

# Mathématiques Sans Frontières

## Bilan pédagogique édition 2014

Dans les premières pages de ce document se trouvent les bilans succincts de l'épreuve de découverte et de l'épreuve définitive du 11 mars 2014.

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 de bilan détaillé pour l'épreuve de découverte.

- ***Épreuve de découverte***

Six exercices sont issus du concours de conception d'exercices organisé dans l'Académie de Strasbourg pour la 11<sup>e</sup> édition : il s'agit de l'exercice 1 « *Les frères Dalton* », de l'exercice 5 « *Un beau carton* », de l'exercice 8 « *Covoiturage* », de l'exercice 10 « *Doux partage rusé* », de l'exercice 11 « *Mélange de couleurs* » et de l'exercice 13 spécial 2dePro « *Les jetons de Julia* ».

**L'épreuve de découverte a rempli sa mission en permettant 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 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 de la classe et de se rendre compte que la réussite n'est souvent atteinte qu'au bout d'une longue recherche parfois ingrate.**

**L'épreuve de découverte a été jugée très intéressante, variée et bien illustrée. Elle a semblé un peu plus abordable que les épreuves de découvertes des éditions précédentes. Le fait d'avoir pu aborder chaque exercice, sans forcément aller jusqu'au bout, a été particulièrement apprécié par les élèves et par leurs professeurs. Certains énoncés manquaient peut-être d'un peu de clarté ou de précisions dans la production attendue (de la part des élèves).**

- ***Épreuve définitive du 11 mars 2014***

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

**Le fait d'avoir pu aborder l'ensemble des exercices, sans forcément arriver jusqu'au bout, a été apprécié par les élèves ainsi que par leurs professeurs.**

**Parmi les exercices les mieux réussis dans l'ensemble des secteurs, nous trouvons les exercices 6 *La victoire en comptant* et 8 *C'est grisant*.**

**L'exercice 9 *Carré magique géométrique*, original, l'exercice 11 *La horde des uns* et l'exercice 12 *Bien joué* ont suscité de l'intérêt et ont globalement également bien été traités dans certains secteurs mais nettement moins bien dans d'autres.**

**Des exercices moins bien réussis ont malgré tout suscité beaucoup d'intérêt, d'essais et de recherches comme les exercices 1 *Question de questions*, 2 *Équilibre*, 4 *Bon appétit* et 5 *Curiosity*.**

**Parmi les exercices jugés les plus difficiles, pourtant cherchés (très peu de non-réponses) et ayant eu un faible voire très faible taux de réussite, on peut citer les exercices 3 *Sécher dans les pommes* (toutefois bien réussi en Roumanie), 7 *Équerre à tout faire*, 10 *Des tours d'équerre* et 13 *À rendre chèvre*.**

**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 :*

*Certains exercices étaient faciles à comprendre mais difficiles à résoudre. Mais la compréhension de certains énoncés a posé quelques problèmes, ainsi que l'incertitude de la nécessité d'utilisation des illustrations. Cependant, nous avons trouvé les exercices intéressants et originaux et nous pensons que Maths sans Frontières est un bon moyen de faire des mathématiques en alliant réflexion et plaisir.*

*Tous les groupes se sontentraîdés dans une ambiance de travail saine et calme. Les exercices étaient relativement compliqués pour notre niveau. Mais chaque élève s'est investi dans la réussite de ces derniers. Nous sommes fiers d'avoir participé à Mathématiques sans Frontières.*

*Les exercices étaient durs, surtout le 7. Mais c'était agréable de les faire ensemble. Des exercices étaient longs et la classe a trouvé que c'était un bon exercice de réflexion. On pensait que cela allait être que pour les élèves les plus doués en maths et que les autres seraient en difficulté. Mais au final c'est surtout basé sur la logique et non sur l'intelligence. Ce qui rend ce travail plus ou moins accessible à tous. Ça renforce les liens de la classe, de s'entraider à travers la difficulté des maths. Nous avons regroupé nos cerveaux et espérons gagner ce concours. C'était une bonne expérience.*

*Les exercices étaient très stimulants. – Super épreuve et très bon esprit d'équipe !*

*Les exercices sont très variés, bon point ! – Très stressant mais malgré tout sympathique.*

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

*L'épreuve a été jugée globalement abordable même si certains exercices restaient difficiles.*

***Pour cette 25<sup>e</sup> édition, l'épreuve définitive a été jugée quelque peu difficile mais a bien 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 11 mars 2014***

## ***Exercice par exercice***

Rédigé à partir des fiches reçues de 5 pays (Espagne, Italie, Liban, Roumanie, Suisse Romande) et de secteurs alsaciens (Strasbourg-Europe, Centre-Alsace, Haute-Alsace, MsF Pro Alsace).

Cela concerne en tout et pour tout environ 2 044 classes en tout dont 921 classes de 2de.

Pour le secteur Alsace 2de Pro le bilan a été fait sur les réponses de 33 classes.

### ➤ **Exercice 1 (LV) – Question de questions – 7 points**

#### ***L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)***

Bien réussi au Liban, en Roumanie et en Suisse Romande.

Exercice assez bien réussi en Italie.

Partiellement réussi en Espagne et en Alsace.

Echec dans le secteur Alsace 2dePro où il est aussi à noter que 1/3 des classes n'ont pas traité l'exercice.

Enoncé compris dans la majorité des secteurs (Liban, Roumanie, Suisse Romande et Italie). Toutefois, beaucoup d'élèves n'ont pas compris que les questions ne sont pas liées aux réponses antérieures (questions universelles), qu'ils devaient donc formuler des questions qui devaient être indépendantes des réponses fournies.

On trouvait du coup des questions en fonction des réponses aux questions précédentes.

Dans le secteur Alsace 2de Pro, la quasi-totalité des réponses consistaient à poser 5 questions (valeur 1 ?, 2 ?, ...).

#### ***Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)***

On trouve différentes formes de résolution : des schémas, des tableaux, des arbres de possibilités, des graphiques, des flèches, des résolutions algébriques ou logiques, des explications uniquement écrites voire même des affirmations sans explications.

#### ***Les erreurs rencontrées***

- Des élèves ont pensé que le raisonnement fait par Herbert doit être suivi par Claude, alors que Claude ne peut que répondre par oui ou par non (ils n'ont pas compris que les questions devaient être universelles) ;
- On rencontre plus que le minimum de 3 questions ;
- Confusion entre les symboles  $<$  et  $\leq$ .

#### ***Quelques perles***

Espagne : Une des questions : « Le nom du nombre en anglais contient la lettre O ».

En Centre-Alsace et au Liban : « Il doit poser 6 questions car le dé a 6 faces » (est-ce le 1 ? est-ce le 2 ? ...).

Au Liban : raisonnements sur les points du dé : « sont-ils alignés, en croix ou en rectangle ? ».

#### ***Avis des correcteurs sur l'exercice***

Beaucoup de secteurs ont trouvé l'exercice intéressant (Italie, Liban, Roumanie et Suisse Romande) et adapté à l'exercice en langue étrangère sauf en Espagne où l'exercice n'encourage pas l'expression en langue étrangère parce que la solution en langue espagnole peut s'exposer avec des réponses courtes et concises.

Exercice jugé difficile à corriger dans le secteur Haute-Alsace avec des solutions en apparence farfelues mais qui peuvent être tout à fait correctes, alors qu'il est jugé plaisant à corriger dans le secteur Strasbourg-Europe.

➤ **Exercice 2 – Équilibre – 5 points**

**L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)**

Très bien réussi en Italie.

Bien réussi au Liban, en Roumanie, en Suisse Romande, en Haute-Alsace et dans le secteur Strasbourg-Europe, très peu de non réponse.

En Espagne et en Centre-Alsace : bien réussi ou mal réussi mais pas de réussite partielle.

Dans le secteur Alsace 2dePro, un grand nombre de réponses mais les 2/3 sont fausses.

Exercice bien compris en général et notamment des élèves connaissant bien les formules de volumes.

**Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

La plupart des élèves, dans la très grande majorité des secteurs, passent par la recherche du PPCM. De rares élèves ont divisé par le PGCD. D'autres ont procédé par essais/erreurs ou par tâtonnement (dressage des listes de multiples).

On trouvait des démonstrations bien rédigées (notamment en Roumanie) ou encore des résolutions algébriques (en Haute-Alsace).

Dans le secteur Strasbourg-Europe, des élèves ont utilisé la calculatrice avec une fonction linéaire. Utilisation du PGCD.

On trouvait de rares résolutions présentées par des schémas.

**Les erreurs rencontrées**

- Confusion entre volume et aire (erreur signalée dans un grand nombre de secteurs) ;
- Des élèves ont lié le poids à la longueur des côtés au lieu du volume et ils calculent le PGCD ou le PPCM des côtés ;
- On trouvait également des erreurs de calculs.

**Quelques perles**

Liban : Même matière donc même masse volumique, ou encore volume proportionnel au poids ; Trouver le plus petit entier qui rend  $(12^3/8^3)$  un entier.

Suisse Romande : « Si l'on réunit les cubes de chaque balance, on obtiendra un « cube » de 24 mm d'arête ».

**Avis des correcteurs sur l'exercice**

Exercice jugé facile et bien choisi, qui encourage les élèves et plutôt facile à corriger.

Au Liban, il a particulièrement été apprécié de travailler les volumes pour équilibrer les masses.

➤ **Exercice 3 – Sécher dans les pommes – 7 points**

**L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)**

Exercice réussi en Roumanie où les correcteurs notent que cet exercice offre un modèle mathématique pour une expérience du quotidien.

Réussite partielle en Espagne, en Italie et très moyennement dans le secteur Strasbourg-Europe.

Plutôt mal réussi en Suisse Romande, en Centre-Alsace et en Haute-Alsace. Dans l'ensemble pas réussi au Liban.

Alsace 2dePro : Bien que tous les participants aient apporté une réponse, peu ont été satisfaisantes. C'est donc un échec.

Comme le note l'équipe italienne, la compréhension était la clé de la résolution.

Quelques secteurs indiquent une bonne compréhension de l'énoncé (Suisse Romande, Centre-Alsace. En Espagne, les élèves ont compris l'énoncé mais ne savent pas le résoudre.

En Italie, en Roumanie comme en Haute-Alsace et dans le secteur Strasbourg-Europe, environ la moitié des classes n'ont pas compris l'énoncé.

Au Liban la majorité des élèves ont bien compris la 1<sup>ère</sup> partie mais ils n'ont pas su interpréter le lien avec la 2<sup>e</sup> partie.

Alsace 2dePro : Le problème n'a pas été compris, le passage de l'état juteux à l'état séché en matière de proportion d'eau a été problématique. Les calculs de pourcentages ont en général bien été menés, mais pas à bon escient.

### **Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

On trouve toutes sortes de formes de résolution : Résolution algébrique (avec ou sans mise en équation), tableau de proportionnalité, schéma, recherches approximatives.

### **Les erreurs rencontrées**

- Beaucoup d'élèves ne considèrent pas le fait que la masse de matière sèche reste constante ;
- Des erreurs dans les calculs de proportionnalité (de pourcentages) ;
- En Roumanie, les élèves n'ont pas compris la consigne de l'exercice (l'algorithme mathématique étant très simple pour un élève de lycée) ;
- Soustraction des pourcentages d'eau donnés dans l'énoncé.

### **Quelques perles**

Liban : «  $\frac{40 \times 5}{20} = \frac{200}{20} = 10$  alors les pommes pèsent 10 kg » ; Proportionnalité : « 5 kg

correspond à 80% donc pour 60% on aura 3,75 kg ».

Erreur fréquente en Suisse : « 60% de 5kg = 3 kg et 3kg+1kg = 4 kg ».

Strasbourg-Europe : « C'est meilleur de les manger non séchées, pas besoin de s'embêter » ; «  $5 \times 80 / 100 = 3,75$  ».

### **Avis des correcteurs sur l'exercice**

Exercice jugé intéressant (voire très intéressant en Italie). Comme le soulignent les correcteurs espagnols, cet exercice permet aux élèves de discuter entre eux.

Au Liban, cet exercice peut être proposé comme tâche complexe lors d'un travail de groupe.

On trouve des raisonnements très scolaires dans les classes de collèges en Centre-Alsace.

En Haute-Alsace, l'exercice a aussi été jugé difficile pour les élèves dans le cadre du programme actuel.

Visiblement l'exercice se corrigeait assez rapidement.

## ➤ **Exercice 4 – Bon appétit – 5 points**

### **L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)**

Bien réussi en Roumanie.

Au Liban, en Suisse Romande et dans le secteur Strasbourg-Europe : bien réussi ou pas réussi du tout (pas de « juste milieu »).

Très partiellement réussi en Italie et Centre-Alsace.

Mal réussi en Espagne.

En Haute-Alsace : réussite surtout pour les classes de 2de.

Alsace 2dePro : Malgré un grand nombre de réponses, énormément d'erreurs.

Exercice globalement bien compris sauf en Roumanie où la compréhension est restée partielle. En Espagne, les élèves ne font pas trop attention à l'énoncé et ils regardent plutôt le dessin.

En Centre-Alsace : Pour la moitié des élèves, omission de la consigne « pour obtenir un nouveau cube ».

### **Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

La plupart des élèves font le calcul du volume des différentes tranches. D'autres calculent le volume qui reste après les découpes.

En Italie, on trouve quelques cas d'application de formule de progression.

Au Liban, des classes ont résolu en faisant des tableaux, des schémas ou encore beaucoup de calculs avec une phrase pour les introduire.

On note aussi des résolutions algébriques en Suisse Romande et en général des démonstrations correctes en Roumanie.

Certaines classes (c'est souligné en Centre-Alsace) on fait des dessins avec des couleurs.

Alsace 2dePro : Les participants n'ont pas eu le réflexe de déterminer le volume de pain restant après chaque prise, ou des erreurs dans le calcul des volumes ont été notées. Les dimensions du pain avant et après la prise ont posé problème.

### **Les erreurs rencontrées**

- On trouve des erreurs de calcul ou d'étourderie ;
- De mauvais calculs de volume (restant/mangé) ;
- Mauvaise compréhension du découpage ;
- « Chaque jour elle mange  $3 \times (1 \times 10 \times 10) = 300 \text{ cm}^3$  » (erreur souligné au Liban et en Haute-Alsace) ;
- Parfois la dernière coupe (celle du 10e jour) a été omise.

### **Quelques perles**

Espagne : Les élèves ont inventé une fonction pour calculer le volume de chaque jour (une somme de surfaces se transforme en volume !!).  $V = x^2 + x(x-1) + (x-1)^2$ .

Strasbourg-Europe : « Le volume du cube est de  $30 \text{ cm}^3 (=10+10+10)$  » ; « Au bout de 10 jours, elle aura mangé  $2\,173 \text{ cm}^3$  ! »

### **Avis des correcteurs sur l'exercice**

Exercice jugé intéressant et qui demande de la réflexion pour comprendre le découpage – il faut une bonne vision dans l'espace.

En Centre-Alsace, on relève l'aspect algorithmique qui est intéressant mais aussi que l'exercice cela semble surréaliste, donc non intuitif (de couper de cette manière le pain d'épice).

## ➤ Exercice 5 – Curiosity ! – 7 points

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Assez bien réussi au Liban.

Réussite partielle en Roumanie et en Alsace.

Moyennement réussi en Suisse Romande.

Mal réussi en Espagne et en Italie.

Alsace 2dePro : Plus de la moitié des concurrents n'a pas répondu à cet exercice.

En Roumanie, la plupart des élèves ont compris l'énoncé. Par contre dans les autres pays et secteurs, les élèves ont eu du mal à comprendre ou n'ont pas compris du tout l'exercice.

On demandait de « *déterminer approximativement la taille de Phobos* ». On reproche à l'énoncé (dans l'ensemble des secteurs) l'ambiguïté du mot « taille ». Est-ce que l'on voulait le diamètre de Phobos, son rayon, son volume, son aire... ?

La photographie n'a pas toujours été utilisée... Certains élèves n'ont pas compris comment utiliser les proportionnalités (mélange aire/distance ; mélange grandeurs réelles indiquées sur le schéma et mesures sur la photo).

Alsace 2dePro : Alors que l'utilisation de la propriété de Thalès est au programme des classes de secondes professionnelles, les élèves n'ont peut être pas décelé le cas favorable à l'utilisation de cette propriété.

### Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)

La grande majorité des classes, tous secteurs confondus, a reconnu une situation où il fallait utiliser le théorème de Thalès.

En Roumanie, les élèves ont trouvé des démonstrations différentes (théorème fondamental de la similitude, grandeurs directement proportionnelles).

On note des recherches approximatives notamment en Espagne et en Haute-Alsace.

D'autres classes ont utilisé la proportionnalité et/ou le théorème de Pythagore. Quelques unes ont testé (essais/erreurs) ou encore fait des résolutions graphiques ou schémas.

### Les erreurs rencontrées

- Les élèves appliquent le théorème de Thalès mais après ils ne tiennent pas en compte que Phobos ne peut pas cacher complètement le Soleil alors que dans la dernière phrase de l'énoncé il était écrit « Elle est trop petite pour masquer le Soleil. ». Et donc confusion entre le diamètre apparent du Soleil et le diamètre de Phobos. Des correcteurs d'un secteur indiquent qu'il aurait fallu mettre davantage en évidence ce fait et qu'il fallait exploiter le schéma (c'était pourtant dit dans l'énoncé et dans la consigne) ;
- Des erreurs dans l'approximation des résultats (dans les arrondis) ;
- Oubli de l'utilisation de la photo ;
- Des erreurs de calculs ayant entraîné parfois des grandeurs irréalistes ;
- Des oublis de saisies de parenthèses à la calculatrice ;
- Mauvaise compréhension/interprétation des écritures scientifiques des distances données ;
- Diamètre de Phobos = 35 km.

### Quelques perles

Au Liban : 3 copies donnent un diamètre en  $x$  et un autre en  $y$ .

Haute-Alsace : « Angles perpendiculaires ».

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Exercice jugé intéressant, abordant plusieurs capacités, mais difficile, voire artificiel, et qui n'a pas beaucoup intéressé, en Italie notamment.

L'équipe italienne relève que le rapport de « 4/7 » indiqué dans les *Éléments de réponses* paraît subjectif. Ils indiquent être toujours gênés par l'approximation.

## ➤ Exercice 6 – La victoire en comptant – 5 points

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Très bien réussi en Centre-Alsace et Haute-Alsace.

Bien réussi en Espagne, en Italie, au Liban, en Roumanie et Strasbourg-Europe.

Un beau succès pour les 2dePro Alsace, avec une très large majorité de bonnes réponses.

Exercice bien, voire très bien compris.

### Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)

Solution cherchée par essais/erreurs, tableaux, formule, programme (algorithme) à la calculatrice ou encore recherche approximative avec encadrement et calcul de sommes, ou encore tableur Excel au Liban.

Certains élèves ont réussi à expliquer que  $1 + \dots + 59 = 60 \times (59-1)/2 + (59+1)/2$ . Quelques rares élèves connaissent la formule  $(n(n+1))/2$ .

Beaucoup d'élèves ont trouvé la solution à tâtons, sans expliquer pourquoi ils s'arrêtaient à 63 et ont rarement justifié l'unicité de la solution.

### Les erreurs rencontrées

- Des erreurs de calcul ou d'étourderie ;
- La somme des points mal effectuée.

### Quelques perles

Liban : Calcul à la main : «  $2014 - 1 - 2 - 3 - \dots - 63 = -2$  donc c'est l'exercice 2 » ;  
« La somme des 10 premiers est 55 puis celle des 10 suivants augmente à chaque fois de 100 :  $155 + 255 + \dots + 555 + 61 + 62 + 63 = 2016$  ».

Centre-Alsace : Utilisation incompréhensible de la racine carrée, du PGCD.

Strasbourg-Europe : « Nombre d'exercices =  $\sqrt{2014}$  ».

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Exercice plutôt facile et facile à corriger. L'équipe suisse romande indique qu'il aurait été intéressant de demander de donner toutes les solutions ou de prouver l'unicité de la solution. L'exercice se résolvait facilement de façon intuitive mais il comportait beaucoup de subtilités.

## ➤ Exercice 7 – Équerre à tout faire – 7 points

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Réussite très partielle en Roumanie, en Suisse Romande et dans le secteur Strasbourg-Europe. Très mal réussi en Espagne, en Italie, au Liban, en Centre-Alsace et en Haute-Alsace.

Alsace 2de Pro : exercice peu traité, et s'il l'a été, quasi aucune réponse satisfaisante. Les propriétés dans le triangle rectangle ne sont pas connues. Bilan très décevant.

Enoncé compris dans l'ensemble mais ce problème ouvert a été jugé (assez) difficile, et n'est pas possible en Italie pour toutes leurs filières.

En Roumanie, on souligne que la consigne a été comprise par la majorité des élèves mais que quelques-uns n'ont pas tenu compte du fait que l'équerre n'était pas graduée.

### **Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

La bissectrice de l'angle droit a été correctement réalisée dans la majorité des cas.

L'ensemble des correcteurs ont rencontré différentes formes de résolution : construction par symétrie, hauteur dans un triangle équilatéral, pliage, graduation de l'équerre, « l'équerre qui sert de compas », division d'angle par le calcul.

Dans le secteur Strasbourg-Europe, on souligne des recherches approximatives mais beaucoup d'élèves ont vite vu qu'ils ne trouvaient pas.

Une fois deux bissectrices trouvées, presque tous les élèves ont pensé au point d'intersection pour tracer la 3<sup>e</sup> bissectrice.

### **Les erreurs rencontrées**

- Des classes ont fait des pliages ;
- Erreurs de calculs d'angles ;
- En Espagne : Les élèves s'entêtent dans l'utilisation des rapporteurs sans chercher une stratégie. Ils construisent les bissectrices avec un compas. Ils copient le triangle, le plient, le coupent par la moitié ;
- Des erreurs dans la formalisation de la solution ;
- En Roumanie, on relève que la construction des segments congruents et celle des bissectrices ont été réalisées par des approximations ;
- Des erreurs de tracés pour une bissectrice, parfois confondue avec une médiane ;
- En Haute-Alsace, on souligne l'absence de tracés des bissectrices (pas assez explicite dans l'énoncé ?).

### **Quelques perles :**

Aucune perle particulière n'a été relevée.

### **Avis des correcteurs sur l'exercice**

Exercice jugé intéressant mais difficile voire très difficile.

En Espagne, dans les programmes d'études en Mathématiques, les constructions géométriques ne sont pas incluses. Les élèves voient très peu de géométrie euclidienne. C'est dans le programme d'Arts Plastiques en classes de cinquième et de quatrième qu'ils abordent des constructions. (En troisième et en seconde, les arts plastiques ne sont pas dans le programme d'études. En quatrième la géométrie étudiée est surtout de la géométrie affine).

Les correcteurs espagnols ont l'impression que, comme les élèves n'ont pas vu ces notions en maths, ils n'ont pas l'idée d'utiliser les connaissances d'une autre matière.

En Italie, on apprécie que l'exercice demande une construction rigoureuse par des outils simples. En Roumanie, on souligne le caractère pratique de l'exercice car il met en œuvre la vision géométrique et la prise en compte des constructions auxiliaires.

Les correcteurs ont parfois eu du mal à comprendre le raisonnement des élèves surtout s'il n'était pas accompagné de figure pour justifier et illustrer leurs constructions.

Les correcteurs de Suisse Romande soulignent la difficulté de savoir si des pliages étaient autorisés.

➤ **Exercice 8 – C'est grisant – 5 points**

**L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)**

Très bien réussi en Italie, en Suisse Romande, en Haute-Alsace et dans le secteur Strasbourg-Europe.

Bien réussi en Espagne, au Liban, en Roumanie et en Centre-Alsace.

Alsace 2de Pro : Bilan correct, un peu moins de la moitié des classes ont résolu cet exercice.

L'exercice est bien voire très bien compris dans l'ensemble des secteurs.

Il a souvent été assimilé au jeu du démineur (que l'on trouve sur des ordinateurs avec des anciennes versions de Windows).

**Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

Recherche essentiellement par essais successifs (donc par essais/erreurs). Les élèves commencent majoritairement en bas à gauche, en partant de la case 0.

De rares classes ont expliqué, justifié leur grille-réponse.

**Les erreurs rencontrées**

- Des classes n'ont pas vérifié leur solution (relevé par les correcteurs espagnols) ;
- Des fautes de raisonnement ;
- Strasbourg-Europe : Certaines classes n'ont trouvé que le « carré blanc » en bas à gauche.

**Quelques perles**

Liban : Dans une copie, on a grisé la moitié d'une case.

**Avis des correcteurs sur l'exercice**

Exercice intéressant, amusant et abordable qui encourage les élèves habituellement faibles en maths. Les correcteurs italiens estiment que cet exercice facilite la pratique de la formulation d'hypothèses et de prévision des résultats avec contrôle final.

Même si la vérification de la solution se faisait assez rapidement, des correcteurs ont trouvé difficile de l'évaluer, de différencier les copies « fausses » (côté points à attribuer).

➤ **Exercice 9 – Carré magique géométrique – 7 points**

**L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)**

Bien réussi en Espagne, en Suisse Romande, en Centre-Alsace, en Haute-Alsace et dans le secteur Strasbourg-Europe.

Réussite partielle en Italie, au Liban, en Roumanie.

Réussite moyenne pour les 2de Pro en Alsace.

Exercice bien voire très bien compris. Toutefois la difficulté est jugée moyenne.

Alsace 2de Pro : Les réponses à apporter étant au nombre de 6, il était possible de glaner des points sans pour autant résoudre en totalité le problème. Exercice qui a été apprécié.

**L'impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

La résolution s'est faite soit par essais, en suivant un schéma ou pars dessins ou encore par découpage-collage soit par déductions successives pour enchaîner les pièces.

Les correcteurs libanais soulignent que les élèves n'ont pas vérifié leurs pièces réponses.

En Roumanie, on apprécie que l'exercice mette en évidence des habiletés pratiques des élèves.

Des classes ont présenté les pièces en présentant les carrés finaux correspondant en assemblant 3 pièces (d'une même ligne, d'une même colonne ou d'une même diagonale).

**Les erreurs rencontrées**

- Figures approximatives (imprécision des pièces sans référence aux mesures) ;
- Erreurs surtout pour les pièces 7 et 8 (1ère et 2e pièces en partant de gauche dans la dernière ligne) et notamment pour la pièce 7 ;
- Des élèves ont « oublié » que la taille des formes est importante et ont oublié de « quadriller » les formes dessinées ;
- Alsace 2de Pro : Le manque de soin a parfois conduit à des erreurs de représentations.

**Quelques perles**

Aucune particulière n'a été relevée.

**Avis des correcteurs sur l'exercice**

Exercice qui a bien plu, abordable et qui demande de mettre « la main à la pâte ».

Avec quelques essais, les élèves pouvaient trouver des pièces voire la solution.

➤ **Exercice 10 – Des tours d'équerre – 10 points**

**L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)**

Bien réussi en Roumanie.

Réussite partielle en Italie, en Suisse Romande et dans le secteur Strasbourg-Europe.

Mal réussi en Espagne, au Liban (25% réussite) et en Haute-Alsace.

Echec en grande partie en Centre-Alsace.

Exercice bien compris en Alsace et en Roumanie mais pas toujours compris en Italie.

Certains élèves ont des problèmes de visualisation dans l'espace notamment pour se représenter clairement le bicône ; d'autres confondent des solides de l'espace surtout les élèves de 3<sup>e</sup>. Le dessin joint à l'énoncé a bien aidé à mieux comprendre.

En Espagne : les élèves ont compris ce qu'on leur a demandé mais ils ne savent pas le faire. Dans la traduction, l'équipe espagnole s'est trompée, bien qu'avec le dessin le problème pouvait très bien se comprendre. En espagnol, on fait la différence entre équerre habituelle « cartabón » et équerre isocèle « escuadra » et dans l'énoncé on a mis « escuadra » au lieu de « cartabón ».

**L'impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)**

Calculs standards pour les élèves roumains.

En Italie, c'est un exercice de routine, mais pas dans toutes les filières (autrefois cet exercice était de routine à l'âge de 13 ans).

Pour le volume du bicône, on rencontre différentes démarches : Pythagore, calcul d'aire, trigonométrie, mesure sur un dessin. Beaucoup de classes ont fait la somme des volumes des deux cônes qui forment le bicône pour trouver le volume de ce dernier.

### Les erreurs rencontrées

- Confusion entre volume et aire ;
- Erreurs dans les représentations en perspective cavalière, notamment pour le bicône ;
- Des fautes dans les formules ou les calculs notamment pour le volume du bicône ;
- Utilisation d'une équerre isocèle.

### Quelques perles

- Parmi les représentations en perspective cavalière, on trouve des sphères, des pyramides, des cylindres, des « cônes cylindriques », des pavés droits, des losanges et même des « cerfs-volants » (quadrilatère ayant un seul axe de symétrie)...
- Confusion entre les formules de volume du cône et de volume d'une pyramide.
- « Ils ont tous le même volume car l'aire du triangle ne change pas. »
- Aire de la base =  $\pi \times \text{diamètre}$ .

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Exercice jugé intéressant, applicable et pratique mais difficile.

L'équipe espagnole précise que : « En Espagne, dans les programmes d'études en Mathématiques, les constructions géométriques ne sont pas incluses. On voit très peu de géométrie euclidienne.

## ➤ **Exercice 11 – Spécial 2de – La horde des uns – 5 points**

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Globalement assez bien vu bien réussi en Roumanie.

Réussite partielle en Espagne, en Italie, en Suisse Romande, en Centre-Alsace, en Haute-Alsace et dans le secteur Strasbourg-Europe.

Réussite à la 1<sup>ère</sup> question et échec à la 2<sup>e</sup> question au Liban.

Echec complet dans le secteur Alsace 2dePro.

Exercice bien compris dans certains secteurs mais pas toujours dans d'autres. Beaucoup de classes ont perdu des points pour les justifications ou la rédaction de la solution.

Alsace 2de Pro : La compréhension du sujet a été difficile ; peu de classes ont partiellement résolu le problème.

### Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)

Pour la 1<sup>ère</sup> question : utilisation de la calculatrice (les élèves étudient les restes des divisions par 7). La 2<sup>e</sup> question est moins souvent trouvée ; la recherche est souvent approximative.

Des groupes, en attaquant la division du nombre  $N$  par la gauche, ont remarqué une périodicité dans les restes puis en ont déduit le reste cherché.

D'autres ont fait la division du nombre  $N$  par paquets de 6 chiffres vu que 111 111 est le plus petit multiple de 7 qui s'écrit qu'avec des chiffres 1.

L'exercice posait problème aux élèves qui confondent multiples et diviseurs. On a souvent été trouvé le nombre minimal mais sans justification que c'est bien le plus petit.

### Les erreurs rencontrées

- $N = 2014$  ;
- Des classes ont déterminé le quotient au lieu du reste (confusion de vocabulaire) ;
- Division de 2014 par 7 au lieu de prendre les « 1 » ;
- Raisonnement erroné ;
- 11 111 111 111 pris comme multiple de 7 ;
- Confusion multiple/diviseur.

### Quelques perles

- « Trouver un multiple de 7 qui commence par 1, donc l'unité est 3.  
Puis ( $?3 * 7$ ) commence par 1 si ( $? = 7$ ).  
Puis ( $?73 * 7$ ) commence par 1 si ( $? = 8$ ), puis finalement on trouve 5873 »
- « Le plus petit multiple de 7 est 1. »

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Exercice intéressant ; le fait qu'il y ait une première question est apprécié et facilite ensuite la recherche pour la 2<sup>e</sup> partie. Des correcteurs trouvent que l'exercice donne envie de se lancer dans la recherche. D'autres trouvent que cela permet aux élèves de se rapprocher des raisonnements par récurrence.

Visiblement la division euclidienne n'est pas assimilée par l'ensemble des élèves.

## ➤ Exercice 12 – Spécial 2de – Bien joué – 7 points

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Réussite partielle en Italie, au Liban, en Suisse Romande, en Centre-Alsace, en Haute-Alsace et dans le secteur Alsace 2de Pro.

Mal réussi en Espagne et en Roumanie.

Exercice pas du tout réussi en Alsace 2de Pro, pas en adéquation avec les programmes de lycées professionnels.

Bonne compréhension en général, sauf au Liban où la plupart des élèves n'ont pas ou peu vu les probabilités en 3<sup>e</sup>. En Italie toutes les filières n'avaient pas non plus les compétences nécessaires. En Roumanie, l'exercice était assez difficile pour les élèves, les résultats en parlent. L'énoncé n'a pas été compris par beaucoup d'équipes d'élèves et ceci explique l'impossibilité de rédiger correctement la solution.

La phrase « quel que soit le choix de Jan, si maintenant je choisis le bon dé... » a très souvent été mal interprétée : les élèves pensaient que l'un des dés donne une bonne probabilité de gain. Ceux-là n'ont pas compris que la stratégie de Léna consistait à choisir son dé en fonction du choix de Jan.

En Alsace 2de Pro, les élèves n'ont pas compris les consignes, ils n'ont indiqué que les chances de gagner ou perdre par dé, ils n'ont pas pensé comparer les dés entre eux.

### Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)

Résolutions à base de calculs, de tableau ou texte, de schémas, de diagramme et d'arbres de probabilités.

Beaucoup de raisonnements par intuition signalés par les correcteurs de plusieurs secteurs.

### Les erreurs rencontrées

- Mauvaise interprétation du type de probabilité (en Italie) ;
- Absence de stratégie ;
- Des élèves n'ont pas compris que la réponse dépend du dé que choisit Jan ;
- Des erreurs dans le décompte des cas possibles ou des cas favorables ;
- Des erreurs de calculs de probabilité (parfois la méthode de calcul et donc la notion de probabilité n'est pas acquise) ;
- Des explications écrites très longues et confuses.

### Quelques perles

Roumanie : Ils ont obtenu pour la probabilité une valeur supérieure à 1.

Haute-Alsace : « Solution alternative : ils coupent la tarte en deux » ; « Les dés sont truqués par Léna » ; « Le dé B est la solution la moins risquée ».

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Exercice jugé (très) intéressant mais difficile surtout pour des élèves débutant en probabilités. En Espagne, on étudie très peu les probabilités dans l'enseignement secondaire et généralement, en seconde, au dernier trimestre ; en Roumanie, il y a dans la compétition des classes qui n'ont pas encore étudié les probabilités, le cas des classes de 9e et de 10e de la Roumanie.

Les correcteurs soulignent assez unanimement la difficulté de correction de cet exercice (probablement du fait de phrases longues et assez difficiles à comprendre dans certaines rédactions).

## ➤ **Exercice 13 – Spécial 2deGT – À rendre chèvre – 10 points**

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Réussi en Roumanie où c'est exercice pratique, de culture générale.

Assez bien réussi au Liban et dans le secteur Strasbourg-Europe mais peu ou aucune solution avec des valeurs exactes.

Réussite partielle en Centre-Alsace et Haute-Alsace.

Réussite très partielle en Italie.

Très mal réussi en Espagne.

Exercice non donné en Suisse Romande. Ils ont donné l'exercice 13 spéciale 2de Pro.

Bien compris dans une grande majorité des secteurs. L'exercice n'a pas été toujours compris en Italie. En Espagne, les correcteurs relèvent que les élèves laissent souvent le dernier exercice, surtout si ce n'est pas un des plus faciles, pour la fin et ils ne consacrent pas assez de temps à chercher la solution.

### Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)

De belles réalisations du dessin de la zone broutée par la chèvre (à l'échelle demandée ou à une échelle réduite).

Tous les élèves ont procédé par découpage de surfaces. Certains ont résolu en mesurant sur la figure au lieu de calculer des longueurs.

Le calcul de l'aire intérieure a été difficile, et pour certains élèves également les aires des tiers de disque.

Les calculs et les démonstrations étaient plus ou moins détaillés.

### Les erreurs rencontrées

- Des erreurs de calculs pour certaines longueurs notamment pour les trapèzes intérieurs ;
- Certaines classes ont du mal à calculer ou à justifier que les 3 tiers de disque forment un disque dont l'aire se calcule facilement ;
- Des figures fausses (pas d'arcs de cercle), mauvais coloriage ;
- Erreur dans le calcul de l'aire de trapèzes ;
- Ajout de l'aire du triangle intérieur au lieu de la soustraire ;
- Trop d'arrondis ;
- Des élèves ne se rendent pas compte que la chèvre peut se déplacer aussi à l'intérieur.

### Quelques perles

Liban : « La chèvre broute sur un disque de rayon 2 m. » (car l'expression « coulisse le long du rail » n'a pas été saisie.)

Haute-Alsace : Certains élèves ont calculé l'aire de « triangles arrondis ».

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Exercice très intéressant et abordable. Il offre la possibilité de faire des constructions géométriques, calculer des aires et chercher la meilleure façon de décomposer la figure. En Italie, l'exercice est apprécié et important pour le raisonnement géométrique et la double possibilité de solution (graphique et numérique), mais l'ensemble est artificiel. Difficile à évaluer en raison du nombre de méthodes (différents de celles de la correction). La correction demande un barème détaillé.

## ➤ **Exercice 13 – Spécial 2dePro – Toujours plus haut – 10 points**

Alsace 2de Pro : 1/3 n'ont pas résolu, 1/6 ont eu la moyenne. Un taux d'échec important.  
Suisse Romande : Réussite partielle (51%).

### L'impression générale sur l'exercice (réussite ou échec, compréhension de l'énoncé)

Alsace 2dePro : La phrase « le premier immeuble construit a un nombre modeste d'étages » nous semble complexe et pouvait être une difficulté de compréhension.  
Suisse Romande : Énoncé compris.

### Impression sur la résolution même de l'exercice (les différentes formes de résolution)

Alsace 2dePro : Tâtonnement pour ceux qui ont la moyenne.  
Suisse Romande : Essais/erreurs ; ajustements.

### Les erreurs rencontrées

Année de départ 1952 plutôt que 1953.

### Quelques perles

Alsace 2dePro : Observation de l'image : les immeubles sur l'illustration sont les immeubles en 2013 !

### Avis des correcteurs sur l'exercice

Alsace 2dePro : Exercice intéressant.  
Suisse Romande : Difficile de répartir les points, problème très ouvert pour les élèves.

Pour Mathématiques sans Frontières,  
Le secrétaire de l'équipe de conception, Jacques FREYBURGER