

Mathématiques Sans Frontières



Epreuve de découverte - Edition 2008

- ✓ Ne prendre qu'une feuille-réponse par exercice.
- ✓ Des explications ou des justifications sont demandées pour les exercices 1, 3, 5, 9, 10, 12 et 13.
- ✓ Toute solution même partielle sera examinée.
- ✓ Le soin sera pris en compte.

Mathématiques
SANS
Frontières

Exercice 1 7 points

Mais où allons-nous ?

Solution à rédiger en allemand, anglais, espagnol ou italien en un minimum de 30 mots.

Ein Lehrer bietet seinen 25 Schülern nach Wahl eine Studienfahrt nach Athen, Berlin oder Cordoba an. Er bittet jeden Schüler, die drei Reiseziele seiner Vorliebe nach zu klassifizieren.

Die Tabelle gibt das Ergebnis der Abstimmung.

Bei Ansicht dieser Tabelle schlägt der Lehrer vor, mit der Klasse nach Cordoba zu reisen.

Ein Schüler macht jedoch die Bemerkung, dass mit 14 zu 11 Stimmen Athen vor Cordoba mit 11 Stimmen liegt. Er verlangt also, dass die Reise nach Athen geht. Davon überzeugt akzeptiert die Klasse die Änderung dieses Reiseziels.

Aber dann sagt ein Schüler, der gerne nach Berlin wollte: „...“

Erfindet die Fortsetzung dieser Geschichte.

Un professore, dopo aver illustrato ai suoi 25 studenti il progetto di un viaggio d'istruzione con mèta, a scelta, tra Atene, Berlino o Cordoba, chiede loro d'esprimersi indicando le destinazioni in ordine di priorità.

Nella tabella sono riportate le preferenze.

Il professore, letta la tabella, propone di condurre la classe a Cordoba.

Uno studente fa notare che Atene è piazzata prima di Cordoba da 14 studenti contro 11 e chiede che si vada ad Atene. La classe, convinta, accetta il cambiamento di destinazione.

A questo punto, un altro studente che avrebbe preferito Berlino, dice: « »

Immaginate il seguito della storia.

A B C	4
A C B	4
B A C	6
B C A	2
C A B	4
C B A	5

A teacher presents his 25 pupils a school travel plan to Athens, Berlin or Cordoba, as they prefer. He then asks each pupil to classify the three destinations in order of preference.

The chart below indicates the score.

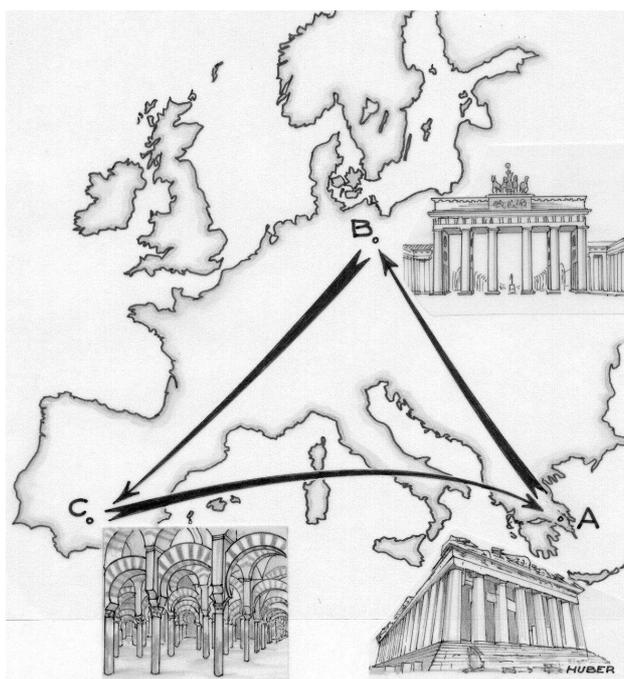
Considering this chart, he proposes to take the class to Cordoba.

However one pupil mentions that 14 votes to 11 place Athens before Cordoba. So he asks for a travel to Athens.

The class being convinced, they agree on the changing of travel destination.

Then one pupil, who would have liked to go to Berlin, says: '.....'

Imagine the continuation of the story.



Un profesor presenta a sus 25 alumnos un proyecto de viaje escolar a elegir entre Atenas, Berlín y Córdoba. Entonces pide a cada alumno que ordene estas 3 destinaciones por orden de preferencia.

Aquí tenemos los resultados de la clasificación.

Vemos que propone llevar la clase a Córdoba.

Pero un alumno se da cuenta de que Atenas precede Córdoba por 14 alumnos contra 11. Pide entonces que el viaje se haga a Atenas.

Convencida, la clase acepta este cambio de destinación.

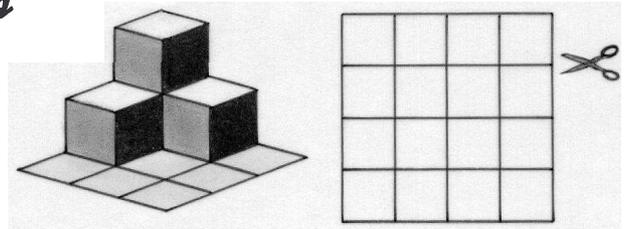
Pero, otro alumno a quien le gustaría ir a Berlín, dice: "....."

Imaginate como sigue la historia.

Exercice 2
5 points

Le podium du concours

Aurélie aime beaucoup construire des maquettes en papier. Elle a construit la maquette représentée ci-contre en perspective à partir d'une feuille carrée quadrillée de 16 carrés. Elle a entaillé cette feuille le long de 8 côtés de carrés tout en veillant à la garder en un seul morceau.



Réaliser une telle maquette et la remettre à votre professeur de mathématiques.
Reproduire le quadrillage sur la feuille-réponse et indiquer en rouge les entailles pratiquées pour cette réalisation.



Exercice 3
7 points

Trichromix

Trichromix fabrique des tétraèdres dont les 4 faces sont des triangles équilatéraux, tous de la même dimension. Il dispose de peinture rouge, verte et jaune. Il peint alors chaque face de ses tétraèdres de l'une de ces 3 couleurs, obtenant des tétraèdres monocolores, bicolores ou tricolores.

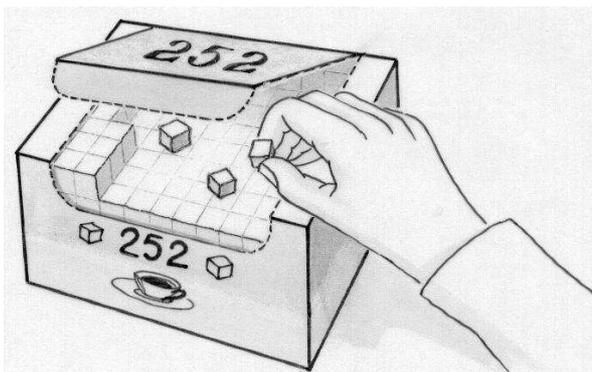
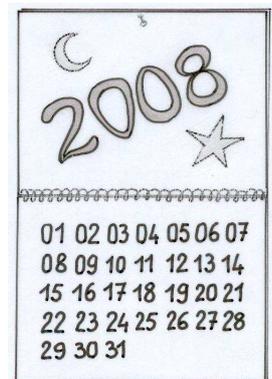
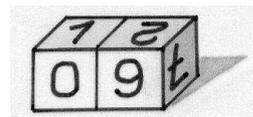
Combien de tétraèdres différents peut-il obtenir de la sorte ? Expliquer la réponse.

Exercice 4
5 points

Calendrier cubique

Pour l'anniversaire de sa maman, Céline confectionne deux dés qu'elle pourra utiliser en guise de calendrier en les posant côte à côte sur son bureau.
« Comment faut-il disposer les chiffres sur les faces de ces deux dés pour que ce calendrier puisse indiquer tous les jours du mois courant de 01 jusqu'à 31 ? »

Présenter sur la feuille-réponse un marquage possible sur 2 patrons de dés.



Exercice 5
7 points

Dimensions sucrées

Le dessus d'une boîte de sucres en forme de pavé indique « 252 cubes de sucre ».

Après une estimation à la main, sans règle, Jacques remarque que la boîte est environ une fois et demie plus large que haute et à peu près deux fois plus longue que haute.

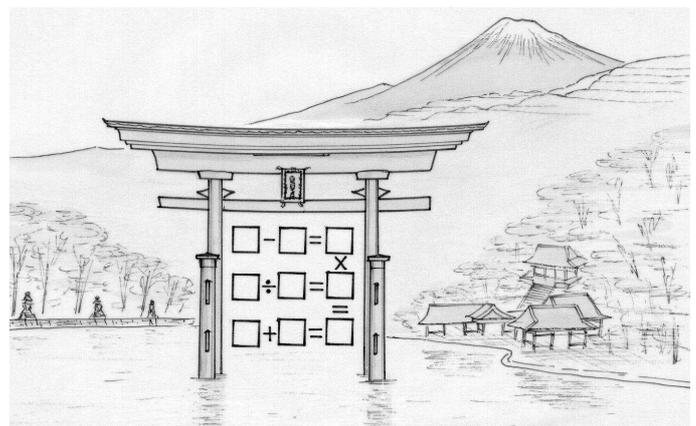
Avec ses données et sans ouvrir la boîte de sucre, Jacques a trouvé par raisonnement et par calculs le nombre exact de cubes de sucre dans le sens de la longueur, de la largeur et de la hauteur de la boîte.

Ecrire les raisonnements et les calculs de Jacques aboutissant aux nombres de cubes de sucre dans les 3 dimensions (directions) de la boîte.

Exercice 6
5 points

Faux sudoku

Compléter la grille ci-contre avec les chiffres de 1 à 9 de sorte que chaque case contienne un chiffre différent et que les 4 opérations ainsi écrites soient exactes.



Exercice 7
7 points

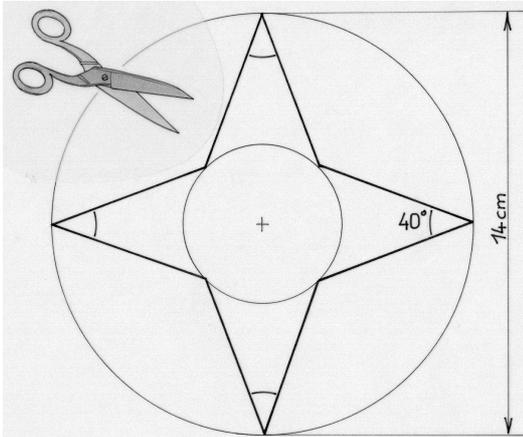
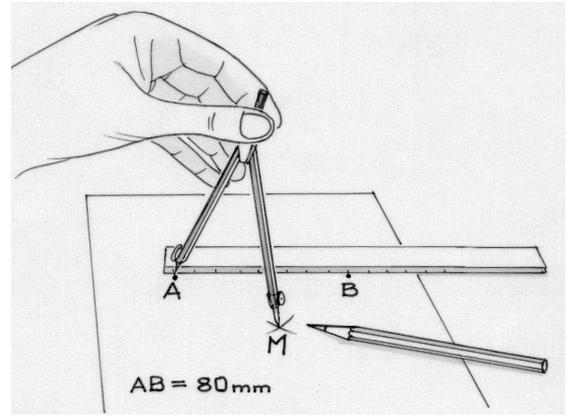
L'ove story

A et B sont deux points du plan, distants de 80 mm.
On cherche tous les points M tels que : $MA + 2 MB = 190$ mm.

Placer A et B sur la feuille-réponse, puis marquer en rouge de nombreux points M tels que $MA + 2 MB = 190$.

On verra apparaître une courbe que l'on complètera.

Présenter au verso de la feuille-réponse les couples de longueurs MA et MB utilisés pour obtenir les points M placés.



Exercice 8
5 points

Justin coup

Justin plie une feuille de papier plusieurs fois. Il coupe le pliage une seule fois, selon un trait droit. Il obtient alors une étoile à 4 branches superposables, comme celle dessinée ci-contre.

A la manière de Justin, découper une telle étoile en respectant les dimensions de la figure et la coller sur la feuille-réponse.

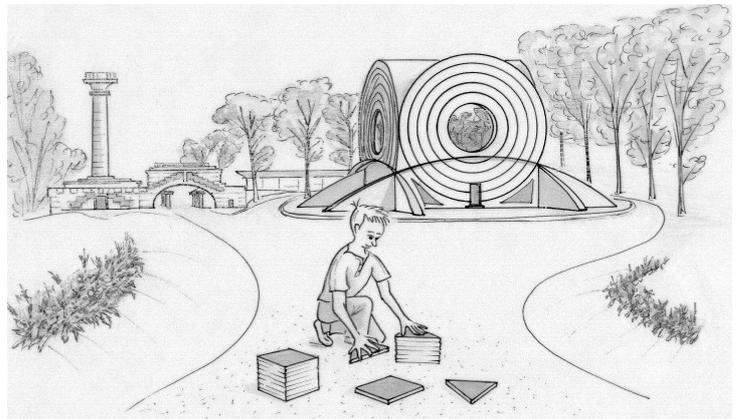
Exercice 9
7 points

Aire jurassique

Sur l'aire du Jura de l'autoroute A39, on peut observer un dallage constitué de carrés et de triangles équilatéraux assemblés par des côtés communs de sorte que deux joints consécutifs ne soient jamais dans un prolongement rectiligne l'un de l'autre. Les dalles mesurent toutes 30 cm de côté.

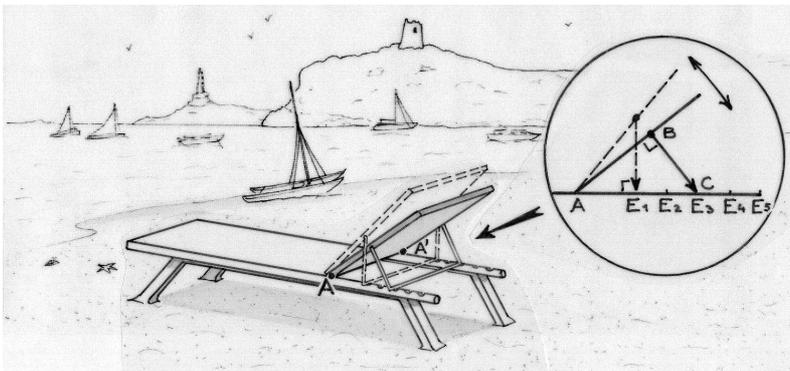
Dessiner à l'échelle 1/10 un tel dallage constitué d'une trentaine de dalles au moins.

L'aire d'un carré est 900 cm^2 et celle d'un triangle à peu près 390 cm^2 . Donner une estimation du nombre de dalles de chaque sorte nécessaires pour couvrir une surface de 100 m^2 suivant ce motif.



Exercice 10
10 points

Transat, l'antique



La distance AE_3 égale 50 cm et la barre BC mesure 30 cm.

Le dossier de la chaise longue pivote autour de l'axe AA' . Une barre de soutien permet d'en régler l'inclinaison. Cette barre BC est liée au dossier en B et pivote autour de ce point.

Pour choisir l'inclinaison du dossier, on cale BC dans une des encoches E_1, E_2, E_3, \dots . Ces encoches sont régulièrement espacées entre E_1 et E_5 .

- Si C est dans l'encoche E_3 , alors BC est perpendiculaire à AB.
- Si C est dans l'encoche E_1 , alors BC est perpendiculaire à AE_1 .

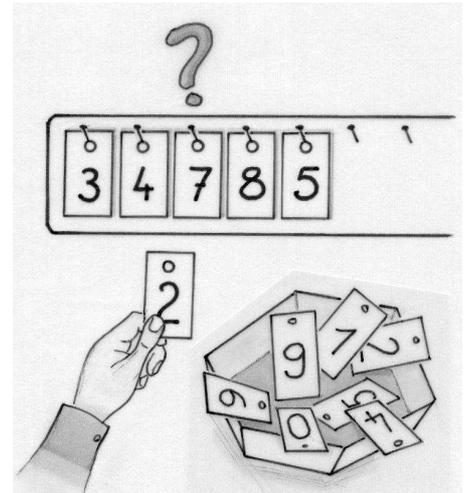
Est-il possible de caler la barre BC dans l'encoche E_4 ? Et dans l'encoche E_5 ? Justifier les réponses.

Spécial Seconde

Exercice 11 5 points

Multiplissime

Trouver le plus petit entier non nul qui est multiple de 2, 3 et 5 et dont la somme des chiffres est, elle aussi, multiple de 2, 3 et 5.



Exercice 12 7 points

Jus d'eau



Marcel est très économe. Il achète une bouteille d'un litre de jus de fruit « 100 % jus de fruit ».

Il se sert un verre de 25 cl. Puis il complète la bouteille avec de l'eau pure et mélange le tout. Pour le deuxième verre il procède de la même manière : il se sert un verre de 25 cl, complète avec de l'eau pure et mélange. Pour les verres suivants, il recommence la même opération.

Quand son verre contient moins de 5 % de jus de fruit il ne rajoute plus d'eau dans la bouteille et la vide en se servant toujours des verres de 25 cl.

Avec une bouteille achetée, combien Marcel peut-il boire de verres de 25 cl ? Expliquer.

Exercice 13 10 points

La chasse est ouverte

A 25 kilomètres de l'arrivée d'une course cycliste, le peloton est à la poursuite d'un coureur échappé, Julien, qui est passé à cet endroit il y a 8 minutes.

Le peloton bien organisé roule à une vitesse de 25% supérieure à celle du coureur échappé.

On admettra que Julien et le peloton roulent à des vitesses constantes.

Quelle doit être la vitesse minimum de Julien pour qu'il puisse espérer franchir la ligne d'arrivée avant le peloton ? Justifier.

