

CHANGEMENT - CONTINUITE

La Régionale de Poitou - Charentes est une Régionale qui tourne. Il est donc logique que les postes à responsabilité tournent également. J'ai accepté celui de Président parce que je savais que le groupe qui allait m'accompagner restait le même, à une exception près puisque J.P. SICRE nous quitte pour rejoindre Avignon où il apportera sa compétence à la Régionale d'Aix - Marseille. Je pourrai donc bénéficier de l'expérience et du soutien de l'ancien bureau, Louis-Marie Bonneval restant au bureau en tant que vice-président. Il s'agit donc effectivement d'un changement dans la continuité.

À un niveau plus élevé, il faut signaler les changements au ministère. Quelques bruits nous permettent d'espérer que l'enseignement des mathématiques va être mieux considéré, mais il va falloir être très attentif, insister et rappeler qu'une formation sérieuse demande des moyens et du temps. C'est la continuité des revendications.

Sur le plan local, nous continuerons nos séries de conférences, nous essaierons de multiplier les ouvertures avec de nouveaux partenaires pour soutenir nos actions. Nous essaierons également de mobiliser les jeunes — il faut penser à l'avenir — dans toutes les directions (de la maternelle à l'université reste la devise de l'APMEP).

Nous sommes à une période traditionnellement chargée : fin d'année, examens... et enfin les vacances que je vous souhaite excellentes. La rentrée nous retrouvera pleins de vigilance, de courage, et d'enthousiasme.

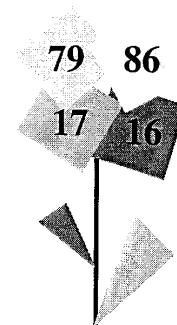
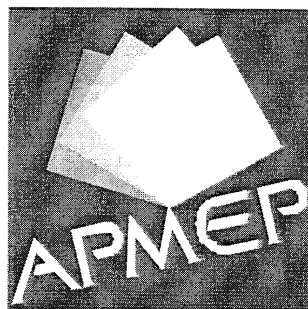
Sans changement en définitive.

J. CITRON

SOMMAIRE

Édito	p. 1
Vie associative : Comités - réunions	p. 2 et 3
MATH 2000 Poitiers - Niort - Bressuire	p. 4
MATH 2000 La Rochelle	p. 9
La Régionale à EuroMath	p. 9
Rallye Mathématique	p. 5 à 8
Rubricol'age	p. 10 à 12

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l'Enseignement
Public



Régionale de
Poitou-Charentes

Juin 2000

n° 41

COROL' AIRE

IREM, Fac. des Sciences,
40 Avenue du Recteur Pineau,
86022 POITIERS CEDEX

ROUTAGE 206

DISPENSE DU TIMBRAGE
POITIERS CENTRE DE TRI

APMEP : <http://wallis.sp2mi.univ-poitiers.fr/~apmep>
Téléphone : 05 49 45 38 77 (IREM de Poitiers)

Le numéro : 6 F.
Abonnement 1 an (4 numéros) : 20 F.
ISSN : 1145 - 0266

Directeur Jackie CITRON
Comité de rédaction Colette BLOCH, Serge PARPAY,
Jean FROMENTIN.
Imprimerie IREM, Faculté des Sciences
40, Avenue du Recteur Pineau
86022 POITIERS - CEDEX
Editeur APMEP Régionale de Poitiers
Siège social IREM, Faculté des Sciences
40, Avenue du Recteur Pineau
86022 POITIERS - CEDEX
C.P.P.A.P. n° 73 802
Dépôt légal Juin 2000

Vie associative

Compte rendu du comité de la Régionale du 8 mars 2000

Élection du nouveau Bureau.

(voir encadré)

Math 2000

Quelques informations concernant les diverses manifestations : succès des expositions à Poitiers et à La Rochelle, public nombreux aux conférences, affichages divers (bus, journaux, ...). Une réunion – bilan est prévue une fois l'exposition Math 2000 terminée.

Plan Académique de Formation

C. Robin signale que l'APMEP n'a pas été invitée à la réunion de préparation du PAF alors que c'était prévu.

Groupe de Liaison Collège-Lycée

du Sud Deux-Sèvres

Le comité donne son accord pour que ce groupe puisse lancer l'expérimentation d'une nouvelle formule de Brevet. Envoi de l'épreuve dans tous les collèges de l'Académie. Le groupe envisage de s'élargir à d'autres établissements du Sud Deux-Sèvres.

Comité national

Françoise Delors, représentante de la régionale au comité national, fait un compte rendu de la dernière réunion. Elle signale en

particulier les difficultés que rencontre l'APMEP pour s'implanter dans les L.P. Une action dans ce sens est menée au sein de la Régionale. Le Comité a longuement abordé la mise en place de la réforme en 2nde. Pour plus de détails, voir les BGV de l'Association.

Journées nationales

Elles se dérouleront à Nice du 28 au 30 octobre 2000. L.M. Bonneval, au nom des organisateurs, fait appel aux personnes intéressées par l'animation d'un atelier ; qu'elles ne tardent pas à se faire connaître.

Nouveau Bureau de la régionale

Président :	Jackie CITRON
Président-adjoint :	Louis-Marie BONNEVAL
Secrétaire :	Pierre-Jean ROBIN
Secrétaire-adjoint :	Chantal GOBIN
Trésorière :	Claude ROBIN
Trésorier-adjoint :	Gilbert PERILLEAU

Compte rendu du comité de la Régionale du 14 juin 2000

Après avoir excusé les absents, notre président, Jackie Citron ouvre la séance.

Le séminaire à Dourdan (91) les 13 et 14 mai 2000.

Françoise Delors et Jean Fromentin font un bref compte-rendu des activités du samedi 13 : la conférence de Meter sur " l'individualisation de l'enseignement ", les divers ateliers, puis la réunion plénière où il a été question des horaires en lycée. La conférence du dimanche 14 mai de P. Vermersch sur " l'entretien d'explicitation " les a vivement intéressés. D'où l'idée d'inviter Vermersch à venir faire une conférence à Poitiers ?

Journées nationales de la PEEP au Futuroscope.

Jackie Citron représentait notre Association à ces journées où le ministre, Jack Lang, était présent. Jackie signale qu'un texte sur l'hétérogénéité des élèves au collège et à l'école élémentaire va sortir. Il évoque ensuite l'article de la FCPE publié dans Centre Presse du 12/06/00. Une discussion s'engage alors sur le rôle des parents à l'école.

Préparation du Comité national des 17 et 18 juin.

Une position de principe a été prise par les instances nationales de l'APMEP le 10/05/00 de ne pas participer aux travaux croisés en collège si l'horaire hebdomadaire d'enseignement est inférieur à 4 heures en 4ème.

Du débat qui a suivi, il ressort que la prise en compte du temps arrive au lycée, qu'il faut rester ferme sur ce sujet, qu'il y a adéquation des programmes, de la formation, du temps nécessaire. Il est mentionné que les nouveaux outils n'entraînent pas forcément un gain de temps puisqu'il faut apprendre à les utiliser.

Math 2000.

Louis-Marie Bonneval fait un bref compte rendu de la réunion-bilan qui a eu lieu à Poitiers avec les responsables de l'Espace Mendès-France. (Voir par ailleurs l'article « Math 2000 - Bilan ».) Il a été lancé l'idée que les problèmes proposés à Centre-Presses et au Courrier de l'Ouest pourraient faire l'objet d'une publication APMEP-IREM. Le projet est suivi par J. Chayé et J. Fromentin.

Rallye, challenge.

Yvonne Noël déplore qu'il y ait de moins en moins de participants. Elle l'explique par la lassitude des collègues, la multiplicité des activités proposées, la concurrence de concours mieux dotés, le changement de l'intérêt culturel. De plus, les élèves " zappent ", ils travaillent sur des petits exercices et on leur demande une réflexion approfondie pendant 2 heures...!!

Le challenge a vu la participation de 9000 élèves. Il a été constaté de meilleures productions en CM2 qu'en Sixième. Les différences de conditions de travail sont signalées.

Une discussion a alors lieu sur le thème : " Comment remotiver les élèves pour ce type d'épreuves ? "

Il est suggéré de bâtir des épreuves avec des manipulations. Il est clair qu'il faut donner une résonance à ces épreuves (presse, cadeaux, ...), que la reconnaissance institutionnelle est nécessaire. Pourquoi ne pas regrouper ces épreuves le même jour pour créer un temps fort ? Le débat reste ouvert.

Actions pour la prochaine année scolaire.

(voir encadré)

Questions diverses.

- * Il est important de faire remonter les remarques sur le nouveau brevet proposé par l'équipe de Niort.
- * J. Citron lit une information qu'il a reçu dans son collège : "on porte à la connaissance des enseignants qu'il existe un collectif Sauver les lettres : <http://www.citeweb.net/sauv/> et un collectif Sauver les maths : <http://www.multimania.com/sauvezlesmaths/>
- * Dernière information : l'IREM déménage en septembre. Il descend au rez-de-chaussée du même bâtiment.

L'ordre du jour étant épuisé, les différents participants se retrouvent autour d'un pot en l'honneur du départ d'un membre très actif de l'Association, Jean-Pierre Sicre, qui va désormais enseigner à Avignon. Il sera toujours «sur le pont» comme le dit la chanson que vous trouverez dans les pages de ce Corol'aire.

Chantal Gobin, secrétaire de séance

Conférences

- * Histoire de l'enseignement des maths par Hélène Gispert le 18 octobre 2000.
- * Naissance et développement des sciences arabes du 8e au 15e siècle par Ahmed Djebbar le 26 octobre, à l'Espace Mends France. Cette conférence a lieu en partenariat avec l'APMEP dans le cadre des conférences sur les sciences médiévales.
- * Serge Parpay prend contact avec Alain Conne pour le faire venir.

Réunions de l'Association

- * Comité régional les 13/09/00 et 15/11/00
- * Assemblée générale le 06/12/00 ou le 13/12/00.

Au revoir, Jean-Pierre !

Quand on parle d'Avignon Jean-Pierre danse, danse, danse
Quand on parle d'Avignon Jean-Pierre danse et tourne en rond.

Il fait des ronds comme ci ; il fait des ronds comme ça.

Puis prenant l'nombre sans hésiter il commence
Un calcul très précis sur les cercles qu'il a décrits.
Une* formule par ci, un théorème par là.

Cosinus a moins b est égal à cosinus a
Fois cosinus b plus sinus a fois sinus b.
Un cosinus par ci, et un sinus par là.

Quelle* dextérité Eh quoi cela vous épate!
C'est qu'à la vérité Jean-Pi*erre* est prof de maths.
Hélas il n'oublie pas Avignon tout là bas!

Avignon, c'qui nous frappe c'n'est pas le palais des papes
Beaux sont nos monuments et plus entiers sont nos ponts.
Un petit pont par ci un petit pont par là.

Quant au pont d'Avignon il s'arrête, il s'arrête
Au beau milieu du Rhône** ; le voir ainsi nous étonne !
On passe par ici, mais on n'passe plus par là.

Avignon c'est bien loin ! Pourquoi faut-il qu'tu y penses ?
À quoi bon papoter l'pape ôté d'la papauté.
Bon y 'a pas d'pape ici, mais y' en a plus là-bas.

Malgré ça tu t'en vas pour retrouver ta Provence
Alors on s'reunit pour te dire un grand merci,
Pour ton travail ici, on ne t'oubliera pas.

Et surtout on espère te revoir souvent Jean-Pierre ! ***

* les syllabes soulignées doivent être bien prononcées

** avec l'accent méridional

*** conclusion à chanter lentement et solennellement

Serge Parpay

EN GUISE D'AU REVOIR...

Lorsque en Août 1982, j'ai reçu ma nomination au collège de Parthenay, j'ai sorti ma carte de France pour savoir où se situait cette ville. Arriver dans une région, à 800 kilomètres de la sienne est à la fois inquiétant et stimulant. Nos jeunes collègues IUFM doivent comprendre pleinement cette situation. Il faut à la fois gérer l'installation dans de nouveaux lieux, le début d'un métier et se forger des connaissances ; tout cela est certes bien lourd mais combien enrichissant.

L'environnement professionnel est alors essentiel. Pour ma part il fut extraordinaire : un conseiller pédagogique qui sut transformer mon métier en passion, et un ensemble de collègues qui surent m'aider, m'épauler, qui me donnèrent leurs cours, leurs évaluations, qui m'aidèrent à réfléchir. Tous ces collègues étaient à l'APMEP. Ce n'est pas étonnant alors que je participe aux réunions organisées par notre Régionale ; j'y trouvais une aide appréciable, en dehors de toute contrainte institutionnelle, un lieu où on échangeait librement avec un enthousiasme inattendu qui détonnait avec certaines déprimantes salles de professeurs. C'est par l'intermédiaire de notre Association que j'ai rencontré, connu ceux qui devinrent plus tard des amis.

Je suis conscient de ce que je dois à notre Association à tout point de vue. J'étais sans doute loin de penser en Septembre 1982, que je deviendrais membre du Comité de la Régionale, puis Président ; j'étais loin d'imaginer qu'avec mon épouse nous y resterions 18 ans, que nous y aurions nos trois enfants et qu'il serait difficile d'en repartir pour rejoindre Avignon. C'est pourtant ce qui va se passer à la fin de cette année scolaire.

Je voudrais ici remercier du plus profond de mon cœur, tous ceux qui nous ont accueillis dans cette région et qui ont contribué au bonheur de ces dix-huit ans poitevins.

L'APMEP fut un fantastique moyen d'intégration dans cette région, je souhaiterais que tous nos jeunes collègues en soient convaincus, que dès leur arrivée dans leur nouvelle Académie ils prennent contact avec la Régionale de l'APMEP. Ils y trouveront soutien, aide, y rencontreront des personnes formidables.

Alors à tous au revoir et à bientôt.

Jean-Pierre Sicre



MATHS 2000

• À Poitiers

L'exposition Math 2000 a accueilli à Poitiers à peu près 3500 visiteurs, dont 2500 scolaires. Intéressante notamment par sa liaison math - physique et par son objectif «manipuler et se poser des questions», elle s'est avérée difficile, et l'attitude des élèves a été très différente selon l'investissement du professeur dans la préparation et le suivi. La brochure «Des math et vous» avec ses fiches-visites fournissait le nécessaire pour cela. La présence d'un animateur compétent (Fabien Donegger) a été très précieuse, mais il est dommage que l'autre animatrice (Sandrine Martin) n'ait été recrutée que pour trois demi-journées. Un grand merci aussi aux bénévoles (Jacques Chayé, Jean Jacquesson) qui ont pris sur leur temps pour donner un coup de main.

Les conférences ont été prises en charge de façon remarquable par l'Espace Mendès France, mais elles ont été victimes de leur succès, et la salle «confluence» s'est avérée trop petite.

Les petits problèmes préparés par Jacques Chayé ont été affichés dans les bus pendant la durée de l'exposition, et paraissent dans le supplément week-end de Centre-Pressé jusqu'à la fin de l'année 2000.

Le partenariat avec l'Espace Mendès France est à poursuivre. Plusieurs idées ont été évoquées : échanges d'informations, conférences organisées en commun, correspondants dans les établissements, sponsoring du Rallye et du Challenge, ...

• À Niort

Les conférences de Denis Guedj et d'André Deledicq ont été appréciées. L'exposition «Pythagore» devrait se tenir cet automne. En revanche, le Courrier de l'Ouest n'a pas donné suite, pour l'instant, à la rubrique de petits problèmes prévue dans son supplément du dimanche.

• À Angoulême

On avait anticipé fin 99 l'année des mathématiques : exposition «Mille et un chiffres» et conférence de Jean Aymès.

• À Bressuire et à La Rochelle

Voir les articles correspondants

À Bressuire

Les collègues d'une dizaine d'établissements (Collèges, Lycées et CLDP) ont participé à la mise en route de l'opération «**Math 2000 dans le Bocage**» avec :

- Des affiches « Vive les maths » placées en différents endroits de Bressuire
- Une intervention de Jean Jacquesson sur les fractales (animation dans une classe de Seconde Arts appliqués du lycée St Joseph et conférence « Les fractales » au lycée Maurice Genevoix)
- Une exposition (du 27 mars au 7 avril) sur des images fractales : lien entre arts et mathématiques..

Préparation

L'APMEP et l'IREM, en mettant en place des groupes de travail pour préparer des documents d'accompagnement de l'exposition « Maths 2000 » à Poitiers ont permis de faire germer l'idée d'une action sur Bressuire.

Trois rencontres avec des collègues d'une dizaine d'établissements ont permis de confirmer l'idée du thème «**les fractales**», de préparer concrètement les actions et de diffuser les informations.

Parallèlement des contacts ont été pris avec Jean Jacquesson, avec le responsable des expositions de l'espace Mendès France, avec l'IREM pour les affiches, avec les journaux et une radio locale.

Un affichage a été fait dans certains établissements, et quelques brefs articles sont parus dans les journaux.

Intervention avec des élèves

Les élèves concernés suivent en Seconde l'option «arts appliqués» : ils sont intéressés de façon très diverse par les mathématiques, mais sont passionnés par l'art.

L'intervention s'est faite en plusieurs temps : des exemples de fractales, des courbes fractales, la dimension fractale, des images fractales, le lien avec l'art.

La salle était équipée de micro-ordinateurs (1 pour 2 élèves) et aussi d'un vidéoprojecteur. L'intervenant a utilisé les logiciels REALFRACT et WINFRACT, les élèves ont manipulé les logiciels SUITES (du CREEM) et WINFRACT.

Une préparation avait été faite en mathématiques : utilisation de la fonction « puissance » des calculatrices et mise en place de la notion d'itération. Certains, mais pas tous les élèves, avaient déjà manipulé un ordinateur.

Conférence

La salle des conférences où se déroulait l'exposé contenait aussi l'exposition «Images Fractales». Environ 40 personnes ont assisté à l'exposé : l'utilisation de diapos et de logiciels a rendu le sujet concret et attrayant.

Ce fut une surprise de voir la variété des images fractales qu'il était possible de construire. De plus l'exposé a permis de donner vie aux photos de l'exposition.

Le temps a manqué pour un débat, mais cette conférence a permis aussi à des collègues du Bressuirais et de plus loin de découvrir la richesse de ce thème et de se rencontrer

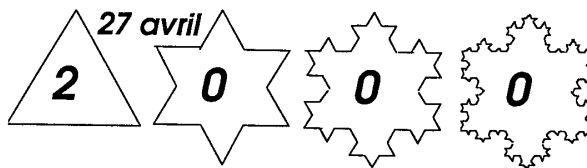
Exposition

L'exposition a suscité la surprise des visiteurs devant la «beauté» d'images mathématiques, et leur interrogation sur le mode de construction de ces images.

L'expérience est à renouveler et à accompagner d'un travail d'explication.

Tous nos remerciements à Jean Jacquesson et à l'Espace Mendès France.

Rallye Mathématique Poitou-Charentes



Classes primées

Classes de Troisième

Prix Académique et Prix Départemental de la Charente
3ème B, collège Jean Moulin, Barbezieux. (M. Troude)

Prix Départementaux Charente Maritime

3ème A, collège Jean Monnet, Saint Agnant. (M. Rivière)

Deux-Sèvres

3ème C, collège Jean Zay, Niort. (Mme Descoubes)

Vienne

3ème A, clg Jardin des Plantes, Poitiers. (Mme Grandrieux)

Prix Spéciaux du Jury

pour la qualité de la présentation du dossier

3ème 1, collège Gérard Philippe, Niort. (M. Robert)

pour les dessins humoristiques

3ème F, collège Jean Zay, Niort. (M. Pénot)

pour la qualité du travail

3ème 3, collège René Caillié, Saintes. (M. Bernard)

Classes de Seconde

Prix Académique :

2nde 3, lycée Saint-Louis, Pont l'Abbé d'Arnoult.
(Mme Louradour)

Prix Départementaux Charente

Aucune classe participante

Charente Maritime

2nde 1, lycée Cordouan, Royan. (Mme Bachelier)

2ndes 9/10, lycée Jean Dautet, La Rochelle. (M. Dobigeon)

Deux-Sèvres :

2nde 1, lycée Paul Guérin, Niort. (M. Chagnon)

Vienne

2nde 2, lycée Camille Guérin, Poitiers. (M. Fronty)

Prix Spécial du Jury

pour l'originalité et la qualité du dossier

2nde 6, lycée St André-Notre Dame, Niort. (Mme Ecotière)

Bilan

Ce sont en définitive 35 classes de 14 collèges et 33 classes de 14 lycées qui ont participé à cette édition 2000 du Rallye Mathématique de Poitou-Charentes. Par rapport à l'an dernier, le nombre de collèges et de lycées est équivalent, mais le nombre de classes baisse globalement de 29 % ! L'an dernier, nous évoquions les voyages linguistiques et la difficulté des épreuves des deux années précédentes. Mais le changement de date et une épreuve plus «abordable» n'ont pas pour autant permis d'augmenter la participation. Les mathématiques auraient-elles mauvaises presse auprès de nos élèves ? Il faut dire qu'on ne nous a pas facilité la tâche avec les réductions d'horaires en collège et en lycée ; et peut-être que de nombreux collègues ne peuvent pas se permettre de prendre du temps pour faire participer leur classe au Rallye, surtout s'ils sont allés visiter l'exposition Math 2000 à Poitiers ou à La Rochelle ! L'année mondiale des mathématiques aura peut-être quand même des retombées bénéfiques pour l'édition 2001 du Rallye.

Les points se sont étalés de 10 à 90 sur un total de 118 en Troisième (moyenne : 49) et de 37 à 114 sur un total de 143 en Seconde (moyenne : 73). En plus des points prévus pour chaque exercice, nous avons attribué en bonus : 5 points pour la présentation générale des dossiers, 5 points pour l'humour et 10 points pour les dessins. Ces points supplémentaires font souvent la différence entre deux dossiers équivalents sur le plan «mathématique». Ce dernier aspect permet de mettre en valeur toutes les compétences des élèves d'une classe, et pas uniquement les compétences mathématiques.

Nous renouvelons notre appel à contribution pour ce rallye auprès de tous les collègues : propositions d'exercices ou participation à l'équipe organisatrice.

Commentaires sur les exercices

Après chaque titre, les couples de nombres indiquent la réussite en pourcentage en Troisième et en Seconde.

Ex 1. **Anti Bicolore** : (37 ; 61) Réussite moyenne. Les principales erreurs observées sont l'absence des carreaux monocolores, (il n'était pas dit que les trois couleurs devaient figurer sur le carreau) et la présence de carreaux en plusieurs exemplaires, ceux identiques à une rotation près. Cette dernière erreur pouvait être corrigée à l'occasion du pavage demandé où les carreaux perdaient leur «orientation» première. L'organisation de la recherche est intéressante.

Ex 2. **Mise en boîte** : (17 ; 36) Ce problème a été souvent non traité. Il est vrai qu'on ne s'attendait pas à trouver le découpage en 4 morceaux qui nécessite une scie à découper, car impossible à la scie égoïne. Le découpage en 7 (réponse attendue) s'obtient simplement en plongeant le pavé dans le cube, en découpant ce qui dépasse et en taillant le morceau restant pour le faire entrer dans la boîte cubique. On aurait pu au moins avoir un plus grand nombre de découpages en 36 pavés de $4 \times 4 \times 3$. Même en mathématiques, il faut avoir le sens pratique !

Ex 3. **Lettre de Léa Broutille** : (17 ; 36) Mêmes pourcentages de réussite que pour le problème précédent. Le travail demandé n'a pas souvent été compris. L'échange épistolaire semble avoir perturbé les élèves. Signalons certaines résolutions utilisant comme unités les diagonales de carrés ou de rectangles du quadrillage.

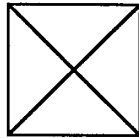
Ex 4. **Les CD chez Georges** : (86 ; 97) Bonne réussite en ce qui concerne la réponse. Mais seulement 51 % des classes de Troisième et 55 % de celles de Seconde expliquent leur méthode de résolution. Tout l'intérêt de ce type de problème ré-

Suite page 8

RALLYE MATHÉMATIQUE POITOU - CHARENTES - 27 AVRIL 2000

1 Anti Bicolore. (10 points)

Pour carrelers sa piscine, André utilise des carreaux comme celui de la figure ci-contre.



Ces carreaux peuvent avoir jusqu'à 3 couleurs (rouge, vert, jaune), chacune des quatre parties pouvant être de l'une ou l'autre des 3 couleurs. Mais André refuse catégoriquement les carreaux bicolores (ceux qui ne comportent que deux couleurs).

Combien y a-t-il de carreaux différents ? Dessine-les.

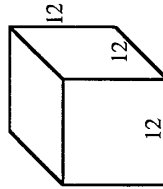
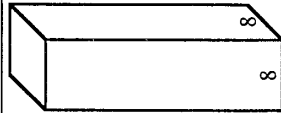
Avec tous ces carreaux, réalise un motif rectangulaire de telle sorte que les bords de deux carreaux accolés soient de la même couleur ?

2 Mise en boîte. (10 points)

Une pièce de bois parallélépipédique de dimensions 8 cm, 8 cm, 27 cm a le même volume qu'un cube d'arêtes 12 cm.

Découper cette pièce de bois en un nombre minimum de morceaux pour remplir une boîte cubique d'arête intérieure 12 cm.

Indiquer le découpage de la pièce de bois et la disposition des morceaux dans la boîte.



3 Lettre de Léa Broutille à son cousin Ila Ransor. (15 points)

Cher cousin,

J'ai lu dans un petit livre d'amusements mathématiques* ("amusement", tu parles !) que l'angle de 45° est la somme des trois angles a° , b° et c° tels que $\tan a^\circ = 1/2$, $\tan b^\circ = 1/5$ et $\tan c^\circ = 1/8$. En as-tu une démonstration simple ?

Les mathématiques me laissent toujours un peu perplexe !

* π , Le petit Archimède - Mai 1980.

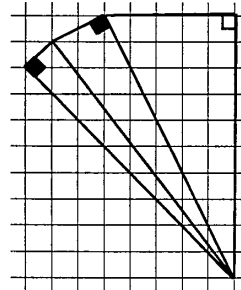
Réponse du prof. Ila Ransor

Chère Cousine,

Je veux ménager tes ménages. Je t'envoie un petit croquis sur lequel tu devras trouver les angles a° , b° , c° et 45° . Tu démontreras bien sûr que les angles cochés par "■" sont droits.

Ila

Ménagez les ménages de la Cousine et faites ce qui lui est demandé.



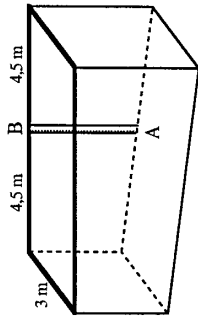
8 (15 points)

Die Messlatte im Swimming-pool.

Der berühmte Herr Professor Vincent Tibia hat in seiner Villa "Tu lo sabes" einen Swimming-pool bauen lassen, deren Form hier nebstehend angegeben ist (ein rechteckiger Umfang von 9 m mal 3 m). Der Grund ist eine regelmäßige schiefe Ebene. Um zu wissen, wie hoch das Wasser ist, hat er eine Messlatte senkrecht in der Mitte einer Längsseite hingestellt (siehe Figur).

Da er auf ein wirksames Bewässerungssystem noch warten muß, hat er vorläufig nur einen Schlauch, der an einen Wasserhahn angeschlossen ist. Dieser Wasserhahn füllt eine Wasserflasche (1,5 l) in 6 Sekunden. Vincent sagt seiner Tochter : "Das wird lange dauern, bis der Swimming-pool voll sein wird. Wir müssen den Wasserhahn drei Tage lang laufen lassen. Stell dir das mal vor !". Von dieser Art von Problem sehr motiviert antwortet sie ihm sogleich : "Aber, nein, Vati, sonst würde der Swimming-pool ja 12 Stunden lang überlaufen und wir würden viel Wasser vergeuden".

Ach, ja, was ist die Höhe AB der Messlatte ?



La regla en la piscina

El famoso profesor Vicente TIBIA ha hecho construir en su casa "Tú lo sabes" una piscina cuya forma aparece aquí (perímetro rectangular de 9 m sobre 3 m) con un fondo en inclinación regular. Para darse cuenta del nivel de agua ha colocado verticalmente una gran regla graduada en el medio de una longitud (véase la figura).

Antes de tener un sistema eficaz de alimentación de agua, sólo dispone de una manga conectada con un grifo. Este grifo llena una botella de agua (1,5 l) en 6 segundos. Vicente le dice a su hija : "Se tardará mucho para llenar esta piscina. ¡ Habrá que dejar este grifo abierto durante 3 días ! ¿ Te das cuenta ? ". Muy interesada por este tipo de problema, ella le contesta en seguida : "No, papá, la piscina se desbordaría durante 12 horas y perderíamos mucha agua. Bueno, ¿ Cuál es la altura AB de la regla ?

The ruler in the swimming pool.

The famous professor Vincent Tibia has had a swimming pool built in his villa "Tu lo sabes". Its shape is as follows : a 9×3 m perimeter and a steadily sloping bottom.

In order to check the depth of the water, he has fixed a long graduated ruler in the middle of one length.

As he does not have yet any efficient water-supplying system, he uses a hosepipe connected to a tap. This tape can fill up a 1,5 litre bottle in 6 seconds.

Vincent says to his daughter : "It is going to take a long time to fill up the pool ; we will have to let the tap on for three days ! Can you imagine ?"

As she is very interested in this kind of problem, she replies at once : " Not at all, Daddy !, or else, the pool would be overflowing for 12 hours ! This would waste a lot of water ! " By the way, what is the length AB of the ruler ?

4 Les CD chez Georges. (5 points)

André, Bernard, Claude et Daniel ont apporté au total 15 CD pour la boum de Georges. André et Claude en ont apporté 6 à eux deux, Claude et Daniel 7 à eux deux. Chacun a apporté au moins deux CD, et personne n'en a apporté le même nombre. Qui a apporté 4 CD ?

5 Sur la planète Heptilon. (5 points)

Au lieu d'utiliser le système décimal (base dix), les habitants de la planète Heptilon compte en base sept. Pour cela, ils utilisent les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5 et 6 importés de la planète Terre.

Ainsi, le nombre heptililien 2352 (prononcer "deux, trois, cinq, deux") correspond au nombre terrien 870 (huit cent soixante dix, en français !). En effet, 2352 signifie en système décimal : $2 \times 7^3 + 3 \times 7^2 + 5 \times 7 + 2 = 2 \times 343 + 3 \times 49 + 5 \times 7 + 2 = 686 + 147 + 35 + 2 = 870$.

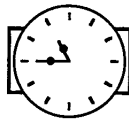
À quelles années terriennes correspondent les trois années heptililiennes 1111, 2222 et 3333 ?

À quelle année heptililienne correspond notre année 2000 ?

6 La montre du père Léon (10 points)

Le père Léon a une vieille montre à aiguilles qui retarde de 2 minutes par jour. Il la met à l'heure une fois par an, au 1er janvier à 0 h, et la remonte régulièrement pour qu'elle ne s'arrête pas.

Quel jour, après le premier janvier de cette année, la montre donnera-t-elle pour la première fois l'heure exacte, et quelle est cette heure ?

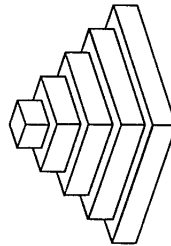


7 Pyramide 2000. (5 points)

À l'occasion de l'année mondiale des mathématiques, James a l'idée de réaliser une structure pyramidale en disposant les uns sur les autres, comme le montre le dessin ci-contre, des plaques carrées de 1 cm de haut, et dont les côtés mesurent successivement : 1 cm, 2 cm, 3 cm, et ainsi de suite, jusqu'à atteindre 2000 cm³.

En étudiant l'empilement de ces plaques, il se rend compte que, de cette façon, il ne peut pas obtenir exactement 2000 cm³, sauf s'il retire deux des plaques qu'il avait posées.

Quelles sont ces deux plaques et quelle est la hauteur de sa structure ?



9 Année 2000. (5 points)

On peut écrire 2000 en utilisant une et une seule fois les nombres 1 ; 2 ; 3 ; 4 et 5. Étonnant, non ? Trouverez-vous ? Vous pouvez utiliser toute opération connue.

10 Étoile 2000. (15 points)

L'entreprise "Étoile 2000" spécialisée dans la vente de télescopes a fait appel au mathématicien Jeff Aïfor pour que celui-ci crée un logo pour l'entreprise. Voici ce que Jeff a proposé :

- Il a tracé un cercle de centre O et de rayon 10 mm dans lequel il a inscrit un octogone régulier $A_1, A_2, A_3, \dots, A_8$ en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

- Il a ensuite tracé un cercle de même centre O et de rayon 50 mm. À l'intersection de la demi-droite $[OA_1]$ et de ce 2^{ème} cercle, il a placé le point B_1 puis construit le triangle OB_1M_8 isocèle en B_1, M_8 étant sur la demi-droite $[OA_8]$.

- Il a enfin tracé un troisième cercle de rayon OM_8 dans lequel il a inscrit en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, un octogone régulier $M_8, M_1, M_2, \dots, M_7$.

Faites la figure puis reliez les points $M_1, A_1, M_8, A_8, M_7, \dots$ et ainsi de suite jusqu'à M_2, A_2 et M_1 pour obtenir le logo de Jeff.

Mais au fait, quelle est l'aire exacte de ce logo en mm² ?

Supplément pour la classe de Seconde

11 La famille Septime. (10 points)

Monsieur et Madame Septime ont eu sept enfants nés tous les sept le 1^{er} avril, en fait six 1^{er} avril consécutifs.

Cette année, pour leur anniversaire, Madame Septime leur offre à chacun un petit gâteau comportant autant de bougies qu'ils ont d'années. Jean Septime, le plus doué en math constate qu'il y a deux fois plus de bougies qu'il y a deux ans et deux gâteaux en plus.

Combien de bougies Madame Septime doit-elle allumer cette année ?

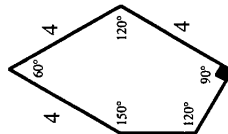
12 Pavage. (15 points)

Un pavé a la forme ci-contre. Les dimensions sont données sur le dessin (fait ici à l'échelle 1/2).

* Calculez la valeur exacte de son aire.

* Combien faut-il au minimum de tels pavés pour recouvrir un rectangle de 16 sur $28\sqrt{3}/3$. Comme dans tout carrelage d'une pièce, on est amené à découper un nombre minimum de pavés sur le pourtour, et on réutilise les chutes.

* Faire un dessin représentant la disposition des pavés.



side dans l'exploitation des informations. Plus cette exploitation est poussée, moins il y a d'essais - corrections.

Ex 5. Sur la planète Heptilon : (74 ; 85) À nouveau bonne réussite à ce problème. Cette réussite est pour ainsi dire totale à la première question. Heureusement que, pour la deuxième question, 2000 était un multiple de 400. Certaines classes ont proposé les deux méthodes.

D'autres ont fait jouer la proportionnalité à fond : $2000 = 5 \times 400$ ou $2000 = 800 + 1200$. Donc ...

Ex 6. La montre du père Léon : (37 ; 48) C'est la date et l'heure qui ont posé le plus de problème. Il faut bien se représenter la situation. En ce qui concerne la durée, la réussite monte à 60 % en Troisième et à 82 % en Seconde.

Ex 7. Pyramide 2000 : (51 ; 67) On peut s'étonner des pourcentages de réussite pour ce problème facilité par l'usage de la calculatrice. Mais on peut penser que l'étourderie, l'inattention en sont la cause. En effet, si on ne tient pas compte de la hauteur de la pyramide qu'on considèrerait comme une question subsidiaire, les pourcentages montent à 71 % en Troisième et à 82 % en Seconde.

Ex 8. La règle dans la piscine : (26 ; 33) Ce problème accumulait deux difficultés : la traduction d'un texte long, plus long que dans les précédentes éditions du Rallye, et le traitement lui-même du problème. On pouvait penser que le calcul du volume serait bien réussi, ce qui n'est pas le cas : 43 % en Troisième et 42 % en Seconde. Par ailleurs, 27 % des classes de Troisième et 36 % des classes de Seconde n'ont pas traité ce problème. Signalons une réponse en quatre langues : les trois du problème et le verlan !

Ex 9. Année 2000 : (49 ; 67) La décomposition en puissances de 2 et de 5 de 2000, (2×10^3), nous paraissait accessible, et les réponses attendues étaient $2^4 \times 5^3$ ou $4^2 \times 5^3$. Le fait d'avoir ajouté le 1 dans la question, ce qui maintenait valides les réponses précédentes, a permis d'en obtenir d'autres, et nous nous en réjouissons (solutions dans le Corollaire de septembre). Une classe a confondu nombre et chiffre, et nous a donné comme réponse : $5^4 \times 3,2 \times 1$.

Ex 10. Étoile 2000 : (46 ; 73) Une seule classe de Troisième et 5 classes de Seconde ont résolu complètement le problème. Les taux de réussite indiqués entre parenthèses correspondent à la construction de l'étoile. Le calcul de son aire nécessite une bonne analyse de la figure : un bon problème à traiter en classe. Signalons au passage que «*le quadrilatère $M_1, M_2, \dots, M_8$ est un octogone*».

Ex 11. La famille Septime : On peut estimer que 68 % des classes de Seconde ont résolu le problème, même si seulement 45 % ont donné des explications. Ce problème nécessitait une bonne analyse de texte, et la mise en équation était délicate. Beaucoup de classes ont résolu ce problème en envisageant tous les cas possibles et en présentant les résultats dans un tableau. Comme dans l'exercice 4 : Les CD chez Georges, on observe que le traitement et l'exploitation de l'information sont à développer auprès de nos élèves.

Ex 12. Pavage : Problème difficile, il faut le reconnaître. Une seule classe de Seconde a réussi le pavage. Mais seulement 30 % des classes ont trouvé l'aire du pavé. Là encore, il s'agissait de bien analyser la figure. Signalons les réflexions d'une classe : «*Le pavage, c'est pas des mathématiques, c'est un travail de maçon et le maçon est parti* ... !!

Remarques générales.

L'un des objectifs du rallye est de développer le travail d'équipe. Or, comme l'an dernier, on observe une partition et non une répartition du travail. En ce qui concerne les problèmes que nous estimions plus difficiles, ceux notés sur 15 points, nous avons fait en sorte qu'une partie du travail demandé soit accessible au plus grand nombre. Aussi nous rappelons que les classes ne doivent pas hésiter à donner des éléments de raisonnement et de solution, même si la recherche n'a pas complètement abouti. Les équipes doivent échanger leurs éléments de solution ; les idées des uns peuvent être exploitées par d'autres et la classe peut ainsi aboutir à la solution. Mais il faut prévoir un coordonnateur ou une équipe de coordination.

La présentation des dossiers est très inégale. On reçoit de vrais brouillons, des dossiers très corrects présentés comme un devoir, des dossiers agrémentés de dessins souvent en liaison avec le sujet du problème traité, et des dossiers très originaux. Les classes pourraient peut-être prévoir une équipe de rédaction du dossier qui serait donc chargée de concevoir et de réaliser ce dossier à partir des résolutions des autres groupes. Rappelons que nous cherchons, à travers cette épreuve, à valoriser toutes les compétences d'une classe.

Prix.

Les Éditions Belin offrent pour les Rallyes adhérents au Comité International des Jeux Mathématiques des livres de grande qualité : nous avons pu ainsi cette année décerner des récompenses aux «*meilleures*» équipes. Nous remercions vivement les Éditions Belin pour cette dotation.

Nous avons pu aussi augmenter le nombre de prix en distribuant le tome 2 de Panoramaths - édition CIJM-APMEP-ACL. Comme le précédent, il offre quelques morceaux choisis de l'ensemble des compétitions mathématiques qui existent en France, de l'Élémentaire au Supérieur. Pour les collègues intéressés nous signalons que cette publication est en vente à la Régionale APMEP. Le premier tome, Panoramaths 96, est toujours disponible.

Ces livres sont destinés aux CDI : une mention y est portée indiquant la classe primée et le nom des éditeurs.

Remerciements.

Nous remercions tous les collègues qui ont proposé des sujets, ceux qui ont entraîné et fait participer leurs classes, Mesdames Conchita Tournadre, Régine Ré et Michèle Tardy qui ont assuré la traduction de l'exercice 10.

Nous remercions vivement M. Erick Roser, IPR de mathématiques, M. Jean Souville, directeur de l'IREM de Poitiers, et Mme Annette Fontaine, secrétaire de l'IREM, pour l'aide pédagogique et pour le soutien logistique qu'ils nous ont apportés.

A l'année prochaine !

Le CEPMO, lycée expérimental sur l'île d'Oléron recherche un professeur de mathématiques pour la rentrée 2000.

Statut : détachement de l'académie d'origine auprès du ministère de l'E.N.

Modalité de recrutement : entretien et cooptation par l'équipe pédagogique, hors mouvement Éducation Nationale

Profil du poste : enseignement matière (environ 16h à effectif réduit max. 24 élèves par classe), suivi des élèves (tutorat), travail pédagogique et travail en équipe. Toutes séries générales.

Envoyer C.V. et lettre de motivation par mail : mat-cepmo@ac-poitiers.fr ou par courrier : CEPMO Boyardville 17190 St Georges d'Oléron.

L'équipe pédagogique

Sur La Rochelle.

Du 24 Janvier au 24 Mars 2000 (sept semaines effectives), l'exposition « Maths 2000 » présentée à la Bibliothèque Universitaire de La Rochelle a accueilli une centaine de classes de trente établissements (2776 élèves recensés !...). Traduction de ces « chiffres » : les effectifs des collèges se répartissent de manière équilibrée entre ceux de La Rochelle, du département 17 et hors département (79 et 85) ; l'autre moitié, ceux des lycées, plutôt en provenance de la ville, comptait 60% d'élèves de seconde.

Les visites se sont faites par séquences d'une heure et demie par classe, les collègues prenant en charge l'encadrement de leur classe aidés aussi souvent que possible par des stagiaires première année que le Département de Mathématiques et l'IUFM avaient proposés pour effectuer ces vacations.

Même si la grande majorité des collègues avaient étudié auparavant la potentialité des douze (!...) pôles proposés, adapté ou sélectionné certains d'entre eux, mis en forme des fiches d'approche (en général les manipulations géométriques, les ouvertures concrètes et les activités ludiques), il faut reconnaître qu'il était difficile d'être disponible pour l'ensemble des ateliers mis en place et des prolongements possibles (certains ont peut-être eu le sentiment d'avoir été un peu livrés à eux-mêmes dans l'organisation de leur visite). Par ailleurs, la qualité et l'aide de la brochure de l'APMEP : « Des Maths et Vous » et des fiches - visites ont été relevées par tous, mais le fait de ne pouvoir visualiser et disposer du matériel d'ex-

position (pour la préparation et l'exploitation lors d'exposés ultérieurs) a été aussi noté par certains.

Pour bilan, il est clair que cette exposition aura permis à nos élèves comme l'a noté un collègue stagiaire lors de la rédaction de son mémoire professionnel sur la motivation de « faire prendre conscience que les mathématiques ont une dimension culturelle au même titre que d'autres disciplines, qu'elles ont une histoire, qu'elles étudient des problèmes concrets variés, qu'elles évoluent toujours et que nombre d'interrogations ne sont pas encore résolues (telles par exemple les questions soulevées par les empilements)!... ». Ces constatations peuvent aussi concerner les nombreux étudiants ayant fréquenté l'exposition de manière impromptue mais intéressée et active — j'en suis témoin — ainsi que les quelques visiteurs "grand public" ».

Autres manifestations inscrites dans cette année, à l'initiative du Département de Maths de l'Université : six conférences dont la diversité et la qualité ont été très appréciées par les participants. (Comment ranger ses chaussettes sur une autre planète en écoutant de la musique des pygmées Aka ?...)

Pour finir et reprendre notre souffle, qu'il nous soit permis, en conclusion, de remercier l'ensemble des collègues ayant participé et coopéré et le Centre de Culture Scientifique et Technique en la personne de son responsable J-B Vaultier pour son aide et son soutien efficace dans la gestion et l'organisation de l'exposition.

Participation de la Régionale à Euromath 2000, à Paris

Le C.I.J.M. (Comité International des Jeux Mathématiques) organisait une manifestation mathématique les 26, 27 et 28 mai dernier. Un Salon des Jeux Mathématiques et de la Culture Mathématique qui s'est tenu ces trois jours regroupait les principaux éditeurs spécialisés en mathématiques. EuroMath 2000 qui a eu lieu le samedi 27 comprenait un spectacle mathématique et une Coupe d'Europe des Régions à laquelle participait notre Régionale. Le Rallye Mathématique de Paris qui a eu lieu le dimanche 28 proposait à des équipes «jeunes» ou «famille» de découvrir par la résolution d'énigmes, des lieux parisiens liés à l'histoire des mathématiques.

Voici l'aventure parisienne de notre équipe régionale.

Vendredi 26 mai à 6 h 30. Malgré mon équipe incomplète (il nous manquait un adulte et un CM2), nous partons pour Paris.

Vendredi après-midi, 14 h : épreuve qualificative individuelle, il faut résoudre une quinzaine de questions en une heure. Nous sommes tous réunis dans une salle de la mairie du 6ème. Nous venons de toutes les régions de France et même d'Europe : Italie, Belgique et Luxembourg.

Après une heure de travail individuel, l'équipe se retrouve autour d'une autre quinzaine de questions pendant encore une heure. Les résultats arrivent : 12 équipes sont sélectionnées et nous sommes 14ème. Un instant de déception plane sur nous, mais le moral reprend le dessus. Les équipes sélectionnées planchent à nouveau pendant 2 fois 1 heure afin qu'il ne reste plus que 6 équipes.

Pendant ce temps, nous en profitons pour faire le tour des stands qui se trouvent sur la place Saint-Sulpice. Nous pouvons manipuler des jeux, admirer des anamorphoses, consulter (et/ou acheter) des revues, assister à des démonstrations de math et de magie...

Samedi matin. 1/2 journée libre, nous visitons quelques secteurs du Louvre.

Samedi après midi, poule finale : les 6 équipes sont sur la scène. Elles doivent répondre le plus rapidement possible aux questions posées. Entre chaque question, il y a un petit intermède au cours duquel alternent les chansons et les tours de magie. A l'issue de ces questions, il ne reste plus que 2 équipes.

Après une nouvelle visite des stands, nous avons droit à un show chiffré de Denis Guedj, puis à la joute finale. Les 2 équipes restantes s'affrontent sur le même principe que l'après-midi et c'est l'Île de France qui l'emporte.

Nous regagnons notre chambre avec nos récompenses (tee shirt, sac à dos, stylos, jeux, disques... Merci aux sponsors) pour mettre au repos nos petites cellules grises et nos muscles bien éprouvés.

Dimanche matin : c'est le retour. Certains ayant des obligations familiales, nous ne participons pas au rallye dans les rues de Paris. Nos têtes sont encore pleines de souvenirs qui se bousculent : comment par une rotation un canard peut-il se transformer en lapin ? Pourquoi les 6 enfants ont-ils échangé leur bonnets : s'ils ne s'étaient pas trompés on n'aurait pas eu à calculer combien il y avait de possibilités. Enfin pourquoi ne pas faire un Math 2001 puis 2002...

Yvonne Noël

Merci aux collègues d'alimenter cette rubrique. Nous nous ferons un plaisir de publier vos énoncés de problèmes, vos solutions, vos notes de lectures, vos interrogations, vos expériences pédagogiques, vos billets d'humeur, ... Cette rubrique est à vous.

Les collègues peuvent transmettre, **en plus de la copie papier**, leur texte sur disquette (en précisant le traitement de texte utilisé). Cela évitera de retaper ces textes, donc de faire des erreurs de transcription, et économisera beaucoup de temps. Merci ! Naturellement la disquette leur sera retournée après utilisation.

Serge Parpay.

Exercices :

- 1) Démontrer que, pour tout ensemble $\{x, y, z\}$ de trois nombres réels quelconques, on a : $|x + y| + |y + z| + |z + x| \leq |x| + |y| + |z| + |x + y + z|$. A quel moment a-t-on l'égalité ?
- 2) On donne deux rayons dans un cercle ; mener une corde qui soit divisée par eux en trois parties égales.
- 3) Par un point donné P, mener une droite qui forme avec deux autres droites données, un triangle de surface donnée.

NDLR : Les exercices 2 et 3 ci-dessus sont tirés du livre

"Problèmes de constructions géométriques. Julius Petersen" (Editions Gabay). Ce livre est à conseiller à tous : aux "anciens" il apportera de précieux souvenirs et aux "nouveaux" des exercices pas forcément courants !

4) De notre collègue Gérard Bonnefond (Lycée de Civray) :

"Voici un texte de devoir à la maison (1ère S). Si cela peut intéresser Corol'aire ... Bien cordialement."

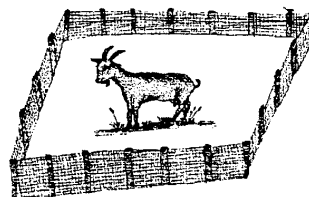
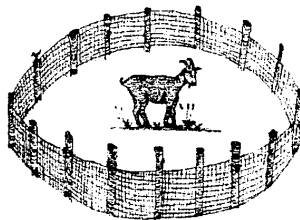
NDLR : Si certains de nos lecteurs ont quelques difficultés à lire le texte : en principe il devrait y avoir autour d'eux des amis comprenant la plupart des mots. En cas de difficulté trop grande, nous écrire pour avoir une "traduction". G. Bonnefond nous a dit que quelques élèves de sa classe avaient rédigé carrément ce devoir en patois poitevin ou charentais et un élève en ch'timi !

Deus chebres en Deux-Sèvres

Cho boun' Armand l'avèt un paturà ch'êtèt grand et 100 mètres de grillajhe peur y renfermer la Finaude et la Berlaude, sés deus chebres.

Mé o fot ch'i vous dise que lés chebres dou gas Armand aies étions pas tout à fêr queme chez lés jhènes d'avoure.

Sunjez dun, o y avèt la Finaude, a velèt minjhez dan in caribot rund ou bè a'dounerèt pas d'lait. Quinte a la Berlaude ale ètèt jhaissable lè tou, o li felèt un caribot caré peur qu'a'doune dou lait.



I) Ah ! Cho pore Armand, si l'avèt core ayu ch'une chebre, mé pa deus. Laqueu de sés deus chebres peurèt minjhez le mé si Armand peurnèt les 100 m de grillajhe peur fêre cho caribot.

II) Chés deus chebres, bèn sur, aies étiont tétues, et peur le sur o felit qu'Armand fasisse chés deus caribots avec cho grillajhe.

Mé Armand ol ét cheuqu'un ch'at pas l'ér d'un sot, le queneut tout pllin d'affères et l'èt bèn rede fort. Alôr, Armand copit cho grillajhe en deus, le prinyit x, le bout d'cho grillajhe ch'êtèt peur fêre le caribot d'la Finaude. (Fot dire qu'Armand, l'èt fort en algèbre, l'o diriont chés-chi ch'avont peuyu l'queneutre quinte, l'usèt sés funds d'ghulètes su lés bancs de chête école, lè, à Civray, le desont «Lycée» avoure).

1) Le sunjhit, et le s'demandit queu valour qu'o fedrèt doner à x, peur que chés deus caribots sayont d'la minme grandou et peur qu'ol aye pas une chebre ch'en aye mé qu'l'âtre.

2) Peur en fini, l'at resunjhe, qu'sés deus chebres, peuvions bè être gataïcs, queme ol ét pas dous mindes, crayez pas qu'aies y veuront cheuque chouse (quoué que !), et le s'décidit peur yune valour de x qu'alèt fêre qu'o li prindrèt pas tout pllin de pillage dan son paturà.

Mé, o felit teujou qu'Armand étudisse chête fonction $A(x)$, ch'èt toute la grandou d'sés deus caribots, le rund et l'caré - cumptés ensemble -. Quinte Armand vinyit qu'à avère fin ses calculs, le queneussit qu'l'avèt fêr tout pllin d'ouvrajhe pasque le peuyit trouver ètou la répunse dou quemoineement (I).

Ah ! Ol ét cheuqu'un Armand !

Mé vous âtres ch'êtez si forts, êtez vous capable de fêre la minme chouse ?

Idee mathématique : traditionnelle
Conception et texte en français : G. Bonnefond
Texte en poitevin : C. Chaillet, yve et ouvrage par U. Dubois et M. Renaud.
Illustration : Alain et Alexandre Guin

👉 Solution d'exercices :

LE JARDINIER (Exercice 1 donné dans le Corollaire n°39)

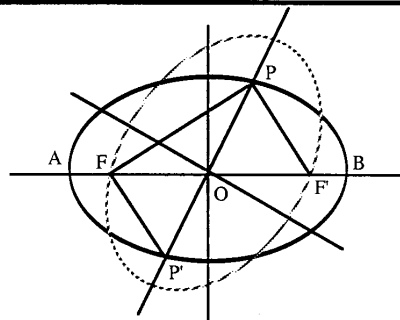
Un jardinier doit faire un massif en forme d'ellipse. Il connaît l'emplacement et la longueur du grand axe AB. Le massif doit border le regard P d'une canalisation, c'est-à-dire que l'ellipse devra passer par le point P - ce point est situé à l'intérieur du cercle de diamètre AB et ne se trouve pas sur AB ni sur la médiatrice de AB.

Le jardinier dispose d'un cordeau de longueur AB terminé par deux piquets et de deux autres piquets. Dites comment il tracera son ellipse, sachant qu'il s'impose de ne pas planter de piquet à l'extérieur de la future ellipse. Ann O'NYM

Le jardinier trace P', symétrique de P par rapport au milieu O du segment AB. Soit F et F' les foyers de l'ellipse cherchée. PF' est égal à P'F par symétrie. Par suite : $AB = PF + PF' = FP + FP' = F'P + F'P'$.

F et F' se trouvent donc à l'intersection du segment AB et de l'ellipse de grand axe $2a = AB$ et de foyers P et P'. En traçant cette ellipse avec son cordeau, le jardinier détermine les points F et F'.

F et F' étant trouvés, le jardinier trace avec le même cordeau l'ellipse contour de son massif.



SÉRIE HARMONIQUE ET NOMBRES ENTIERS

Pour tout entier naturel non nul, on pose : $u_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$.

Quel que soit l'entier n supérieur ou égal à 2, u_n n'est pas un nombre entier.

Une démonstration classique du résultat (Pierre Chevrier) :

Pour démontrer ce résultat, il suffit d'établir que, pour tout entier n supérieur ou égal à 2, u_n est le quotient d'un nombre impair et d'un nombre pair.

Pour cela, notons P(n) la propriété : "Quel que soit l'entier k tel que $2 \leq k \leq n$, il existe un entier impair i_k et un entier pair p_k tels que $u_k = \frac{i_k}{p_k}$ ", et démontrons par récurrence que pour tout entier n supérieur ou égal à 2, P(n) est vraie :

Soit n un entier supérieur ou égal à 2. Supposons P(n) vraie.

* Si n est pair, alors $u_{n+1} = u_n + \frac{1}{n+1} = \frac{i_n}{p_n} + \frac{1}{n+1} = \frac{(n+1)i_n + p_n}{(n+1)p_n}$. (n+1) et i_n étant impairs, il en est de même de $(n+1)i_n$; p_n étant pair, on en déduit que $(n+1)i_n + p_n$ est impair et que $(n+1)p_n$ est pair. P(n+1) est donc vraie.

* Si n est impair, posons $n+1 = 2m$.

$$u_{n+1} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2m-1} + \frac{1}{2m} = \left(1 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2m-1}\right) + \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{m}\right).$$

$$u_{n+1} = 1 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2m-1} + \frac{1}{2} \frac{i_m}{p_m}.$$

En réduisant au même dénominateur, on obtient u_{n+1} sous la forme $u_{n+1} = \frac{2p_m \times k + i_m \times 3 \times \dots \times (2m-1)}{3 \times \dots \times (2m-1) \times 2p_m}$,

où k est un entier, donc $2p_m k$ un entier pair,

où $i_m \times 3 \times \dots \times (2m-1)$ est impair en tant que produit de nombres impairs,

où, par conséquent, le numérateur est impair et le dénominateur pair. P(n+1) est donc vraie.

* La propriété P(n) est donc héréditaire à partir du rang 2, et comme P(2) est vraie, car $u_2 = \frac{3}{2}$, on en conclut que la propriété P(n) est vraie pour tout entier n supérieur ou égal à 2.

Autre solution

A) Étude préliminaire :

1) "...Tchebitchev ..." [a démontré] une conjecture fameuse connue sous le nom de *postulat de Bertrand* (1845) : **pour tout entier $n > 3$, il y a au moins un nombre premier p tel que $n < p < 2n-2$** .

(Les nombres premiers. Gérard Tennenbaum, Michel Mendès France - Que-sais-je N°571, 1997).

La démonstration de ce théorème est difficile. Nous nous contenterons d'utiliser le résultat ci-dessous !!

2) **Propriété** : Si $n \geq 3$ il existe un nombre premier p tel que $p < n < 2p$.

Preuve : a) si $n = 3$, $p = 2$; si $n = 4$, $p = 3$; si $n = 5$, $p = 3$.

b) si $n \geq 6$, n peut s'écrire $2m - 2$ s'il est pair et $2m - 1$ s'il est impair avec, dans ces deux cas, $m \geq 4$. D'après 1), il existe un nombre premier p tel que $m < p < 2m - 2$. D'où $2p > 2m > 2m - 1 > 2m - 2 > p > m$.

Par suite on a bien : $p < n < 2p$.

Exemples : $5 < 6 < 10$; $5 < 7 < 10$; $7 < 10 < 14$.

3) Deux propriétés de $n!$

3.1) Dans la décomposition en facteurs premiers de $n!$, $n \geq 2$, il existe au moins un facteur premier p dont la puissance est exactement 1.

a) Exemples : $2! = 2$; $3! = 2.3$; $4! = 2^3.3$; $5! = 2^3.3.5$; $6! = 2^4.3^2.5$

b) Preuve : Si $n \geq 3$, d'après le théorème de Tchebitchev cité au 1), il existe un nombre premier p tel que $p < n < 2p$. Les nombres $2, 3, \dots, p-1, p+1, \dots, n$ sont premiers avec p . Sinon ils seraient de la forme kp , $k \geq 2$, donc supérieurs à n , ce qui aboutit à une contradiction.

On peut écrire : si $n \geq 3$, $n! = p.K$, avec $K = 1.2 \dots (p-1).(p-2) \dots n$, K premier avec p .

c) Dans la décomposition en facteurs premiers de $n!$, l'exposant de p est bien 1.

3.2) **Propriété** : Quel que soit n , $n \geq 2$, $n!$ n'est jamais la puissance d'un entier.

Cette propriété est bien sûr une conséquence directe de 3.1). Elle est donnée à titre indicatif et ne sert pas pour la démonstration ci-dessous.

B) **Propriété** : Soit $u_n = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$, n entier, $n \geq 2$. u_n n'est pas un nombre entier.

1) Preuve : (On pourra éventuellement examiner en premier l'exemple donné ci-dessous en 2))

a) Cas $n = 2$: $u_2 = \frac{3}{2}$

b) Cas $n \geq 3$: D'après A 3.1)b), il existe un nombre premier p tel que $n! = p.K$, $K = 1.2 \dots (p-1).(p-2) \dots n$, et K premier avec p .

On peut écrire $K.u_n = \frac{K}{1} + \frac{K}{2} + \dots + \frac{K}{p-1} + \frac{K}{p+1} + \dots + \frac{K}{n} + \frac{K}{p}$. La somme $S = \frac{K}{1} + \frac{K}{2} + \dots + \frac{K}{p-1} + \frac{K}{p+1} + \dots + \frac{K}{n}$ est un nombre entier (somme de nombres entiers). Par contre le nombre $\frac{K}{p}$ est un rationnel non entier (p et K étant premiers

entre eux). On a alors : $K.u_n = S + \frac{K}{p}$.

Si u_n était un nombre entier, le premier membre de cette égalité serait entier (produit de deux entiers K et u_n), le second membre ne le serait pas. On arriverait à une contradiction. Donc u_n n'est pas un nombre entier.

c) La propriété énoncée en B) est démontrée pour tout entier $n \geq 2$.

2) Exemple : $u_6 = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$.

$$6! = 2^4.3^2.5 = 144.5$$

$$144 \cdot u_6 = 144 + \frac{144}{2} + \frac{144}{3} + \frac{144}{4} + \frac{144}{5} + \frac{144}{6}$$

$$144 \cdot u_6 = 144 + 72 + 48 + 36 + 24 + \frac{144}{5}$$

$$144 \cdot u_6 = 324 + \frac{144}{5}$$

Il est clair que u_6 ne peut être entier. $u_6 = \frac{49}{20}$.

Serge Parpay.

Exercice : **Petit bricolage** sur $u_n = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$, n entier, $n \geq 2$.

On peut trouver facilement un entier n tel que u_n soit supérieur à un nombre N donné.

1) Soit par exemple u_{16} :

$$u_{16} = 1 + \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8}\right) + \left(\frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{16}\right)$$

$$u_{16} \geq 1 + \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{4} + 4 \times \frac{1}{8} + 8 \times \frac{1}{16}$$

$$u_{16} \geq 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

$$u_{16} \geq 1 + 4 \times \frac{1}{2}$$

2) On trouverait par le même procédé de calcul que $u_{2n} \geq 1 + n \times \frac{1}{2}$. Pour $n \geq 2N$, $u_n \geq N$.

3) D'où le résultat classique : $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = +\infty$.

Bèla Mateur.