (ex: B17 ..)  505

Quelle est la question qui vous a le plus étonné(e)?  506

Pourquoi ?  507

Quelle est la question que vous souhaiteriez ajouter?  508

Sur quoi porterait-elle ?

*Si vous le voulez bien, rédigez cette question (telle que vous auriez souhaité la trouver dans l'un des questionnaires), sur une demi feuille que vous joindrez à votre envoi. Vous nous aiderez ainsi à alimenter notre base de questions.*

Diriez-vous que notre évaluation manifeste, à l'égard des connaissances des élèves de quatrième, des exigences

|                    |               |           |            |
|--------------------|---------------|-----------|------------|
| Très insuffisantes | Insuffisantes | Correctes | Excessives |
|--------------------|---------------|-----------|------------|

Pensez-vous utiliser ultérieurement les questionnaires  OUI  NON 509

élèves dans vos classes?  OUI  NON 510

Quelle suggestion feriez-vous pour améliorer nos évaluations?  511

*N'oubliez pas que vous pouvez joindre des développements supplémentaires sur une feuille annexe. Vos impressions et remarques de toute nature concernant à la fois nos initiatives d'évaluations et leurs réalisations pratiques nous seront très utiles.*

*Merci de votre collaboration.*

## Evaluation en fin de quatrième - Epreuve "calcul mental"

L'épreuve comprend deux parties :

Première partie: les questions sont lues par le professeur.

Deuxième partie: les questions sont écrites et sont projetées sur un écran.

Dans les deux cas, l'élève est muni d'une feuille de recueil de ses résultats,

**il doit écrire ses réponses au stylo,**

**toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage devra être considérée comme nulle.**

Avant chaque question, le professeur lira le numéro de la question et demandera aux élèves de cocher la case correspondante de leur feuille de recueil. Ceci pour permettre aux élèves d'être, à tout moment, attentifs à la question en cours et de ne pas se tromper de case de réponse.

### Consignes générales à lire aux élèves

Après avoir distribué les feuilles de recueil de la première partie, dire :

*"Vous allez passer une épreuve de calcul mental.*

*Vous disposez d'un stylo et d'une feuille comportant des cases numérotées..*

*A chaque fois que je vous dirai le numéro d'un exercice, vous cocherez la case à droite du numéro.*

*Vous répondrez dans les cases réponses.*

*Vous n'avez droit qu'à une réponse.*

*Toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage sera annulée.*

*Je ne pourrai pas répondre aux questions concernant les exercices."*

### Première partie

Pour chaque question, le professeur lira deux fois l'énoncé, pendant que les élèves auront leur stylo levé.

A la fin de la seconde lecture, les élèves auront 15 secondes pour répondre.

Ce temps écoulé, le professeur demandera de lever les stylos.

### Consignes à lire aux élèves avant la première partie

*"Je lirai deux fois chaque question. Pendant ce temps vous tiendrez votre stylo levé.*

*A la fin de la deuxième lecture, vous aurez 15 secondes pour répondre.*

*Au bout de ce temps, je dirai : "Levez vos stylos"."*

La première question est un exemple :

*"Cochez la case 0. Calculer  $2 + 5$ . Calculer  $2 + 5$ "*

Après 15 secondes : *"Levez vos stylos."*

### Deuxième partie

Le professeur aura découpé les questions du transparent ou aménagé un jeu de caches tel qu'il soit possible de ne montrer qu'une seule question à la fois. Les questions seront présentées dans l'ordre des numéros.

Le professeur posera la première question sur le rétroprojecteur, fera cocher la case correspondante au numéro de l'exercice, et sans lire ou commenter la question, laissera 30 secondes aux élèves pour répondre. Puis, il remplacera cette question par la suivante. Etc...

### Consignes à lire aux élèves avant la deuxième partie

*"Dans cette partie, je ne lirai pas les questions. Elles seront projetées. Je ne vous donnerai que le numéro de l'exercice pour que vous cochiez sur votre feuille.*

*A partir du moment où la question sera visible, vous aurez 30 secondes pour répondre.*

*La question sera visible pendant les 30 secondes."*

---

### Codage des résultats

Les marges de droite des feuilles de recueil comportent des cases numérotées qui

permettent de coder les réponses. Le code utilisé sera :

Réponse exacte : 1

Réponse fautive, raturée ou présentant des traces d'effaçage : 0

Non réponse : X

---

## Evaluation en fin de quatrième -Epreuve "calcul mental"

Première partie : Les questions sont lues par le professeur... (voir document consignes "calcul mental")

| ITEM N° | CODE compétence | IDENTIFICATION de l'ITEM  | Conditions d'attribution du code 1 | REMARQUES   |
|---------|-----------------|---|------------------------------------|---|
| 1       | R-211           | Calculer $3 \times (-4)$  | - 12 ou (-12)                      | Voir EVAPM 4 A26-27                                   |
| 2       | R-211           | Calculer $(-2) \times 8$  | - 16 ou (-16)                      | Idem  |
| 3       | R-211           | Calculer $(-5) \times (-7)$   | 35 ou (+35)                        | Idem  |
| 4       | 6-303C          | Calculer $100 \times 2,8$   | 280                                | EVAPM 5 R = 73 %                                      |
| 5       | 6-303C          | Calculer $88 \times 0,1$  | 8,8                                | EVAPM 5 R = 62 %                                      |
| 6       | 6-303C          | Calculer $7,3 \times 0,1$   | 0,73                               | EVAPM 5 R = 59 %                                      |
| 7       | 6-342           | Donner la valeur décimale de $\frac{1}{4}$                                      | 0,25                               |   |
| 8       | R-212           | Donner une valeur approchée au dixième près de $\frac{1}{3}$                    | 0,3 ou 0,2                         | Voir EVAPM 4 A32-34                                   |
| 9       | R-213           | Ecrire une fraction plus simple et égale à la fraction suivante $\frac{10}{4}$  | $\frac{5}{2}$                      | Critère de divisibilité de 6ème                       |
| 10      | R-213           | Ecrire une fraction plus simple et égale à la fraction suivante $\frac{27}{15}$ | $\frac{9}{5}$                      | Critère de divisibilité de 6ème                       |
| 11      | R-214           | Donner une fraction égale à $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$                         | $\frac{7}{3}$                      | EVAPM 5 R = 68 %<br>Voir EVAPM 4 A30<br>et EVAPM 4 C1 |
| 12      | R-214           | Donner une fraction égale à $1 - \frac{3}{4}$                                   | $\frac{1}{4}$                      | EVAPM 5 R = 42 %<br>et voir.....                      |
| 13      | R-214           | Donner une fraction égale à $1 + \frac{2}{3}$                                   | $\frac{5}{3}$                      | EVAPM 5 R = 28 %<br>et voir...                        |
| 14      | R-215           | Donner une fraction égale à $\frac{8}{3} \times 6$                              | 16 ou $\frac{16}{1}$               | EVAPM 5 R = 15 %<br>et voir...                        |
| 15      | R-215           | Donner une fraction égale à $\frac{2}{7} \times \frac{3}{5}$                    | $\frac{6}{35}$                     | Voir...   |
| 16      | R-216           | Donner une fraction égale à $\frac{5}{2} : 4$                                   | $\frac{5}{8}$                      | Voir...   |
| 17      | R-217           | Donner une fraction égale à $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$                         | $\frac{5}{6}$                      | Voir...   |
| 18      | R-219           | Ecrire sous la forme d'une puissance de 10 $10^2 \times 10^3$                   | $10^5$                             |   |
| 19      | R-219           | Ecrire sous la forme $10^m$ (m étant un entier relatif) $\frac{1}{10^2}$        | $10^{-2}$                          |   |
| 20      | R-219           | Ecrire sous la forme d'une puissance de 10 $\frac{10^5}{10^2}$                  | $10^3$                             |   |
| 21      | R-223           | Ecrire sous la forme $a^b$ : $3^2 \times 3^4$                                   | $3^6$                              | EVAPM 4 B19   |
| 22      | R-229           | Ecrire sous la forme $a^b$ : $5^5 \times 5^{-2}$                                | $5^3$                              | EVAPM 4 B19   |
| 23      | R-224           | Ecrire sous la forme $a^b$ : $\frac{5^6}{5^2}$                                  | $5^4$                              | EVAPM 4 B21   |
| 24      | R-225           | Ecrire sous la forme $a^b$ : $\frac{2^2}{2^3}$                                  | $2^{-1}$                           | EVAPM B21   |
| 25      | R-242           | Quel est le plus grand des deux nombres $\frac{9}{3}$ et $\frac{12}{3}$         | Voir EVAPM 4 D4<br>$\frac{12}{3}$  |   |
| 26      | R-242           | Quel est le plus grand des deux nombres 5 et $\frac{17}{3}$                     | $\frac{17}{3}$                     | Voir EVAPM 4 D4                                       |

|    |        |  |  |  |
|----|--------|--|--|--|
| 27 | R-242  | Quel est le plus petit des deux nombres $\frac{6}{5}$ et $\frac{6}{7}$   | $\frac{6}{7}$                              | Voir EVAPM 4 D4                            |
| 28 | R-215C | J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait.<br>Quelle fraction de litre ai-je bu ?                               | $\frac{1}{6}$                              | EVAPM 5 R = 18 %                           |
| 29 | P      | Répondre par oui ou par non : le poids d'une personne est proportionnel à son âge                              | non  |  |
| 30 | P      | Répondre par oui ou par non : à vitesse constante, la distance est proportionnelle au temps mis à la parcourir | oui  |  |
| 31 | P      | Répondre par oui ou par non : le salaire est proportionnel à l'âge   | non  |  |
| 32 | P-331  | J'ai parcouru 120 km en 3 heures, quelle est ma vitesse en km/h !  | 40 ou 40 km/h                              | Voir EVAPM 4 B30 et A28                    |
| 33 | P-331  | A une vitesse de 20 km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80 km ?  | 4 ou 4 h                                   | Idem                                       |
| 34 | 6-301C | Calculer $423 + 169$   | 592  | SPRESE CM2/83 R = 60 %<br>EVAPM 5 R = 40 % |
| 35 | 6-302C | Calculer $192 - 47$  | 145  | SPRESE CM2/83 R = 69 %<br>EVAPM 5 R = 57 % |
| 36 | 6-331  | Trouve un ordre de grandeur de 2983 plus 7021  | Accepter toute réponse entre 9000 et 11000 | EVAPM 5 R = 60 %                           |

Deuxième partie : les questions complètes se trouvent sur une feuille d'acétate jointe et seront rétroprojetées.  
(voir document consignés "calcul mental")

| ITEM N° | CODE compétence | IDENTIFICATION de l'ITEM                                    | Conditions d'attribution du code 1   | REMARQUES   |
|---------|-----------------|---|--|---|
| 37      | R-216           | Quel est ... $\frac{12}{15} \cdot \frac{12}{15}$            | 1  | Voir Item 16  |
| 38      | R-215           | Quel est ... $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$           | 2  | Voir Item 15  |
| 39      | R-214           | Ecrire... $\frac{(-3,7)}{13} + \frac{(5,3)}{13}$<br>EVAPM 4 | $\frac{1,6}{13}$<br>A30-31   |   |
| 40      | R-215           | Ecrire... $(-5) \times \frac{-5}{11}$                       | $\frac{25}{11}$  | Voir Item 14  |
| 41      | R-216           | Ecrire... $\frac{9}{7} \cdot \frac{-5}{11}$                 | $-\frac{99}{35}$ ou $-\frac{99}{35}$ ou $\frac{99}{-35}$   | Voir Item 16  |
| 42      | R-216           | Ecrire... $\frac{9}{7} : (-5)$                              | $-\frac{9}{35}$ ou $-\frac{9}{35}$ ou $\frac{9}{-35}$  | Voir Item 16  |
| 43      | R-217           | Ecrire... $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$                       | $\frac{17}{12}$  | EVAPM 4 B22-23-24   |
| 44      | R-217           | Ecrire... $5 + \frac{3}{7}$                                 | $\frac{38}{7}$   | Idem  |
| 45      | R-221C          | Julie...  | $3,28 \times 10^{15}$ ou toute autre réponse correspondant au résultat, comme $328 \times 10^{13}$ |   |
| 46      | R-221           | L'écriture...   | Tout encadrement au centième correct, montrant que la notation scientifique est comprise           | Ce que l'on veut tester ici est surtout l'utilisation correcte de l'écriture scientifique |
| 47      | R-222           | L'écriture...   | $5 \cdot 10^{15}$ , $6 \cdot 10^{15}$ ou $10^{15}$   |   |
| 48      | A-233           | Calculer 358...   | 358  | EVAPM 5 Cal.Ment.R=32%<br>Voir EVAPM 4 B27-28   |
| 49      | A-233           | Calculer $13 \times 5$ ...                                  | 130  | Idem  |
| 50      | A-231           | Calculer $130 \times \dots$                                 | 1430   | Voir EVAPM 4 C5-6<br>P25-26-27  |
| 51      | A-231           | Calculer $(9-1) \times \dots$                               | 56   | Idem  |
| 52      | A-252-C         | Voici...  | -1   |   |
| 53      | 6-481-C         | Quelle...   | 55,5 ou 55,5 g   | EVAPM 5 Cal.Ment.R=35%  |
| 54      | 5-642-C         | Dans un collège...  | 20 % ou 20   | EVAPM 5 R = 54 %  |
| 55      | R-242           | Quelle est...   | $\frac{3}{-4}$   | Voir Item 25<br>EVAPM 5 Cal.Ment.R=69%  |
| 56      | R-242           | Quel est...   | $\frac{7}{4}$  |   |
| 57      | R-281           | $17 \times \dots$   | 55,25  |   |

Epreuve "Calcul mental"-Deuxième partie (rétroprojecteur)  
(voir document consignes "Calcul mental")

Question n° 37

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{12}{15} : \frac{12}{15}$$

Question n° 39

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{-3,7}{13} + \frac{5,3}{13}$$

Question n° 41

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{9}{7} : \left[ -\frac{5}{11} \right]$$

Question n° 43

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$$

Question n° 45

Julie fait un calcul avec sa calculatrice scientifique. Elle lui indique:

$$\boxed{3.28 \quad 15}$$

Quel résultat va-t-elle écrire sur sa feuille?

Question n° 38

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$$

Question n° 40

Ecrire une fraction égale à :

$$(-5) \times \left[ -\frac{5}{11} \right]$$

Question n° 42

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{9}{7} : (-5)$$

Question n° 44

Ecrire une fraction égale à :

$$5 + \frac{3}{7}$$

Question n° 46

L'écriture scientifique d'un nombre A est :

$$2,3 \cdot 10^{-1}$$

Ecrire un encadrement de A au centième.

Question n° 47

L'écriture scientifique d'un nombre est :

$$5,61 \cdot 10^{15}$$

Ecrire un ordre de grandeur de ce nombre.

Question n° 50

Calculer

$$130 \times 11.$$

Remarque que 11 est égal à  $10 + 1$ .

Question n° 52

Voici une équation :

$$5(x+1) = 3 + 3x$$

Lequel de ces quatre nombres est solution?

$$0 \quad 1 \quad -1 \quad 4$$

Question n° 54

Dans un collège de 200 élèves, il y a 40 externes.

Quel est le pourcentage d'externes ?

Question n° 56

Quel est le plus grand des deux nombres :

$$\frac{15}{18} \text{ et } \frac{7}{4}$$

Question n° 48

Calculer

$$358 \times 75 - 358 \times 74$$

Question n° 49

Calculer

$$13 \times 5 + 13 \times 2 + 13 \times 3$$

Question n° 51

Calculer

$$(9-1) \times (6+1)$$

Question n° 53

Quelle masse de fruit ce pot de confiture contient-il ?



Question n° 55

Quel est le plus grand des deux nombres :

$$-\frac{3}{4} \text{ et } -\frac{5}{4}$$

Question n° 57

On donne:

$$\boxed{17 \times 325 = 5525}$$

Calcule  $17 \times 3,25$



Epreuve CALCUL MENTAL : Première partie

NOM,prénom \_\_\_\_\_

Classe: \_\_\_\_\_

Pour réussir cette épreuve,il faut être tres attentif.

Ecoute bien ce que te dit ton professeur.Respecte les consignes.

|    |                                  |  |    |  |
|----|----------------------------------|--|----|--|
| 0  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 0  |  |
| 1  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 1  |  |
| 2  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 2  |  |
| 3  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 3  |  |
| 4  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 4  |  |
| 5  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 5  |  |
| 6  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 6  |  |
| 7  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 7  |  |
| 8  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 8  |  |
| 9  | <input type="checkbox"/> réponse |  | 9  |  |
| 10 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 10 |  |
| 11 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 11 |  |
| 12 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 12 |  |
| 13 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 13 |  |
| 14 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 14 |  |
| 15 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 15 |  |
| 16 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 16 |  |
| 17 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 17 |  |
| 18 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 18 |  |
| 19 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 19 |  |
| 20 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 20 |  |
| 21 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 21 |  |
| 22 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 22 |  |
| 23 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 23 |  |
| 24 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 24 |  |
| 25 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 25 |  |
| 26 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 26 |  |
| 27 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 27 |  |
| 28 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 28 |  |
| 29 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 29 |  |
| 30 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 30 |  |
| 31 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 31 |  |
| 32 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 32 |  |
| 33 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 33 |  |
| 34 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 34 |  |
| 35 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 35 |  |
| 36 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 36 |  |

Epreuve CALCUL MENTAL : Deuxième partie

NOM,prénom \_\_\_\_\_

Classe: \_\_\_\_\_

Pour réussir cette épreuve,il faut être tres attentif.

Ecoute bien ce que te dit ton professeur et regarde bien l'écran.

|    |                                  |  |    |  |
|----|----------------------------------|--|----|--|
| 37 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 37 |  |
| 38 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 38 |  |
| 39 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 39 |  |
| 40 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 40 |  |
| 41 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 41 |  |
| 42 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 42 |  |
| 43 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 43 |  |
| 44 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 44 |  |
| 45 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 45 |  |
| 46 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 46 |  |
| 47 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 47 |  |
| 48 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 48 |  |
| 49 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 49 |  |
| 50 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 50 |  |
| 51 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 51 |  |
| 52 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 52 |  |
| 53 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 53 |  |
| 54 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 54 |  |
| 55 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 55 |  |
| 56 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 56 |  |
| 57 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 57 |  |
| 58 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 58 |  |
| 59 | <input type="checkbox"/> réponse |  | 59 |  |

## Evaluation en fin de quatrième - Epreuve spéciale: "Argumentation - déduction - expression"

Cher collègue,

L'opération "évaluation du programme de quatrième" à laquelle vous participez concerne maintenant plus de 3500 classes. Dans le double but de mieux contrôler le déroulement de l'opération, en gardant un contact direct avec quelques collègues, et de disposer d'un groupe d'élèves avec lesquels il serait possible de compléter les informations dont nous avons besoin, l'équipe d'animation a souhaité disposer d'un "échantillon spécial" de quelques classes.

Vous avez bien voulu accepter qu'une de vos classes soit ainsi distinguée. Il doit être clair qu'il n'y aura aucune étude comparative de faite entre les classes. Une telle étude serait d'ailleurs impossible à faire dans la mesure où nous ne disposons d'aucun renseignement sur "l'état" des élèves en début d'année.

Dans ces classes, nous comptons particulièrement sur vous pour :

- le respect scrupuleux de l'ensemble des consignes de passation et de codage (voir dossier professeur). En particulier, il faudrait que toutes précautions soient prises pour que les élèves disposent du matériel nécessaire.
- que des feuilles de brouillon soient distribuées au début de chacune des épreuves.
- que les feuilles de brouillon soient ramassées en même temps que les questionnaires ou autres travaux (faire mettre le nom des élèves sur les brouillons).

Les épreuves que passeront vos élèves seront :

- le questionnaire "compétences exigibles" (selon le cas, questionnaire A, B, C ou D) de l'évaluation normale.
- l'épreuve spéciale: "Argumentation - Déduction - Expression".
- Si vous le souhaitez, mais cela n'est pas obligatoire, l'épreuve complémentaire (M, N, P ou Q) de l'évaluation normale.

Vous avez, en principe, déjà reçu les épreuves de l'évaluation normale. L'épreuve spéciale est jointe à cet envoi. La passation doit avoir lieu entre le 1er et le 10 Juin.

Pour les classes de l'échantillon spécial, nous souhaitons recevoir, en plus de la fiche de recueil remplie normalement, (sauf, éventuellement, la partie concernant l'épreuve complémentaire (M, N, P ou Q)), toutes les productions des élèves : questionnaires et brouillons.

L'ensemble de ces documents doit être retourné en un même envoi, pour le 25 Juin à :

Université de Provence  
U.F.R Maths-Info-Méca CASE 104  
A l'intention d'Annie FAUCONNET  
13 331 MARSEILLE CEDEX 03

Dans le cas de l'échantillon spécial, les consignes de retour ci-dessus annulent et remplacent celles qui figurent dans le dossier professeur.

Nous garderons définitivement ces documents pour des études diverses. Bien entendu, vous serez des destinataires privilégiés des études que nous pourrons faire.

L'équipe d'animation vous remercie d'avoir bien voulu accepter ce travail supplémentaire, vous souhaite une bonne fin d'année et vous adresse ses plus cordiales salutations.

Pour l'équipe:

Antoine BODIN (tel : 81-62-11-24)

à qui il convient de téléphoner pour toute précision  
complémentaire

Annie FAUCONNET

Besançon le 29 /05/89

J. S. V. P

## Présentation de l'épreuve spéciale "Argumentation - déduction - expression" et CONSIGNES de passation..

Cette épreuve doit nous permettre de repérer (tout en distinguant !), dans quelle mesure les élèves:

- peuvent prendre en compte et organiser des arguments (un ensemble d'arguments)
- peuvent utiliser un ou plusieurs arguments pour en déduire la valeur (de vérité) d'un autre, qu'il soit induit par l'énoncé ou à découvrir par l'élève.
- peuvent présenter leurs argumentations et leurs déductions, par écrit, d'une façon
  - a) compréhensible par un tiers
  - b) conforme aux règles (habituelles !) de présentation et d'enchaînement (qui restent souvent implicites).

Ces deux derniers points représentant des niveaux de maîtrise de l'expression.

Pour une telle épreuve, le temps devrait intervenir le moins possible dans les performances des élèves. L'épreuve proposée est en principe prévue pour 50 minutes, mais il n'y a pas d'inconvénient à laisser plus de temps aux élèves, à condition que le travail s'effectue sans interruption. En effet une recherche morcelée rendrait difficile l'exploitation des résultats.

Dans tous les cas, il convient de prévenir les élèves du temps dont ils disposeront et de noter sur la copie le temps qu'ils ont effectivement utilisé.

Ce que l'on peut attendre et à plus forte raison exiger, d'un élève de quatrième dans le domaine que nous explorons ici, est mal connu.

L'épreuve proposée est purement prospective, elle ne recouvre aucune compétence exigible, elle ne cherche pas à préciser ou communiquer des objectifs dont nous penserions qu'ils seraient souhaitables ou même accessibles pour la plupart des élèves

### Consignes de passation

Prévenir les élèves à l'avance pour qu'ils aient le matériel nécessaire.

Leur expliquer qu'ils participent à une recherche destinée à mieux connaître les capacités des élèves de fin de quatrième. Leur dire que leurs copies seront étudiées par plusieurs professeurs, et qu'il importe qu'ils soient très soigneux dans leur présentation et très précis dans leurs explications. Leur faire comprendre d'une façon ou d'une autre que ce n'est pas eux mêmes, personnellement, que nous cherchons à évaluer.

Il convient donc à la fois de les rassurer et de leur faire sentir l'importance du travail qu'ils vont faire.

*Demander aux élèves de prendre une copie (format que vous utilisez habituellement)*

*Distribuer une feuille de brouillon.*

*Faire marquer les noms sur les deux feuilles.*

*Distribuer les feuilles d'énoncés.*

*Faire lire par un élève le petit texte précédant les questions.*

*Demander aux élèves d'écrire à l'encre (sauf pour les figures).*

*Répondre aux questions concernant l'organisation, mais étudier les questions concernant le contenu.*

*A la fin du temps prévu, ou au fur et à mesure que les élèves ont terminé, ramasser les copies, les brouillons et la feuille d'énoncés. Noter sur la copie le temps utilisé.*

Compte tenu du type de travail que nous voulons faire, nous n'avons pas prévu de barème de correction ni de feuille de recueil des résultats.

Vous pouvez :

- Soit nous retourner l'ensemble des documents sans correction,
- Soit, (ce qui serait préférable pour nous), sans porter de trace de correction sur les copies, noter ces copies comme vous l'auriez fait si vous aviez vous même proposé ce devoir. Dans ce cas, retournez nous, avec les copies et les brouillons, une liste d'élèves avec les notes (sur 20) que vous leur attribueriez, ainsi que des précisions sur les critères pris en compte et/ou le barème que vous avez utilisé.

**Epreuve "argumentation - déduction - expression"**

Cette épreuve est destinée à observer la façon dont tu organises tes idées ainsi que la façon dont tu exprimes.

Essaie de rédiger tes réponses le plus soigneusement et le plus clairement possible.

Certaines questions te sembleront sans doute difficiles et il est normal qu'un élève de Quatrième n'arrive pas à résoudre tout ces problèmes en temps limité . Nous te demandons simplement de faire de ton mieux sans chercher à aller trop vite.

Tu peux traiter les questions dans l'ordre qui te convient le mieux.

- I -

Soit  $C$  et  $C'$  deux cercles de même centre  $O$  et de rayons respectifs  $R$  et  $R'$ , avec  $R < R'$ .

Une droite  $(X)$  est tangente en  $T$  au cercle  $C$  et coupe le cercle  $C'$  en  $E$  et  $F$  Que peut-on dire de la disposition des points  $E, T, F$  ? Justifie ta réponse.

- II -

$A$  et  $B$  sont deux points, non diamétralement opposés, d'un cercle  $C$  de centre  $O$  Les tangentes en  $A$  et  $B$  au cercle  $C$  se coupent en  $P$ .

- 1°) Les points  $A, B, P, O$ , sont-ils sur un même cercle ? Justifie ta réponse.
- 2°) Démontre que les longueurs  $PA$  et  $PB$  sont égales.

- III -

Soit un triangle  $ABC$  et soit  $D$  un point du côté  $[AB]$ .

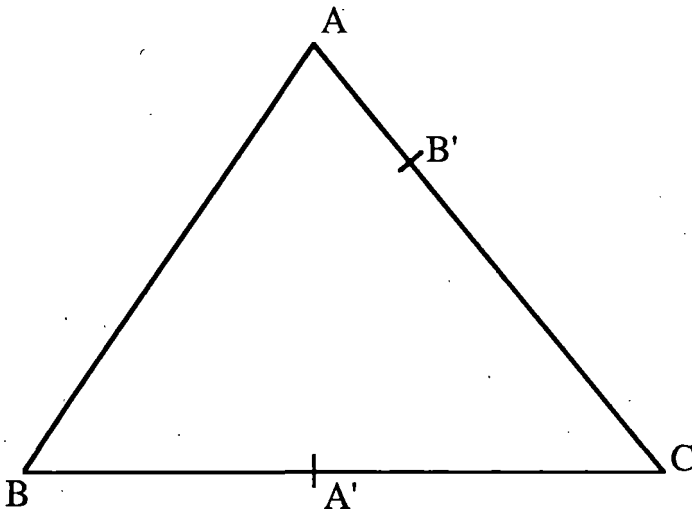
La parallèle à  $(BC)$  passant par  $D$  coupe le côté  $[AC]$  en  $E$ .

- 1°) Les triangles  $BDC$  et  $BEC$  ont-ils la même aire ?
- 2°) Les triangles  $ABE$  et  $ADC$  ont-ils la même aire ?

Chaque fois, justifie ta réponse.

- IV -

Pour cet exercice tu utiliseras et complèteras la figure ci-dessous sans la refaire sur ta feuille.



Soit un triangle  $ABC$ , qui n'est pas un triangle rectangle.

On note  $A'$  et  $B'$  les projetés orthogonaux de  $A$  et de  $B$  sur les droites  $(BC)$  et  $(AC)$ .

Les droites  $(AA')$  et  $(BB')$  se coupent en  $K$ .

1°) La droite  $(CK)$  est-elle perpendiculaire à la droite  $(AB)$  ?

Justifie ta réponse .

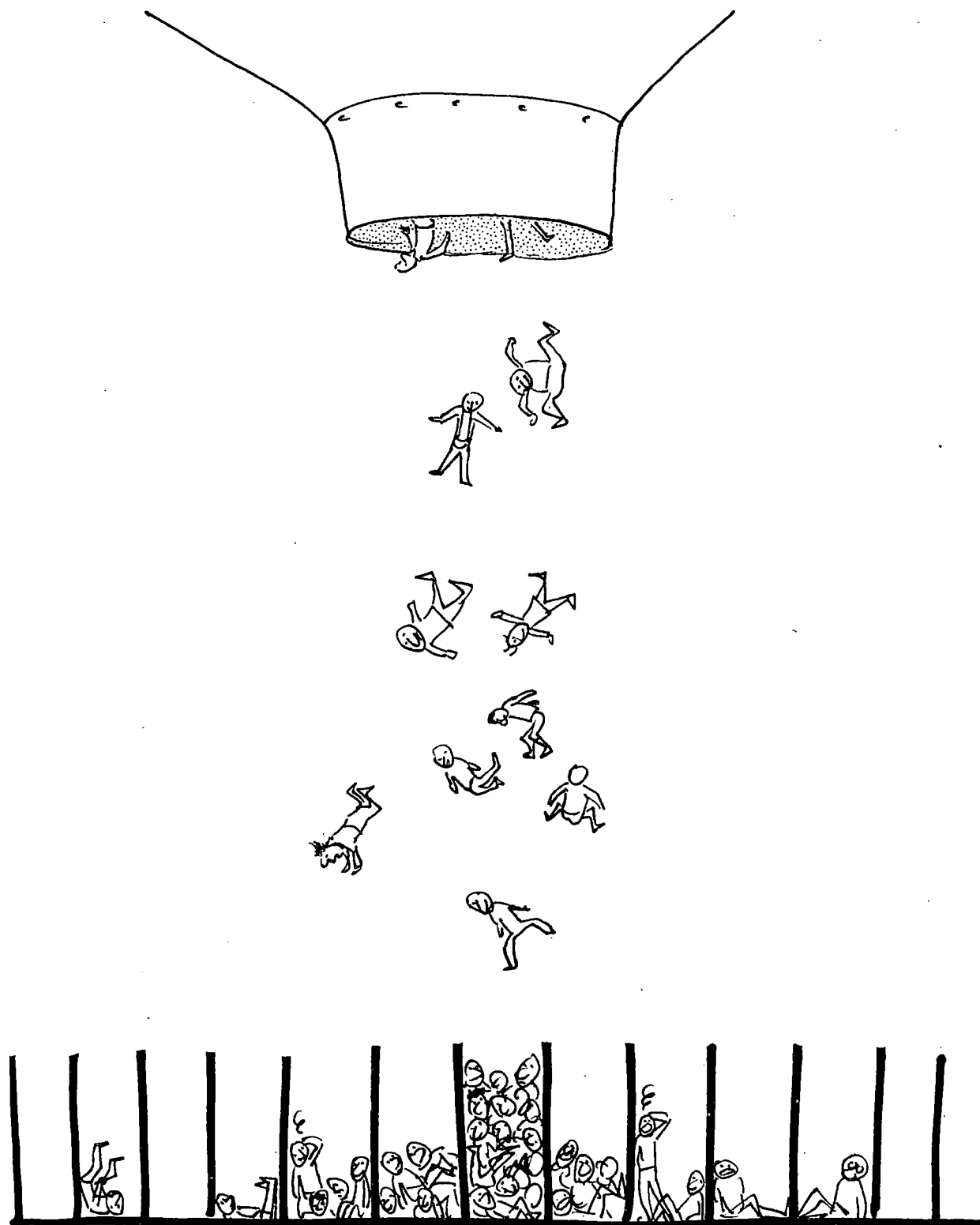
2°) Soit  $I, J, M, N$  les milieux respectifs des segments  $[AK], [BK], [BC]$  et  $[AC]$ .

Démontre que  $(IJ)$  est parallèle à  $(AB)$ .

3°) Démontre que le quadrilatère  $IJMN$  est un rectangle .

**N'oublie pas de remettre cette feuille avec ta copie**

# Statistiques



Jean-Pierre Petit

EVAPM4/89 - RÉSULTATS définitif, calculés à partir des résultats de 1600 élèves pris au hasard dans 1600 classes différentes.

Des regroupements d'items ont été effectués dans certains cas (notés x/y pour x ou y). Attention, ces pourcentages ne sont pas tous des pourcentages de REUSSITE, se reporter au document "consignes de codage" - Au seuil de confiance de .95, les intervalles de confiance ont une amplitude inférieure à 5%.

| EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE A  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Numéros des items            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| Domaine                      | C   | C   | D   | D   | C   | C   | C   | C   | C   | D   | D   | D   | D   | A   | A   | A   | D   | D   | A   |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 79% | 89% | 49% | 36% | 23% | 57% | 55% | 48% | 44% | 56% | 50% | 35% | 38% | 50% | 33% | 25% | 46% | 45% | 31% |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 83% | 91% | 64% | 57% | 39% | 65% | 66% | 74% | 72% | 81% | 75% | 52% | 56% | 72% | 56% | 44% | 60% | 59% | 35% |
| Pourcentage de non-réponses  | 6%  | 3%  | 23% | 37% | 41% | 11% | 16% | 36% | 40% | 31% | 33% | 33% | 32% | 30% | 42% | 42% | 23% | 24% | 14% |
| Numéros des items            | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  |     |     |     |
| Domaine                      | A   | S   | S   | P   | R   | R   |     | R   | P   | P   | R   | R   | R   | R   | R   | R   |     |     |     |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 31% | 24% | 65% | 37% | 10% | 43% | 13% | 73% | 40% | 11% | 50% | 36% | 56% | 51% | 66% | 38% |     |     |     |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 38% | 45% | 71% | 49% | 12% | 52% | 14% | 77% | 56% | 19% | 55% | 45% | 61% | 56% | 85% | 51% |     |     |     |
| Pourcentage de non-réponses  | 19% | 48% | 10% | 24% | 16% | 17% | 6%  | 5%  | 28% | 45% | 9%  | 21% | 8%  | 9%  | 23% | 26% |     |     |     |

| EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE B  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Numéros des items            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| Domaine                      |     | C   |     | C   | C   | C   | C   | C   | C   | D   | D   | D   | D   | D   |     | D   |     | D   | R   |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 13% | 37% | 8%  | 84% | 56% | 43% | 8%  | 23% | 15% | 30% | 33% | 71% | 46% | 85% | 18% | 6%  | 14% | 20% | 53% |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 15% | 44% | 8%  | 85% | 67% | 57% | 19% | 39% | 32% | 36% | 40% | 76% | 54% | 91% | 28% | 9%  | 19% | 29% | 55% |
| Pourcentage de non-réponses  | 15% | 15% | 2%  | 1%  | 16% | 26% | 56% | 42% | 53% | 16% | 18% | 7%  | 15% | 7%  | 37% | 37% | 26% | 29% | 4%  |
| Numéros des items            | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  |     |
| Domaine                      | R   | R   | R   | R   | R   | A   | A   | A   | A   | P   | P   | P   | P   | P   | P   | P   | S   | S   |     |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 48% | 38% | 61% | 69% | 40% | 53% | 50% | 42% | 46% | 13% | 64% | 57% | 62% | 68% | 58% | 34% | 71% | 14% |     |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 51% | 44% | 63% | 74% | 52% | 62% | 65% | 56% | 62% | 24% | 82% | 76% | 82% | 83% | 76% | 49% | 86% | 29% |     |
| Pourcentage de non-réponses  | 6%  | 14% | 2%  | 6%  | 22% | 15% | 22% | 25% | 27% | 48% | 22% | 24% | 25% | 19% | 24% | 31% | 18% | 51% |     |

**EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE C**

| Numéros des items            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Domaine                      | R   | R   | R   | R   | R   | R   |     | R   | R   | R   | R   | P   | P   | R   |     | S   | D   | D   | E   |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 75% | 44% | 78% | 66% | 22% | 21% | 32% | 55% | 81% | 80% | 17% | 16% | 22% | 32% | 7%  | 48% | 71% | 41% | 28% |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 79% | 49% | 78% | 71% | 32% | 31% | 32% | 55% | 83% | 83% | 25% | 29% | 44% | 38% | 8%  | 58% | 83% | 52% | 42% |
| Pourcentage de non-réponses  | 5%  | 11% | 1%  | 7%  | 32% | 31% | 1%  | 1%  | 3%  | 4%  | 31% | 44% | 50% | 18% | 16% | 16% | 15% | 21% | 33% |
| Numéros des items            | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  |     |     |
| Domaine                      | E   | C   |     | C   | D   | D   | D   | D   | D   | D   | C   | D   | D   | C   | C   |     | C   |     |     |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 56% | 23% | 8%  | 67% | 71% | 70% | 63% | 58% | 31% | 26% | 45% | 44% | 9%  | 31% | 55% | 7%  | 39% |     |     |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 79% | 38% | 8%  | 71% | 81% | 79% | 76% | 70% | 40% | 34% | 65% | 68% | 22% | 53% | 68% | 10% | 58% |     |     |
| Pourcentage de non-réponses  | 29% | 39% | 6%  | 5%  | 13% | 12% | 17% | 17% | 23% | 23% | 31% | 36% | 57% | 42% | 20% | 32% | 32% |     |     |

**EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE D**

| Numéros des items            | 1   | 2   | 3   | 4     | 5   | 6   | 7     | 6\7 | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
|------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Domaine                      | A   | A   | A   |       | R   |     |       | R   | A   | A   | P   | P   | P   | P   | P   | P   | P   | S   | S   |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 92% | 87% | 64% | 38%   | 42% | 16% | 8%    | 19% | 23% | 40% | 23% | 17% | 16% | 8%  | 65% | 67% | 55% | 83% | 75% |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 96% | 90% | 67% | 38%   | 43% | 26% | 15%   | 30% | 30% | 43% | 32% | 26% | 24% | 14% | 68% | 71% | 60% | 93% | 84% |
| Pourcentage de non-réponses  | 4%  | 4%  | 4%  | 1%    | 2%  | 38% | 46%   | 37% | 23% | 7%  | 29% | 33% | 34% | 46% | 4%  | 5%  | 9%  | 10% | 11% |
| Numéros des items            | 19  | 20  | 21  | 20\21 | 22  | 23  | 22\23 | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  |     |
| Domaine                      | S   |     |     | V     |     |     | V     | C   |     | C   |     | D   | D   | D   | D   | D   | D   |     |     |
| Code 1 : Pourcentage absolu  | 37% | 38% | 38% | 67%   | 32% | 19% | 46%   | 66% | 19% | 66% | 8%  | 17% | 29% | 22% | 71% | 36% | 13% | 4%  |     |
| Code 1 : Pourcentage relatif | 56% | 43% | 43% | 71%   | 37% | 23% | 51%   | 71% | 20% | 68% | 13% | 28% | 43% | 36% | 86% | 53% | 25% | 8%  |     |
| Pourcentage de non-réponses  | 34% | 13% | 12% | 6%    | 15% | 15% | 9%    | 7%  | 2%  | 2%  | 36% | 37% | 32% | 39% | 18% | 31% | 45% | 47% |     |

**EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE M**

|                                     |           |           |           |           |           |           |           |          |            |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| <b>Numéros des items</b>            | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>8</b> | <b>7\8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> |  |
| <b>Domaine</b>                      |           |           |           | R         | R         | R         |           |          | R          |          |           |           | S         |           | A         |           | P         | C         |           |  |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 7%        | 6%        | 22%       | 39%       | 29%       | 42%       | 13%       | 41%      | 44%        | 25%      | 12%       | 8%        | 30%       | 13%       | 11%       | 12%       | 14%       | 78%       | 34%       |  |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 9%        | 8%        | 26%       | 41%       | 30%       | 45%       | 15%       | 44%      | 48%        | 36%      | 18%       | 13%       | 47%       | 21%       | 17%       | 25%       | 28%       | 81%       | 43%       |  |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 15%       | 22%       | 15%       | 5%        | 6%        | 7%        | 10%       | 9%       | 8%         | 32%      | 33%       | 36%       | 36%       | 35%       | 35%       | 51%       | 51%       | 4%        | 21%       |  |
| <b>Numéros des items</b>            | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>25</b> |          |            |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |
| <b>Domaine</b>                      | D         | C         | C         | C         | C         |           | C         |          |            |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 10%       | 76%       | 48%       | 31%       | 7%        | 20%       | 65%       |          |            |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 13%       | 86%       | 61%       | 57%       | 17%       | 21%       | 67%       |          |            |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 21%       | 12%       | 21%       | 46%       | 56%       | 3%        | 3%        |          |            |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |

**EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE N**

|                                     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Numéros des items</b>            | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> |
| <b>Domaine</b>                      | D         | D         | C         | C         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | V         | C         |           |           |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 69%       | 38%       | 54%       | 75%       | 61%       | 45%       | 73%       | 26%       | 21%       | 63%       | 42%       | 17%       | 46%       | 24%       | 12%       | 36%       | 80%       | 39%       | 5%        |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 70%       | 49%       | 67%       | 76%       | 63%       | 52%       | 84%       | 33%       | 26%       | 78%       | 59%       | 24%       | 69%       | 40%       | 20%       | 62%       | 83%       | 43%       | 6%        |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 1%        | 22%       | 19%       | 2%        | 4%        | 13%       | 13%       | 20%       | 19%       | 20%       | 30%       | 30%       | 33%       | 39%       | 40%       | 42%       | 3%        | 8%        | 22%       |
| <b>Numéros des items</b>            | <b>20</b> | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>25</b> | <b>26</b> | <b>27</b> | <b>28</b> | <b>29</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Domaine</b>                      | D         | P         | P         | P         | A         | A         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 11%       | 77%       | 66%       | 56%       | 66%       | 46%       | 7%        | 2%        | 0%        | 12%       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 14%       | 78%       | 68%       | 58%       | 75%       | 54%       | 14%       | 5%        | 1%        | 25%       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 18%       | 1%        | 3%        | 4%        | 11%       | 15%       | 52%       | 54%       | 54%       | 51%       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

| EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE P         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Numéros des items                   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 9\10 | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| Domaine                             |     | D   | D   | D   | D   | E/D | D   | D   |     |     | D    | V   | V   | V   | V   |     | A   |     | A   |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 12% | 27% | 8%  | 62% | 53% | 27% | 26% | 21% | 13% | 9%  | 21%  | 52% | 18% | 28% | 21% | 20% | 69% | 39% | 33% |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 16% | 36% | 16% | 66% | 57% | 56% | 54% | 41% | 18% | 12% | 28%  | 65% | 25% | 38% | 30% | 20% | 70% | 40% | 34% |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 24% | 26% | 48% | 6%  | 7%  | 51% | 51% | 50% | 27% | 30% | 26%  | 21% | 29% | 26% | 28% | 0%  | 1%  | 1%  | 1%  |
| Numéros des items                   | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29   | 30  | 31  |     |     |     |     |     |     |
| Domaine                             |     | A   | S   |     |     | S   | A   | A   |     |     | P    | R   | R   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 39% | 28% | 23% | 21% | 8%  | 18% | 15% | 5%  | 2%  | 14% | 43%  | 26% | 31% |     |     |     |     |     |     |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 39% | 29% | 44% | 40% | 14% | 34% | 23% | 9%  | 3%  | 20% | 61%  | 44% | 55% |     |     |     |     |     |     |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 1%  | 2%  | 47% | 48% | 47% | 47% | 34% | 44% | 48% | 29% | 29%  | 42% | 43% |     |     |     |     |     |     |

| EVAPM4/89 - QUESTIONNAIRE Q         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Numéros des items                   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| Domaine                             |     |     |     |     | R   |     | R   |     | S   |     | S   |     |     | R   | S   | S   | S   | V   | V   |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 7%  | 6%  | 36% | 7%  | 77% | 10% | 75% | 4%  | 16% | 1%  | 13% | 16% | 25% | 35% | 17% | 11% | 7%  | 34% | 15% |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 9%  | 8%  | 46% | 8%  | 78% | 10% | 76% | 9%  | 36% | 2%  | 42% | 22% | 35% | 51% | 42% | 36% | 22% | 39% | 19% |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 24% | 25% | 22% | 3%  | 1%  | 2%  | 1%  | 55% | 54% | 69% | 68% | 29% | 28% | 31% | 60% | 69% | 70% | 15% | 21% |
| Numéros des items                   | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  |     |     |     |     |     |
| Domaine                             | V   | V   | C   |     | D   | V   | D   | D   |     | C   | D   | D   |     | D   |     |     |     |     |     |
| <b>Code 1 : Pourcentage absolu</b>  | 26% | 15% | 72% | 33% | 23% | 55% | 25% | 4%  | 5%  | 84% | 64% | 57% | 16% | 30% |     |     |     |     |     |
| <b>Code 1 : Pourcentage relatif</b> | 32% | 20% | 80% | 42% | 29% | 65% | 36% | 9%  | 6%  | 87% | 80% | 72% | 21% | 41% |     |     |     |     |     |
| <b>Pourcentage de non-réponses</b>  | 20% | 24% | 9%  | 20% | 20% | 15% | 29% | 53% | 7%  | 4%  | 21% | 22% | 25% | 27% |     |     |     |     |     |



## EVAPM 4/89 - Résultats par questionnaires

Les scores moyens sont les moyennes des taux de réussite des items concernés.

Calculs effectués à partir des résultats individuels de 1600 élèves pris au hasard dans 1600 classes.

Certains regroupements d'items ainsi que des suppressions ont été effectués pour donner sens à la notion de réussite.

| Questionnaire A |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 45%          | 42%               | 35% | 50% |
| Ecart type      | 17%          | 17%               | 20% | 17% |

| Questionnaire M |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 35%          | 33%               | 22% | 45% |
| Ecart type      | 23%          | 14%               | 12% | 30% |

| Questionnaire B |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 45%          | 50%               | 49% | 40% |
| Ecart type      | 21%          | 10%               | 23% | 26% |

| Questionnaire N |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 47%          | 56%               | 44% | 55% |
| Ecart type      | 22%          | 15%               | 21% | 26% |

| Questionnaire C |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 46%          | 52%               | 29% | 46% |
| Ecart type      | 22%          | 26%               | 17% | 19% |

| Questionnaire P |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 30%          | 30%               | 29% | 31% |
| Ecart type      | 17%          | 20%               | 13% | 18% |

| Questionnaire D |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 46%          | 53%               | 47% | 40% |
| Ecart type      | 26%          | 29%               | 26% | 24% |

| Questionnaire Q |              |                   |     |     |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|
|                 | Score global | Score par domaine |     |     |
|                 |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen     | 36%          | 62%               | 21% | 45% |
| Ecart type      | 25%          | 24%               | 13% | 28% |

| QUESTIONNAIRES A-B-C-D<br>(Compétences exigibles) |              |                   |     |     |
|---|--------------|-------------------|-----|-----|
|   | Score global | Score par domaine |     |     |
|   |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen                                       | 46%          | 48%               | 44% | 45% |
| Ecart type  | 21%          | 20%               | 23% | 21% |

| QUESTIONNAIRES M-N-P-Q<br>(Compétences complémentaires) |              |                   |     |     |
|---|--------------|-------------------|-----|-----|
|   | Score global | Score par domaine |     |     |
|   |              | N                 | D   | G   |
| Score moyen   | 37%          | 35%               | 33% | 43% |
| Ecart type  | 22%          | 22%               | 20% | 26% |

EVAPM4/89 - Résultats par domaines

| Domaine numérique: N - 59 items |     |
|---------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite         | 46% |
| Ecart type                      | 21% |

| Domaine gestion de données: D - 63 items |     |
|--|-----|
| Taux moyens de réussite                  | 38% |
| Ecart type                               | 22% |

| Domaine géométrique - 84 items |     |
|--------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite        | 44% |
| Ecart type                     | 23% |

EVAPM4/89 - Résultats par thèmes

| Thème C: Constructions - tracés - 33 items |     |
|--|-----|
| Taux moyens de réussite                    | 52% |
| Ecart type                                 | 23% |

| Thème D: Déduction... - 48 items |     |
|----------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite          | 39% |
| Ecart type                       | 21% |

| Thème E: Espace - 3 items |     |
|---------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite   | 37% |
| Ecart type                | 16% |

| Thème V: Aires-Volumes - 23 items |     |
|-----------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite           | 37% |
| Ecart type                        | 18% |

| Thème R: Nombres relatifs - 37 items |     |
|--------------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite              | 48% |
| Ecart type                           | 20% |

| Thème A: Algèbre - 22 items |     |
|-----------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite     | 43% |
| Ecart type                  | 23% |

| Thème P: Proportionnalité - 24 items |     |
|--------------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite              | 41% |
| Ecart type                           | 23% |

| Thème S: Statistiques - 16 items |     |
|----------------------------------|-----|
| Taux moyens de réussite          | 34% |
| Ecart type                       | 26% |

**EVAPM4/89**      **Résultats des questionnaires-thème : CALCUL LITTÉRAL**  
*Epreuve passée par 259 élèves dans 10 classes*

**Calcul littéral I**

| Item n°                     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b> | 59 | 54 | 48 | 70 | 72 | 29 | 70 | 48 | 35 | 40 | 32 | 5  | 8  | 59 | 14 | 72 | 55 | 56 |
| EVAPM 4/89                  | 46 | 42 | 36 |    |    | 20 | 69 | 39 | 33 | 39 | 28 |    |    | 40 |    | 16 | 8  | 21 |
| EVAPM 5/88                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 16 | 8  | 21 |
| SPRESE 5/82                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 37 |    |    |    |    | 16 | 8  | 21 |

| Item n°                     | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b> | 62 | 68 | 49 | 45 | 42 | 8  | 70 | 63 | 5  | 4  | 12 | 17 | 8  | 60 | 3  | 0  | 0  | 0  |
| EVAPM 4/89                  |    | 50 | 33 | 25 |    |    | 53 | 50 | 7  | 6  | 22 | 25 | 12 |    | 7  | 2  | 0  | 12 |
| EVAPM 5/88                  | 26 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4  | 4  |    |    |    |    |    |
| SPRESE 3/84                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 26 | 23 |    |    |    |    |    |

**Calcul littéral II**

| Item n°                     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b> | 20 | 84 | 70 | 60 | 67 | 57 | 40 | 48 | 49 | 29 | 22 | 79 | 84 | 53 | 34 | 16 | 5  | 44 |
| EVAPM 4/89                  |    | 92 | 87 | 64 |    |    | 31 | 31 |    |    |    |    |    |    |    | 16 | 8  | 21 |
| EVAPM 5/88                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 29 | 35 |    |    |    |    |    |
| SPRESE 5/82                 |    | 82 | 77 | 52 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| Item n°                     | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b> | 20 | 5  | 13 | 6  | 4  | 24 | 22 | 9  | 60 | 38 | 10 | 14 | 40 | 36 | 20 | 3  | 2  | 1  |
| EVAPM 4/89                  |    |    | 15 | 5  | 2  |    |    |    | 66 | 46 | 23 |    |    |    |    | 16 | 8  | 21 |

**I - Epreuve orale**

**EVAPM4/89**      **Résultats des épreuves CALCUL MENTAL**  
*Epreuve passée par 187 élèves dans 8 classes*

| Item n°                           | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b>       | 94 | 87 | 86 | 76 | 68 | 67 | 63 | 40 | 87 | 60 | 84 | 39 | 56 | 28 | 44 | 33 | 45 | 71 |
| Taux de Non-Réponses (%)          | 0  | 0  | 1  | 3  | 1  | 3  | 6  | 15 | 0  | 12 | 4  | 9  | 3  | 11 | 9  | 28 | 10 | 0  |
| EVAPM5/88 (épreuve Calcul mental) |    |    |    | 73 | 62 | 59 |    |    |    |    | 68 | 42 | 28 | 15 |    |    |    |    |

| Item n°                        | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b>    | 45 | 64 | 36 | 37 | 42 | 47 | 63 | 65 | 73 | 28 | 81 | 94 | 84 | 77 | 73 | 61 | 55 | 42 |
| Taux de Non-Réponses (%)       | 19 | 3  | 12 | 10 | 7  | 8  | 1  | 1  | 0  | 17 | 0  | 0  | 0  | 7  | 9  | 9  | 8  | 36 |
| EVAPM5 (épreuve Calcul mental) |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 18 |    |    |    |    |    | 40 | 57 | 60 |

**II - Epreuve rétroprojecteur**

| Item n°                        | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b>    | 75 | 28 | 16 | 47 | 28 | 40 | 55 | 55 | 37 | 9  | 9  | 33 | 44 | 47 | 74 | 31 | 35 | 66 |
| Taux de Non-Réponses (%)       | 5  | 22 | 5  | 9  | 31 | 24 | 4  | 5  | 7  | 23 | 36 | 27 | 17 | 4  | 2  | 7  | 19 | 8  |
| EVAPM5 (épreuve Calcul mental) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 32 |    |    |    |    | 35 | 54 |

| Item n°                        | 55 | 56 | 57 |
|--------------------------------|----|----|----|
| <b>Taux de réussite (%)</b>    | 78 | 84 | 79 |
| Taux de Non-Réponses (%)       | 2  | 3  | 7  |
| EVAPM5 (épreuve Calcul mental) | 69 |    |    |

*Les scores obtenus aux mêmes questions dans les évaluations écrites de l'APMEP ou dans celles du SPRESE (CM2), ne sont pas reportés dans ce tableau. En effet, les conditions de passation ne sont pas comparables et les comparaisons doivent être faites avec prudence. Pour de telles comparaisons, le lecteur est invité à se reporter à la colonne REMARQUES du tableau de présentation des épreuves.*

## EVAPM4/89

Résultats des questionnaires-thème : TRANSFORMATIONS  
Transformations I

| Item n°                  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |    |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%)     | 54 | 8  | 25 | 24 | 6  | 68 | 56 | 25 | 42 | 54 | 8  | 79 | 90 | 62 | 61 | 34 | 46 | 58 |    |
| Taux de NON-Réponses (%) | 10 | 24 | 18 | 39 | 39 | 10 | 11 | 3  | 3  | 10 | 4  | 4  | 3  | 8  | 7  | 32 | 10 | 4  |    |
| EVAPM 4/89 (%)           | 15 | 8  | 23 | 13 | 4  |    |    | 13 | 37 | 23 | 5  | 84 | 76 | 48 | 31 | 7  |    |    |    |
| EVAPM 5/88 (%)           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 40 |    |
| EVAPM 6/87 (%)           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 39 |

| Item n°                  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|--------------------------|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%)     | 90 | 90 | 90 | 94 | 87 |
| Taux de NON-Réponses (%) | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  |
| EVAPM 6/87 (%)           | 70 | 68 | 69 | 74 | 76 |

Epreuves passées par 142 élèves dans 6 classes

## Transformations II

| Item n°                  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%)     | 77 | 67 | 51 | 44 | 78 | 38 | 44 | 96 | 81 | 7  | 66 | 60 | 40 | 68 | 49 | 56 | 37 | 64 |
| Taux de NON-Réponses (%) | 14 | 19 | 21 | 16 |    | 38 | 32 | 1  | 5  | 5  | 8  | 12 | 38 | 19 | 27 | 29 | 29 | 42 |
| EVAPM 4/89 (%)           | 48 | 44 | 31 | 23 | 69 | 38 | 54 | 89 | 66 | 7  | 39 |    |    |    |    |    |    |    |
| EVAPM 5/88 (%)           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 55 | 51 | 41 |
| EVAPM 6/87 (%)           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 47 | 13 |    |    |    |    |    |

| Item n°                  | 19 | 20 | 21 | 22 |
|--------------------------|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%)     | 64 | 64 | 68 | 68 |
| Taux de NON-Réponses (%) | 5  | 5  | 4  | 4  |
| EVAPM 5/88 (%)           | 65 | 69 | 70 | 68 |

## EVAPM4/89

## Résultats des questionnaires-thème : PROPORTIONNALITE

Epreuve passée par 259 élèves dans 10 classes

Pourcentages absolus de réussite sauf pour les items marqués (\*) pour lesquels il s'agit d'un autre type d'information.

## Proportionnalité I

| Item n°              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%) | 60 | 35 | 36 | 26 | 19* | 19 | 82 | 81 | 56 | 11 | 10 | 42 | 51 | 26 | 71 | 71 | 48 | 50 |
| EVAPM 4/89           | 37 | 13 |    |    | 12* | 14 | 68 | 59 | 34 |    |    |    | 40 | 11 |    |    |    |    |
| EVAPM 5/88           |    |    |    |    |     |    |    |    |    | 5  | 6  |    | 27 | 5  |    |    |    |    |

| Item n°              | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%) | 66 | 66 | 77 | 79 | 71 | 94 | 94 | 49 | 34 | 64 | 18 | 36 | 26 | 33 |
| EVAPM 4/89           |    |    | 65 | 67 | 55 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| EVAPM 5/88           | 47 | 39 | 47 | 43 | 31 |    |    |    |    |    | 11 | 22 |    |    |

## Proportionnalité II

| Item n°              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%) | 27 | 35 | 24 | 18 | 13 | 17 | 55 | 25 | 74 | 70 | 70 | 68 | 53 | 44 | 65 | 66 | 65 | 60 |
| EVAPM 4/89           |    |    | 23 | 17 | 16 | 14 | 43 | 8  | 64 | 57 | 62 | 77 | 66 | 56 |    |    |    |    |
| EVAPM 5/88           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| Item n°              | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Taux de réussite (%) | 29 | 38 | 8* | 66 | 64 | 51 | 39 | 35 | 37 | 9  | 33 |
| EVAPM 4/89           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| EVAPM 5/88           |    | 29 | 4* | 38 | 29 | 21 |    |    |    |    |    |

Evaluation en fin de quatrième

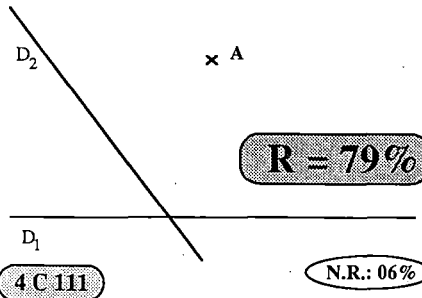
Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité A

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

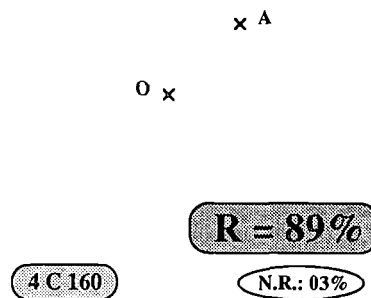
Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

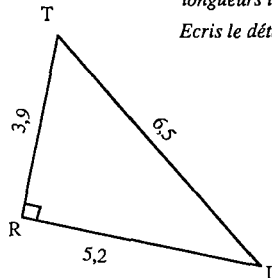
Construis le point B, projeté du point A sur la droite  $D_1$  suivant la direction  $D_2$   
(Laisse les traits de construction)



Construis le carré ABCD de centre O  
(Laisse les traits de construction)



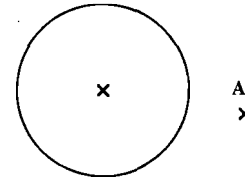
Pour répondre aux questions suivantes, utilise les longueurs indiquées sur la figure.  
Ecris le détail de tes calculs.



Calcule le cosinus de l'angle  $\widehat{TIR}$ .  
4 D 117 Cos  $\widehat{TIR} =$  \_\_\_\_\_  
**R = 49%**  
N.R.: 23%

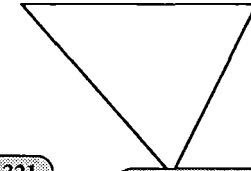
CALCULE une valeur approchée à un dixième de degré près de l'angle  $\widehat{TIR}$ .  
4 D 118  $\widehat{TIR} =$  \_\_\_\_\_  
**R = 36%**  
N.R.: 37%

CONSTRUIS l'image du cercle dans une rotation de centre A et d'angle  $105^\circ$ .



CONSTRUIS le centre du cercle circonscrit à ce triangle. (N'efface pas les traits de construction).

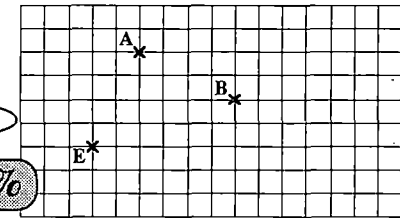
TRACE ensuite le cercle circonscrit au triangle.



En utilisant le quadrillage.  
- Place l'image E' du point E par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

4 C 151

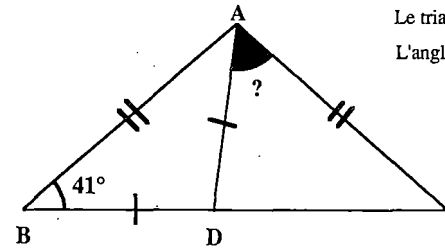
**R = 48%**  
N.R.: 36%



- Place de même l'image B' du point B par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

**R = 44%**  
N.R.: 40%

Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
Le triangle BAD est isocèle de sommet D.  
L'angle  $\widehat{ABD}$  mesure  $41^\circ$ .



CALCULE la mesure de l'angle  $\widehat{DAC}$ .

Explique ce que tu fais.

Réponse exacte : **38%**  
(EVAPM5/88 : 29%)

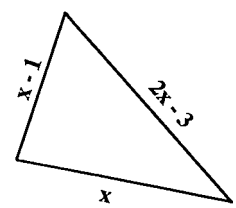
Explication correcte : **35%**  
(EVAPM5/88 : 23%)

5 D 311

Quel est ton résultat ? \_\_\_\_\_

N.R.: 31%

On veut que le périmètre de ce triangle soit égal à 40. (Selon l'unité utilisée.)



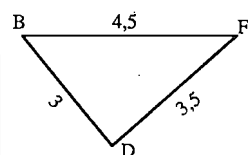
Ecris l'équation correspondant à cette situation.

4 A 251 **R = 50%** (N.R.: 30%)

Calcule la valeur de x.

4 A 252 **R = 25%** (N.R.: 42%) Réponse : x =

Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure. Ce triangle est-il rectangle ? .....



Justifie ta réponse par un calcul.

4 D 137 **R = 45%** (N.R.: 23%)

Factorise

$a^2 + a =$  **R = 31%** (N.R.: 14%)

$3x^2 - 8x =$  **R = 31%** (N.R.: 19%)

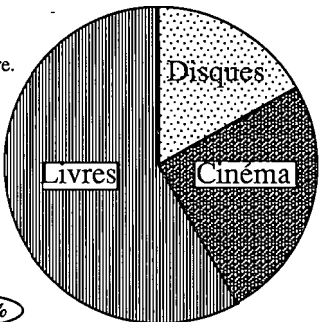
4 A 234

Un professeur a corrigé 10 devoirs. Il a mis les notes suivantes: 5 ; 8 ; 8 ; 14 ; 5 ; 17 ; 8 ; 14 ; 14 ; 8.

Présente ces résultats dans un tableau dans lequel figureront les notes et les effectifs.

4 S 322 **R = 24%** (N.R.: 48%)

Occupons-nous des dépenses de M. KULTUR, en 1988, pour le cinéma, les livres et les disques. Elles se sont réparties selon le diagramme circulaire ci-contre.



Parmi les pourcentages suivants: (par rapport au total des dépenses) 5% ; 20% ; 25% ; 50% ; 60% ; 90%. choisis celui qui te semble le mieux correspondre:

- au cinéma : **R = 65%**

- aux livres : **R = 10%** (N.R.: 10%)

4 S 321

Ce tableau est un tableau de proportionnalité. Exprime b en fonction de a :

|    |    |    |     |     |   |
|----|----|----|-----|-----|---|
| -5 | -2 | -1 | 3   | 4   | a |
| 25 | 10 | 5  | -15 | -20 | b |

4 P 311 **R = 37%** (N.R.: 24%)

Calcule

$(-3)^2 + 2x(-5^2) + 5x(2^2) =$  **R = 10%** (N.R.: 16%)

4 R 227 - 4 R 228

$2x(5)^2 - 3x(2)^2 + 1 =$  **R = 43%** (N.R.: 17%)

Effectue les calculs suivants

4 R 211

$(+7,1) \times (-3,2) =$  **R = 86%** (N.R.: 36%)

$(-0,5) \times (-3) =$  **R = 73%** (N.R.: 42%)

$(+0,05) \times (-20) =$  **R = 05%** (N.R.: 05%)

$(-4) \times (0) =$  **R = 05%** (N.R.: 05%)

4 P 331 **Course à pied**

L'homme le plus rapide du monde parcourt les 100 mètres en 9,83 s

Pour ce parcours,

a) CALCULE sa vitesse moyenne en m / s

**R = 40%** (N.R.: 28%) (EVAPM5/88 : 27%)

b) CALCULE sa vitesse en km / h

**R = 11%** (N.R.: 45%) (EVAPM5/88 : 05%)

Effectue les calculs suivants. Dans chaque cas, écris le résultat sous forme de fraction.

4 R 214 **R = 09%** (N.R.: 09%)

$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{(5,3)}{13} =$

4 R 215 **R = 50%** (N.R.: 50%)

$\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} =$

4 R 216 **R = 36%** (N.R.: 21%)

$\frac{9}{7} : \frac{-5}{11} =$

$\frac{9}{7} : (-5) =$

Complète les égalités suivantes

4 R 218

$7\,548 = 75,48 \times 10^{\dots}$

$0,135 = 135 \times 10^{\dots}$  **R = 56%**

$452 = \dots \times 10^3$  **R = 51%**

$27 = \dots \times 10^{-2}$  **R = 08%**

En utilisant ta calculatrice.

4 R 212

1°) Donne une valeur approchée à 0,1 près de  $\frac{17,9}{2,3}$

Réponse : **R = 66%** (N.R.: 23%)

2°) Donne une valeur approchée à un centième près du quotient de 24,7 par 9,2.

Réponse : **R = 38%** (N.R.: 26%)

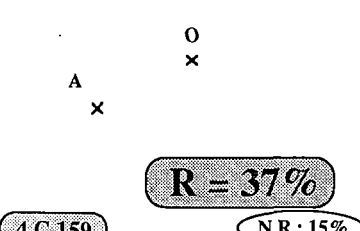
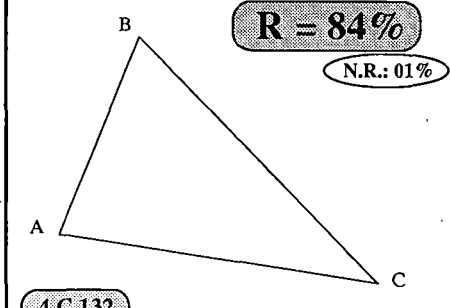
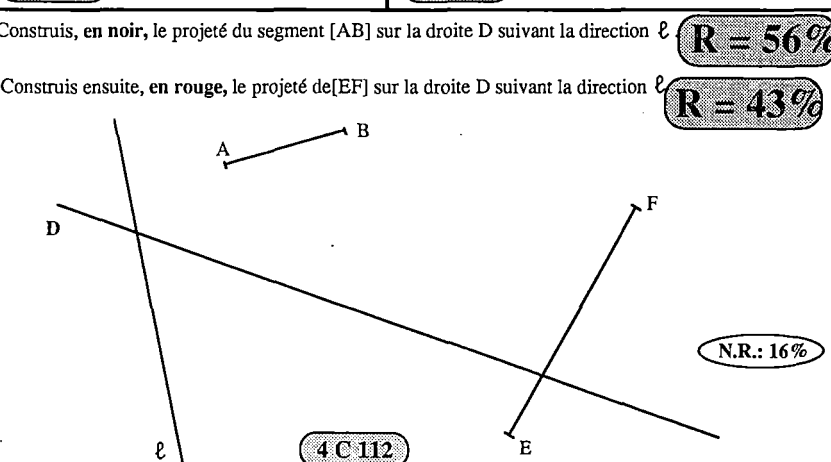
Evaluation en fin de quatrième

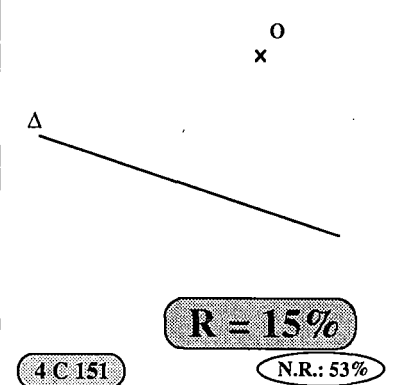
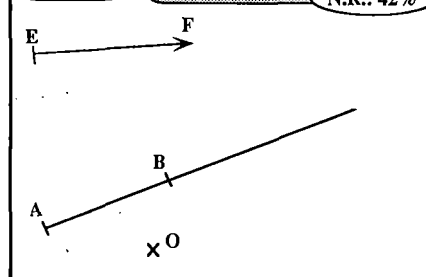
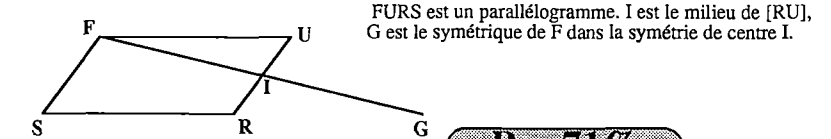
Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité B

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

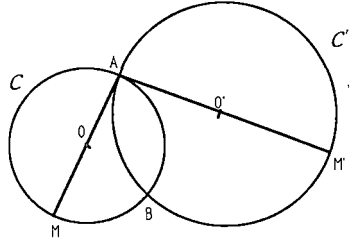
Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

|   |   |
|---|---|
| <p>Dessine le triangle équilatéral ABC sachant que O est son centre.<br/><i>(Laisse les traits de construction)</i></p>  <p><b>R = 37%</b><br/>N.R.: 15%</p> <p>4 C 159</p>  | <p>Trace les hauteurs du triangle ABC.</p>  <p><b>R = 84%</b><br/>N.R.: 01%</p> <p>4 C 132</p>                             |
| <p>Construis, en noir, le projeté du segment [AB] sur la droite D suivant la direction <math>\ell</math>.</p> <p>Construis ensuite, en rouge, le projeté de [EF] sur la droite D suivant la direction <math>\ell</math>.</p>  <p><b>R = 56%</b><br/><b>R = 43%</b><br/>N.R.: 16%</p> <p>4 C 112</p> | <p>1 <input type="checkbox"/></p> <p>2 <input type="checkbox"/></p> <p>3 <input type="checkbox"/></p> <p>4 <input type="checkbox"/></p> <p>5 <input type="checkbox"/></p> <p>6 <input type="checkbox"/></p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Construis, en noir, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la translation de vecteur <math>\vec{EF}</math>.</p> <p><b>R = 08%</b><br/>N.R.: 56%</p> <p>4 C 153</p>  | <p>Construis l'image de la droite <math>\Delta</math> dans une rotation de centre O et d'angle <math>70^\circ</math>.</p>  <p><b>R = 15%</b><br/>N.R.: 53%</p> <p>4 C 151</p> |
| <p>Construis, en rouge, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la symétrie de centre O.</p>  <p><b>R = 23%</b><br/>N.R.: 42%</p> <p>5 C 213</p>   | <p>7 <input type="checkbox"/></p> <p>8 <input type="checkbox"/></p> <p>9 <input type="checkbox"/></p>  |
| <p>Si l'on avait une feuille assez grande, pourrait-on construire :</p> <p>1°) Un triangle dont les côtés mesurent : 30 cm ; 18 cm ; 45 cm ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <small>Coche la bonne réponse</small></p> <p>Explique ta réponse <b>R = 30%</b><br/>N.R.: 16%</p> <p>2°) Un triangle dont les côtés mesurent : 28 cm ; 14 cm ; 44 cm ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <small>Coche la bonne réponse</small></p> <p>Explique ta réponse <b>R = 33%</b><br/>N.R.: 18%</p> <p>4 D121</p>   |  |
| <p>FURS est un parallélogramme. I est le milieu de [RU], G est le symétrique de F dans la symétrie de centre I.</p>  <p>Que peux-tu dire de FUGR ? <b>R = 71%</b><br/>(EVAPM5/88 : 40%) N.R.: 07%</p> <p>Explique pourquoi <b>R = 46%</b><br/>(EVAPM5/88 : 22%) N.R.: 15%</p> <p>5 D 231</p> <p>5 D 164</p> <p>Que peux-tu dire de la position du point R par rapport au segment [SG] ? <b>R = 85%</b><br/>(EVAPM5/88 : 62%) N.R.: 07%</p> <p>Explique pourquoi <b>R = 06%</b><br/>(EVAPM5/88 : 03%) N.R.: 37%</p> <p>Tentative d'explication <b>18%</b><br/>(EVAPM5/88 : 7%)</p> |  |
| <p>10 <input type="checkbox"/></p> <p>11 <input type="checkbox"/></p> <p>12 <input type="checkbox"/></p> <p>13 <input type="checkbox"/></p> <p>14 <input type="checkbox"/></p> <p>15 <input type="checkbox"/></p> <p>16 <input type="checkbox"/></p>  |  |

C et C' sont deux cercles de centres O et O' qui se coupent en A et B.  
 La droite (AO) recoupe le cercle C en M.  
 La droite (AO') recoupe le cercle C' en M'.



Les droites (MM') et (OO') semblent parallèles.  
 Est-ce vrai ? .....  
**Prouve - le**

4 D 114

**R = 20%**

N.R.: 26%

Ecris sous la forme  $a^b$  :

$3^2 \times 3^4 =$  } **R = 53%** } N.R.: 04%  
 4 R 223

$5^5 \times 5^{-2} =$  } **R = 48%** } N.R.: 06%  
 4 R 224

$(5^6) / (5^2) =$  } **R = 38%** } N.R.: 14%  
 (2^2) / (2^3) = } **R = 40%** } N.R.: 22%

Calcule.  
 Ecris les résultats sous forme de fractions  
 4 R 217

$\frac{2}{3} + \frac{3}{4} =$  } **R = 61%** } N.R.: 02%  
 7 / 9 + (-2) / 3 = } **R = 69%** } N.R.: 06%  
 5 + 3 / 7 = } **R = 40%** } N.R.: 22%  
 4 / 7 + 5 / 2 + 1 / 3 = } **R = 42%** } N.R.: 25%

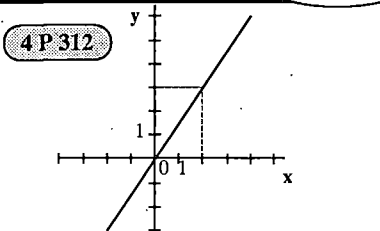
Je pense à un nombre A.  
 Je prends son triple.  
 Je retranche 30.  
 Et je trouve 3.

Ecris une équation traduisant cette situation.  
 4 A 251 } **R = 53%** } N.R.: 15%

Trouve ce nombre.

4 A 252 } **R = 50%** } N.R.: 22%

Factorise } N.R.: 25%  
 5a - 5 = } **R = 42%** } N.R.: 27%  
 4 A 233 } **R = 46%** } N.R.: 27%



Pour l'application linéaire représentée graphiquement ci-dessus, exprime y en fonction de x.

réponse: } **R = 13%** } N.R.: 48%

Complète le tableau suivant :

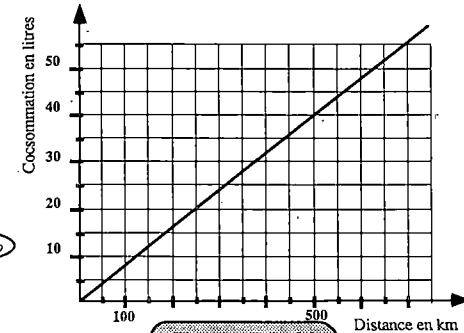
Dans chaque cas (voiture, bicyclette, vélomoteur), d représente une distance parcourue, en mètres (m)  
 t représente le temps mis pour parcourir cette distance, en secondes (s)  
 v représente la vitesse supposée constante, en mètres par seconde (m/s)

|         | Voiture        | Bicyclette     | Vélomoteur     |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| d (m)   | 87 500         | 16 200         | <b>R = 62%</b> |
| t (s)   | 3 500          | <b>R = 57%</b> | 1 800          |
| v (m/s) | <b>R = 64%</b> | 6              | 14             |

N.R.: 22% N.R.: 24% N.R.: 25%

4 P 331

Le graphique ci-contre exprime la consommation d'une voiture en fonction de la distance parcourue à la vitesse constante de 90 km/h



Répondre aux questions suivantes à l'aide de ce graphique

- Quelle est environ la consommation de cette voiture aux 100 km?

**R = 68%** } N.R.: 19%

Avec le réservoir plein au départ, cette voiture ne peut parcourir que 600 km avant la panne sèche.

- Quelle est environ la contenance du réservoir?

**R = 58%** } N.R.: 24%

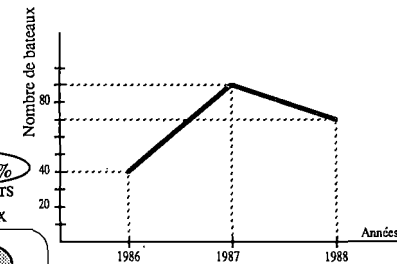
Sachant qu'il reste entre 20 et 30 litres dans le réservoir, donne un encadrement de la distance que cette voiture peut encore parcourir :

**R = 34%** } N.R.: 31%

4 P 314

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils, pendant trois ans.

Le graphique ci-contre renseigne sur sa production pour chacune de ces trois années.



1°) Combien de bateaux cette usine a-t-elle fabriqués en 1987 ?

**R = 71%** } N.R.: 18%

2°) Parmi les bateaux fabriqués par cette usine au cours de ces trois années, quel est le pourcentage de ceux qui ont été fabriqués en 1987 ?

**R = 14%** } N.R.: 51%

4 S 321



Evaluation en fin de quatrième

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité C

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

Effectue les calculs suivants :  
Dans chaque cas, écris le résultat sous forme fractionnaire.

$\frac{2,3}{1,5} \times \frac{7}{5} = \dots$  4 R 215  
**R = 75%** N.R.: 05%

$\frac{-3,8}{2,5} \times \frac{7}{4,3} = \dots$  N.R.: 05%

4 R 216  
 $\frac{6,52}{7} : \frac{-5}{1,13} = \dots$  **R = 44%**  
N.R.: 11%

Complète les égalités suivantes

1  2  3  4

$10^4 \times 10^2 = 10^{\dots}$  4 R 219  
 $10^3 \times 10^{\dots} = 10^7$  **R = 78%**  
 $10^{-3} \times 10^5 = 10^{\dots}$  N.R.: 01%

4 R 220  
 $\frac{1}{10^2} = 10^{\dots}$  **R = 66%**  
N.R.: 07%

Le calcul ci-dessous : 4 A 231

$699 \times 199$ .  
semble long à faire sans calculatrice.  
On peut le rendre plus simple en l'écrivant:  
 $(700 - 1) \times (200 - 1)$

Explique comment.

**R = 22%**

Fais le calcul.

**R = 21%**

N.R.: 31%

Complète avec le signe qui convient: < ou >

5  6

16,18.....16,108  
-3,41.....-3,401  
-15.....5,03  
0.....-3,52

4 R 241  
Au moins  
3 réponses exactes :  
87%  
Les 4 réponses exactes :  
55%

N.R.: 01%

Effectue les calculs suivants

4 R 228

$2,5 \times (-0,4) \times (-3) = \dots$  **R = 81%** N.R.: 03%

$(-1,15) \times (-3,2) \times (-7) = \dots$  **R = 80%** N.R.: 04%

On a calculé un nombre A.  
Un résultat tronqué est 18,66

Ecris un encadrement de A au centième.

**R = 17%**

4 R 243

N.R.: 31%

15 kg de pommes coûtent 90 F.  
Sachant que le prix y est proportionnel à la quantité x,

exprime y en fonction de x. 4 P 311

**R = 16%**

N.R.: 44%

Explique comment tu as fait:

**R = 22%**

N.R.: 50%

Le produit des carrés des nombres 2 et 3 est-il égal au carré du produit des nombres 2 et 3?

OUI NON

Coche la bonne réponse

Explique ce que tu as fait.

**R = 32%**

N.R.: 18%

4 R 226 - 227

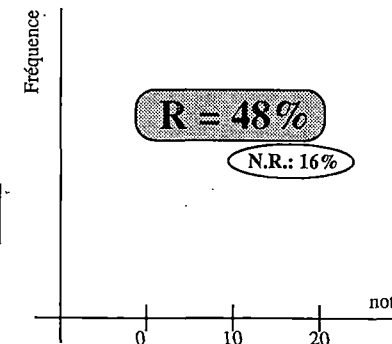
Le professeur PASDEDETAIL ne sait attribuer que trois notes: 0 ; 10 ; 20.

Voici, pour une classe,  
la fréquence des notes attribuées:

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| note      | 0   | 10  | 20  |
| fréquence | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

Exprime cela par un diagramme en bâtons

4 S 323



Les points A, B et C appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$  de centre O. Le triangle ABC est dessiné en gris. Par manque de place, le point C n'est pas sur la figure. **4 D 139**

Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{BCA}$  ? **R = 71%** N.R.: 15%

Justifie ta réponse. **R = 41%** N.R.: 21%

17  
18

La figure ci-dessous représente la section d'une sphère de centre A par un plan P.

Quelle est en réalité la forme de cette section ? **R = 28%** N.R.: 33%

Quelle est le centre de cette section ? **R = 56%** N.R.: 29%

**4 E 141**

Trace l'image de la demi-droite AB par une rotation de centre O et d'angle  $50^\circ$ .

**4 C 157** **R = 23%** N.R.: 39%

19  
20

TRACE les médianes du triangle MNP

**4 C 133** **R = 67%** N.R.: 05%

21  
22  
23

Pour chacune des figures ci-dessous, deux côtés ont des longueurs connues (marquées sur la figure). Dans chaque cas, calcule la longueur de troisième côté (marquée ?), et justifie ta réponse.

Explications **R = 71%** N.R.: 12%

Résultat **R = 70%**

Explications **R = 63%** N.R.: 17%

Résultat **R = 58%**

**4 D 138**

24  
25  
26  
27

On sait que :  
I est un point de la droite (d).  
I est le milieu du segment [AB].  
E et F sont les projections de A et B sur (d) parallèlement à (D).

Démontre que le quadrilatère BEAF est un parallélogramme.

**R = 26%** N.R.: 23%

**4 D 113**  
**4 D 164**

28  
29

TRACE l'axe de symétrie de la figure formée par la droite (d) et le cercle de centre O.

**4 D 124** **R = 45%** N.R.: 31%

Quels instruments as-tu utilisés ?

CONSTRUIS l'image du cercle de centre O dans la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

**4 C 154** **R = 31%** N.R.: 42%

30  
31  
32  
33

Quelles propriétés as-tu utilisées ? **R = 09%** N.R.: 57%

TRACE les tangentes au cercle de centre O passant par le point M.

**R = 55%** N.R.: 20%

**4 C 125**

CONSTRUIS un hexagone régulier de centre O dont un sommet est le point A

**R = 39%** N.R.: 32%

**4 C 161**

34  
35  
36

Evaluation en fin de quatrième

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité D

Avec calculatrice -Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux.  
Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

Les lettres k et m désignent des entiers tels que  $7 \times (k + m) = 175$  et  $k \times m = 154$ , inscribe dans les ronds le signe + ou le signe  $\times$  pour que les égalités soient vraies

( $7 \times k$ )  $\bigcirc$  ( $7 \times m$ ) = 1 **R = 92%** (SPRESES/82 : 82%)  
 ( $2 \times k$ )  $\bigcirc$   $m = 308$  **R = 87%** (SPRESES/82 : 77%)  
 ( $2 \times k$ )  $\bigcirc$  ( $2 \times m$ ) = 6 **R = 64%** (SPRESES/82 : 52%)  
**4 A 239** **N.R.: 04%**

Complète avec le signe qui convient:  
**4 R 242**  $\frac{-5}{6} \dots \frac{7}{9}$   $<, >$  ou  $=$   
 Au moins 2 réponses exactes : 80%  
 Les 3 réponses exactes : 42%  
**N.R.: 02%**

1   
2   
3   
4   
5

Les  $\frac{2}{3}$  d'un champ rectangulaire sont partagés en 5 lots de même aire. Quelle fraction de l'aire totale du champ ainsi partagé chaque lot représente-t-il?  
**4 R 216**

Explique ta réponse.  
 Utilisation d'une méthode arithmétique: 16%  
 Utilisation d'une méthode algébrique: 08%  
**R = 19%** **N.R.: 37%**

6   
7

Utilise la droite graduée ci-dessous pour représenter graphiquement l'ensemble des solutions de l'inéquation:  $3x < -6$   
**R = 23%** **N.R.: 23%** **4 A 254** axe des x

8

Un champ rectangulaire a un côté qui mesure 40 m de plus que l'autre. Son périmètre est 1250 m.  
 J'appelle x la mesure, en mètres, du plus petit côté.  
 Sans résoudre ces équations, ENTOURE celle qui traduit cet énoncé, BARRE les autres.  
**R = 40%** **N.R.: 07%**

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| $x = x + 40$             | $x + 40 \times x = 1250$  |
| $1250 \times x = x + 40$ | $2(x + 40 + x) = 1250$    |
| $40 \times x = x$        | $2x + 40 \times x = 1250$ |

**4 A 251**

9

Dans chaque tableau, on a défini une application linéaire par la donnée d'un nombre x et de son image y.  
**ECRIS, dans chaque cas, une relation liant x et y.** **4 P 312**  
 (inscris tes réponses dans les cadres correspondants)

|    |    |   |     |    |      |
|----|----|---|-----|----|------|
| x  | y  | x | y   | x  | y    |
| -5 | 15 | 3 | 2,1 | 12 | -4,8 |

**R=23%** **N.R.: 29%**    **R=17%** **N.R.: 33%**    **R=16%** **N.R.: 34%**

Représente graphiquement l'application linéaire  $y = -2x$  **4 P 313**

**R = 08%** **N.R.: 46%**

10   
11   
12

Un producteur de pommes a fixé le prix proportionnellement à la quantité.  
 Sur ce graphique, une croix indique le prix de 3 kg de pommes.  
**Indique de la même manière (par une croix):** **4 P 314**

- Le prix de 2 kg de pommes **R = 65%** (EVAPM5/88 : 47%)
- Le prix de 7 kg de pommes **R = 67%** (EVAPM5/88 : 43%)
- La quantité de pommes que l'on a pour 15 F. **R = 55%** (EVAPM5/88 : 31%) **N.R.: 04%**

Prix en F

Quantité en kg

14   
15   
16

Des exercices de mathématiques ont été notés 0, 1, 2 ou 3.  
 Voici un graphique donnant la fréquence de ces notes: **4 S 321**

Quelle est la fréquence de la note 1 ? **R = 83%** **N.R.: 10%**  
 Quelle est la fréquence de la note 2 ? **R = 75%** **N.R.: 11%**

Sachant qu'il y avait 100 exercices en tout, combien d'exercices ont obtenu la note 1 ? **R = 37%** **N.R.: 34%**

fréquence des notes

notes possibles

17   
18   
19

Pour les questions ci-dessous tu peux utiliser le mini-formulaire ci-contre..  
*Détaille tes calculs et donne une valeur approchée au centième près.*

### Mini formulaire

Longueur d'un cercle de rayon R :  $L = 2\pi R$

Aire d'un disque de rayon R :  $S = \pi R^2$

Aire d'une sphère de rayon R :  $A = 4\pi R^2$

Volume d'une boule de rayon R :  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

4 V 142

**R = 67%**

N.R.: 06%

Résultat: \_\_\_\_\_

Calcule le volume d'une boule de rayon 7m.

4 V 144

**R = 46%**

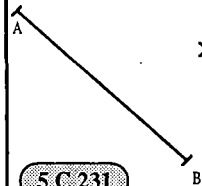
N.R.: 09%

Résultat: \_\_\_\_\_

TRACÉ le parallélogramme ABCD admettant le point O comme centre de symétrie.

**R = 66%**  
 (EVAPM5/88: 53%)

N.R.: 07%



5 C 231

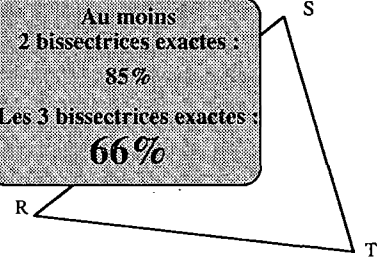
4 D 164

TRACE les bissectrices des angles du triangle RST

Au moins  
 2 bissectrices exactes :  
 85%  
 Les 3 bissectrices exactes :  
**66%**

4 C 131

N.R.: 02%



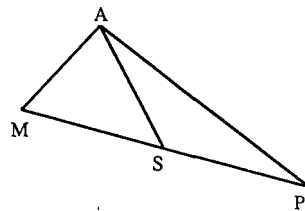
AS est une médiane du triangle AMP.  
 On sait de plus que :  $MS = 32 \text{ cm}$  ,  $AS = 30 \text{ cm}$

Les informations ci-dessus suffisent pour affirmer que l'angle MAP n'est pas un angle droit.  
*Explique pourquoi.*

4 D 136

**R = 17%**

N.R.: 37%

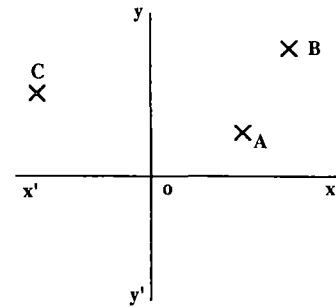


Les points A, B et C ont pour coordonnées :  
 A (100 ; 50) , B (150 ; 120) , C (-140 ; 100) .

CALCULE Les coordonnées du milieu du segment [AB]

**R = 29%**

N.R.: 32%



CALCULE Les coordonnées du milieu du segment [AC]

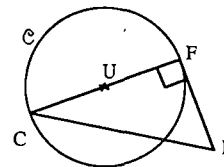
**R = 22%**

N.R.: 39%

4 D 115

On donne un cercle C de diamètre [CF] et un triangle CFE rectangle en F.

Le point U est le milieu de [CF].



Que peut-on dire de la droite (EF) et du cercle C?

La droite (EF) est **R = 71%** au cercle C

N.R.: 18%

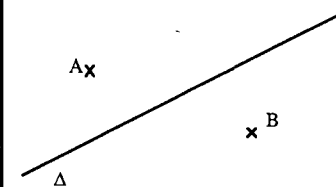
Justifie ta réponse

4 D 126

**R = 36%**

N.R.: 31%

CONSTRUIS l'image de la droite Δ par la translation qui transforme A en B.



4 C 152

**R = 13%**

N.R.: 45%

Evaluation en fin de quatrième

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité M

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Un rectangle a pour dimensions :  
Longueur : 7 cm  
Largeur : 3 cm.  
De combien doit-on augmenter la longueur pour que l'aire du rectangle soit supérieure à 30 cm<sup>2</sup> ?

Explique ta solution

4 App A 251  
4 App A 252

Utilisation d'une inéquation: 07%

R = 28%

Résultat : N.R.: 15%

4 App R 227

Pour chacune des expressions ci dessous, calcule une valeur approchée à  $\frac{1}{100}$  près par défaut.

Calculatrice indispensable.

$\frac{3,84 + 6,37}{12,91 - 7,89}$  R = 39%  
N.R.: 05%

$\frac{14,5}{7,18} \times \frac{19,1}{23,7}$  R = 29%  
N.R.: 06%

$\frac{17,36}{14,2 \times 57,8}$  R = 42%  
N.R.: 07%

SIMPLIFIE l'expression suivante:  
Détaille les calculs et donne le résultat sous forme fractionnaire.

$\left(\frac{11}{3}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2$

R = 44%

N.R.: 08%

4 App R 215

Une personne a emprunté sans intérêt 1000 F.  
Elle a déjà remboursé une somme S.

4 App A 251  
4 App A 252

Il lui reste à rembourser une somme égale aux  $\frac{2}{3}$  de la somme S déjà rendue.

Calcule S en laissant le détail des calculs.

Explique ce que tu as fait

Utilisation d'une équation: 25%  
(SPRESE3/84: 26%)

R = 12%  
(EVAPM5/88: 04%)  
(SPRESE3/84: 23%)

Quel est ton résultat ? S = N.R.: 32% F

Le professeur PASDEDETAIL ne sait attribuer que trois notes: 0 ; 10 ; 20.

Voici, pour une classe, la fréquence des notes attribuées:

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| note      | 0   | 10  | 20  |
| fréquence | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

Exprime cela par un diagramme circulaire.

4 S 323

R = 30%

N.R.: 36%

La figure A est composée de demi-disques. La figure B est un disque.

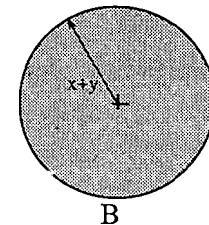
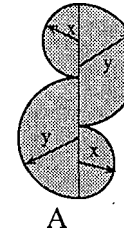
Démontre que ces deux figures ont le même périmètre

4 App A 233

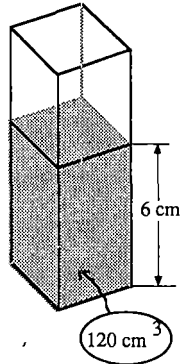
Détaille tes calculs.

R = 11%

N.R.: 35%



Un récipient a la forme d'un parallélépipède.  
Si on y verse  $120 \text{ cm}^3$  de liquide,  
celui-ci occupe une hauteur de 6 cm.



Un certain volume  $V$  de liquide occupe  
une hauteur  $h$  dans ce récipient,  
exprime  $V$  en fonction de  $h$

4 P 311

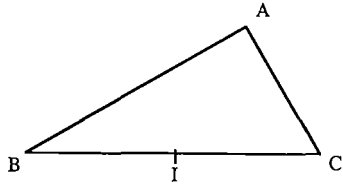
**R = 14%**

N.R.: 51%

15

16

Soit ABC un triangle rectangle en A.  
Soit I le milieu du segment [BC]



1°) CONSTRUIS le point J symétrique du point I  
par rapport à la droite (AB)

6 C 211

**R = 78%**

N.R.: 04%

17

2°) DEMONTRE que le quadrilatère AIBJ est un losange.

Ebauche correcte de démonstration: 34%

4 D 161

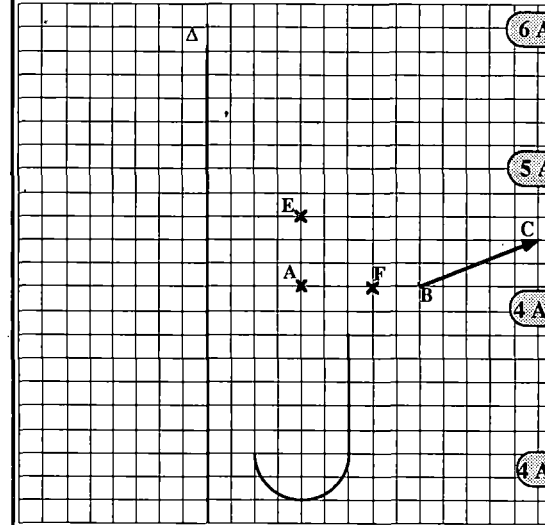
**R = 10%**

N.R.: 21%

18

19

Utilise le quadrillage pour tracer les images du "J"



6 App C20. **R = 76%**

N.R.: 12%

2) Dans la symétrie de  
centre A (en bleu)

5 App C21. **R = 48%**

N.R.: 21%

3) Dans la translation de  
vecteur  $\vec{BC}$  (en noir)

4 App C152. **R = 31%**

N.R.: 46%

4) Dans la rotation de  
centre A qui transforme  
E en F, (en vert)

4 App C 156. **R = 07%**

N.R.: 56%

20

21

22

23

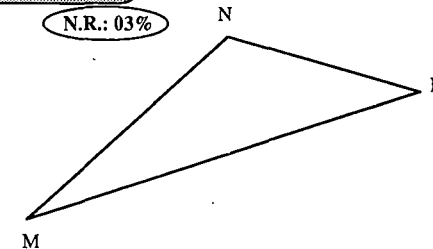
Trace les hauteurs du triangle MNP

Au moins une hauteur conforme: 85%

4 C 132

**R = 65%**

N.R.: 03%



24

25

## Evaluation en fin de quatrième

### Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité N

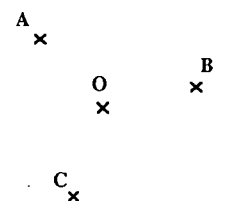
Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Les points A, B et C sont les sommets d'une figure régulière de centre O.



Quel est son nom? **R = 69%** (N.R.: 01%)

1

Calcule l'angle  $\widehat{AOB}$   
(écris ci-dessous ton calcul)

**Explication correcte: 38%**

2

Angle  $\widehat{AOB}$  → **R = 54%** (N.R.: 19%)

3

Comp 4 C 159  
Comp 5 D 311

CONSTRUIS les projections des points

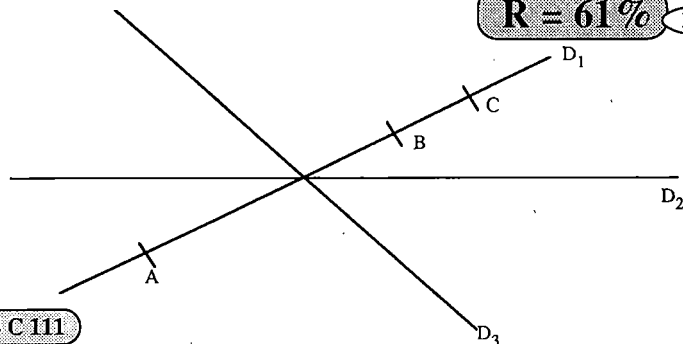
A, B et C sur  $D_2$  parallèlement à  $D_3$ . Nomme respectivement  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  ces points.

**R = 75%** (N.R.: 02%)

CONSTRUIS ensuite les projections des points

$A'$ ,  $B'$  et  $C'$  sur  $D_3$  parallèlement à  $D_1$ . Nomme respectivement  $A''$ ,  $B''$  et  $C''$  ces points.

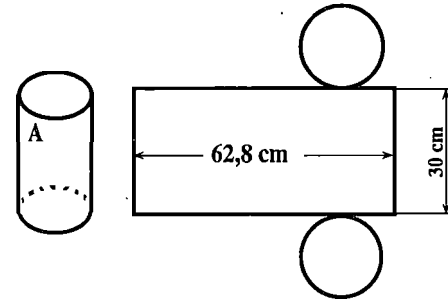
**R = 61%** (N.R.: 04%)



4 C 111

4  
5

La boîte A a une forme de cylindre de révolution. En la découpant, on a obtenu un rectangle et deux disques, dessinés à côté de la boîte (en modèle réduit). Répondre aux questions suivantes à partir des données numériques marquées sur la figure.



Explique tes réponses dans les cadres.

a) Quelle est la longueur de chacun des cercles ?

5 E 123

**R = 45%**  
(SPRESE 5/82: 35%)  
(EVAPM5/88: 33%)

N.R.: 13%

Réponse : \_\_\_\_\_

6  
7

b) Quel est le rayon des cercles ?

6 V 511

**R = 21%**  
(SPRESE 5/82: 11%)  
(EVAPM5/88: 15%)

N.R.: 19%

Réponse : \_\_\_\_\_

8  
9  
10

c) Quelle est l'aire du disque de base du cylindre ?

5 V 653

**R = 17%**  
(SPRESE 5/82: 08%)  
(EVAPM5/88: 13%)

N.R.: 30%

Réponse : \_\_\_\_\_

11  
12  
13

d) Quel est le volume du cylindre ?

4 V 145

**R = 12%**  
(SPRESE 5/82: 05%)  
(EVAPM5/88: 09%)

N.R.: 39%

Réponse : \_\_\_\_\_

14  
15  
16

CONSTRUIS une tangente au cercle C qui soit parallèle à la droite (d).  
 Nomme (t) cette tangente.  
 Laisse les traits de construction.

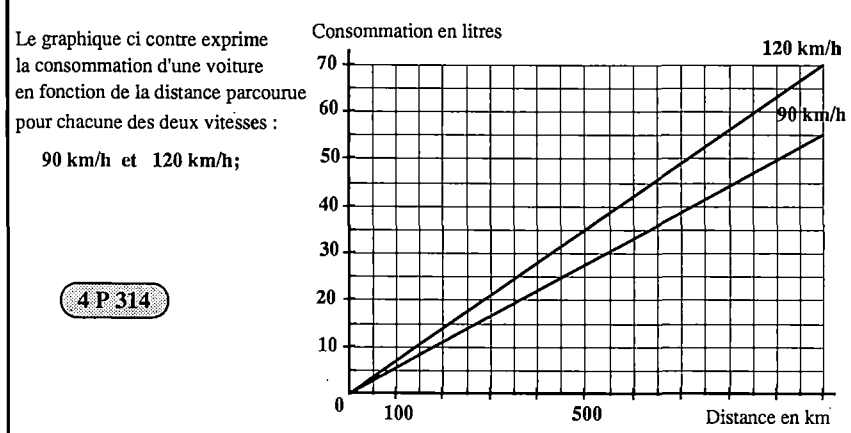
Dis quels instruments tu as utilisés  
**39% utilisent l'équerre**

Quelles propriétés as-tu utilisées ?  
**R = 11%**  
 N.R.: 18%

**R = 80%**  
 N.R.: 03%

App 4 C 125

- 17
- 18
- 19
- 20



- Le réservoir de la voiture contient 45 litres. Lis sur le graphique la distance que cette voiture peut parcourir à 120 km/h, le réservoir étant plein au départ.  
 Quel nombre lis-tu? **R = 77%**  
 N.R.: 01%

- Il reste 30 litres dans le réservoir de cette voiture.  
 Peut-elle encore parcourir 500 km à 120 km/h ?  
 Peut-elle encore parcourir 600 km à 90 km/h ?

Justifie tes réponses

**R = 66%**  
**R = 56%**  
 N.R.: 03%

- 21
- 22
- 23

Ecris une équation traduisant la situation suivante:  
 " Un nombre est tel que son double augmenté de 16 est égal à son triple diminué de 21"

Equation trouvée : **R = 66%**  
 4 A 251 N.R.: 11%

CALCULE ce nombre.  
**R = 46%**  
 4 A 252 N.R.: 15%

- 24
- 25

Démontre que la différence des carrés de deux nombres entiers consécutifs est un nombre impair.

App 4 R 226  
 App 4 R 227

Essai de démonstration de type algébrique: 07%  
 Démonstration de type algébrique réussie: 02%  
 Démonstration de type arithmétique réussie: 12%

**R = 14%**  
 N.R.: 51%

- 26
- 27
- 28
- 29



Evaluation en fin de quatrième

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité P

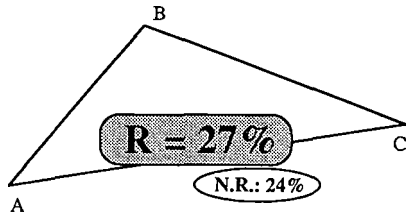
Avec calculatrice -Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

HACHURE la partie de la surface du triangle où se trouvent tous les points de cette surface qui sont plus proches de A que de B.



R = 27%

N.R.: 24%

4 App D 122

ENONCE la propriété que tu as utilisée

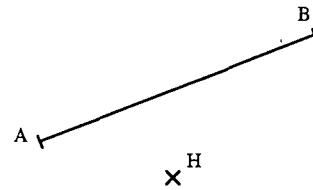
R = 08%

N.R.: 48%

[AB] est un côté du triangle ABC et H est l'orthocentre de ce triangle.

CONSTRUIS le point C, c'est à dire le troisième sommet du triangle ABC.

Remarque: on appelle orthocentre d'un triangle le point d'intersection des hauteurs de ce triangle.



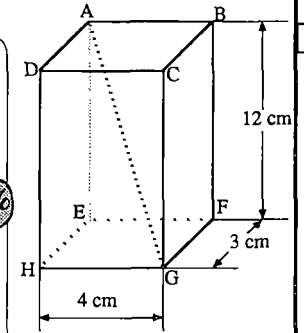
R = 53%

N.R.: 06%

4 App C 132  
4 App D 135

Voici le dessin en perspective d'un pavé droit (ou parallélépipède rectangle) dont les dimensions sont portées sur la figure.

Calcule la longueur de la diagonale [AG].



Donne le détail de tous les calculs et énonce les propriétés que tu utilises.

6 E 181  
4 app D 138

Utilisation du théorème de Pythagore: 26%

R = 21%

Réponse: N.R.: 50%

AOB est un triangle isocèle en O.

C est le symétrique de A par rapport à O

DEMONTRE que le triangle ABC est un triangle rectangle

Fais une figure si nécessaire.

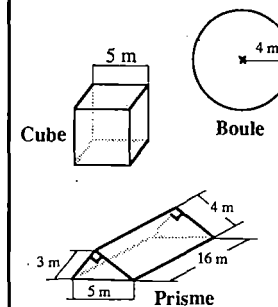
4 App D 136

R = 21%

N.R.: 26%

Parmi ces 3 solides, lequel a le plus grand volume ?

Ecris le détail de tes calculs.



4 V 144  
4 V 145

Volume du cube: R = 52%

Volume du prisme: R = 18%

Volume de la boule: R = 28%

R = 21%

Quelle est ta réponse?

N.R.: 21%

Si A peut prendre n'importe quelle valeur entière de 0 à 20.

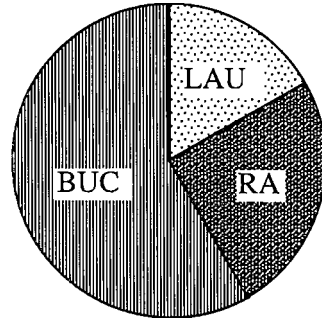
Entoure les réponses choisies

|   |                        |      |      |
|---|------------------------|------|------|
| <b>A + 13 pourra être</b>   | Plus petit que 5.....  | VRAI | FAUX |
| <b>N.R.: 01%</b> <b>R = 69%</b><br>(SPRESE 5/82: 48%)<br>(SPRESE 3/84: 73%) | Plus petit que 13..... | VRAI | FAUX |
| <b>4 A 245</b>  | Plus grand que 17..... | VRAI | FAUX |
| <b>A + 9 sera toujours</b>  | Plus grand que 40..... | VRAI | FAUX |
| <b>N.R.: 01%</b> <b>R = 33%</b><br>(SPRESE 5/82: 34%)<br>(SPRESE 3/84: 54%) | Plus petit que A.....  | VRAI | FAUX |
| <b>4 A 246</b>  | Plus petit que 9.....  | VRAI | FAUX |
| <b>N.R.: 01%</b> <b>R = 28%</b><br>(SPRESE 5/82: 37%)                       | égal à A + A.....      | VRAI | FAUX |
|   | Plus grand que 9.....  | VRAI | FAUX |
|   | Plus petit que 7.....  | VRAI | FAUX |
|   | Plus petit que A.....  | VRAI | FAUX |
|   | égal à A x A.....      | VRAI | FAUX |
|   | égal à 7 x A.....      | VRAI | FAUX |

- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20

Les populations des trois villages LAU, RA et BUC, se répartissent entre ces trois villages, conformément au diagramme circulaire ci-contre

REPRESENTE, sur la partie quadrillée, cette répartition par un diagramme en bâtons portant sur les pourcentages.



Explique ce que tu fais pour pouvoir tracer le diagramme.

4 App S 321

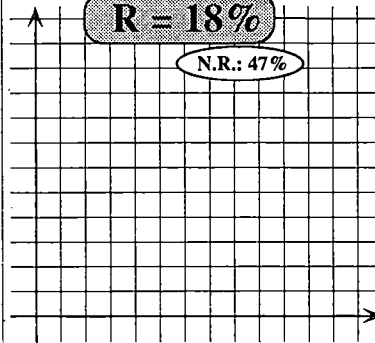
**R = 21%**

N.R.: 47%

4 App S 323

**R = 18%**

N.R.: 47%

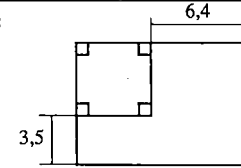


- 21
- 22

- 23
- 24

Ecris une équation qui traduise le problème suivant:

On augmente un côté d'un carré de 6,4 cm et un autre côté de 3,5 cm. On obtient un rectangle dont l'aire dépasse de 52,595 cm<sup>2</sup> celle du carré.



Trouve la longueur du côté du carré.

Equation traduisant le problème:

4 A 251

**R = 15%**

N.R.: 34%

Calculs

**R = 07%**

4 A 252

N.R.: 44%

Résultat:

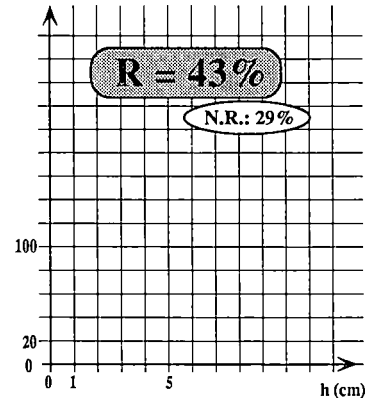
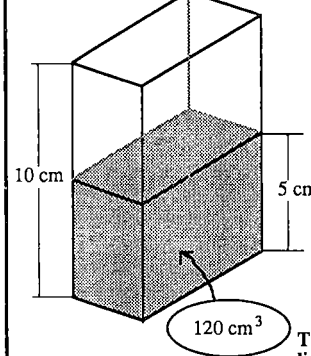
- 25
- 26
- 27

Un récipient a la forme d'un parallélépipède rectangle.

V (cm<sup>3</sup>)

Si on y verse 120 cm<sup>3</sup> de liquide, celui-ci occupe une hauteur de 5 cm.

4 P 311



**R = 43%**

N.R.: 29%

Trace le graphique permettant de déterminer tout volume V de liquide, en fonction de la hauteur h qu'il occupe dans le récipient

- 28
- 29

La longueur d'un rectangle a été multipliée par  $\frac{4}{3}$

La largeur de ce rectangle a été multipliée par  $\frac{5}{7}$

Par quelle fraction l'aire de ce rectangle a-t-elle été multipliée ?

Explique ce que tu fais.

4 App R 215

**Explication correcte: 26%**

**R = 31%**

Réponse :

N.R.: 42%

- 30
- 31

Evaluation en fin de quatrième

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité Q

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Un tonneau est au  $\frac{3}{5}$  plein.  
Pour le remplir complètement il faut encore y verser 96 litres.  
Quelle est sa contenance ?

4 A 251  
4 A 252

Explique ta solution

Utilisation d'une équation: 07%

R = 42%

N.R.: 22%

Calcule:  $a + bc$   
pour  $a = -7 ; b = 2 ; c = -5$

Calcule:  $(a + b) c$   
pour  $a = -7 ; b = 2 ; c = -5$

R = 77%

N.R.: 01%

4 App R 226  
4 App R 227  
4 App R 228

R = 75%

N.R.: 01%

J'ai relevé les prix de 400 réfrigérateurs.

Parmi eux : 30% coûtent entre 500 F et 2000 F (catégorie I).  
50% coûtent entre 2000 F et 3500 F (catégorie II)  
Les autres coûtent entre 3500 F et 5000 F (catégorie III)

1°) Présente ces résultats en un tableau des fréquences par catégorie.

2°) Présente ces résultats en un tableau des effectifs par catégorie.

R = 16%

N.R.: 54%

4 S 222

R = 13%

N.R.: 68%

Par son testament, Louis, qui était un peu fainéant, a fait don à Jacques

des  $\frac{2}{3}$  des  $\frac{3}{4}$  des  $\frac{4}{5}$  de sa fortune qui était de 200 000 F.

Quelle somme Jacques doit-il recevoir ?

Explique ce que tu fais.

4 App R 215

Utilisation d'un produit de fractions: 16%

R = 35%

Réponse :

N.R.: 28%

Le tableau ci-contre donne les effectifs, par âge, d'un club du collège.

| Ages des élèves         | 11 ans | 12 ans | 13 ans | 14 ans |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Nombre d'élèves par âge | 3      | 8      | 12     | 2      |

COMPLETE ce tableau de façon à obtenir le tableau des effectifs cumulés croissants.

| Ages des élèves | 11 ans | 12 ans | 13 ans | 14 ans |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|                 |        |        |        |        |

4 App S 322

R = 17%

N.R.: 60%

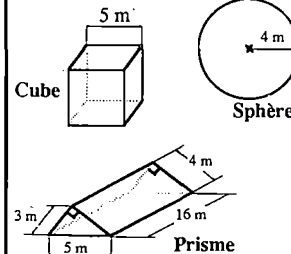
TRACE le polygone des effectifs cumulés croissants.

R = 07%

N.R.: 70%

4 App S 323

Parmi ces 3 solides, lequel a la plus grande aire?



Ecris le détail de tes calculs.

4 V 142  
4 V 143

Aire du cube: R = 34%  
Aire du prisme: R = 15%  
Aire de la boule: R = 26%

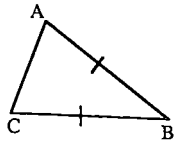
R = 15%

Quelle est ta réponse ?

N.R.: 15%

ABC est un triangle isocèle de base [AC].

1°) CONSTRUIS les points E et D, symétriques respectivement des points A et C par rapport à B.



5 C 211

**R = 72%**

N.R.: 09%

2°) DEMONTE que ADEC est un rectangle.

4 D 162

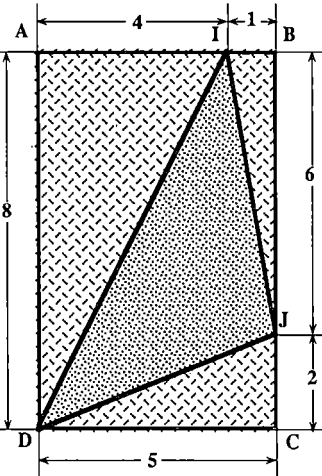
**R = 23%**

N.R.: 20%

22

23

24



ABCD est un rectangle.

5 V 652

Les mesures des longueurs sont faites en cm.

En n'utilisant que les mesures portées sur la figure :

1°) CALCULE l'aire du triangle DAI.

**R = 55%**  
(EVAPM5/88: 53%)

N.R.: 15%

25

2°) CALCULE l'aire du triangle DIJ.

**R = 25%**  
(EVAPM5/88: 17%)

N.R.: 29%

26

3°) Toujours sans mesurer, COMPARE la hauteur issue de A dans le triangle DAI et la hauteur issue de J dans le triangle DIJ.

**R = 04%**  
(EVAPM5/88: 03%)

N.R.: 53%

27

Un carré a pour centre O.

Sa diagonale AC mesure 6 cm.

CONSTRUIS un carré vérifiant ces conditions.

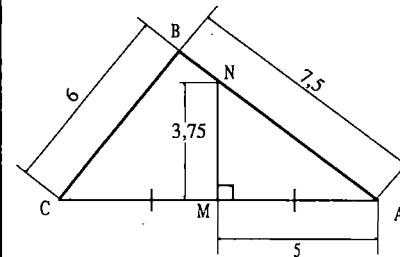
Laisse les traits de construction.

x<sup>0</sup>

**R = 84%**

N.R.: 04%

4 App D 163



AMN est un triangle rectangle en M.

M est le milieu du segment [AC].

Les mesures nécessaires sont sur la figure.

1°) Calcule la longueur du segment AN.

4 App D 138

Justifie ton calcul par une propriété.

Utilisation du théorème de Pythagore: 64%

**R = 57%**

N.R.: 21%

30

31

1°) Le triangle ABC est-il rectangle ?

4 App D 137

Prouve-le ?

**R = 30%**

N.R.: 41%

32

33

alors, tu t'en sors?



# BIBLIOGRAPHIE

## Evaluations antérieures :

**INRP** (COLOMB. J. et all.) :

Enquête sur l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. 1978.

**I.N.O.P** : Laboratoire de psychologie différentielle et service de la recherche de l'I.N.O.P - 1975.  
(PELNARD CONSIDERE. J. et LEVASSEUR. J.) : Le développement de la pensée mathématique du CE1 à la quatrième.

**IREM de BESANCON** (BODIN. A. et all):

OBJECTIFS et EVALUATION - 1983 (3 fascicules)

**INRP** : (ROBIN C. et all.) Enquête internationale de l'I.E.A - analyse des résultats français.

**APMEP**: EVAPM6/87: évaluation du programme de sixième 1986.  
EVAPM5/88: évaluation du programme de sixième 1987.

## Ministère de l'Education Nationale :

**Education et formations n°3** - 1983 (SIGES) :

Evaluation pédagogique dans les écoles et les collèges (CM2/6ème).

**SPRESE** : Evaluation pédagogique dans les collèges.

Fin du cycle d'observation 1982 (Document de travail)

Fin du cycle d'orientation 1984 (Document de travail)

**D.E.P.**(Direction de l'évaluation et de la prospective - M.E.N) - (VOGLER. J) :

Lire, écrire, compter au sortir de l'école élémentaire. EDUCATION et FORMATIONS n° 14/1988

## Travaux concernant l'évaluation au niveau sixième

**IREM de LILLE** (LESOT. P)

Objectifs, évaluation, groupements d'élèves en mathématiques (1987)

**C.R.D.P POITIERS**

Essai d'évaluation des acquis des élèves de sixième (resp. de cinquième) en mathématiques (1983).

## Autres documents.

Nous renonçons à établir une bibliographie générale, nous contentant de signaler les ouvrages ou périodiques où l'on pourra trouver des articles intéressants l'enseignement au premier cycle.

**Bulletin inter- IREM** : SUIVI SCIENTIFIQUE 85-86 - programme de sixième.

**Bulletin inter- IREM** : SUIVI SCIENTIFIQUE 86-87 - programme de cinquième

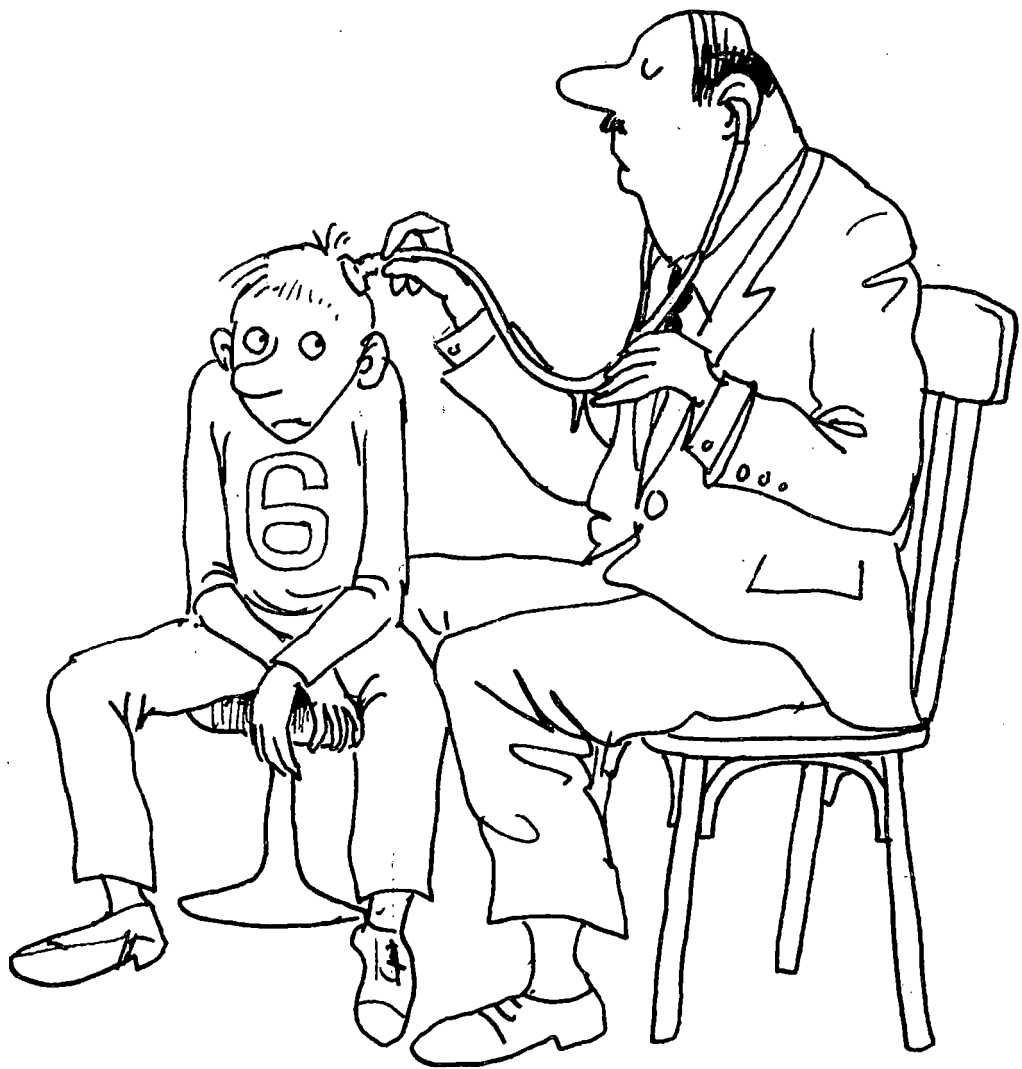
**Bulletin inter- IREM** : SUIVI SCIENTIFIQUE 87-88 - programme de quatrième.

**Bulletin inter- IREM** : SUIVI SCIENTIFIQUE 88-89 - programme de troisième.

**PETIT X** : périodique plus particulièrement destiné aux enseignants du premier cycle, publié par l'IREM de GRENOBLE mais dont l'équipe de rédaction est nationale.

**Recherches en didactique des mathématiques (R.D.M):**

éditions "la pensée sauvage" BP 141 Grenoble CEDEX.



Jean Pierre Petit

# SOMMAIRE

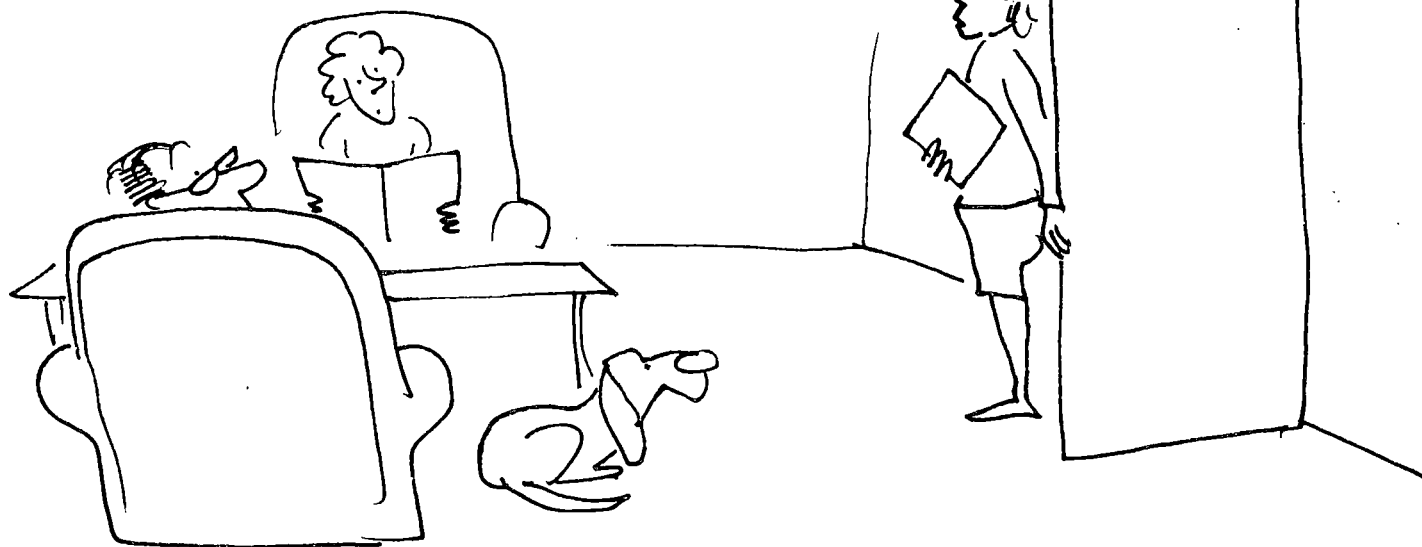
|   |          |
|---|----------|
| Avertissement   | page 2   |
| Présentation de l'équipe et des collaborations  | page 3   |
| <b>Chapitre 1 Les évaluations de l'APMEP</b>  |          |
| - Introduction par l'équipe de conception et d'animation des opérations d'évaluation de l'APMEP | page 5   |
| - Présentation de la brochure   | page 11  |
| - Note technique (méthodologie)   | page 13  |
| <b>Chapitre 2 Le savoir des élèves</b>  |          |
| - Tableau des compétences exigibles (officielles)   | page 17  |
| - Analyse par thèmes  | page 23  |
| Domaine géométrique   | page 24  |
| Thème C: Tracés - Constructions   |          |
| Thème C: Transformations  |          |
| Thème D: Connaissance et utilisation des théorèmes  |          |
| Thème D': Argumentation-Déduction-Expression  |          |
| Thème E: Espace- Espace   |          |
| Domaine numérique   | page 45  |
| Thème N: Connaissance des nombres - Calcul numérique  |          |
| Thème A: Calcul littéral - Algèbre  |          |
| Thème CM: Calcul mental   |          |
| Domaine gestion de données  | page 65  |
| Thème P: Proportionnalité   |          |
| Thème V: Aires-volumes  |          |
| Thème S: Statistiques   |          |
| <b>Chapitre 3 Le contexte et l'opinion des professeurs</b>                                      |          |
| - Présentation  | page 83  |
| - Résultats et analyse  | page 85  |
| <b>Chapitre 4 Etudes particulières</b>  |          |
| -- Comparaison avec des évaluations antérieures   | page 97  |
| - Croisements et corrélations   |          |
| <b>ANNEXES</b>  |          |
| Consignes générales (réduction)   | page 108 |
| Consignes de codage (réduction)   |          |
| (questionnaires A, B, C, D, M, N, P, Q).  | page 111 |
| Fiche de recueil des résultats (réduction)  | page 120 |
| Questionnaire - professeurs (réduction)   | page 122 |
| Epreuve spéciale "calcul mental" (réduction)  | page 124 |
| Epreuve spéciale<br>"argumentation-déduction-expression"  | page 129 |
| Documents statistiques  | page 131 |
| Questionnaires avec résultats (réduction)   | page 140 |

## ENCARTS :

- Huit questionnaires- élèves transversaux utilisés pour l'évaluation proprement dite, avec calques de codage
- Treize questionnaires-élèves par thèmes utilisés pour préparer l'opération



Je vais faire de l'algèbre.  
Qui on ne me dérange sous  
aucun prétexte



Jean Pierre Potet

Imprimé par STALACTITE SUCREE - BESANÇON

Tel 81.82.18.66

Novembre 1989

N° ISBN: 2 902 680 538

**DES EPREUVES  
DES RESULTATS  
DES ANALYSES**

**87 000 élèves  
3 500 classes  
2 800 professeurs  
300 questions**

**NOUVEAUX PROGRAMMES  
LE SAVOIR DES ELEVES  
L'OPINION DES PROFESSEURS**

