

# Mathématiques Sans Frontières

## Bilan pédagogique de l'édition 2012 Epreuve de découverte & épreuve définitive

Voici un bilan succinct des épreuves de découverte et définitive.

Les bilans détaillés exercice par exercice se trouvent à partir de la page 4.

- **Épreuve de découverte**

Deux exercices sont issus du concours de conception d'exercices organisé dans l'Académie de Strasbourg pour la 9<sup>e</sup> édition : il s'agit de l'exercice 4 *Haut-Koenigsbourg* et de l'exercice 11 *Le numéro à Léa*.

L'exercice 13 spécial 2dePro « *Death Valley* » est une adaptation de l'exercice éponyme n°4 de l'épreuve de découverte édition 2005 pour une utilisation de l'outil informatique.

**L'épreuve de découverte , comme c'est sa fonction, a permis aux classes de se familiariser avec le style de la compétition : organisation, travail de groupe, recherche... Les professeurs n'ont pas hésité, dans un but d'apprentissage, à intervenir en donnant quelques conseils, explications ou coups de pouce, ou à relancer la recherche et l'intérêt pour la résolution. Cela a permis également de mettre en évidence l'importance d'une lecture attentive de l'énoncé, de donner la possibilité aux élèves réputés les plus faibles de contribuer à la réussite de l'ensemble et de se rendre compte que la réussite n'est souvent qu'au bout d'une longue recherche parfois ingrate.**

**L'épreuve de découverte a été jugée globalement intéressante, variée, abordable, bien illustrée, mais parfois difficile... Certains énoncés manquent de clarté ou de précisions dans ce qui est attendu des élèves (voir le détail exercice par exercice).**

**En général, il y a peu de différence entre les deux niveaux (3e et seconde).**

**Une remarque d'une des équipes qui résume assez bien : comme chaque année, les élèves se surprennent et surprennent par les réponses qu'ils sont capables de trouver ensemble.**

- **Épreuve définitive du 16 mars 2012**

**L'épreuve définitive a été appréciée même si plusieurs exercices ont été jugés bien plus difficiles qu'à l'épreuve de découverte par les élèves. Ils ont, comme leurs professeurs, apprécié la diversité des exercices et des questions posées.**

**Parmi les exercices les mieux réussis, on trouve le 2 « *Dans tous les sens* », le 3 « *Pesons* », le 9 « *Parcours fléché* » et le 11 « *Ne compte pas pour des clous* ».**

**Des exercices moins bien réussis ont malgré tout suscité beaucoup d'intérêt, d'essais et de recherches comme le 1 « *Sans doute* », le 6 « *Au plus juste* », le 7 « *Retour à la case départ* », le 8 « *Quatre fois neuf* » ou encore le 10 « *Quatre pour un* ».**

**Parmi les exercices jugés les plus difficiles et ayant eu un faible voire très faible taux de réussite, on peut citer le 4 « *Dans la lucarne* », le 5 « *Truffé de cubes* » et notamment le 13 (2deGT) « *De bout en bout* ».**

**Les exercices plus difficiles ont été sélectifs et ont souvent fait la différence pour démarquer les meilleures classes en vue des palmarès.**

**Un bon nombre d'élèves, mais aussi de professeurs, nous ont remerciés pour notre concours et nous encouragent à le poursuivre !**

**Voici quelques impressions d'élèves pour l'épreuve définitive :**

*Très agréable, une autre vision des mathématiques, beaucoup plus ludique ! Les exercices sont amusants et nous font faire appel à de nombreuses connaissances acquises.*

*Travail sympa, jolis dessins et exercices intéressants. L'exercice en langue était bien.*

*L'épreuve met en avant le travail d'équipe. Donc cela accentue les liens entre les différents élèves de la classe. C'est une très bonne expérience.*

*C'est très enrichissant. Pour une fois les mathématiques peuvent motiver les élèves !*

*Ce ne fut pas simple, beaucoup d'efforts dans l'espoir de voir leurs fruits porter.*

*Domage que je ne sois pas une intello en maths... ça aurait pu être sympa ☺*

*Une épreuve qui nécessite un travail collectif. + ou - difficile selon les exercices. Certains exercices correspondent à la vie réelle. Plus de logique que d'exercices types. Ça nous a plu.*

*Exercices assez compliqués néanmoins faisables avec un peu de logique et de rigueur. Dans l'ensemble les exercices les plus difficiles étaient ceux de géométrie. Malgré cela, nous avons donné le meilleur de nous-mêmes pour espérer gagner un prix !*

*Bonne expérience ! C'est intéressant de comparer et de débattre avec son voisin.*

*Je trouve que cette épreuve est très intéressante, la matière des maths se transforme en sorte de défi, ça donne vraiment envie de travailler plus.*

*Remarque d'une classe de 2dePro : Trop long, beaucoup de réflexion, exercice sur Pc intéressant, bon travail d'équipe, entraide, exercices de difficultés inégales.*

**Quelques réflexions et commentaires recus de professeurs et de correcteurs :**

\* De la part de professeurs les plus fidèles à la compétition en Italie : *L'épreuve a été jugée globalement moins ludique par rapport aux années précédentes. Certes, la valeur scientifique n'est pas mise en discussion et elle ne doit cesser d'être consolidée dans le contexte scolaire. Toutefois, quand il s'agit d'une compétition, comme celle qui fait l'objet de ces remarques, il vaudrait mieux peut-être en réduire la rigueur.*

\* Des classes ne semblent pas bien comprendre ce que « Expliquer » ou « Justifier » veut dire.

\* Souvent on souligne le manque de temps aux élèves pour finir leurs recherches.

\* Interprétation des résultats au Liban : *Les élèves s'intéressent de plus en plus à un jeu, à une devinette, à un travail manuel, ils baissent les bras sans faire trop d'effort devant une équation, une courbe, un problème de géométrie (plan ou espace). C'est vrai que cela va dans l'esprit des nouveaux programmes, mais il est nécessaire de garder cette diversité dans les questions, car on sait bien que c'est la théorie qui forme le raisonnement et que les élèves qui suivront une filière scientifique « sérieuse » auront besoin d'affronter des situations difficiles dès les petites classes.*

***Voici une synthèse de bilans d'élèves :***

Des classes ont trouvé l'épreuve définitive plus compliquée que l'épreuve de découverte. Mais il n'en est pas moins qu'ils trouvent les exercices intéressants et que beaucoup sont logiques.

Les épreuves de Mathématiques sans Frontières permettent à beaucoup d'élèves de se surpasser et de prouver la cohésion de leur classe. Un travail collectif est plus parlant, plus intéressant qu'une épreuve individuelle. Les élèves trouvent que le concours leur apporte un plus.

Plusieurs classes jugent l'expérience très enrichissante. Tous les élèves, même ceux qui ne sont pas doués en mathématiques, peuvent participer. Les élèves sont solidaires, créatifs et indiquent souvent avoir fait de leur mieux pour réussir.

***Pour cette 23<sup>e</sup> édition et comme pour les précédentes années, on peut parler de succès !***

***Les deux sujets étaient équilibrés et comportaient des exercices très variés qui ont su captiver et intéresser les élèves comme leurs professeurs.***

## *Bilan des épreuves exercice par exercice*

### • *Épreuve de découverte*

- Exercice 1 (LV) – Chronomètre – 7 points  
Exercice largement abordé, souvent bien réussi, jugé assez facile. Bien adapté à l'exercice en langue (surtout pour l'énoncé ; un peu délicat pour l'explication). Des élèves raisonnent avec des demi-bougies. D'autres élèves n'ont pas tenu compte de l'importance du mot « dans » dans la phrase « *Le garde du château doit ouvrir les portes dans exactement 6 heures* ».
- Exercice 2 – Partage acutangle – 5 points  
Exercice difficile, beaucoup de « non traité » ou de 0 point ; un peu mieux réussi en classe de seconde qu'en classe de 3<sup>e</sup> ; mais a suscité recherche et débat. Obstacle majeur : pas d'angle d'attaque suggéré par l'énoncé.
- Exercice 3 – Patron économique – 7 points  
Exercice plutôt long, souvent traité partiellement, avec des réponses incomplètes. L'optimisation a posé problème.
- Exercice 4 – Haut-Koenigsbourg – 5 points  
*Exercice du concours de conception d'exercices.*  
Exercice jugé intéressant, bien abordé, pas souvent complètement réussi.  
Intérêt : incitation au travail de groupe et implication d'élèves non répertorié « fort en maths ».
- Exercice 5 – Un conte impayable – 7 points  
L'énoncé a bien été compris, mais la réussite est moyenne, car la deuxième partie de la question a été jugée plus difficile et n'a donc souvent pas été traitée.
- Exercice 6 – Pentagone magique – 5 points  
Exercice bien réussi dans l'ensemble ; compréhension aisée de l'énoncé ; participation encourageante d'élèves faibles. Souvent signalé comme un exercice trouvé très rapidement ou après des efforts intenses !
- Exercice 7 – 2 chiffres, 3 angles – 7 points  
Exercice bien abordé, réussi partiellement ; énoncé compris avec difficulté, parfois mal interprété.
- Exercice 8 – Troiturion de trop – 5 points  
Exercice apprécié et réussi. Certains correcteurs regrettent que la démarche de recherche ou de résolution n'ait pas été demandée.
- Exercice 9 – Tel père tel fils – 7 points  
L'exercice a été soit très bien réussi, soit non compris, avec, trop souvent, des problèmes de conversion d'unités ou d'erreurs de calcul : dommage !
- Exercice 10 – Courbe du Luthier – 10 points  
Exercice peu traité et mal réussi en général. Obstacle majeur : « oser » sortir du rectangle pour faire apparaître les éléments indispensables ...
- Exercice 11 – Spécial 2de – Le numéro à Léa – 5 points  
*Exercice du concours de conception d'exercices.*  
Exercice bien réussi en général, jugé intéressant, source de débats animés.

- Exercice 12 – Spécial 2de – *Partage harmonieux* – 7 points  
Exercice en lien avec les préoccupations des élèves et qui a été assez bien réussi dans l'ensemble (parfois même pour les justifications). Les méthodes de résolution ont été très diverses (tableau comparatif heure par heure, graphique, utilisation de pourcentage, résolution par essai-erreur ...).
- Exercice 13 – Spécial 2deGT – *En 4 couleurs* – 10 points  
Exercice trouvé difficile par les élèves et peu traité, rarement jusqu'au bout. Souvent, dessin correct réalisé avec soin. Les élèves ont eu du mal à comprendre qu'il n'était pas nécessaire de calculer les aires pour les comparer.
- Exercice 13 – Spécial 2dePro – *Death Valley* – 10 points  
*Adaptation de l'exercice 4 « Death Valley » de l'épreuve de découverte édition 2005 (décembre 2004) à l'utilisation de l'outil informatique pour les classes de 2dePro.*  
Exercice jugé intéressant, mais, souvent, les élèves n'ont pas compris en quoi l'utilisation d'un tableur pouvait les aider.

## • *Épreuve définitive du 16 mars 2012*

- Exercice 1 (LV) – *Sans doute* – 7 points  
Exercice partiellement réussi : la 1<sup>ère</sup> partie a été globalement bien expliquée (raisonnement de Nicole). Par contre, la 2<sup>e</sup> partie (raisonnement de Laszlo) a aboutit à des explications confuses lorsqu'elle a été traitée.  
Erreurs fréquentes : 9 999 codes possibles au lieu de  $10^7$  ; parfois des élèves font des calculs de moyennes ; code Pin égale à la date de naissance.  
Les notions de « au moins », « au maximum », « au minimum » posent parfois des problèmes aux élèves pour être traduit en langue étrangère.  
Quelques critiques ont été formulées quant à la clarté de l'énoncé.
- Exercice 2 – *Dans tous les sens* – 5 points  
Exercice globalement très bien compris et bien réussi. Cet exercice est accessible à des élèves pas trop matheux.  
La justification est parfois maladroite ; le palindrome proposé n'est parfois pas celui attendu, soit le plus grand ; des élèves se contentent d'affirmer que le palindrome qu'ils ont trouvé est le plus grand.  
Côté méthode de résolutions : beaucoup d'élèves sont partis de  $\sqrt{99\,999}$  puis sont allés à reculons à partir de 316 pour débiter avec le palindrome 313.  
On a parfois rencontré de très belles narrations de recherche.
- Exercice 3 – *Pesons* – 7 points  
Lorsque l'énoncé est compris, l'exercice est bien réussi. Les élèves de 2<sup>de</sup> semblent avoir été plus à l'aise. Beaucoup ont su donner le détail des 13 pesées et trouver le triplet de masses attendu.  
Des égalités ou des schémas de balance ont été réalisés, mais parfois il manque certaines pesées. Les élèves ont toutefois très souvent fait preuve de ténacité et de persévérance dans la recherche de cet exercice.  
Erreurs rencontrées : des élèves ont parfois utilisé des masses différentes pour les pesées successives ou plusieurs fois la même masse pour une même pesée ou encore proposé des masses décimales.

- Exercice 4 – *Dans la lucarne* – 5 points  
 Exercice dont le niveau de réussite est très variable selon les classes et les secteurs d'organisations.  
 Les élèves ont pour la plupart remarqué le rapport de réduction de  $\frac{1}{2}$  ou alors ont une assez bonne valeur approchée de ce rapport.  
 La position des rectangles pose souvent des soucis : le point de fuite n'a quasiment jamais été trouvé ; les élèves n'ont visiblement pas compris la subtilité de la consigne « *en veillant à bien respecter toutes les proportions de l'image présentée* ».  
 Des correcteurs relèvent que cet exercice était peu enclin au travail en groupe.
- Exercice 5 – *Truffé de cubes* – 7 points  
 Exercice assez peu réussi, notamment pour le dénombrement des cubes blancs. Il fallait avoir une relative bonne vision dans l'espace.  
 L'énoncé a parfois été jugé difficile à comprendre. Beaucoup d'élèves n'ont pas compris la notion de « traversée de part en part » indiquée dans la consigne « *toutes les rangées dont les extrémités sont noircies sont constituées de cubes noirs* ».  
 Les élèves ont cherché le nombre de cubes blancs en comptant par tranche.  
 Certains cubes situés sur les arêtes ont des faces noires et d'autres blanches. Fréquemment le mot « MSF » a été reproduit sur un cube  $5 \times 5$ .  
 Autres erreurs : comptabilisation des seuls cubes blancs visibles. Une classe a trouvé 579 petits cubes (alors qu'il y a en tout  $7^3 = 343$  petits cubes au total dans le grand cube de départ).  
 Des élèves éprouvent des difficultés pour tracer en perspective cavalière un cube constitué de plusieurs petits cubes, de respecter le parallélisme et de tracer régulièrement des petits cubes.
- Exercice 6 – *Au plus juste* – 5 points  
 Exercice souvent bien réussi et bien compris lorsqu'il a été traité !  
 Erreur rencontrée : parfois des élèves ont superposé les deux graphiques pour déterminer les coordonnées d'un point d'intersection des deux courbes. D'autres erreurs provenaient de confusions entre les formules de calcul d'aire et de volume pour la réalisation de la surface latérale de la boîte.  
 Dans certains secteurs, alors que la recherche d'informations sur la représentation graphique d'une fonction est bien abordée dans tous les niveaux et que l'exercice semble bien facile, on s'étonne de voir que c'était un des exercices parmi les moins traités.  
 Enfin, on nous signale à plusieurs reprises qu'il aurait été intéressant d'indiquer la précision attendue pour les dimensions de l'étiquette.
- Exercice 7 – *Retour à la case départ* – 7 points  
 Exercice traité par la quasi-totalité des classes.  
 Les élèves ont bien compris l'énoncé et ont tous trouvé un parcours sur un quadrillage  $8 \times 8$ . Ils ont constaté l'impossibilité de tracer un chemin sur un quadrillage carré de côté impair, mais n'ont pas su argumenter comme il faut. Cela s'est souvent limité à des essais-erreurs.  
 Quelques classes ont bien raisonné à l'aide des couleurs (alternance de couleur d'une case à une autre).  
 Erreur rencontrée : de rares classes ont remplacé un quadrillage  $17 \times 17$  par un  $16 \times 16$ . Des correcteurs nous font remarquer que les deux parties de l'exercice sont de niveaux trop différents : tracé  $8 \times 8$  trop facile et démonstration  $17 \times 17$  trop technique. Du coup, les résultats sont très homogènes, ce qui est gênant pour un concours.

- Exercice 8 – *Quatre fois neuf* – 5 points  
 Exercice réussi partiellement. En fait, sur les quatre solutions attendues : l'une était « triviale », une 2<sup>e</sup> se trouvait assez vite très facilement, une 3<sup>e</sup> solution a été trouvée par à peu près la moitié des classes. Par contre, la 4<sup>e</sup> solution quelque peu « exotique » n'a été trouvée que par un très rare nombre de classes.  
 Des élèves pensaient avoir trouvé 4 solutions différentes alors que certains de leurs partages étaient identiques, car constitués des mêmes carrés placés différemment.  
 L'avantage de cet exercice est que les classes ont pu trouver au moins des solutions partielles, ce qui est plus encourageant que de rester sans idée.  
 Certaines solutions erronées comportaient des rectangles (presque carrés).  
 L'utilisation de papier quadrillé s'est révélée très pertinente pour les élèves.
- Exercice 9 – *Parcours fléché* – 7 points  
 Exercice qui a plu et traité par la quasi-totalité des classes. Bonne réussite.  
 Parmi les erreurs flagrantes et récurrentes, on trouve la confusion multiple/diviseur.  
 Des classes n'ont pas fait attention à l'orientation des flèches et à leur signification pourtant décrite par la règle donnée dans l'énoncé.  
 Autre erreur : lecture trop rapide de l'énoncé et du coup non-respect de la consigne « avec des entiers naturels tous différents ».
- Exercice 10 – *Quatre pour un* – 10 points  
 Exercice propice à la manipulation qui permet à tous de rentrer dans la réflexion et la recherche. Réussi partiellement dans la réalisation du puzzle. Lorsque la démonstration a été cherchée, des classes ont oublié de démonter l'alignement des points (angle de 180°).  
 Parmi les erreurs : des classes ont considéré 4 triangles isocèles identiques et n'ont pas tenu compte de l'énoncé ou alors le puzzle obtenu n'est pas un triangle.  
 Des classes ont pris des angles particuliers pour leur recherche (60° ou 45°) ; des correcteurs suggèrent qu'il aurait fallu exclure les cas particuliers dans la consigne.
- Exercice 11 – Spécial 2de – *Ne compte pas pour des clous* – 5 points  
 Exercice bien réussi dans certains secteurs/pays et pas du tout dans d'autres (est-ce lié à la présence ou non des probabilités dans les programmes scolaires ?).  
 Les élèves ont utilisé la mise en équation, des calculs de moyenne, la recherche de la mesure de secteur angulaire pour venir à bout de l'exercice ou encore le raisonnement déductif lorsqu'ils ont réduit au même dénominateur.  
 Beaucoup de classes ont trouvé intuitivement qu'il fallait penser à un total de 60 clous. Ils se sont ramenés à 60, car avec 30 ils tombaient sur des décimaux.  
 Parmi les erreurs rencontrées :  
 - mauvaise interprétation de « un clou de plus » et « un clou de moins » ;  
 - raisonnement sur un nombre arbitraire de clous (sur 10 ou sur 20 clous).
- Exercice 12 – Spécial 2de – *Morceaux d'accordéon* – 7 points  
 Exercice ayant très peu réussi.  
 Étrangement, beaucoup de classes ont trouvé un cadre répondant à la consigne, mais très peu de démonstrations (généralisation du résultat). Les élèves ont souvent procédé par tâtonnement, raisonnement à partir du plus grand carré, différentes expressions pour exprimer les égalités d'aires (par soustraction, ...), mais rarement des mises en équations. De grosses difficultés de résolution pour cet exercice.  
 Erreur rencontrée : non prise en compte du fait que l'aire du grand carré est égale à 4 fois celle du petit carré.

➤ Exercice 13 – Spécial 2deGT – *De bout en bout* – 10 points

Exercice très mal réussi. Grosso modo, il n'a été traité que par une classe sur deux. Même si l'énoncé est compris, il a été jugé très difficile aussi bien par les élèves que par des professeurs. C'est l'idée d'avoir recours à un raisonnement basé sur les angles et la tangente qui pose problème.

Des classes ont fait des essais successifs pour avoir une figure avec  $BU = 1$  cm. Ensuite ils ont fait des calculs faisant intervenir le théorème de Pythagore pour calculer certaines longueurs, les autres étant mesurées sur la figure...

Quelques tentatives par mise en équations (aboutissant à un système de 2 équations suivi de sa résolution et d'un calcul final). On a aussi vu de très rares démonstrations utilisant le théorème de Thalès.

De très rares classes ont reconnu des triangles semblables et ont essayé de raisonner à partir de là.

Erreurs fréquentes :

- erreurs sur les angles ;
- erreurs classiques de calcul littéral sur carré et racine carrée ;
- utilisation de valeurs approchées pour les calculs.

Baucoup de classes ont considéré que l'angle  $\hat{B}$  est droit et ne l'ont donc pas démontré.

Une perle : des élèves sont arrivés à l'égalité  $\sqrt{5} = 2$ , ce qui aurait sûrement plu à Pythagore :p

➤ Exercice 13 – Spécial 2dePro – *Forts ces coffres !* – 10 points

Exercice peu traité et réussi partiellement.

Les élèves n'ont pas eu ou pris le temps de travailler sur un tableur.

A la 40<sup>e</sup> ligne, il aurait fallu indiquer que le code n'était pas composé que de 4 chiffres.

Certaines classes n'ont pas vu qu'il fallait indiquer le 4<sup>e</sup> code et n'ont du coup indiqué que le 40<sup>e</sup> code.

Visiblement beaucoup d'élèves sont passés à côté de la relation qui existe entre les colonnes ou ne connaissent pas assez les fonctionnalités d'Excel ou d'un tableur.