

# Mathématiques Sans Frontières Junior

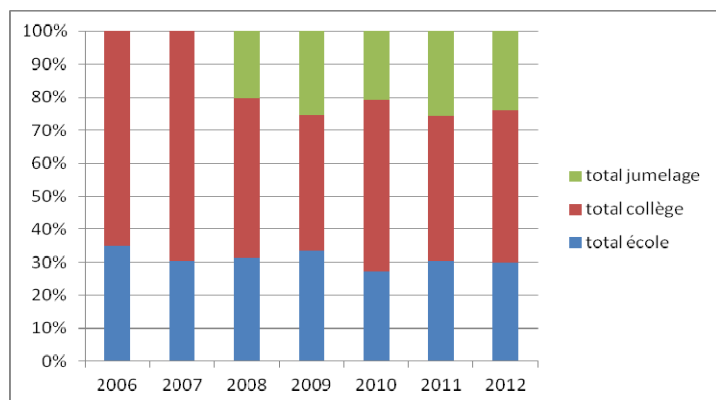
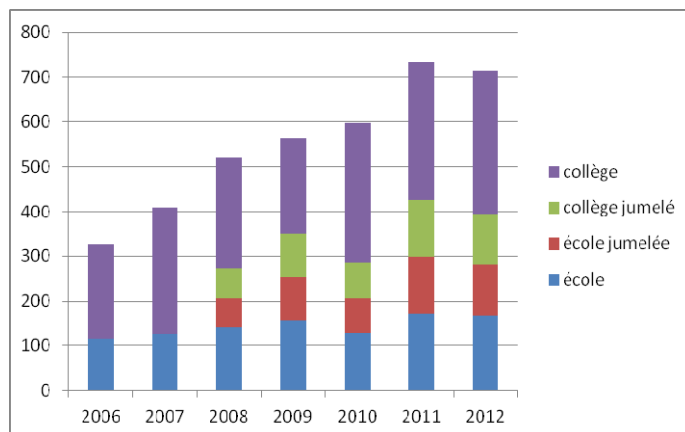
## Rapport de jury 2012

Suite à la passation le vendredi 16 mars au matin, la correction des productions des classes d'Alsace a eu lieu cette année le 11 avril, mobilisant une grande partie de l'équipe Junior et centralisée à Strasbourg, sur le site de l'école d'Application de la Meinau à Strasbourg.

### Participation à l'épreuve finale de 2012

Une participation constante en Alsace.

Cette année, 715 classes ont envoyé au moins une réponse : 281 classes de CM2 et 434 de 6°. Cela représente une baisse de 2,7 %. Si les participations dans le Bas-Rhin progressent très modérément, le Haut-Rhin voit une baisse dans ses participations, notamment pour les écoles (-25% environ).



La participation stable aux jumelages est due d'une part à la volonté des équipes d'installer des liaisons inter-degrés concrètes et impliquant les élèves et d'autre part à la mise en œuvre de formations inter-degrés centrées sur ce type d'échange et sur la résolution de problèmes, de recherche notamment. Encore une fois, le constat du peu de jumelage dans les milieux ruraux ramène à la problématique du financement des transports.

Enfin, la participation des classes en ZEP (108 cette année dont 31 jumelages) voit une hausse de 30% par rapport à 2011.

Certaines classes à l'étranger sont rattachées à l'Alsace pour la correction (ainsi que quelques classes isolées de France). Les pays concernés sont l'*Allemagne, l'Autriche, l'Espagne, la Belgique, Hongrie, la Bulgarie, l'Angleterre, le Gabon, le Cameroun, le Bénin, le Togo, le Canada, l'Equateur, les Etats-Unis, le Mexique, l'Australie, l'Ile Maurice, l'Egypte, les Emirats arabes unis, le Maroc, la Turquie et le Qatar.*

### Participation dans le monde

Le jury se félicite de l'expansion de la compétition qui touche cette année plus de 3000 classes à travers le monde inscrites dans des secteurs organisés de manière autonome en France (les académies de l'Ile de la Réunion et d'Aix-Marseille) et à l'étranger : en Roumanie, au Liban et surtout en Italie.

# Résultats de l'épreuve finale de 2012 en Alsace.

## Modalités de correction

Les principes de correction utilisent toujours les mêmes barèmes :

- Chaque réponse est notée sur 5 points.
- Trois niveaux de réponses symbolisés par des couleurs :
  - o De 0 à 1,5 points (*blanc*) : l'exercice n'est pas compris et les procédures sont fausses ;
  - o De 2 à 3,5 points (*jaune*) : l'exercice est compris, des procédures et des éléments de la démarche sont justes, le résultat est faux ;
  - o De 4 à 5 points (*vert*) : le résultat est juste, la démarche et la procédure sont justes.
- La qualité formelle de la réponse (soin, précision, qualité graphique, etc.) peut entrer dans le barème à hauteur maximale de 1 point pour chaque épreuve.

Les classes donnant une réponse pour chacune des épreuves obtiennent un point de bonus.

Depuis 2011, la correction en Alsace est organisée sur un seul centre. Chaque épreuve est corrigée par le même jury, composé de deux ou trois membres. Les barèmes anticipés sont ajustés à la production des élèves après une première lecture des réponses.

Chaque jury rédige par la suite un compte-rendu de correction qui est un des éléments constitutifs du rapport et de l'analyse qui suit. Ce rapport s'appuie aussi sur les observations faites par certains membres du jury lors des passations.

## Accès aux résultats

Les tableaux de réussites sont téléchargeables sur :

[http://maths-msf.site2.ac-strasbourg.fr/MSF\\_junior/Resultats12.htm](http://maths-msf.site2.ac-strasbourg.fr/MSF_junior/Resultats12.htm)

Les codes de couleur indiquent, de manière qualitative et anonyme, les réussites de chacun.

## Analyse par épreuve

**Epreuve 1 : Equilateral triangles (en langue étrangère)**

**Moyenne : 1,8 Médiane : 1**

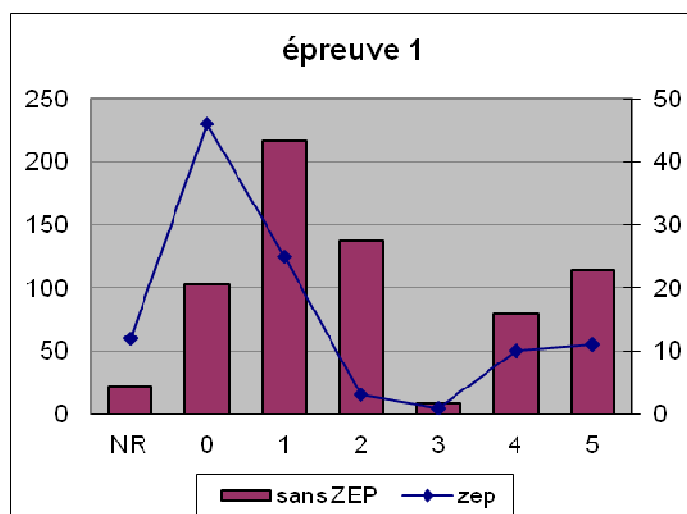
Dans cet exercice, la réponse doit être faite dans une des langues étrangères choisies : l'allemand, l'anglais ou l'arabe. Cette consigne a été globalement respectée. Néanmoins un peu moins de 20 % des classes qui répondent en français et perdent un point !

La plupart des classes entrent dans le problème (peu de non réponses). Toutefois les élèves utilisent des procédures fausses :

- mesures directement faites sur la figure ;
- proportionnalité avec les mesures des triangles ;
- collage pour superposer les figures (et non les côtés).

De plus, une proportion non négligeable répond par la

mesure du périmètre et non du triangle. Une incompréhension du mot *side*, une confusion entre périmètre et côté ou, plus finement, l'idée qu'on mesure un triangle par ses trois côtés et non par un seul pour les triangles équilatéraux ?



Le peu de réussites à cette épreuve peut paraître surprenant. Cependant, elle cumulait des difficultés qui expliquent ces échecs.

Ainsi dans le domaine de la géométrie, l'utilisation de schémas à main levée est assez peu courante.

De plus, l'interaction entre raisonnement géométrique (utilisation des propriétés des triangles) et raisonnements numériques (certes simples car additifs) rendait cette résolution complexe.

De même, dans le domaine de la mesure, le fait que la figure ne soit pas à taille réelle n'a pas été considéré par plus de la moitié des classes qui ont mesuré à même l'énoncé.

Enfin, l'utilisation de la proportionnalité a été vraisemblablement incitée par la forme de l'énoncé : sa présentation favorisait une procédure additive, procédure la plus naturelle chez nombre d'élèves de CM2 et de 6°. Dans le même ordre d'idée, le sujet de la proportionnalité est souvent d'actualité en classe, au moins en CM2, à cette période. Le recours à la procédure de la proportionnalité : un effet de contrat didactique ?

Cet exercice illustre un fait que l'on retrouve fréquemment lors de la résolution de problèmes de MSF Ju, à savoir que, plus que le niveau des savoirs en jeu, c'est la mobilisation de savoirs pertinents et leur instanciation (articulation dans une démarche sensée et adapté au « circonstances » de l'énoncé) qui ont été génératrices de difficultés.

## Epreuve 2 : Pyramide (saison 2)

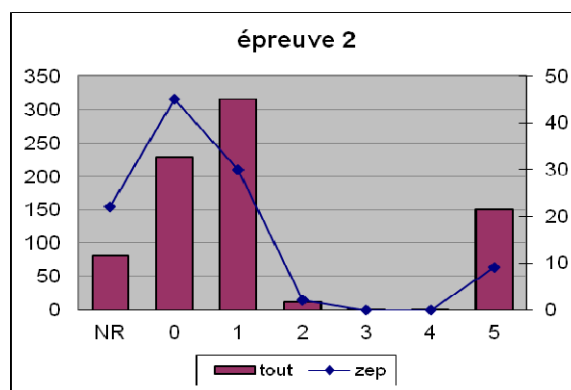
Moyenne : 1,5 Médiane : 1

Le profil des points obtenus (voir ci-contre) est très tranché : raté ou réussi.

L'analyse des productions montrent en fait deux sources dans les erreurs :

- la forme de la réponse : solides construits et écrasés, patrons non collés mais parfois (mal) dessinés, etc.

- des erreurs dans le coloriage des faces avec notamment plus du tiers des réponses où les faces ne correspondent pas !



Une explication plausible pour les erreurs du premier type est la forme de l'énoncé (des patrons donnés avec les languettes pour favoriser la manipulation) ou le fond. En effet, la consigne « Colorie » n'est pas complète : il fallait aussi que les patrons soient collés... Une erreur de conception !

Deux faits constatés lors des observations peuvent expliquer le second type d'erreurs :

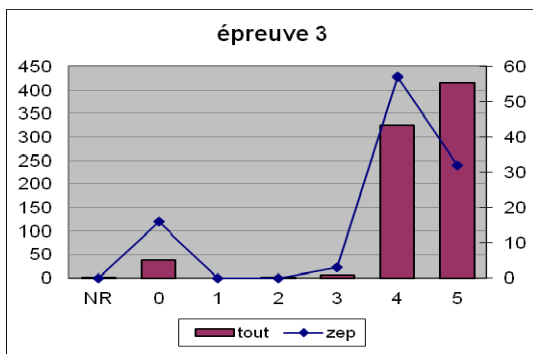
- la compréhension de la situation a posé difficulté : les classes ont tâtonné pour arriver à comprendre ce qui était demandé. La coopération a été un des éléments moteurs d'ajustement des procédures et des démarches.

- la manipulation des patrons n'a pas été évidente : certains groupes ont renoncé à les utiliser. Cette manipulation (au sens large) a été difficile : peut-être pas pour confectionner le solide à partir du patron mais en tout cas pour arriver à identifier les faces accolées après mise à plat du patron.

Ces observations corroborent l'hypothèse d'une pratique peu fréquente de ces problèmes en classe et mettent en évidence, si besoin était, des difficultés à manipuler (mentalement bien sûr mais aussi concrètement) des objets géométriques en 3D...

### Epreuve 3 : Arrêt sur image

Moyenne : 4,2 Médiane : 4,5



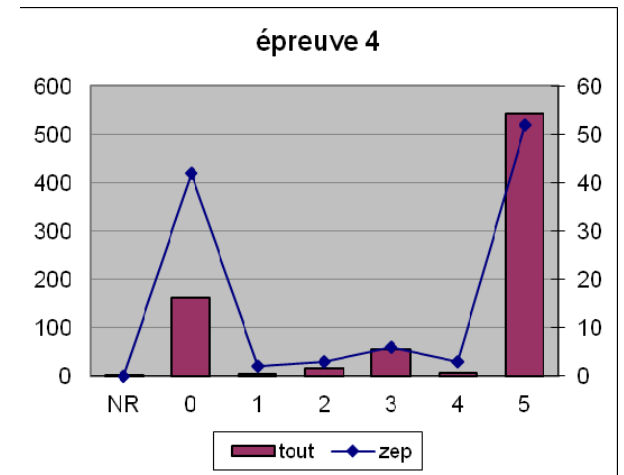
Cet exercice a été massivement réussi. Seules quelques erreurs de calculs ou des coloriages incomplets ont été constatées. Ce (bon) résultat était attendu : cet exercice cumulait les aspects qui généralement favorisent la réussite des épreuves : un contexte proche du vécu des élèves, un énoncé simple syntaxiquement et dans sa forme, manipulation arithmétique classique et simple.

### Epreuve 4 : Ca ne tourne pas rond

Moyenne : 3,8 Médiane : 5

Le barème était basé sur l'écart avec le résultat exact. L'absence de demande de justification a limité l'analyse de cet exercice. Les réponses ayant obtenu 0 point ont montré une incompréhension de la situation. Les classes s'étant trompées ont souvent compté le nombre de cercles sur fond jaunes (la réponse 11 tapis étant l'erreur la plus fréquente) : les élèves n'ont-ils pas utilisé le fait qu'on voyait au travers des cerceaux ou est-ce un effet de l'énoncé, dans lequel les tapis étaient matérialisés en jaune, couleur utilisée à nouveau dans l'énoncé ?

Toutefois, cet exercice a été bien réussi (70 % des classes) et l'observation des élèves montrent des procédures variées de repérage s'appuyant sur la figure, pour bien identifier et décompter les tapis.



### Epreuve 5 : Plus blanc que blanc

Moyenne : 2,2 Médiane : 2

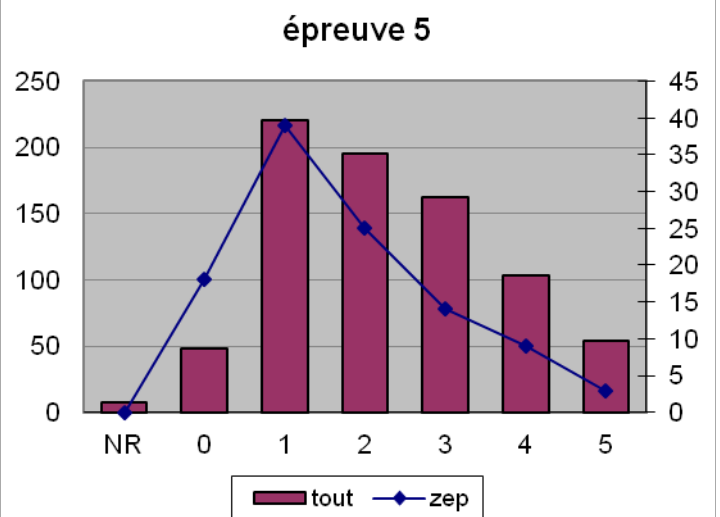
Le barème discriminait les réponses donnant le bon ordre (de 3 à 5 points) de celles donnant le mauvais ordre (de 0,5 à 2,5 points). Comme tout exercice à justifier, les réponses sont souvent longues et alambiquées, n'allant pas à l'essentiel...

Le profil des réponses montrent une grande dispersion des réponses.

La situation a été bien comprise, et moins de 10 % des réponses sont hors sujet.

2/3 des classes comprennent qu'il est nécessaire de s'occuper de la laine en premier mais la moitié se trompe dans le calcul. Parmi ces erreurs, l'addition de toutes les durées est un résultat fréquent.

Les démarches correctes sont pour la plupart organisées et utilisent des tableaux, des schémas ou encore des axes. L'observation des productions et de la passation conforte l'hypothèse que c'est une mise en œuvre efficace de la démarche qui est l'obstacle didactique majeur dans cet exercice.



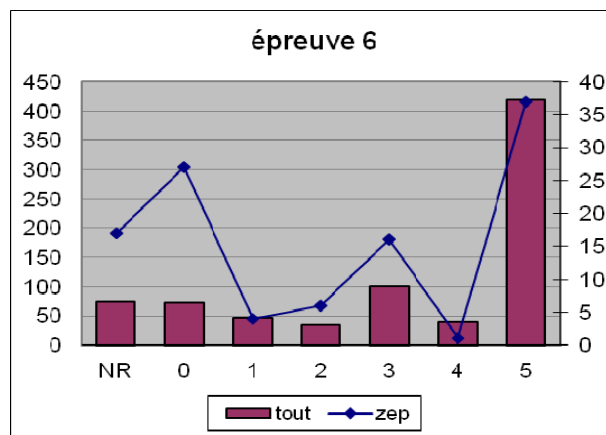
## Epreuve 6 : Addition de triangles

Moyenne : 3,6

Médiane : 5

Le barème s'appuyait sur le nombre de sommes justes, les bonnes réponses étant discriminées par le soin de la réponse et de l'utilisation du plateau en annexe. Cette épreuve a été bien réussie (60 % de résultats supérieurs à 4).

Certes, un nombre non négligeable de classes n'a soit pas répondu, soit pas compris l'exercice (les pièces ont été découpées en petit triangle, les indices non pris en compte, coloriage des triangles pour reproduire l'exemple, etc.). Une proportion qui atteint 50 % des classes en ZEP, comme



souvent pour des énoncés comme celui-ci : complexes, faisant intervenir plusieurs formes d'écrits (schémas, représentation graphique, textes) ayant des statuts divers (des exemples, des pièces et un tableau à utiliser pour répondre, etc.).

Plus généralement, ce type de jeu (de grille) est plus facile à comprendre lorsqu'il est montré, que lorsque les règles sont écrites (tous ceux qui auront eu à comprendre le Sudoku tout seul en conviendront...). Quoiqu'il en soit, la plupart des classes entrent dans la résolution et produisent des solutions cohérentes.

L'analyse des erreurs montrent que souvent les élèves n'arrivent pas à croiser les contraintes sur les lignes et les colonnes. Certains ne considèrent que les lignes ou les colonnes ou négligent une colonne ou une ligne, les autres ne contrôlent pas la justesse des autres colonnes après un changement : encore un classique des jeux de grille...

## Epreuve 7 : Dur dur les œufs !

Moyenne : 1,1

Médiane : 0,5

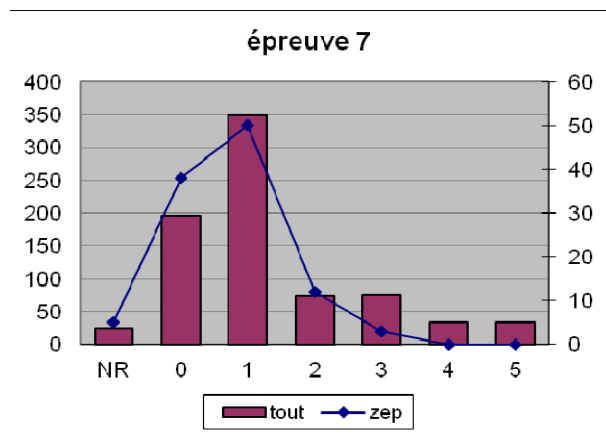
Cet exercice a causé beaucoup de difficultés : 30 % de réponses justes correctes, moins souvent correctement justifiées (1/3 d'entre elles).

Toutefois, si 20 % des réponses ne montrent pas de compréhension de la situation, les démarches sont souvent correctement amorcées mais échouent du fait :

- d'un manque de maîtrise du sens de la division ou de la multiplication révélé par des confusions lors de la transcription de la réponse (confusions boîte/panier, reste/quotient, etc.) ;

- de procédures fausses : calculs arrondis (mais l'exercice y incitait) ;

- de l'utilisation d'une seule des deux conditions ( $6 \times 8$  ou encore  $138 \div 4$  arrondi).



La nature flottante des données a certainement dérouté les élèves. Certes, elle requérait des habitudes de tâtonnement ainsi qu'une persévérance à chercher. Mais les classes participant à la compétition ont souvent ces habitudes. Cet aspect atypique de l'énoncé (notamment des données manquantes... qui s'avéraient inutiles a posteriori) induisait une maîtrise plus fine des faits arithmétiques (multiples de 4 et 6) et calculatoires (sens du résultat d'une division) en jeu, compétences encore mal maîtrisées au sortir de l'école élémentaire (cf. évaluation nationale au CM2).

## Epreuve 8 : Partage équitable

Moyenne : 3,1 Médiane : 4

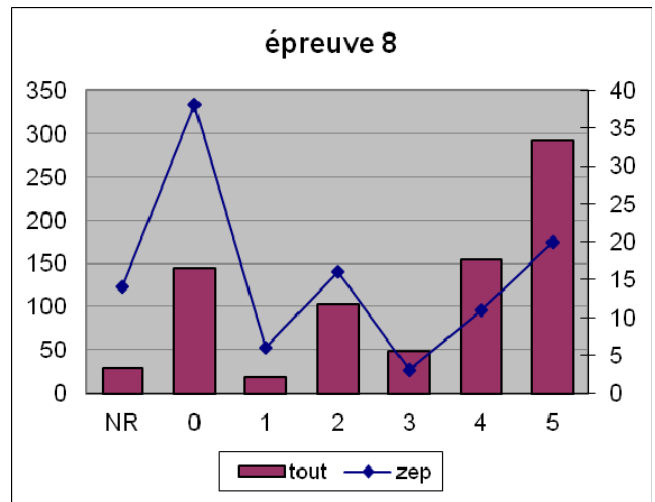
Le barème discriminait les copies sur le nombre de solutions juste, le nombre d'erreurs dans chacune des propositions fausses et enfin le soin du coloriage (+ 0,5 points).

Une forte proportion de classe propose des solutions justes (plus de 60 %). Mais le jury fut surpris du nombre de réponses où les cases sont découpées une à une pour recomposer (d'une manière arrangeante, évidemment) une autre grille! La majorité des erreurs vient du non-respect de consignes élémentaires, colorier et coller, fréquentées depuis la grande section... Plus spécifiquement, la tâche n'a pas été comprise,

comme le montre les réponses inattendues particulièrement dans la forme : textes, tableaux à double entrée, découpage et réarrangement des grilles, etc. !

Comme souvent dans les épreuves dont l'énoncé comporte plusieurs solutions, l'erreur la plus fréquente est de ne pas remplir toutes les conditions, ici le côté en commun. Il est difficile de savoir si c'est un problème de prise d'information (facilitée ici par les alinéas) et donc de lecture ou de sens donné à cette condition : le paysan doit pouvoir circuler sur le terrain... Est-ce un fait si évident dans la culture des enfants de nos jours ?

Ces deux explications sont confortées par la forte proportion des classes de ZEP (60 %) n'ayant pas proposé une réponse cohérente, public pour lequel les difficultés en lecture et une méconnaissance du fait scolaire (les consignes de base) sont plus prégnantes, comme les difficultés à prendre du sens dans des énoncés plus ou moins proches du vécu de l'élève.



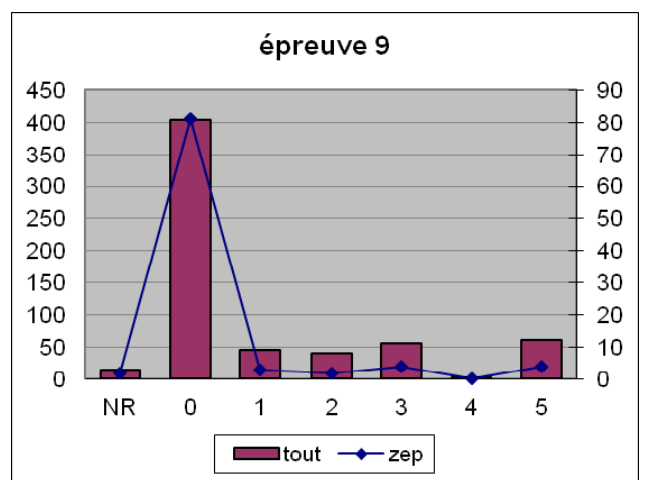
## Epreuve 9 : Un-primé

Moyenne : 1,0 Médiane : 0

Cette épreuve est la plus chutée dans l'histoire de la compétition, en tout cas dans cet opus 2012, ce qui justifie pleinement son classement en spécial 6°. C'est d'autant plus surprenant que la situation est assez simple à comprendre et la démarche la plus directe (écrire un à un tous les dossards, finalement peu utilisée mais majoritaire dans les bonnes réponses) permet d'arriver même fastidieusement au résultat.

Était-ce trop facile en apparence ? Certainement comme le suggère les réponses souvent simplistes : 100 (résultat de  $100 \times 1$ ) ou 1.

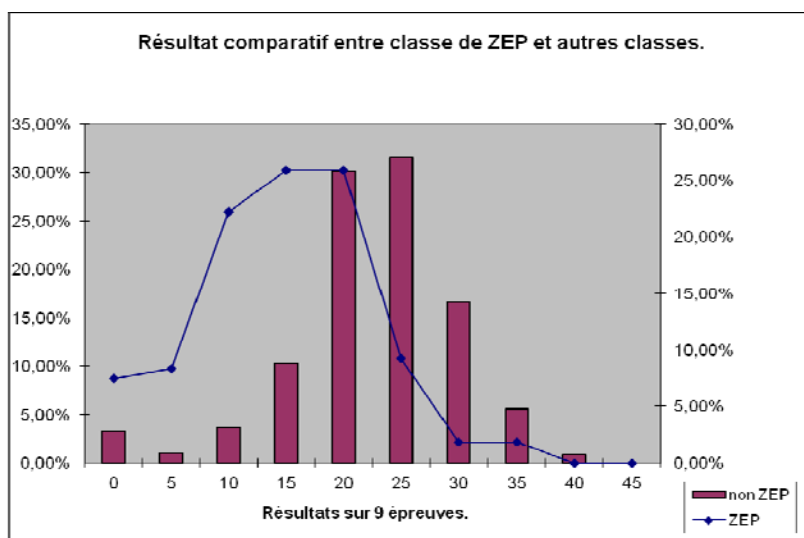
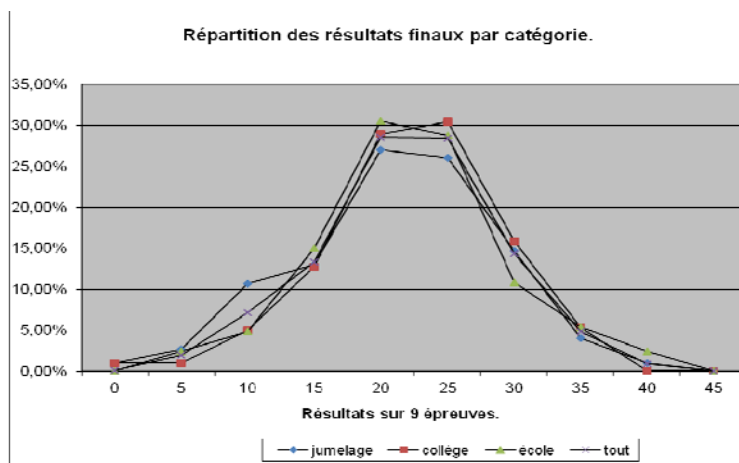
Est-ce la seule explication ? Probablement pas. L'observation des classes ainsi que la réalisation de l'exercice (recommandée au cher lecteur) montre que ce problème a priori simple faisait intervenir des connaissances de faits arithmétiques peu utilisés en classe : le nombre est utilisé souvent mais de manière très académique. Une mobilisation de ces connaissances moins courantes déstabilise les élèves. Mais c'est peut-être la nécessité d'organiser de manière rigoureuse la démarche qui est l'obstacle le plus redoutable de cette épreuve : ce qui en faisait un vrai problème pour apprendre à chercher.



## Constats et analyse globale.

	école	collège	jumelage	ZEP	toutes les classes
moyenne	21,9 <small>(/40)</small>	22,4 <sub>(/45)</sub>	21,9 <sub>(/45)</sub>	14,9	21,7
médiane	21 <sub>(/40)</sub>	22,5 <sub>(/45)</sub>	21 <sub>(/45)</sub>	15	22

En 2012, le résultat moyen des classes est de 21,7 ce qui est dans les fourchettes basses des épreuves finales. On ne remarque pas de différence notable entre les différents participants (CM2, 6° ou jumelages) et la différence entre ZEP et non ZEP reste dans les mêmes proportions que les années précédentes.



On peut affiner ce constat en regardant les profils de réponses. Celui des classes de ZEP montrent que beaucoup de classes réussissent peu d'épreuves et ont beaucoup de non réponses : ces classes ne se sont représenté ni les situations, ni les problèmes.

On retrouve de plus des caractéristiques des compétitions passées (cf. le rapport de jury 2011 pour plus de détails dans ces conclusions) :

- le taux de non réponse faible (moins de 5% en général, moins de 10 % en ZEP).
- l'importance non négligeable de la forme des épreuves (de l'énoncé mais aussi de la réponse) sur l'élaboration de procédures et la réussite des démarches : un examen des productions des élèves montre l'influence de la consigne (épreuve 2 et 8) ;
- les justifications posent des difficultés récurrentes (manque de concision, de précision et de rigueur) et inhérentes à des textes peu fréquentés jusqu'ici (non fondamentaux à l'école primaire), les textes argumentatifs ;
- les classes sont préparées à l'épreuve dans ses spécificités, mais un travail sur les règles de ce concours est nécessaire pour ne pas perdre des points « bêtement » (réponse en langue pour l'épreuve 1, s'assurer de répondre à toutes les épreuves, justifier les réponses, respecter les consignes, utiliser le sujet et particulièrement le volet de manipulation pour résoudre les épreuves ou y répondre) ;

Toutefois, un examen des profils de résultats de chacun des exercices montrent que ce cru 2012 a des particularités avec trois types d'épreuves :

- les premières très réussies (épreuves 3, 4 et 6)
- des épreuves massivement échouées (2, 7 et 9)
- des épreuves qui ont vu les élèves développer des procédures et des démarches de résolution variées (épreuves 1, 5 et 8).

Ces dernières épreuves sont ce que recherchent les équipes de conception Junior et les premières, faciles, permettent à chacun dans la classe d'entrer dans un exercice et de contribuer aux résultats de la classe, valorisant ainsi tous les élèves (MSF Junior est une des rares compétitions mathématiques effectivement collective).

En revanche, quelques éléments particuliers se dégagent en regard de certaines épreuves :

1. Les domaines mathématiques concernés sont certes la géométrie et la mesure (1 et 2) mais sont dans les domaines numériques pour le 7 et le 9, domaines souvent fréquentés qui ne sont pas habituellement générateurs de difficultés massives.
2. Cependant, ces problèmes utilisaient des modalités qui posent difficultés aux élèves car quelques peu atypiques à l'école et nécessitant une maîtrise fine des notions en jeu : données flottantes dans le 7, schéma à main levée et réduit et non pas figure à l'échelle en géométrie, connaissance fine de la numération dans le 9, utilisation de deux patrons pour construire des solides qui assemblés feront un solide.
3. Les difficultés notionnelles sont faibles mais c'est dans l'utilisation de compétences en jeu dans les tâches complexes que sont ces épreuves : mobiliser des savoirs mathématiques pertinents, trouver des procédures pertinentes et sensées, élaborer, organiser, ajuster et vérifier une démarche. Les épreuves 2, 7 et 9 étaient-elles trop complexes ? Probablement pour être réussies, pas pour être un prétexte à chercher en maths, comme le montre la diversité des démarches et des procédures utilisées.

L'équipe de conception avait fait ses choix ambitieux en conscience et de manière à diversifier les types d'épreuves et les approches afin d'atteindre un des objectifs sous-jacents qui nous tient à cœur : donner à l'élève l'occasion d'élargir et d'étoffer sa culture mathématique.

On le voit bien, les résultats montrent qu'en 2012, Mathématiques sans Frontières Junior atteint ses objectifs :

- faire résoudre des problèmes dont les solutions et les modes de résolution ne sont pas connus des élèves ;
- utiliser ses connaissances mathématiques vues dans des situations didactiques ;
- générer de la coopération et de l'argumentation qui ne soit pas un fait de l'enseignant ;
- permettre à chaque élève et à chaque classe de s'approprier les situations et de s'engager dans une démarche de résolution.
- voir les maths comme un moyen d'agir dans la vie, sur le monde.

Pour conclure, malgré un souci de calibrage ou de précision de consignes, cette année a vu se confirmer des tendances constatées depuis des années : un nombre de classes engagées toujours en hausse dans le Bas-Rhin et un développement à l'étranger soutenu, la participation pérenne d'une forte proportion de classes et d'établissements habitués, le retour positif des collègues à voir leurs élèves motivés à résoudre des problèmes en collaborant et en argumentant (« faire » des maths en fait), l'utilisation de cet outil pour proposer une liaison inter-degrés sensée et avec les élèves, sont des indicateurs de réussite de la compétition.



Renforcée de ses convictions et de ses compétences, l'équipe MSF Junior s'est donc remise au travail pour assembler un nouveau millésime...

D'ici là, les crus précédents sont à consommer sans modération !

Pour l'équipe de Mathématiques Sans Frontières Junior,

Nicolas Sechaud, secrétaire pédagogique.