

Mathématiques Sans Frontières

Bilan pédagogique (français) de l'édition 2008

épreuve 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 3.

- ***Epreuve de découverte***

Quatre exercices sont issus du concours de conception d'exercices organisé dans l'Académie de Strasbourg. Il s'agit des exercices 2 *Le podium du concours*, 4 *Calendrier cubique*, 6 *Faux sudoku* et 8 *Justin coup*.

Concernant les exercices communs à tous : ceux qui ont été mieux résolus que d'autres et ont plu aux élèves sont les exercices 2 *Le podium du concours* (exercice que l'on pouvait aborder par la manipulation pour remettre au professeur la bonne maquette), 3 *Trichromix* (bien que certaines classes n'ont pas trouvé le nombre exact de tétraèdres, oubliant des cas ou n'ayant pas remarqué des doublons), 4 *Calendrier cubique* (peu de classes n'ont pas vu l'astuce de la face « 6 » retournable en « 9 ») et 6 *Faux sudoku* (score de réussite excellent à cet exercice). Deux exercices ont été jugés particulièrement difficiles : 9 *Aire jurassique* et 5 *Dimensions sucrées*.

Concernant les exercices « spécial Seconde » : l'exercice 11 *Multiplissime* a plu et a été bien réussi (toutefois des classes n'ont pas donné le plus « petit » entier vérifiant les conditions). En revanche, l'exercice 13 *La chasse est ouverte* a été jugé difficile. On se rend compte, une fois de plus, que les élèves ont bien du mal à résoudre des problèmes de vitesses.

Cette épreuve a généralement été bien accueillie.

Les professeurs ont apprécié la diversité des thèmes et des types de production attendues dans cette palette d'exercices. Il y avait à faire pour tout le monde, y compris pour les élèves plus faibles ou n'ayant pas un profil scientifique.

Il semble que beaucoup de classes se soient investies pleinement et avec intérêt dans l'épreuve.

Lorsque les élèves sont restés « bloqués », l'intervention de leur professeur leur a souvent permis de venir à bout de l'exercice. Il serait bon toutefois que les enseignants insistent auprès des élèves sur le fait que toute réponse même partielle est prise en compte et notée.

Les illustrations plaisantes favorisent souvent la compréhension.

- ***Epreuve définitive du 26 février 2008***

Les exercices les mieux résolus sont les numéros 1 *Courage fuyons !* (avec parfois des propositions erronées farfelues), 4 *Pour les flèches* (exercice facile qui a eu beaucoup de succès) et 8 *Croissez et multipliez* (même si les élèves ne sont pas tous arrivés à bout de

ce problème, ils ont été intéressés).

Les exercices 2 *Plat pays*, la deuxième question de l'exercice 10 *D'équerre* concernant le centre du cercle inscrit, et les exercices « spécial 2de » 12 *Pour cent âges*, 13 *Turlututu* étaient difficiles, nous le savions : il en faut bien, dans un concours où l'on doit pouvoir établir un classement.

Mais nous nous étonnons du faible taux de réussite d'un exercice tel que 11 *Dame de Carreau*, mettant en oeuvre des outils habituels (?). Les mathématiques devraient permettre de résoudre de tels problèmes sans que la démarche à suivre soit détaillée.

**L'épreuve définitive a été globalement jugée intéressante mais difficile.
De très rares classes se plaignent de textes incompréhensibles. Les élèves regrettent que l'épreuve définitive soit plus complexe que celle de découverte.
Mais malgré tout, les élèves ont jugé certains exercices plutôt faciles.
Les élèves apprécient notamment le fait de travailler en groupe et cela avec un bon état d'esprit. Cela change de leurs cours habituels et les situations sont différentes des problèmes classiques.**

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

« Je trouve que c'est bien Mathématiques Sans Frontières, mais après avoir trouvé la solution, il faut justifier, et ça c'est pas encore gagné ».

Mathématiques Sans Frontières fait appel à l'organisation, la concentration, la réflexion et l'intelligence. C'est un bon moyen de collaboration avec ses camarades et c'est agréable de travailler ensemble (et de réussir).

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 même pour espérer gagner un prix !

Mathématiques Sans Frontières m'a permis de tuer un dragon et même plusieurs dragons polycéphales. Ca faisait longtemps que j'en rêvais.

Toute la classe vous remercie d'avoir créé ce concours pour pouvoir passer un bon moment tout en travaillant.

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

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

Pour une fois, j'ai fais des maths sans stress, c'est trop fun.

Ca a permis aux élèves de s'entraider et de bien s'entendre.

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

Et en vrac : C'était cool – au-dessus de mon QI – Sympa, super expérience – C'était dur – Sympathique – Vive les maths ! – 1h30 c'est trop court – Plus de temps ! – C'était original – Un vrai remue-méninges – Bonne ambiance – Captivant – On se sentait tous utiles.

*Comme pour les précédentes années, cette édition 2008 est un 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

• *Epreuve de découverte*

- Exercice 1 (LV) – *Mais où allons-nous ?* – 7 points
Exercice qui a suscité des commentaires de professeurs. Certains ont estimé que la consigne n'était pas assez claire et que beaucoup d'élèves ne voyaient pas ce qu'il fallait réellement faire dans cet exercice. L'aspect mathématique a souvent échappé aux élèves (situation d'indécidabilité : paradoxe de Condorcet).
- Exercice 2 – *Le podium du concours* – 5 points
Cet exercice a été retenu dans le cadre du concours de conception d'exercices.
Exercice où il fallait manipuler, ce qui a permis à beaucoup de groupes d'élèves de venir à bout de l'exercice après (de longs) tâtonnements. Certains élèves l'ont trouvé particulièrement joli et d'autres l'ont trouvé insurmontable (notamment les élèves déroutés par la géométrie dans l'espace peu ou pas encore abordée en cours).
- Exercice 3 – *Trichromix* – 7 points
Exercice de dénombrement plutôt bien réussi. On rencontrait parfois des possibilités surnuméraires ou encore dans d'autres cas des oublis de possibilités (erreurs parfois dues à la distinction des faces en les numérotant). Enfin, des classes ont construit un tétraèdre pour mieux aborder la question et trouver la solution.
- Exercice 4 – *Calendrier cubique* – 5 points
Exercice du concours de conception d'exercices.
Exercice qui a plu aux élèves. Ils ont été nombreux à trouver rapidement que les chiffres 0, 1 et 2 figuraient sur les deux dés. Par contre, ils ont mis plus de temps à penser que le « 6 » à l'envers jouerait le rôle du « 9 ». Ou alors, ils n'y ont pas pensé croyant d'après la figure que les dés étaient solidaires.
- Exercice 5 – *Dimensions sucrées* – 7 points
Exercice qui a semblé très difficile. Les données approximatives (avec le mot « environ ») ont souvent dérouté les élèves qui ont voulu résoudre le problème à l'aide d'équations mais ils se sont retrouvés bloqués. Les élèves qui ont décomposé 252 en produit de trois entiers ont fini par trouver la solution.
- Exercice 6 – *Faux sudoku* – 5 points
Exercice du concours de conception d'exercices.
Exercice très facile qui a très bien réussi. Il a permis de valoriser les élèves faibles et de les faire travailler.
- Exercice 7 – *L'ove story* – 7 points
Cet exercice a souvent nécessité une petite aide du professeur pour démarrer. La courbe obtenue est malheureusement souvent incomplète. Beaucoup d'élèves restent toutefois déroutés par ce genre de construction point par point, pourtant devenu un classique de Mathématiques Sans Frontières.
- Exercice 8 – *Justin coup* – 5 points
Cet exercice a été retenu dans le cadre du concours de conception d'exercices.
Exercice moyennement bien réussi. Les élèves ont eu du mal à savoir quoi produire. La consigne semble avoir été mal comprise par certaines classes : fallait-il faire apparaître le pliage et plier ensuite pour voir le coup de ciseaux ou juste coller l'étoile découpée. Cet exercice a été proposé à l'entraînement pour cette raison, mais aussi parce qu'il est difficile d'apprécier au vu de la seule production des élèves si la consigne (pliage + un seul coup de ciseaux) a bien été respectée.

- Exercice 9 – Aire jurassique – 7 points
Exercice très difficile pour sa deuxième partie.
Si le tracé de la mosaïque a souvent donné de belles productions, le calcul du nombre de dalles et leur répartition n'ont été trouvés qu'exceptionnellement. La consigne : « éviter tout prolongement rectiligne » n'a pas toujours été respectée. Certains élèves ont procédé par découpage et collage, ce qui est plutôt intéressant comme initiative mais n'ont pas toujours dessiné le nombre de pièces demandées.
- Exercice 10 – Transat l'antique – 10 points
Application du théorème de Pythagore et de l'inégalité triangulaire, cet exercice plutôt scolaire a souvent été bien réussi, aussi bien en Troisième qu'en Seconde. Les élèves se sont intéressés à cet exercice dans lequel ils ont retrouvé des configurations classiques de collège. Ils sont arrivés à trouver certaines longueurs, mais tous n'ont pas su comment conclure, certains ayant oublié l'aspect pratique des choses. D'autres n'ont pas compris que AB reste fixe (constante ?).
- Exercice 11 – Spécial 2de – Multiplissime – 5 points
Exercice bien réussi. Des élèves ont mis du temps à comprendre que le nombre cherché devait être multiple de 30. Beaucoup de classes n'ont pas donné le plus petit nombre satisfaisant à toutes les conditions.
- Exercice 12 – Spécial 2de – Jus d'eau – 7 points
Exercice difficile mais malgré tout assez bien réussi. L'énoncé ne semble pas facile au premier abord. La progression géométrique n'est pas évidente à voir et la compréhension de l'énoncé fut souvent difficile.
- Exercice 13 – Spécial 2de – La chasse est ouverte – 10 points
Exercice peu réussi. La traduction mathématique a posé problème mais parfois les élèves ont résolu très rapidement l'exercice en pensant que lorsque Julien fait 4 km le peloton en parcourt 5 et ils ont ainsi étonné leur professeur ! Ces résultats confirment que les problèmes de vitesses sont « difficiles » et donnent du fil à retordre à nos élèves. De plus, le « retard » du peloton a souvent été mal exprimé.

- ***Epreuve définitive du 26 février 2008***

- Exercice 1 (LV) – Courage fuyons ! – 7 points
Exercice très plaisant cherché par la quasi-totalité des classes. Beaucoup de classes ont trouvé le bon raisonnement.
Le fait de rédiger en langue étrangère favorise visiblement l'imagination puisque l'on retrouve dans un certain nombre de copies des histoires comme : « Les plus rapides portent les plus lents » ou « On s'arrête au milieu du pont, on pose la lampe et on crie aux autres qu'ils peuvent y aller ! » ou encore « Les plus rapides passent avec un bout de corde dont l'extrémité reste au départ du pont puis ils renvoient la lampe avec un système de poulies. Les plus lents passent. Total : 22 minutes ! ». Toutes ces histoires dans un style très vivant !
- Exercice 2 – Le plat pays – 5 points
Exercice que les élèves ont généralement eu envie de chercher mais rarement avec succès.
Quelques rares copies comportent des figures en perspective donc en 3D, ce qui prouve que le problème n'a pas été compris. Beaucoup d'élèves se trompent sur la nature géométrique des intersections du cube avec le plan. On voit souvent des carrés.

Il y a tout de même une bonne partie des copies où figurent des triangles équilatéraux à la bonne place, avec souvent un respect des proportions. La figure centrale (Hexagone régulier) est plus rarement trouvée, avec exceptionnellement des proportions conformes à celles des triangles. Toutes aussi rares sont les classes qui rendent une copie où les triangles de la partie droite du film, sont retournés par rapport à ceux de gauche.

➤ Exercice 3 – *Reflec'tif* – 7 points

Exercice qui a plu et dont l'énoncé a été compris. Les élèves ont rencontré des difficultés de rédaction pour expliquer quelles étaient l'heure réelle et l'heure observée dans le miroir. Beaucoup d'élèves se sont inspirés de l'illustration de l'exercice et sont partis de 12h00 ou de 15h00 et ont donc oublié des solutions.

➤ Exercice 4 – *Pour les flèches* – 5 points

Exercice très facile presque toujours très bien réussi. Accessible à des élèves pas trop mathématiques. On s'est parfois contenté de donner le total par joueur et non la répartition. Autres erreurs fréquentes : non respect des 5 flèches par joueur, conduisant à d'autres décompositions de 81.

Exercice 5 – *Prise de tête* – 7 points

Exercice globalement bien compris. Dans la grande majorité des cas, les élèves ont bien décrit comment tuer le dragon présenté sur le dessin de l'exercice, mais le reste de l'exercice était bien moins détaillé.

Pour les dragons impossibles à tuer : les permutations possibles des différents types de têtes sont peu évoquées (chaque cas est cité, ce qui donne souvent lieu à des oublis) ; les groupes ont le plus souvent relevé le cas « 7 têtes identiques » ; très peu de groupes ont trouvé les 3 catégories de dragons impossibles à tuer. Cet échelonnement de la réussite permettait au correcteur de ventiler les points.

➤ Exercice 6 – *A voté* – 5 points

Exercice souvent traité. Beaucoup de classes ont trouvé qu'il y avait eu 49 votants avant Julien... mais quant à la justification correcte de ce 49, cela a été beaucoup plus délicat ! En effet, la valeur 50 apparaissait assez immédiatement en divisant les 2 valeurs numériques données dans l'énoncé ($1/0,02=50$). Quelques classes ont résolu l'exercice en utilisant les pourcentages.

➤ Exercice 7 – *Pour transpirer* – 7 points

Exercice cherché par une très grande majorité des élèves. Par contre, les courbes obtenues sont souvent incomplètes ou manquent de précision.

Les élèves ont, pour la plupart, eu bien du mal à construire ne serait-ce qu'un seul point. Il fallait déjà tracer correctement le cercle de centre B, et l'arc de cercle de centre A, ce qui ne fut pas toujours le cas ! Ensuite, il faut savoir sortir du schéma d'une trajectoire circulaire, ce qui nécessite une analyse fine :

Il y a 2 cas de figures : soit les élèves considèrent le point C fixe et donc la figure est fautive, soit ils considèrent que C varie bien sur le bon arc et la figure devient juste.

➤ Exercice 8 – *Croissez et multipliez* – 5 points

La quasi-totalité des classes ont été inspirées par cet exercice et se sont lancées dans la recherche ! Beaucoup ont pensé à regarder ce qui se passait au bout de 30h et ont trouvé une partie du raisonnement.

Les élèves ont pensé majoritairement à observer ce qui se passe de manière empirique (tableaux ou listes). Certains ont fait un graphique (plus rare). Beaucoup ont pensé à utiliser les puissances, mais peu avec des justifications vraiment complètes.

- Exercice 9 – A la ficelle – 7 points
 Exercice généralement mal réussi. On retrouve les difficultés à appréhender un système mécanique comme dans l'exercice 7.
 L'erreur principale a été de considérer que le losange AEBF est un carré.
 Le calcul de la longueur de la ficelle a été mieux réussi que le calcul de AB, alors que calculer AB à partir de la longueur de la ficelle était facile (Pythagore).
 Parmi les erreurs les plus fréquentes, il y a confusion entre l'axe et la longueur de la ficelle. Par ailleurs, malheureusement, de nombreuses classes n'ont pas su imaginer quel trajet parcourait M.
- Exercice 10 – D'équerre – 10 points
 Exercice difficile et mal compris par les élèves. Beaucoup utilisent le compas, la règle graduée... La recherche du centre de gravité semble avoir intéressé les élèves mais pas le centre du cercle inscrit.
 Beaucoup de tracés sont fantaisistes et les élèves ne se soucient pas de justifier que le point trouvé est bien celui cherché. La description des tracés successifs est difficile à formuler et aussi très difficile à corriger !
 Parmi les erreurs les plus fréquentes : les confusions centre de gravité - centre du cercle inscrit ou encore cercle inscrit - cercle circonscrit.
 Plusieurs classes ont éludé la question en s'autorisant à faire des pliages. Nous réfutons cette solution puisque Simon ne dispose pas de ciseaux et que son papier n'est pas transparent !
 En revanche, une solution intéressante et inattendue a été proposée : l'utilisation du triangle intérieur de l'équerre, visible sur l'illustration permet de construire les bissectrices élégamment. Malheureusement, cette construction n'a pas été justifiée...
- Exercice 11 – Spécial 2de – Dame de carreau – 5 points
 Exercice très mal réussi. Par ailleurs, entre 25 et 30 % des classes n'ont pas traité cet exercice. On attendait le théorème de Pythagore, mais les élèves n'ont pas repéré le triangle rectangle. Ils ont souvent fait un schéma (plus ou moins à l'échelle) et ont mesuré... mais on demandait bien de calculer le rayon de l'arc de cercle.
- Exercice 12 – Spécial 2de – Pour cent âges – 7 points
 Exercice cherché par la quasi-totalité des classes mais avec très peu de succès. Soit l'exercice n'a pas été compris et l'énoncé souvent trop vite lu, soit les élèves se sont trompés dans la soustraction des pourcentages sans tenir compte qu'on prend le pourcentage d'un nombre différent.
 Erreur de rédaction fréquente « 5 000 – 34% » au lieu de « 5 000 – 34% × 5 000 ».
- Exercice 13 – Spécial 2de – Turlututu – 10 points
 Exercice peu cherché et très peu résolu. Il était demandé aux élèves de faire un schéma dans le but d'aider les élèves à résoudre l'exercice. Souvent quand ils ont trouvé les hauteurs des 2 cônes, ils ont réussi à finir l'exercice. Ce qui était difficile pour les élèves c'était de démarrer correctement l'exercice. Ceux qui ont compris « l'empilement » des deux cônes ont eu l'idée d'utiliser le théorème de Thalès et ont alors su calculer la hauteur du chapeau.