

# Mathématiques Sans Frontières

## Bilan pédagogique édition 2013

Dans les premières pages de ce document se trouvent les bilans succincts de l'épreuve de découverte et de l'épreuve définitive du 14 mars 2013.

Un bilan complet et détaillé, exercice par exercice, a été réalisé mais uniquement pour l'épreuve définitive. On le trouve à partir de la page 3.

Il n'y a donc pas et il n'y aura plus à l'avenir de bilan détaillé pour l'épreuve de découverte.

- ***Épreuve de découverte***

Trois exercices sont issus du concours de conception d'exercices organisé dans l'Académie de Strasbourg pour la 10<sup>e</sup> édition : il s'agit de l'exercice 2 « *Règlements de comptes* », de l'exercice 5 « *Après la pluie* » et de l'exercice 9 « *Tu peux ou tu peux pas* ».

L'exercice 13 spécial 2dePro « *C'est dans l'aire* » est une adaptation de l'exercice éponyme n°9 de l'épreuve définitive du 10 février 2009 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. Cette aide 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 intéressante, variée, abordable et bien illustrée. Certains énoncés manquent de clarté ou de précisions dans ce qui est attendu de la part des élèves. Le fait d'aborder chaque exercice, même si on n'arrivait pas forcément à aller jusqu'au bout, a été particulièrement apprécié par les élèves.**

- ***Épreuve définitive du 14 mars 2013***

**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 « *Mathémagique* », le 6 « *Retour vers le départ* », le 8 « *C'est du billard* » et le 11 « *AG de MsF* ».**

**Des exercices moins bien réussis ont malgré tout suscité beaucoup d'intérêt, d'essais et de recherches comme le 1 « *Bien vu* », le 3 « *Antisèche* » et le 4 « *Triangles au carré* ».**

**Parmi les exercices jugés les plus difficiles et ayant eu un faible voire très faible taux de réussite mais aussi beaucoup d'absence de réponse, on peut citer le 5 « *Partage égalité fraternité* », le 9 « *La digue de Malo* », le 12 « *Descente ascensionnelle* », le 13 (2deGT) « *C'est inscrit* » et notamment le 10 « *Pas peint* ».**

**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 remercié pour notre concours et nous encouragent à le poursuivre !**

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

*Au départ, nous trouvions notre exercice trop simple. Mais nous avons mal lu le contenu du texte. Donc ce qu'on retient c'est qu'il faut bien lire et interpréter les énoncés de Maths. Au final, nous sommes parvenues à le faire malgré quelques petites difficultés. ☺*

*Nous nous sommes aidés pour réaliser tous les exercices même si nous n'avons pas pu tout finir. C'est une bonne expérience à refaire.*

*C'était un bon moment passé tous ensemble. J'ai réellement apprécié ce moment de mathématiques qui est à la fois subjuguant et époustouflant. Bravo et surtout un grand merci à toute l'équipe des professeurs qui s'est réunie pour nous rendre ce moment exquis.*

*Pour certains exercices nous n'avons pas besoin de connaissances scientifiques, c'était de la logique, ce qui était intéressant. Notre classe était soudée, nous étions bien organisés dès le début. Nous avons pu tous constater que l'aide et la solidarité étaient de mise. A l'opposé, dans certains exercices, il manquait des informations ou les questions n'étaient parfois pas assez précises. D'autres énoncés étaient un peu incompréhensibles.*

*Il n'y a pas de frontières entre nous et les maths.*

*Un challenge de très haut niveau, un régal !*

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

\* L'épreuve a été jugée globalement plus difficile que les années précédentes. Les résultats sont très faibles pour beaucoup d'exercices.

\* Certaines classes ne semblent pas bien comprendre la différence entre *Expliquer* et *Justifier*.

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

Des classes ont trouvé l'épreuve définitive bien plus compliquée que l'épreuve de découverte. Cependant ils trouvent les exercices intéressants et que nombre d'entre eux 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 ils indiquent souvent avoir fait de leur mieux pour réussir.

***Pour cette 24<sup>e</sup> édition, l'épreuve définitive a été jugée assez difficile mais a plu malgré tout !***

***Les deux sujets, l'épreuve de découverte et l'épreuve définitive, étaient équilibrés et comportaient des exercices très variés qui ont su captiver et intéresser les élèves comme leurs professeurs.***

## ***Bilan de l'épreuve définitive du 14 mars 2013***

### ***exercice par exercice***

#### ➤ Exercice 1 (LV) – **Bien vu** – 7 points

Exercice réussi partiellement (exercice jugé difficile en Alsace pour les 2dePro).

L'énoncé a globalement été compris malgré parfois des difficultés de compréhension de l'énoncé en langue étrangère.

Résolution la plupart du temps par énumération des cas possibles (par schéma ou encore via un arbre de probabilité) puis élimination par raisonnement.

On constate souvent un manque de rigueur dans la méthode utilisée.

Erreurs les plus fréquentes : oublis de possibilités – solutions sous forme de probabilité – raisonnement incohérent – des difficultés à argumenter l'élimination du cas « Anatole : rouge ; Michel : rouge ; Thomas : vert » – hypothèse de départ erronée : les 2 clowns voyants ont des chapeaux de couleurs différentes.

En Roumanie, on souligne que les exercices de logique posent problème et surtout pour la rédaction de la solution.

Quelques perles : Le clown aveugle voit ! – L'aveugle savait où se trouvait son chapeau (toujours posé au même endroit). – Le clown reconnaît son chapeau à la texture du tissu. – L'aveugle a pu par mégarde allumer la lumière et permettre aux autres clowns de voir les chapeaux. – Le clown étant aveugle, il ne peut pas voir et donc savoir quelle est la couleur des chapeaux.

Avis de beaucoup de correcteurs : exercice difficile pour les élèves mais aussi difficile à corriger vu le nombre de cas souvent mal expliqués par les élèves ; tout cela sans compter les difficultés supplémentaires liées à la langue.

#### ➤ Exercice 2 – **Mathématique** – 5 points

Exercice bien réussi dans l'ensemble et traité par la quasi totalité des classes. Il a visiblement plu aux élèves. L'exemple donné a bien aidé à la compréhension.

Etonnamment, des classes ont su faire la 2<sup>e</sup> partie de l'exercice mais n'ont pas répondu à la 1<sup>ère</sup> question ou alors n'ont parlé que des diagonales.

On trouve souvent des réponses incomplètes.

L'énoncé ne précisant pas que les nombres devaient être entiers naturels, de rares groupes ont donné des solutions avec des nombres décimaux voire même avec des nombres relatifs.

La condition concernant les 9 nombres différents a été respectée dans la grande majorité des cas.

On trouve quelques résolutions algébriques mais la plupart du temps les élèves ont trouvé par essais successifs (essais-erreurs).

Erreurs les plus fréquentes : toutes les sommes ne donnent pas 40. Les élèves se contentent de vérifier sur les diagonales. – Présence de nombres identiques dans la nouvelle grille.

Quelques confusions :

1) confusion avec le carré magique « habituel ».

2) confusion somme/produit.

L'exercice a été jugé très intéressant car il soulève de nombreuses questions et notamment « y a-t-il une méthode adéquate de recherche ? » ou encore « y a-t-il une

façon de trouver toutes les grilles solutions ? ». Un secteur indique que l'on aurait pu demander plus de précisions sur les éléments de stratégie.

Les correcteurs estiment que le fait de ne pas demander de justification ne permet pas de juger le raisonnement.

➤ Exercice 3 – Antisèche – 7 points

Exercice moyennement réussi mais cherché par la quasi totalité des classes ; le fait qu'il fallait réfléchir sur une situation concrète a dû plaire aux élèves. L'exercice est souligné comme un bon exemple d'application des maths dans le quotidien.

Globalement bonne interprétation mais souvent mauvaise utilisation de la valeur du « rectangle ».

Les méthodes de résolution rencontrées sont variées : des schémas, des phrases explicatives, des équations, de la proportionnalité ou encore des tableaux.

Des classes considèrent que l'on passe au rectangle suivant après 99% du rectangle consommé ou alors considèrent que « 2,1 sixièmes » du réservoir est devenu blanc.

Erreurs les plus fréquentes :

- plusieurs interprétations pour la valeur minimale :

→ valeur de la réserve

→ réponse identique à la valeur maximale !

→ 0 km, on ne démarre pas la voiture !

- des fautes de calculs ;

- confusion entre minimale et maximale ;

- distance maximale = distance avec le plein complet donc avec la réserve comprise ;

- beaucoup de classes ont rajouté 0,1 km aux valeurs minimale et maximale.

Des perles :

- « la distance minimale qui peut être parcourue est de 0 km à 1 000 km, voire même 10 000 km. »

- « la valeur minimale dépend de la marque de la voiture, de l'usure... »

- confusion dans les unités km/h au lieu de km.

- distance minimale supérieure à la distance maximale !

Des correcteurs indiquent qu'il aurait peut-être fallu une explication supplémentaire pour la compréhension de la distance minimale. En Alsace les correcteurs des classes de 2dePro estiment que l'exercice a été difficile.

➤ Exercice 4 – Triangles au carré – 5 points

Exercice mal réussi ou peu traité malgré une bonne compréhension de l'énoncé.

Les élèves devaient tout d'abord réaliser des constructions géométriques avec précision. Puis cela sollicitait la pensée créative pour trouver la solution.

Des classes ont cherché la longueur du côté du carré par calculs algébriques, par calculs d'aires. D'autres classes ont procédé par tâtonnement, par essais/erreurs.

Certaines classes se sont retrouvées bloquées après avoir déterminé le côté  $\sqrt{20}$ , car ce n'est pas un entier.

Erreurs les plus fréquentes :

- des élèves ont réalisé un carré non plein, avec des trous ;

- d'autres élèves ont réalisé un carré mais en faisant chevaucher des triangles ;

- des figures non carrées (rectangles, trapèzes et autres quadrilatères) ;

- beaucoup d'approximations ;

- des fautes également du fait de ne pas avoir totalement vérifié les consignes.

Commentaire d'une classe : « *Le carré a quatre angles droits. Il est très beau. On a tout essayé. Nous sommes satisfaits de notre travail. En plus il est très droit.* »

➤ Exercice 5 – **Partage égalité fraternité** – 7 points

Exercice jugé difficile et très mal réussi. Beaucoup de copies blanches autrement dit d'absence de réponses.

Le peu de réponses laisse penser à des difficultés de compréhension. Le terme « quadrangulaire » a peut-être troublé certains élèves. Des classes ont tracé des quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange ou encore cerf-volant).

Autre erreur qui laisse penser à une mauvaise compréhension ou plutôt à une mauvaise lecture de l'énoncé : des élèves n'ont pas suivi les instructions de l'énoncé car ils n'ont même pas tracé la diagonale.

Très peu de démonstrations ou alors incomplètes. On rencontrait aussi des essais de résolutions dans des cas particuliers mais sans généralisation.

Parmi les autres erreurs :

- le point P est bien sur une diagonale mais pas au milieu de la diagonale ;
- utilisation de propriétés inventées (au lieu d'obtenir une droite parallèle à la diagonale, des classes ont obtenu un arc de cercle ou une médiatrice).

Avis de nombreux correcteurs : cet exercice est très difficile pour les démonstrations mais très intéressant et est un bon exercice de géométrie.

Exercice pratique et très utile au quotidien, précisent les correcteurs roumains.

Anecdote : « Le Père Jacques étant un prêtre, il ne peut pas avoir d'enfants. La classe étant choquée n'a pas résolu l'exercice » (une classe d'un lycée de Varsovie en Pologne et dépendant du secteur Strasbourg-Europe).

➤ Exercice 6 – **Retour vers le départ** – 5 points

Exercice bien réussi et jugé (très) intéressant. Toutefois en Alsace les classes de 2dePro ont échoué à cet exercice ; les correcteurs ont tout de même apprécié cet exercice.

Des démarches correctes dans la majorité des cas mais également des solutions partielles (nombre de jetons après la 1<sup>ère</sup> partie).

Certaines classes n'ont pas compris la consigne.

La résolution s'est faite par presque toutes les classes à l'aide d'un tableau, en calculant les scores en remontant une manche après l'autre.

Erreurs rencontrées, *et une perle* :

- confusion entre la fin de la 1<sup>ère</sup> manche et le début de la partie (et donc des classes ont omis la dernière étape de la résolution) ;
- nombre total de jetons divisé par 3.

*Une classe a répondu que chacun avait 13,5 jetons (donc des demi jetons).*

➤ Exercice 7 – **Dos à dos** – 7 points

Exercice réussi partiellement dans la majorité des secteurs, mieux réussi dans d'autres (MsF Aix-Marseille et MsF HA). Exercice un peu tout ou rien.

*Exercice annulé en Espagne en raison d'une erreur de l'imprimerie qui a coupé les premières phrases de l'énoncé.*

Certaines classes ont, après des essais et des erreurs, trouvé la solution et ont vérifié que l'on avait 5 phrases vraies. D'autres classes ont fait une vraie narration de recherche montrant la démarche de résolution (élimination d'affirmations

incompatibles). On rencontre également des recherches avec des arbres de dénombrement suivis de raisonnements confus.

Des classes se sont découragées n'ayant pas trouvé de stratégie de résolution.

Les difficultés et erreurs rencontrées :

- des fautes de calcul et/ou de distraction ;
- erreur de lecture de l'énoncé ;
- des solutions avec 3 ou 4 affirmations vérifiées mais pas les 5 ;
- confusion entre « carré » et « double » ;
- même si l'énoncé parlait de « nombre qui n'a que deux diviseurs, 1 et lui-même », des élèves n'ont pas compris et ne maîtrisent pas cette notion de *nombre premier*.

Quelques perles : « La solution est le nombre 49 car le couple du dessin fait penser au nombre 49 » ; « Exercice impossible à concrétiser ! » ; « Exercice aussi agaçant qu'un texte de Pascal Obispo ».

➤ Exercice 8 – *C'est du billard* – 5 points

Enoncé bien compris et exercice bien réussi. Il a été jugé plutôt facile mais aussi très facile à corriger.

L'exercice a été traité par la quasi totalité des classes mais certaines réponses sont partielles (1 solution seulement sur les 5 possibles).

Parfois la condition « Bonnie ... a gagné moins de boules que Clyde » a été oubliée. Du coup on trouve des réponses avec l'inversion des rôles Bonnie/Clyde.

Parmi les méthodes de résolution :

- des classes démontrent que le gagnant a obtenu 80 points avec 7 boules et après continuent par essais/erreurs ;
- d'autres classes, après avoir trouvé 80 points et 7 boules, listent les différents cas.

Parmi les erreurs les plus fréquentes :

- oubli de répartitions possibles ;
- une même répartition donnée deux fois ;
- erreur dans le nombre de boules.

➤ Exercice 9 – *La digue de Malo* – 7 points

Enoncé bien compris dans l'ensemble mais l'exercice est moyennement et partiellement réussi. En Alsace, une seule classe de 2dePro a tenté de résoudre l'exercice, les correcteurs le regrettent car ils trouvent pourtant l'exercice intéressant.

Des élèves font des essais ; certains n'aboutissent pas, ils ne portent pas de regard critique sur leurs résultats.

La grande majorité des élèves ont utilisé la trigonométrie. D'autres ont utilisé la proportionnalité ou encore le théorème de Pythagore.

Des classes ont su répondre à la première question mais pas à la deuxième.

Les erreurs les plus fréquentes sont dans l'utilisation de la proportionnalité, de la règle de trois en Espagne. Des élèves mélangent aussi des nombres exprimés en pourcentage avec des nombres en degrés et en mètres.

Des classes ont mal interprété, mal compris le mot « inclinaison ».

Quelques perles : « inclinaison de 200% » ; « Dans la réalité, personne ne prendrait le chemin proposé. » ; « Elle n'avait qu'à prendre les escaliers. »

Quelques avis de correcteurs : « L'exercice semble tout à fait faisable par des élèves de seconde. » ; « Trop théorique, pas dans l'esprit de Mathématiques sans

Frontières » ; « L'exercice proposé est intéressant, pratique. Il a sûrement capté l'attention des élèves ».

➤ Exercice 10 – Pas peint – 10 points

Exercice très peu réussi. Beaucoup d'absences de réponses et beaucoup de « 0 pt ».

L'intérêt pour des exercices de géométrie dans l'espace, où une bonne vue de l'espace est nécessaire, est indéniable. Mais l'énoncé de cet exercice est jugé problématique et est très rarement bien compris. Le passage qui visiblement a posé le plus de problèmes de compréhension est « Ainsi 48 petits cubes de cet assemblage n'ont aucune face peinte ».

Les élèves ont eu du mal à « entrer » dans l'exercice. Ils ont dessiné des patrons ou des dessins en perspective puis la plupart on fait quelques calculs, des essais mais sans aboutir.

Très peu de classes ont trouvé les solutions et ont bien rédigé leurs recherches, leurs calculs.

Quelques très rares classes (surtout en Roumanie) ont formalisé la situation de recherche en posant  $n$  le nombre de cubes sur une arête et ont ensuite cherché à exprimer en fonction de  $n$  le nombre de cubes qui n'ont aucune face peinte en imaginant les diverses situations et en résolvant une équation.

Des classes ont testé si des cubes d'arêtes 3, 4, 5 ou 6 cm vérifiaient les conditions de l'énoncé.

Parmi les erreurs rencontrées :

- mauvaise interprétation des consignes ;
- incompréhension de la structure de l'objet ;
- difficultés pour « visualiser » les faces latérales et les petits cubes intérieurs ;
- confusion entre faces et cubes ;
- mauvais décompte du nombre de petits cubes qui forment le grand cube ;
- le nombre total de petits cubes est égal au nombre de cubes appartenant à une face multiplié par le nombre de faces ;
- considération uniquement du cube présenté par l'illustration ( $3 \times 3 \times 3$ ).

Avis de correcteurs : « situation pas claire, mal formulée et peu *attachante*, amusante. » ; « énoncé très peu engageant » ; « Une première indication sur le nombre de cubes par arête aurait peut-être permis de mieux démarrer. »

➤ Exercice 11 – Spécial 2de – AG de MsF – 5 points

Exercice dont la réussite est partielle dans certains secteurs/pays et plutôt bien réussi dans d'autres.

Exercice résolu majoritairement à l'aide de schémas, dessins ou chaînes de caractères disposés en cercle. On trouve également des résolutions par équations ou par raisonnement logique.

On trouve principalement des erreurs de dénombrement. On trouve aussi des erreurs dans la mise en équation quand cette méthode a été utilisée. Des élèves ont aussi mal interprété la donnée « 3 hommes sur 4 ont une femme à leur droite ».

Des classes font également des conclusions rapides et erronées :

\* « 12 femmes ont un homme à leur droite » donc il y a 12 hommes. ;

\* « 7 femmes ont une femme à leur droite » donc il y a 14 femmes auxquelles il faut ajouter les 12 qui ont un homme à leur droite. Il y a donc en tout 26 femmes.

Une belle perle : « La probabilité pour qu'une femme soit choisie est de 4 femmes pour 3 hommes. »

Les correcteurs ont trouvé l'exercice très intéressant. Les élèves ont aussi apprécié la recherche de cet exercice.

Les correcteurs de 2dePro en Alsace, soulignent un bilan décevant devant un exercice pouvant être traité expérimentalement.

➤ Exercice 12 – Spécial 2de – *Descente ascensionnelle* – 7 points

Exercice jugé (très) difficile et très peu réussi. L'incompréhension du phénomène est probablement l'explication du grand nombre de « non réponse ».

Les correcteurs ont toutefois trouvé l'énoncé clair et avec une belle illustration d'interdisciplinarité avec une application d'un problème physique. Les élèves n'ont pas assez l'habitude de travailler sur des exercices « en mouvement ».

Rares sont les élèves qui semblent avoir bien compris l'énoncé. En Italie ce sont les élèves issues des filières scientifiques qui ont su faire l'exercice.

La résolution lorsqu'elle a été abordée s'est faite à l'aide d'observations, de schémas puis d'utilisation de la trigonométrie et du théorème de Pythagore.

Parmi les erreurs les plus fréquentes : confusion entre sinus et angle ; oubli que le fil s'enroulait autour d'un axe ; oubli de  $\pi$  dans les calculs ; erreur d'utilisation de la calculatrice (sin / arcsin).

➤ Exercice 13 – Spécial 2deGT – *C'est inscrit* – 10 points

Exercice très peu réussi et très peu traité (beaucoup de « non réponse »), sauf en Roumanie où l'exercice a été réussi.

L'énoncé semble avoir été compris dans l'ensemble.

La très grande majorité des élèves ont utilisé le théorème de Pythagore. Quelques classes ont résolu par calculs d'aires. Dans les deux cas, ils terminaient par la résolution d'une équation.

Côté erreurs rencontrées, ce sont essentiellement des erreurs de calculs.

Quelques avis de correcteurs : en Alsace « Exercice difficile » ; en Espagne « Exercice abordable ». En Roumanie, exercice jugé intéressant et utile parce qu'il a vérifié les notions acquises par les élèves et testé aussi leur imagination. En Italie, « Exercice qui n'est pas jugé dans l'esprit de la tradition des exercices intéressants de MsF ».

➤ Exercice 13 – Spécial 2dePro – *Le gang des souris* – 10 points

*Bilan en Alsace :*

Très peu de classes ont abordé et réussi cet exercice.

Des confusions entre hauteur d'un triangle et côté opposé à la base ont été observées.

Les correcteurs ont noté que les logiciels de géométrie ne sont en général pas assez maîtrisés.

Les calculs présentés n'ont pas été précis.