

## *Mathématiques hors les murs*

*Cela bouge dans l'enseignement des mathématiques, et il existe aujourd'hui de nombreuses occasions permettant aux élèves de «faire des maths autrement». De plus en plus, des collègues nous écrivent, relatant leurs expériences de compétitions, ou de recherche, en association avec des mathématiciens professionnels.*

*Qu'elles soient faites pour donner aux élèves le goût de chercher, ou pour leur faire connaître et apprécier l'évolution des mathématiques d'aujourd'hui, ces expériences sont toutes enrichissantes pour les élèves et leurs professeurs. Elles débordent en tout cas la cadre de la rubrique «Dans nos classes» par ce qu'elles ont de «non-scolaire». C'est pourquoi nous avopns décidé de vous faire part de toutes ces actions, d'ouvrir dans notre Bulletin une nouvelle rubrique «Mathématiques hors les murs».*

*Les mathématiques sont belles, et sources de nombreuses activités riches de sens. Pourquoi ne pas le faire savoir ? Cette nouvelle rubrique est donc ouverte aux «amoureux fervents» des mathématiques, plus qu'aux «savants austères» (mais...en existe-t-il encore ?...), et nous sommes sûrs que très vite, vous saurez l'alimenter.*

# MATHEMATIQUES SANS FRONTIERES

INSPECTION PEDAGOGIQUE REGIONALE DE MATHEMATIQUES  
6 RUE DE LA TOUSSAINT - 67081 STRASBOURG CEDEX  
I.R.E.M. 10 RUE DU GENERAL ZIMMER - 67000 STRASBOURG

M.S.F. ...

Que peut bien cacher ce sigle ?

Mutinerie sans fondement ? Morosité sans fin ?

Non! **MATHEMATIQUES SANS FRONTIERES!**

Une réponse ludique et sérieuse (ce n'est un paradoxe qu'en apparence) à bien des reproches qui sont faits à l'école. Individualisme, «chacun pour soi», «que le meilleur gagne», «t'occupe pas des autres». L'école, un monde à part qui se protège ? qui parle d'ouverture ? qui rêve d'Europe ?

## MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES ?

Pour la deuxième année consécutive, le concours vient de se dérouler en Alsace du Nord, en Haute Alsace et en Allemagne (dans le Palatinat), grâce à l'initiative et à la participation active de l'Inspection Pédagogique Régionale, au soutien du Rectorat de l'Académie de Strasbourg, de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM), des entreprises de la région, des collectivités locales et des professeurs de mathématiques. C'est ainsi que près de 8 000 élèves ont participé à la compétition cette année.

### OUÛ L'ON ABAT ENCORE QUELQUES MURS ...

#### *Entre les élèves d'une classe.*



Le concours est proposé à des classes entières de troisième et de seconde. Le nombre d'exercices, 12 pour les troisièmes, 15 pour les secondes est de toute manière trop important pour un candidat isolé : le résultat est celui de la classe entière, qui doit donc apprendre à s'organiser, à répartir les tâches, à travailler en équipes ; cela se pratique d'ailleurs de plus en plus au cours de mathématiques.

#### *Entre les cours de mathématiques et de langues vivantes.*

Le concours propose aux élèves français un exercice dont l'énoncé est rédigé en allemand, anglais et espagnol et dont ils doivent donner la solution dans l'une des trois langues, au choix. Leurs camarades d'Outre-Rhin doivent s'essayer à rédiger en français, anglais ou espagnol.

#### *Entre les établissements scolaires et la cité.*

Par son système de parrainage, le concours MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES met en contact enseignants, élus locaux, représentants d'entreprises et une banque. Il réalise de manière concrète l'ouverture sur la vie que beaucoup souhaitent.

#### *Entre la France et les pays voisins.*

Pour les organisateurs, MATHÉMATIQUES SANS



FRONTIÈRES suppose des réunions avec des collègues allemands, une concertation nouvelle sur les programmes sur les programmes et leurs contenus afin d'harmoniser les exercices proposés.

### L'ENFANT SE PORTE BIEN.

Si le concours se poursuit cette année en Alsace du Nord, il s'étend en Haute Alsace et en Allemagne, dans le sud du Palatinat. En tout, 295 classes ont participé et 67 d'entre elles ont été primées lors des deux distributions des prix qui ont eu lieu les 23 et 28 mai à Haguenau et Mulhouse. 17 classes ont obtenu un prix de participation par tirage au sort.



L'an prochain, le concours touchera le centre de l'Alsace (Colmar et Sélestat), des classes du Bade-Würtemberg et des classes suisses. Dans deux ans, enfin, il sera organisé à Strasbourg, touchant ainsi l'Alsace dans son ensemble ainsi que les pays limitrophes : on pourra vraiment dire à ce moment-là que les frontières n'existeront plus, du moins pour les jeunes mathématiciens.

### «C'EST BON POUR LE MORAL»

Rédaction humoristique de réponses, illustrations, poèmes, chansons, témoignent de l'enthousiasme que suscite ce concours parmi les élèves et leurs professeurs, engagés dans une aventure commune.

MATHEMATIQUES SANS FRONTIERES HAUTE-ALSACE Lycée LAVOISIER 42, rue Lavoisier 68200 MULHOUSE.

MATHEMA-  
TIQUES SANS  
FRONTIERES  
NORD-ALSACE  
B.P. 214  
97506 HAGUENAU  
CEDEX



## EPREUVE DU 4 MARS 1991

Toute solution, même partielle, sera examinée. Le soin sera pris en compte. Ne prendre qu'une seule feuille réponse par exercice.

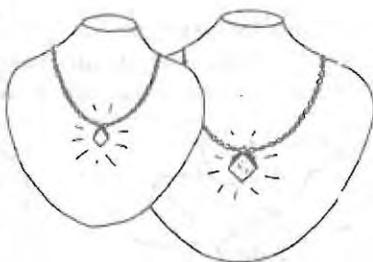
### EXERCICE 1 5 POINTS

### UN TRAVAIL D'ORFÈVRE

*Rédiger en allemand, espagnol ou en anglais la solution de cet exercice.*

Ein Juwelier fertigt zwei Anhänger aus vergoldetem Silber an. Dazu nimmt er zwei Würfel aus reinem Silber. Der eine wiegt 8 g, der andere 27 g. Er überzieht beide mit einem gleich feinen Goldblatt.

Um den kleineren Würfel zu vergolden, braucht er 52 mg Gold. Wieviel Gold braucht er, um den größeren mit einer ebenso feinen Goldschicht zu überziehen ?  
Begründe das Ergebnis !



Un joyero fabrica dos pequenas joyas de prata sobredorada. Para ello, toma dos cubos llenos de plata, uno de 8 g, otro de 27 g. Los cubre con una fina película de oro de esperar constante. Para enchapar el mas pequeno, utiliza 52 mg de oro.

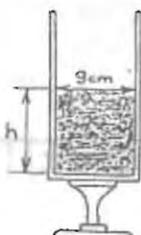
Calcular quanto oro le sera necesario para poner un enchapado del mismo espesor sobre el mas grande. Justificar.

A jeweller makes two vermeil pendants. To that effect, he takes two solid silver cubes, one weighing 8 g, the other 27 g. He cover them with a thin layer of gold of even thickness. To plate the smallest cube, he uses 52 mg gold. Calculate how much gold he will need to put a coat of the same thickness on the biggest cube. Justify your answer.

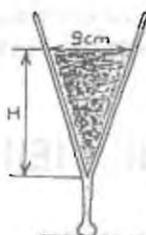
## EXERCICE 2 UN VERRE ÇA VA... 5 POINTS TROIS VERRES ...



Verre n° 1



Verre n° 2



Verre n° 3

Les trois verres contiennent tous la même quantité de jus d'orange. La partie remplie du premier verre a la forme d'une demi-sphère. Le deuxième a la forme d'un cylindre de révolution et le troisième verre a la forme d'un

cône de révolution. Dans chacun des trois verres, le diamètre de la surface libre est 9 cm.

Calculer les hauteurs  $h$  et  $H$  atteintes par le liquide dans les verres n°2 et 3.

## EXERCICE 3 EXERCICE FOLKLORIQUE 5 POINTS



Au début d'un spectacle de danses folkloriques, il y a trois fois plus de danseurs que de danseuses. Après le départ de 8 couples, il reste sur scène cinq fois plus de garçons que de filles.

Combien y avait-il de danseurs

et de danseuses au début du spectacle ? On ne demande pas de justification.

## EXERCICE 4 MIDI A QUATORZE HEURES

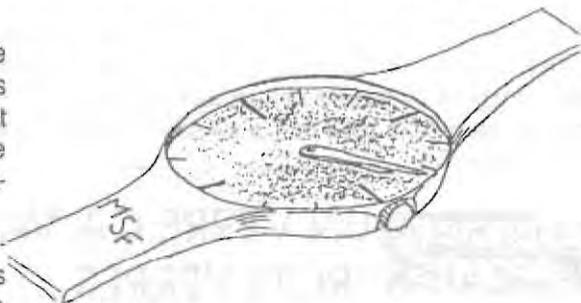
### 15 POINTS

Dans combien de positions différentes les aiguilles des heures et des minutes d'une montre se superposent-elles ?

La compétition "Mathématiques Sans Frontières" vient de

commencer depuis environ 10 minutes. Il est à peu près 14 h 10 . "Tiens, les deux aiguilles de ma montre sont exactement superposées, comme à midi".

Quelle heure est-il, à la seconde près ? Expliquer le calcul. \_\_\_\_\_



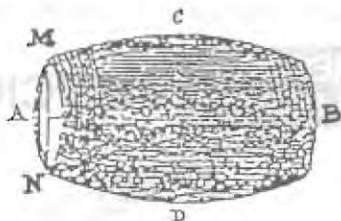
## EXERCICE 5 UNE VIEILLE RECETTE

### 5 POINTS

Dans un manuel édité en 1865, on lit :

**611. Problème.** Calculer la capacité d'un tonneau.

On sait qu'un tonneau est une capacité formée par diverses planchettes de bois, appelées *douves*, dont les extrémités sont maintenues par des cercles de bois ou de fer et portent ce qu'on nomme les *deux fonds* du tonneau. Les douves sont plus ou moins renflées vers leur milieu ; ce renflement s'appelle *bouge* du tonneau ; on, on nomme *diamètre du bouge* le plus grand diamètre CD, qui



correspond, au milieu du tonneau, à une ouverture circulaire C, appelée la *bonde*, par laquelle le tonneau est rempli.

Cela posé, voici comment on calcule la capacité d'un tonneau :

1° doublez le diamètre du bouge CD et à ce double diamètre ajoutez le diamètre des fonds MN ; 2° divisez la somme obtenue par 6 et faites le carré du quotient ; 3° multipliez ce carré par le facteur

3,1416 ; 4° enfin, multipliez ce dernier produit par la longueur intérieure AB du tonneau.

Appliquer la règle précédente pour un tonneau dont la longueur intérieure AB = 1,30 m, le diamètre du bouge CD = 0,93 m et le diamètre moyen des fonds MN = 0,78 m. Exprimer le résultat en mètres cubes.

En déduire la contenance du tonneau au litre près. \_\_\_\_\_

### EXERCICE 6 LE SECRET DE LA PYRAMIDE

15 POINTS

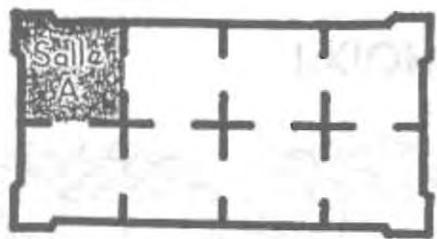


La pyramide de Khéops a une base carrée de 227 m et une hauteur de 38 m. Les matériaux qui remplissent complètement la pyramide ont été extraits d'une fosse. Cette fosse a la forme d'un parallélépipède rectangle dont la base a pour dimensions 250 m et 50 m.

Quelle est la profondeur de cette fosse ?

### EXERCICE 7 UNE VISITE ORGANISÉE

5 POINTS



Pour visiter un musée, un touriste part de la salle A et veut passer dans chacune des salles une seule fois. Reproduire le plan ci-contre et colorier, sans justifier, toutes les salles où le touriste peut terminer sa visite.

**EXERCICE 8**  
**10 POINTS****ACCOLER ET COLLER**

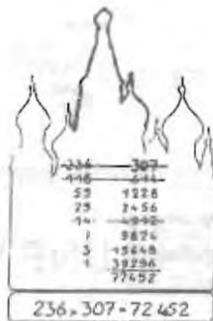
Découper dans du papier 20 triangles rectangles dont les côtés de l'angle droit mesurent 3 cm et 6 cm.

On peut disposer ces triangles de telle manière qu'ils forment un carré. Quel est le côté de ce carré ? Justifier le calcul. Faire le puzzle et coller le carré sur la feuille réponse.

**EXERCICE 9**  
**10 POINTS****MULTIPLICATION**  
**A LA RusSE**

Il y a bien longtemps déjà, voici comment on calculait  $236 \times 307$ .

Disposer de la même manière la multiplication de 248 par 527.

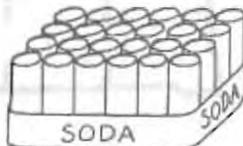
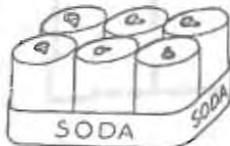
**EXERCICE 10**  
**10 POINTS****AU CHOIX !**

Dans un supermarché on a le choix entre deux présentations d'un même soda.

Il y a des cartons de 2 rangées de 3 boîtes

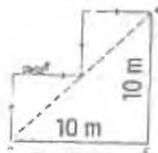
cylindriques de 10 cm de diamètre et des cartons de 4 rangées de 6 boîtes cylindriques de 5 cm de diamètre, de même hauteur que les premières.

Dans quel type de carton y a-t-il le plus de soda ? Justifier la réponse.

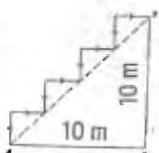


**EXERCICE 11**  
**5 POINTS**

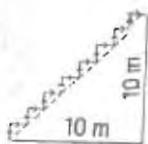
**L'ARTISTE ET LA FOURMI**



Escalier 1



Escalier 2



Escalier 3

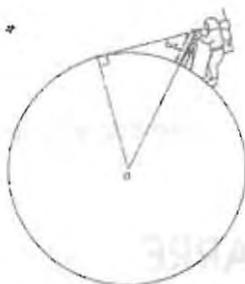
Un artiste a construit un monument composé de 10 escaliers. La conception de son œuvre est simple : pour passer d'un escalier à l'escalier

suivant, il a remplacé chaque marche par deux marches de dimensions moitié comme le montrent les plans des trois premiers escaliers.

Une fourmi escalade le dixième escalier en suivant les flèches de A jusqu'à B. Quelle est la longueur du trajet parcouru ? Expliquer.

**EXERCICE 12**  
**5 POINTS**

**RAYON DE LUNE**



Un astronaute en mission sur la Lune a posé son vaisseau spatial dans une grande plaine, la Mer de la Tranquillité. Debout sur le sol, il mesure à l'aide d'un rayon laser la distance qui le sépare de la pierre la plus lointaine qu'il puisse apercevoir à l'horizon. Il trouve 2395 mètres.

L'instrument est posé à 1,65 m du sol. Calculer le rayon de la Lune à 1 km près.

**SPECIAL SECONDE**

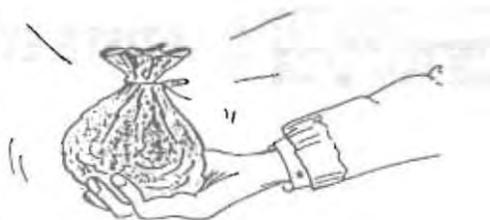
**EXERCICE 13**  
**5 POINTS**

**DEVINEZ C'EST GAGNE**

Jean a 82 écus dans sa bourse. Il dit à son ami Paul : "tu peux gagner tous les écus de ma bourse, pour cela il te faudra résoudre l'énigme suivante :

Je pense un nombre entier.

Si je te donnais 5 fois ce nombre d'écus, il m'en resterait au moins 15. Si par contre, j'ajoutais 4 fois ce nombre d'écus aux 82 que je possédais au départ, j'en aurais au moins 132.



Devine ce nombre entier et la bourse est à toi".

Paul a gagné. Explique son raisonnement.

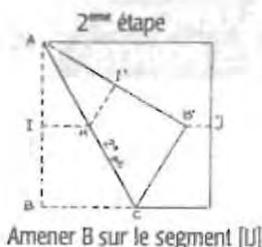
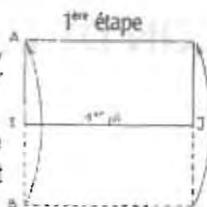
### EXERCICE 14 MISE EN PLI

10 POINTS

Voici un programme de pliage en deux étapes.

En partant d'une feuille carrée, exécuter ce pliage puis coller le carré sur la feuille réponse. Ce pliage fait apparaître plusieurs angles qui semblent avoir  $60^\circ$ .

Choisir l'un d'entre eux et démontrer qu'il a bien  $60^\circ$ .



Amener B sur le segment [IJ]

### EXERCICE 15 VRAI FAUX CARRE

15 POINTS

Construire un triangle équilatéral ABC de 16 cm de côté. Marquer P et Q milieux de [AB] et de [BC]. Placer sur le segment [AC] les points R et S tels que AR = SC = 4 cm. Tracer le segment [RQ]. Construire M et N, projection orthogonale de P et S sur (RQ). Tracer les segments [PM] et [SN]. Le triangle ABC est alors partagé en quatre parties. Les découper, puis les assembler de façon à former un rectangle. Le coller sur la feuille réponse. Est-ce un carré ? Pour le savoir, calculer les dimensions du rectangle en justifiant.

