MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES

Rémy JOST

Un élève a posé une devinette :
Mon premier : 52 classes de troisième et 35 classes de seconde, soit près de 2400 élèves d'Alsace du Nord.
Mon deuxième : Un entraînement assidu et motivé.
Mon troisième : Un cocktail tonitruant d'exercices mathématiques au goût de chacun, même pour les linguistes.
Mon quatrième : De l'organisation, un esprit d'équipe et d'initiative.
Mon tout : Une compétition mathématique interclasse... hors classe!

La réponse est bien sûr :

"Mathématiques sans frontières" - Nord-Alsace 1990

qui est une compétition nouvelle interclasses pour les classes entières de 3ème et 2nde,
Organisée par l'Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques et l'Institut de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques de l'académie de Strasbourg.
Favorisant le travail d'équipe et les initiatives de liaison collège-lycée, l'ouverture des mathématiques aux langues étrangères.
Intéressant tous les élèves d'une classe à une activité mathématique diversifiée **désirant** susciter des vocations scientifiques, contribuer à faire bouger l'enseignement des mathématiques.

Quel type de compétition?

Il s'agit de confier à une classe entière la résolution et la gestion de 12 exercices en troisième et de trois de plus en seconde.
Un des exercices est à rédiger en langue **étrangère**.
La classe s'organise comme elle l'entend pour se répartir les tâches de recherche, de confrontation, de rédaction (1).
Au bout de deux heures, elle doit rendre douze (ou quinze) feuilles réponses.
Le professeur peut entraîner sa classe avant la compétition officielle. Il va surveiller une autre classe le jour J.

(1) Voir annexe 1.

Cette année : Mathématiques sans frontières : Nord Alsace 1990.

Pour lancer la compétition, la région Nord-Alsace a été retenue en 1990. La campagne d'information de septembre à octobre 1989 a permis l'inscription de 87 classes entières (52 classes de troisième et 35 classes de seconde) soit près de 2400 élèves au grand étonnement mais à la satisfaction de l'équipe d'organisation qui n'en attendait pas tant.
Une épreuve d'entraînement a été proposée à toutes ces classes en décembre 89. Le 8 mars 1990 de 14 heures et 17 heures a eu lieu l'épreuve officielle (2) dans l'enthousiasme général. Le 17 mai 1990 est prévue à Haguenau une distribution des prix festive en présence de Monsieur le Recteur de l'Académie de Strasbourg, des élus locaux, de la presse, des parrains de la compétition, des chefs d'établissements, des professeurs et naturellement des élèves des classes primées. Des lots de participation seront tirés au sort, chaque élève d'une classe primée bénéficie d'une part du lot attribué, que ce soit un voyage, une montre, une mallette, ... etc.
L'équipe d'organisation (3) est constituée de professeurs, d'inspecteurs et de chefs d'établissement. Elle a été aidée par tous les professeurs des classes inscrites qui ont également participé à deux réunions de bilan pédagogique.

L'année prochaine et ... après :

"Mathématiques sans frontières - Nord Alsace" continuera sur sa lancée. Une compétition analogue nommée "Mathématiques sans frontières - Haute Alsace" sera organisée dans le sud de l'Alsace. En 1992 les régions de Strasbourg et de Colmar pourraient elles aussi accueillir cette compétition interclasses et en 1993 toute l'Alsace serait couverte. Par ailleurs des contacts sont pris avec des établissements européens, allemands en particulier.
Une association a été créée (4) pour promouvoir tous ces ambitieux projets.
A voir l'engouement des élèves pour ces mathématiques, à entendre tous les encouragements de nos partenaires, "Mathématiques sans frontières" paraît répondre à une attente actuelle.
Mathématiques à vivre et à suivre ...

Pour l'équipe organisatrice : R. JOST

(2) Voir annexe 2.
(3) Font partie de l'équipe d'organisation de "Mathématiques sans frontières" en 1990 : Gérard BARBANÇON, Michel BARTHELET, Jean-Claude BIENAERD, Michel de COINTET, Jean-Paul GULLY, Pierre HUBER, Rémy JOST, Marie-Anne KEYLING, Eliane LEGRAND, Jean SAMSON, Henri SILVESTRE, Nicole VOGEL.
(4) Le prix de l'adhésion 1990 est fixé à 10 FF.

Pour tout renseignement sur la compétition ou sur l'association écrire à :
"Mathématiques sans frontières"
B.P. 214
F – 67506 HAGUENAU CEDEX

ANNEXE 1 : Ce qu'en pensent les élèves [1]

Quelques impressions d'élèves (Collège Foch de Haguenau) :

"... Le bilan de ce concours est déjà positif. Nous avons su nous responsabiliser en prenant en main notre travail. Nous n'étions, pour une fois, pas motivés par la seule ambition d'une note, mais nous nous confrontions à d'autres classes. Et même si nous n'emportons pas la victoire, nos efforts ont déjà été couronnés de succès, les maths n'ont pas été un casse tête solitaire mais un jeu d'équipe..."

"... La classe s'est organisée librement, par petits groupes équilibrés et mobiles. Grâce à cette épreuve nous avons découvert une nouvelle façon de travailler — chacun s'est senti utile et responsable — et une autre conception des mathématiques pour les jeunes. C'est une expérience étonnante, à renouveler!

Un extrait d'interviews d'élèves de 3ème (Collège Foch de Haguenau) :

...
Q : Quel genre d'entraînement?
R : En travail d'équipe. Nous nous sommes répartis par groupes équilibrés. Malgré nos différences de caractères et de talents.
Q : Et le jour de la compétition officielle?
R : Le jour du concours? Pas de problèmes, enfin nous avions tout de même le trac. Nous connaissions les règles du jeu et nous étions surveillés par un autre professeur.
Q : Vous aviez emporté des documents?
R : Seulement notre petit matériel, de quoi écrire, une calculatrice et des dictionnaires.
Q : Des dictionnaires?
R : Un dictionnaire général et un dictionnaire Français-Allemand; n'oubliez pas : Maths **sans** frontières. D'autres classes ont fait la même chose, mais en anglais ou en espagnol.
Q : Bien, dites moi ... chacun des groupes a-t-il progressé comme prévu?
R : Oui dans l'ensemble. Nos conditions de travail sont souples. Chaque membre du groupe peut rejoindre une autre unité si cela arrange la classe. Nous avons ainsi travaillé plus rapidement! et librement!

(1) Ces textes ont été réalisés en collaboration avec le professeur de français dans le cadre d'un P.A.E. interdisciplinaire.

Q : Précisez votre pensée.

R : Nous prenions des initiatives... Nous nous entendions bien; on nous a traité comme des adultes. Nous nous sentions responsables.

Q : C'est la confiance réciproque?

R : Oui, même si parfois c'est dur. Il a fallu de la patience mais maintenant on aime les maths.

Q : Tous?

R : Chacun à sa manière ... même ceux qui ne s'y intéressaient pas.

Q : Pourquoi?

R : Nous avons travaillé d'une autre façon, ensemble. Nous avions des objectifs précis. Chacun a contribué à la recherche des solutions.

Q : Et si jamais vous ne gagniez pas?

R : Ce serait dommage, mais ce n'est pas le plus important.

Q : Mais vous attendez les résultats?

R : Oui, oui! Bien sûr! Avec impatience! Mais le bilan est déjà positif.

Q : L'expérience a réussi?

R : Exactement ... puisqu'on considère les mathématiques autrement, avec plaisir ... on s'y intéresse, on les aime. Et nous sommes prêts à recommencer la compétition l'année prochaine en seconde. Les mathématiques sans limites!

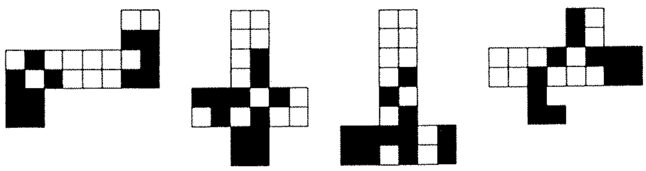
ANNEXE 2 : Sujets

Sujets d'entraînement

L'ENVERS DU DECOR

Un cube a été fabriqué à partir d'un matériau transparent, quadrillé, dont certaines cases ont été noircies.

Deux des figures ci-dessous sont l'intérieur et l'extérieur de ce même cube, développé de deux manières différentes. Lesquelles?



n° 1 n° 2 n° 3 n° 4

LE CHAT ET LA SOURIS

Une souris est à vingt pas de son trou. Un chat est à cinq bonds de la souris. Pendant que le chat fait un bond, la souris fait trois pas, et un bond de chat a la même longueur que dix pas de souris.

Le chat rattrapera-t-il la souris?

UNE GRANDE ET BELLE FAMILLE

Dominique affirme : "J'ai autant de frères que de sœurs". Sa sœur déclare : "J'ai deux fois plus de frères que de sœurs".

Combien y-a-til d'enfants dans cette famille?

LES FICELLES DU PHARAON

Voulant récompenser ses deux géomètres Ahmés et Thoutmés, qui avaient établi le cadastre du Royaume, Pharaon leur fit remettre deux très longs fils de lin de même longueur, un à chacun, et leur dit qu'il leur donnerait le domaine de la forme de leur choix qu'ils pourraient entourer de leur fil.

Thoutmés voulut un domaine en forme de triangle équilatéral, dont la superficie se trouva être de 20 dounams. Ahmès choisit pour sa part la forme de l'hexagone régulier :

Quelle fut la superficie de son bien?

Pharaon renvoya le premier pour manque d'ambition, puis le second quelques temps après, pour la même raison. Pourquoi?

EXERCICE 1
5 POINTS

SOMMET EUROPEEN

Les participants à une rencontre européenne ont échangé des poignées de mains. L'un d'entre eux a compté qu'il y a eu en tout 78 poignées de mains.
Sachant que chaque personne a échangé une poignée de mains avec chacune des autres, combien de personnes se sont serré la main ?
Rédiger la réponse en allemand, en espagnol ou en anglais.

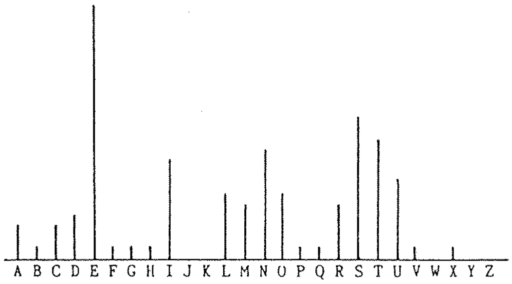
EXERCICE 2
5 POINTS

TOP SECRET

Voici une citation. Chaque lettre de l'alphabet a été remplacée par un signe. La ponctuation et les espaces ont été supprimés.

4+□ ● 5xx+□ △ → 3 □□+△★+★ ● +x+ǀ — → △★431 — +□+★+ǀ
→ ǀ ▮ +△ ● — 53★□4+□ ● 3□★3△☆★35△□□5☆3 → 4+□ △ + ⊙
+†6+△★+★—+25△ ● ++□▼ǀ+□†—4†★343★+☆5 xxǀ△+

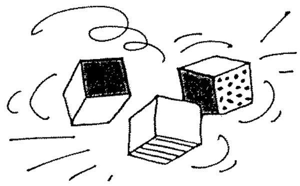
Décoder cette citation en utilisant le diagramme en bâtons qui indique la fréquence d'apparition de chaque lettre dans le texte.



EXERCICE 3
5 POINTS

ON EN VOIT DE TOUTES LES COULEURS

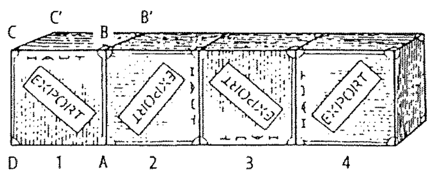
Trois cubes identiques sont posés sur une table. Les six faces de chaque cube sont de couleurs différentes.
Paul, Maurice et Albert regardent chacun un cube et énoncent les couleurs des trois faces qu'ils voient autour d'un sommet :
Paul : "bleu, blanc, jaune"
Maurice : "orange, bleu, rouge"
Albert : "vert, orange, blanc"
Quelle est la couleur de la face opposée à la face blanche ?
On ne demande pas de justification.



EXERCICE 4
5 POINTS

ET POURTANT ELLE TOURNE

On doit déplacer une caisse cubique de face avant ABCD et d'arêtes perpendiculaires à cette face [AA'], [BB'], [CC'], [DD'].
Pour cela, on la tourne autour de (AA') jusqu'à ce que (DC) soit horizontale, puis autour de (BB'), etc...
On a représenté sur une même figure la place initiale de la caisse ainsi que ses positions à la fin des trois premiers mouvements.
On demande de dessiner, dans le plan de la face avant de la caisse, la courbe suivie par le point B au cours des cinq premières rotations, la courbe suivie par le milieu de [AB] et celle suivie par le centre du carré ABCD.



EXERCICE 5
10 POINTS

LE GROS CHENE

Ce gros arbre a un tronc cylindrique de 4 mètres de circonférence. Un escargot l'escalade verticalement. Il est à 47 cm au-dessus du sol. De l'autre côté, sur la verticale diamétralement opposée, un autre escargot grimpe. Il ne lui reste plus que 3 cm pour être à 2 mètres au-dessus du sol.
Mais soudain, dans leur langage secret, nos deux escargots décident d'abandonner leur escalade et d'aller l'un vers l'autre par le plus court chemin.
Quelle distance chacun a-t-il parcourue à partir de ce moment-là sachant que la rencontre a eu lieu à mi-chemin ?

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

EXERCICE 6
10 POINTS

UNE DIVISION D'UN AUTRE AGE

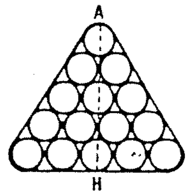
Au XIII^e^ siècle on disposait la division de 4019 par 87 de la manière suivante :

QUOTIENT		4	4	4	4	46	46	46	QUOTIENT
DIVIDENDE	4019	4019	819	539	539	539	59	17	RESTE
DIVISEUR	87	87	87	87	87	87	87	87	DIVISEUR

Disposer de la même manière, sur un quadrillage, la division de 5435 par 76.

EXERCICE 7
10 POINTS

BOULES ET BILLARD

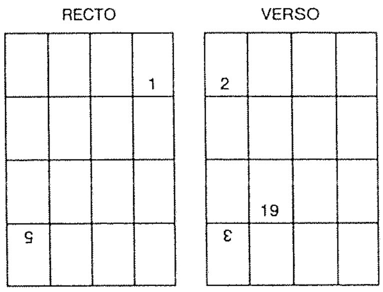


Avant une partie de "billard américain", les boules (toutes de même diamètre) sont serrées dans un cadre comme l'indique la figure.
La longueur AH mesure 169,6 mm. Quel est le diamètre d'une boule ?

EXERCICE 8
5 POINTS

BONNE IMPRESSION

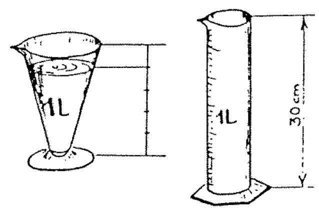
Un imprimeur fabrique un livre de 32 pages. Ces 32 pages sont imprimées sur une grande feuille avec 16 pages au recto et 16 pages au verso.
Cette grande feuille est ensuite pliée simplement en deux, quatre fois de suite.
On obtient ainsi un cahier de 16 épaisseurs de papier qui sera cousu suivant le dernier pli et massicoté sur trois côtés.
Sur le recto et le verso de la grande feuille représentés ci-contre, cinq numéros de pages ont été placés.
Recopier le recto et le verso de la grande feuille et y placer les 27 numéros manquants de façon que les pages du livre soient numérotées de 1 à 32, en bas, au milieu.



EXERCICE 9
10 POINTS

LE VERRE ET L'EPROUVETTE

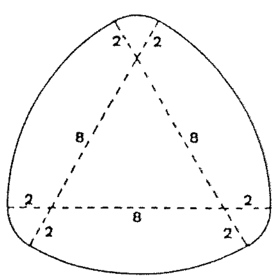
L'intérieur d'un verre de laboratoire a la forme d'un cône de révolution, celui d'une éprouvette a la forme d'un cylindre de révolution; leur contenance commune est 1 litre.
On remplit le verre aux 4/5^e^ de la hauteur du cône et on transvase le liquide du verre dans l'éprouvette.
Sachant que la hauteur de l'éprouvette est 30 cm, calculer la hauteur du liquide dans l'éprouvette.



EXERCICE 10
15 POINTS

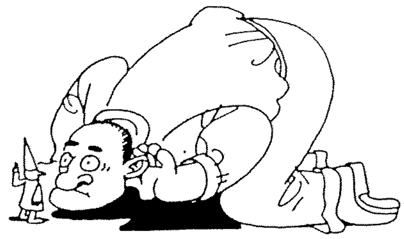
UNE ROUE A LA HAUTEUR

La figure ci-contre représente une courbe constituée d'arcs de cercles centrés aux trois sommets d'un triangle équilatéral et de rayons 10 cm ou 2 cm selon le cas.
Construire la figure en vraie grandeur. La découper.
La poser de différentes manières à l'intérieur d'une bande de papier de 12 cm de large, en la faisant rouler.
Constater que la courbe reste tangente aux deux bords de la bande de papier. Justifier.
Coller la roue sur la bande et le tout sur la feuille réponse.



EXERCICE 11
15 POINTS

LE PLUS GRAND DES NAINS ET LE PLUS PETIT DES GEANTS

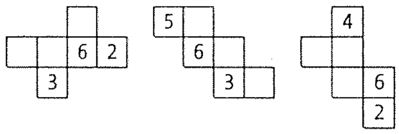


Soixante-douze nombres, tous différents, sont placés dans un tableau de 8 lignes et 9 colonnes.
On appelle nombre géant, le plus grand des nombres de chaque colonne : il y a 9 nombres géants.
On appelle nombre nain, le plus petit nombre de chaque ligne : il y a 8 nombres nains.
Comparer le plus grand des nombres nains au plus petit des nombres géants. Expliquer.

EXERCICE 12
5 POINTS

DES DES

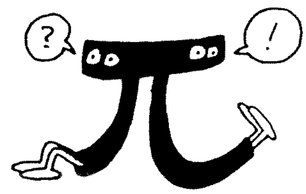
Chacun de ces patrons peut être plié pour former un dé. Sur chacun il manque trois numéros. La somme des points de deux faces opposées est, dans tous les cas, égale à 7.
Recopier ces patrons et inscrire sur chaque face le numéro manquant.



SPECIAL SECONDE

EXERCICE 13
5 POINTS

TOUT PRES DE π

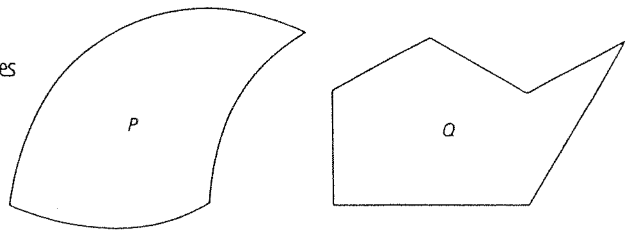


Robert prétend que la longueur obtenue en ajoutant le côté du carré et le côté du triangle équilatéral inscrits dans un cercle de rayon 10 cm est égale à la longueur d'une demi-circonférence de ce cercle...à 0,5 mm près. A-t-il raison ? Justifier la réponse.

EXERCICE 14
10 POINTS

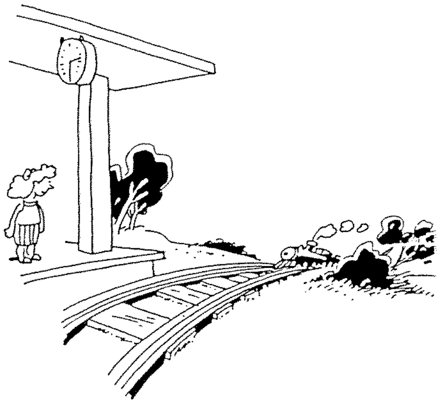
DEUX PAR DEUX

Un même procédé a permis de construire les figures P et Q de façon que chacune d'elles puisse être découpée en deux pièces superposables.
Reproduire P et Q et indiquer comment diviser chacune d'elles en deux pièces superposables.
Utiliser le même procédé pour construire une troisième figure R.



EXERCICE 15
15 POINTS

AU TRAIN OU ÇA VA



Il est 2 h 30. Le train de Frédérique entre en gare de Gérardvillé. Sa camarade Camille est venue la chercher.
Frédérique lui raconte que son train a parcouru 100 km durant chaque heure de son trajet et que sa vitesse moyenne a pourtant été de 104 km/h. Camille refuse de la croire.
Frédérique insiste. Elle dit qu'elle est partie à minuit (0 heure), que le train ne s'est pas arrêté avant Gérardvillé, que de 0h30 à 1 h et de 1 h 30 à 2 h il a roulé à la vitesse constante de 80 km/h alors que le reste du temps il a roulé à la vitesse constante de 120 km/h.
Représenter graphiquement la distance parcourue par le train en fonction de l'heure. Frédérique a-t-elle raison ou non ? Expliquer pourquoi.