Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l' Enseignement
Public

79 86 17 16

Régionale de
Poitou-Charentes

n°63

Décembre 2005

Dispensé de timbrage

Poitiers Centre de tri

COROL'AIRE

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

PRESSE
DISTRIBUE PAR
LA POSTE

DÉPOSÉ LE 21/12/05

M. FREDERIC DE LIGT
3 RUE DE LA PIERRIERE
17270 MONTGUYON
0202

Edito

2008 : Cap sur La Rochelle !

Notre Assemblée Générale l'a décidé le 7 décembre dernier : c'est La Rochelle qui accueillera les Journées Nationales 2008.
La ville a une bonne image touristique, ses infrastructures hôtelières et universitaires permettent d'accueillir notre congrès. Les contacts déjà pris, notamment avec la faculté des sciences, laissent espérer un partenariat constructif.
Les dates des vacances scolaires de la Toussaint 2008 ne sont pas encore fixées, mais nous ciblons sur les samedi 24, dimanche 25 et lundi 26 octobre, car ce grand week-end figurera en toute hypothèse dans la période de congé.
Le thème suggéré, “Mathématiques en construction”, permettrait d'évoquer aussi bien les bateaux que l'architecture, l'histoire des mathématiques que les constructions géométriques ou les recherches actuelles ... Mais d'autres idées peuvent être proposées : n'hésitez pas à nous faire part des vôtres.
L'équipe d'organisation se constitue, elle comprend déjà une vingtaine de collègues. Il faut qu'elle se renforce : toutes les bonnes volontés sont bienvenues, spécialement de La Rochelle et de la Charente-Maritime.
Une réunion est prévue le **mercredi 1er février à 17 h à la faculté des sciences de La Rochelle** pour faire le point du travail déjà fait et prévoir les tâches des mois à venir, notamment les contacts avec les élus et responsables (Université, CROUS , Ville, Département, Région ...).
Il y a du pain sur la planche, d'autant que la Régionale est aussi investie dans d'autres projets (Rallye, conférences, expocube, “Math 2006” ...). Mais tous ceux qui ont participé à des Journées Nationales savent l'enrichissement personnel et professionnel que cela représente. Quant à ceux qui les organisent (ce fut notre cas déjà en 1982 et en 1993), on sait les liens forts que crée le travail collectif sur un projet de cette ampleur.
Alors tous en chœur, sur un air connu :

Sont les profs de l'APM
Qu'ont armé un bâtiment (bis)...

Louis-Marie BONNEVAL

SOMMAIRE

APMEP : http://irem.univ-poitiers.fr/apmep
Mél : apmep@mathlabo.univ-poitiers.fr
Téléphone : 05 49 45 38 77 (IREM de Poitiers)

Le numéro : 1 € .
Abonnement 1 an (4 numéros) : 3,5 €.
ISSN : 1145 - 0266

Directeur	Louis-Marie BONNEVAL
Comité de rédaction ...	C. BLOCH, S. PARPAY, J. FROMENTIN, F. DE LIGT
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	Décembre 2005

Assemblée générale du 7 décembre 2005

Rapport d'activité pour l'année 2005

1) Adhérents
La régionale comptait 209 adhérents en septembre 2005. Le 28 septembre à Poitiers une information aux PLC2, avec distribution de la plaquette "Visages de l'APMEP" 2005-2006, a permis de nouvelles adhésions. La régionale continue à prolonger l'effort du national en prenant en charge la moitié de l'adhésion la première année.

2) Conférences
"Codages et Math en JEANS" par Lancelot PECQUET, le 25 mai à Poitiers.

"L'infini au 17ème siècle" par Michel BLAY, le 12 octobre à Angoulême (conférence qui avait dû être annulée le 2 février).
"La géométrie des pixels" par Eric ANDRES le 7 décembre au Futuroscope.

3) Rallye
Entièrement organisé (bénévolement) par l'équipe régionale, destiné aux élèves de Troisième et de Seconde (qui participent collectivement), il a eu lieu le 5 avril. Participation stable (petite baisse en collège, petite hausse en lycée).

4) Expocube : l'ancienne exposition "Cube" a été complètement rénovée, elle va être utilisée pour "Math 2006" à l'Espace Mendès-France (voir ci-après).

5) Brochures
Un travail important a été fait pour améliorer notre stock de brochures : nouveaux rayonnages à l'IREM, commandes de brochures récentes, constitution d'archives du Bulletin Vert et de PLOT.
Nous lançons un appel aux collègues qui auraient des Bulletins Verts antérieurs à 1955.

6) Corol'aire
Il continue à paraître régulièrement (en 2005 : 4 numéros et deux suppléments). Toutes les contributions et remarques sont bienvenues. La Poste nous a imposé de nouvelles contraintes pour le routage, ce qui a posé quelques problèmes mais nous a permis d'actualiser notre fichier d'adresses.

7) Site régional http://irem.campus.univ-poitiers.fr/apmep
Il est régulièrement mis à jour. Pour lui aussi, toutes les contributions et remarques sont bienvenues.

8) Lien avec le National
Nous avons deux représentantes au Comité National, Cyrille KIRCH et Marie PARENT, qui arrivent en fin de mandat. Frédéric DE LIGT et Sébastien PEYROT acceptent d'être candidats.
De plus, plusieurs membres du Comité Régional participent à des commissions nationales : Évaluation, Premier Cycle, Jeux, BGV, Bulletin.

21 personnes de la Régionale ont participé aux Journées Nationales de Caen fin octobre.

9) Partenariat avec l'IREM
La collaboration est toujours étroite avec l'IREM, qui soutient l'APMEP au niveau logistique (Corol'aire, Rallye ...).

10) Partenariat avec l'Espace Mendès-France de Poitiers
Voir ci-après le projet « Math 2006 ».

Rapport financier pour l'année 2005

Il fait apparaître un déficit de l'ordre de 4000 euros, dû principalement à deux postes : les frais de déplacement et Corol'aire. Ce déficit est supérieur à celui de 2004, qui avait été en partie compensé par les intérêts des titres. Mais il n'est pas inquiétant, car les réserves restent importantes.
Une information : le dernier comité national a voté une nouvelle répartition des ristournes, pour aider les régionales en difficulté financière. Nous toucherons donc moins en 2006, mais c'est pour la bonne cause.

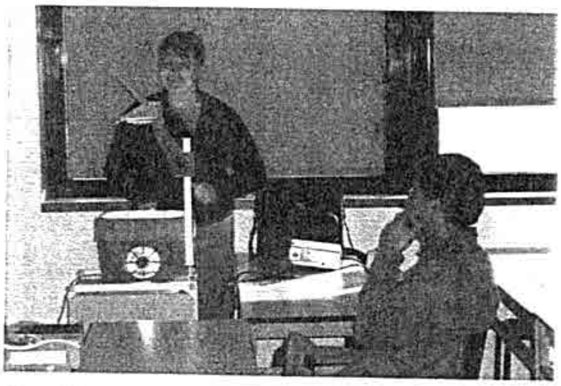
Le rapport d'activité présenté par Louis-Marie BONNEVAL, ainsi que le rapport financier présenté par Cyrille KIRCH, ont été approuvés par l'assemblée générale à l'unanimité des 31 présents.

Perspectives pour 2006 ... et au delà

Une **conférence** sur "Les modèles mathématiques de la météorologie", par Jean Coiffier, est prévue le 1er février à 15 h à La Rochelle (fac de sciences).
Le **Rallye** aura lieu le mardi 4 avril.
Du 10 avril au 2 juillet aura lieu à l'Espace Mendès-France dePoitiers un événement « **Math 2006** » avec :
Une exposition « Pythagore, tout est nombre » de Centre-Sciences (Orléans)
Notre exposition « Expocube » avec ses manipulations
Des panneaux issus du Challenge mathématique Poitou-Charentes
Une conférence « Math et jonglerie » (J-C. Novelli) le lundi 10 avril à 18 h 30.
Une conférence « L'harmonie pythagoricienne de l'Antiquité à nos jours » (I. Reznikoff) le mercredi 10 mai à 18 h 30.
Une conférence « Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire » (Roland Charnay) le mercredi 14 juin à 15 h.

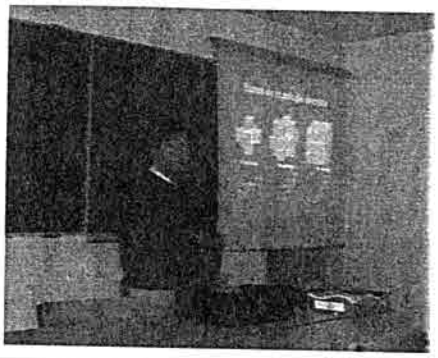
Les **Journées Nationales** se tiendront à Clermont-Ferrand du 26 au 28 octobre 2006.
En 2007 elles auront lieu à Besançon.
Et en 2008, à La Rochelle ! (voir édito de ce Corol'aire)

Les prochains Journées Nationales de l'APMEP
auront lieu les **26, 27 et 28 octobre 2006 à**
CLERMONT-FERRAND
avec pour thème :
« LES MATHÉMATIQUES : UN VOLCAN ACTIF ? »



Après la présentation du rapport d'activité par notre président Louis-Marie Bonneval, notre trésorière, Cyrille Kirch, présente le rapport financier devant une asssistance détendue et néanmoins attentive.

Conférence "La géométrie des pixels"
par Eric ANDRES
Professeur d'informatique à l'université de Poitiers.



À la suite de l'Assemblée Générale de la Régionale (7 décembre 2005), les participants ont bénéficié d'un exposé très clair et intéressant d'Éric ANDRES qui a montré comment la géométrie discrète, qui est celle des ordinateurs, présente à la fois des ressemblances et des différences avec la géométrie euclidienne classique. Il a montré la nécessité d'une théorie spécifique, dont il a indiqué les bases et qu'il a illustrée par quelques animations spectaculaires. Il a souligné les enjeux de ce travail, tant dans les logiciels de traitement d'image que dans l'imagerie médicale.

« Les modèles mathématiques d'atmosphère »

conférence de Jean COIFFIER, ancien ingénieur de la Météorologie Nationale.

Mercredi 1er février 2006 à 15h, à la Faculté des Sciences de La Rochelle.

La conférence sera suivie à 17h par une réunion du groupe « Journées Nationales 2008 ».

Voir l'affiche en encart.

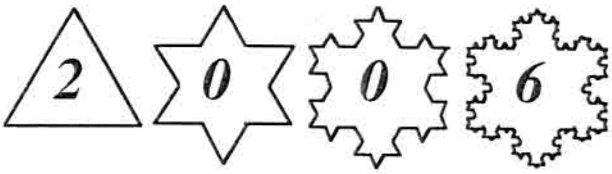
Tribune libre

À PROPOS DES R.O.C.

R.O.C., **R**estitution **O**rganisée des **C**onnaissances. Ce n'est pas du meilleur français, mais c'est sérieux, réfléchi, savant, les impôts des contribuables ne sont pas gaspillés.
Ainsi il existe des exercices de R.O.C. et nous ne le savions pas. Même l'IREM de Strasbourg, dans son remarquable fascicule sur la typologie des exercices les ignore. Mais nous avons des excuses. Car, de même que Monsieur Jourdain fait de la prose sans le savoir, sans le savoir non plus nous proposons des ROC à longueur d'années. En effet, n'importe quel exercice ne demande-t-il pas, pour être résolu, de procéder à une reconstitution organisée des connaissances ? Qui pourrait le nier ? Ainsi ROC ou exercice c'est «bonnet blanc, blanc bonnet » ?
Pourquoi les ROC ? Pour inciter les élèves à apprendre le Cours.
Tout pédagogue dont la réflexion ne dépasse pas en profondeur le niveau fatidique au-delà duquel nul ne peut plus remonter en surface, dirait qu'il existe des moyens simples qui ont déjà fait la preuve de leur efficacité. Il suffit que dans toutes les classes, dès la 6^{ième}, chaque contrôle fasse la part belle à une demande d'énoncés corrects de définitions, de théorèmes, et, lorsque cela est possible, de démonstration d'un résultat établi dans le cours. Et donc qu'il est inutile de se creuser la tête pour fabriquer des exercices qui ressemblent à des questions de cours sans en être vraiment, tout en l'étant un peu, etc...
Mais ce serait trop simple, la pédagogie étant ce qu'elle est devenue, nous ne pouvons plus procéder au troisième millénaire comme au deuxième. Comme, par exemple, dans les années 1950 lorsque l'épreuve comportait une « soit - disant vraie » question de cours notée sur 10 dont l'énoncé bête et méchant tenait en une ligne ou deux, et un problème d'une demi-page noté sur 20. Aujourd'hui nous devons être plus subtils et, à la lecture des exemples de ROC distribués par l'Administration, il est clair que nous le sommes devenus.
Ainsi, dans le R3 des exemples, plutôt que de dire naïvement : « Définir une suite majorée, une suite non majorée », nous donnons deux propositions :
P_1 : la suite (u_n) est majorée ; P_2 : la suite n'est pas majorée, puis la question : « Donner la traduction mathématique des propriétés P_1 et P_2 ». Le progrès est énorme car ainsi, non seulement nous sollicitons la mémoire mais aussi l'intelligence du candidat qui doit d'abord se demander : comment traduit-on mathématiquement une phrase de mathématique ?
Mais notre subtilité atteindra-t-elle le but recherché ? Sur des forums, des élèves disent leur inquiétude devant ce qu'ils croient être une nouveauté, mais pas tous loin de là, puisque d'autres qui ont tout compris calment ces inquiets en répondant que « *de toutes façons ces exos ne comptent que pour 3 ou 4 points et nous arriverons toujours à en prendre un* ».

Raymond BARRA

Rallye Mathématique Poitou-Charentes



4 avril 2006

Quelques nouvelles

L'équipe s'est remise au travail et vous allez recevoir dans la première quinzaine de janvier l'épreuve d'entraînement. Comme les deux dernières années, les élèves auront des recherches à faire entre l'épreuve d'entraînement et l'épreuve finale. Celle-ci aura lieu le 4 avril dans l'après-midi. Nous comptons sur vous pour faire participer vos élèves afin qu'ils fassent des mathématiques dans d'autres conditions. La date limite des inscriptions est fixée au 3 février. Si vous avez des remarques ou des suggestions de problèmes, ou encore si vous voulez vous joindre à notre équipe, n'hésitez pas à nous contacter. (yvonne.noel@free.fr)

Y. NOEL

Les sciences arabes entre l'héritage gréco-indien et la réception européenne (IXe - XVe siècles)

Conférence de Ahmed DJBBAR Le 18 janvier 2006 à 14h15*

Ahmed Djebbar, est professeur d'histoire des mathématiques à l'université des Sciences et des Technologies de Lille.

Dans une première partie, seront présentés les facteurs qui ont pu favoriser la naissance d'une nouvelle tradition scientifique en Méditerranée orientale puis les éléments essentiels concernant les sources scientifiques anciennes (babyloniennes, indiennes et grecques) qui ont permis cette naissance, ainsi que les voies par lesquelles les premiers hommes de science des pays d'Islam ont pu accéder à ces sources.

Dans une seconde partie, seront exposées les grandes phases du développement des sciences arabes et seront évoqués, à l'aide de documents d'époque, les domaines dans lesquels les scientifiques de cette civilisation ont apporté des contributions significatives.

Dans une troisième et dernière partie, sera évoqué le phénomène de la circulation partielle autour de la Méditerranée, à partir d'une époque déterminée, du corpus scientifique grec et arabe, ainsi que les conséquences de cette circulation sur la redynamisation des activités scientifiques et en Europe.

*Ahmed Djebbar est commissaire scientifique de l'exposition « **L'Âge d'or des sciences arabes** »,*
à l'Institut du Monde Arabe du 25 octobre 2005 au 19 mars 2006,
1, rue des Fossés Saint-Bernard, Place Mohammed-V, 75236 Paris Cedex 05
Téléphone : 01 40 51 38 38

*** Amphi A, bâtiment de sciences naturelles, Campus sciences fondamentales et appliquées de l'université de Poitiers.**

Conférence organisée par l'**Espace Mendès-France** (*Les amphis du savoir*)

D'autres conférences, dans le même cadre et au même lieu :

le 11 janvier 06 à 14h15
Mesurer les distances dans le système solaire et au-delà : une quête de l'humanité de l'antiquité à nos jours
par Jean- Eudes Arlot, directeur de recherche du CNRS, ancien directeur de l'Institut de mécanique céleste

le 08 février 06 à 14h15
La déraisonnable adéquation de l'esprit à l'univers
par Jean Claude Pont, Professeur département de philosophie, université de Genève

le 08 mars 06 à 14h15
Les pères fondateurs de la physique quantique
par Etienne Klein, Physicien au CEA, enseignant à l'Ecole Centrale, docteur en philosophie des sciences.

Par ailleurs **le 1er mars**, à 18h30,
à l'Espace Mendès-France :
Les descendants de dédale et d'Archimède : Les ingénieurs au XVème siècle,
par E. Knobloch.

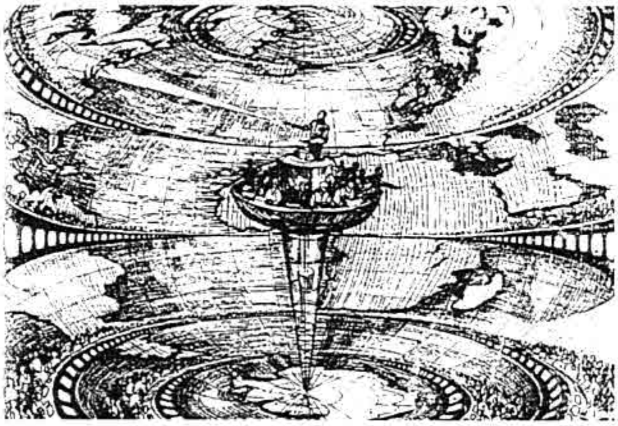
Association
des **P**rofesseurs
de **M**athématiques
de l'**E**nseignement
Public

La Régionale A.P.M.E.P.
de Poitou-Charentes
vous invite à participer
à la conférence.

Jean COIFFIER

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées en retraite.
Membre de l'Association des Anciens de la Météorologie (AAM).
Membre de la Société Météorologique de France (SMF).

Les modèles mathématiques d'atmosphère



L'idée de prévoir le temps à l'aide du calcul est née à l'aube du XXème siècle mais ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale que le rêve a pu devenir réalité. La modélisation de l'atmosphère terrestre est basée sur les lois élémentaires de la physique et de la thermodynamique : celles-ci nous permettent de décrire l'évolution de l'atmosphère sous forme d'un système d'équations aux dérivées partielles non linéaires. La prévision du temps se ramène donc à un problème dit de valeurs initiales qui peut être résolu de façon approchée grâce aux techniques du calcul numérique.

En dehors de leur usage systématique pour déterminer le temps qu'il va faire, les modèles d'atmosphère servent pour traiter des problèmes couvrant une large gamme d'échelles spatiales et temporelles. Ils sont devenus des outils indispensables allant des études de sites aux simulations du climat futur de notre Terre.

POUR AFFICHAGE

La ROCHELLE
le mercredi 1er février
à 15h
à la Faculté des Sciences
Bâtiment Blaise Pascal
Avenue Henri Becquerel

A.P.M.E.P. , I.R.E.M. Faculté des Sciences, 40, Avenue du Recteur Pineau, 86022 POITIERS Cedex.

LA ROCHELLE 2008, C'EST CAEN ?

Une trentaine de membres de la Régionale Poitou-Charentes ont fait une escapade normande du 21 au 24 octobre pour participer aux Journées Nationales qui se sont tenues cette année à Caen.

De nombreux champs de la connaissance humaine où les mathématiques interviennent ont bien sûr été évoqués et chacun(e) a pu faire des (re)découvertes et approfondir sa réflexion selon ses centres d'intérêts et ses sensibilités; les conférences proposées m'ont semblé à ce titre particulièrement significatives : plusieurs ont traité de sujets plutôt "internes" aux mathématiques, comme la structure des tresses, la didactique ou encore l'histoire de personnalités locales, alors que d'autres ont montré (reste-t-il à notre époque quelque personne de pouvoir qui n'en sont pas encore convaincue ???) combien les champs d'intervention de notre discipline préférée étaient d'actualité et en phase avec les objectifs profonds de la Science :

Je pense à l'exposé sur la cryptographie qui, même si elle trouve son origine dans le monde Gréco-romain, est soudainement entrée dans son ère "moderne" entre 1974 et 1977 avec l'arrivée dans le domaine civil des systèmes DES et RSA, dont les utilisations dans des objets de notre quotidien sont multiples. La connaissance des raisonnements arithmétiques n'est (heureusement) pas indispensable au maniement d'une carte à puce ou la navigation sur un site Internet sécurisé... Mais combien de théories "gratuites" et "libres" se sont succédé pour permettre des algorithmes relativement "simples" qui facilitent aujourd'hui la vie des Hommes (riches) ?...

Je pense également à la conférence de Joël Vigneau, qui coordonne des recherches à l'IFREMER et qui a avec son équipe élaboré un modèle statistique pour l'échantillonnage des poissons capturés par bateau ; ce modèle a été retenu comme la "norme" pour les 19 membres de l'Union ayant un littoral dans le cadre d'études qui seront faites entre 2008 et 2013 afin de faire un état des lieux des stocks des espèces étudiées, et d'élaborer en conséquence des plans de gestion. Des contraintes matérielles et humaines aux difficultés de choisir des critères pertinents pour modéliser une situation aussi complexe, en passant par le peu de données fiables existantes, ce travail au service de toute la société est une illustration magistrale de l'une des raisons d'être des scientifiques : la quête d'une description la moins erronée possible d'une situation pour prévoir, anticiper et décider de façon lucide. Le budget très conséquent alloué à ces études pour collecter des données prouve-t-il une prise de conscience ? Je ne demande qu'à partager l'espoir que Mr Vigneau place dans la démarche des décideurs. Mais combien de temps les comportements égoïstes demeureront-ils d'actualité avant que soit atteint l'objectif du partage des ressources de la Terre et rendue supportable la vie des Hommes (pauvres) ?...

Notre modeste espoir à nous est de permettre la tenue dans 3 ans de ce formidable moment d'échanges (et de formation) que sont les Journées Nationales. A Caen, que ce soit le samedi matin lors de la plage réservée aux Régionales, en pleine(s) journée(s) lors des nombreuses discussions ou en soirée lors de (sobres) restaurations, nous avions souvent La Rochelle en tête ; et déjà, de nombreuses tâches sont à planifier dans l'année 2006 :

- réalisation de l'affiche (il est question de contacter la lauréate au concours général d'Arts Plastiques, résidente de notre académie)
- information auprès des partenaires ("sponsors habituels" mais surtout élus locaux et régionaux)
- contacts des conférenciers autour du thème choisi ; pour l'instant, il semble que les "constructions" tiennent la corde (qu'elles soient architecturales, navales, géométriques ou encore constructions de l'esprit, de notre enseignement...).

Parmi les bonnes idées caennaises à réutiliser si possible, retenons l'implication d'étudiants pour l'accueil des congressistes (pourquoi ne pas proposer ensuite à ces étudiants d'assister à la conférence d'ouverture ?) ainsi que la soirée animée par des élèves du secondaire (théâtre et musique sur des sujets "scientifiques"). Cette dernière idée serait un moyen pour l'APMEP de montrer ses efforts pour atteindre l'ambitieux et nécessaire objectif de développer et valoriser les Sciences dans la société, en dévoilant des facettes peu partagées du citoyen lambda : sciences ludiques, passionnantes, émotionnelles.

L'Assemblée Générale du 7 décembre sera le point de départ de cette aventure...

Soyons-y nombreuses et nombreux !

Nicolas MINET

Trucs en vrac

Un professeur de mathématiques a toujours des trucs ou des illustrations pour permettre aux élèves de mémoriser ou de visualiser une formule, un résultat, une démarche.
Cette rubrique "Trucs en vrac" permet à tous de les échanger.

Chantal Gobin

1. Pour retrouver le volume d'une sphère :
Quatre tiers de pi R trois qu'elle soit en fer ou en bois !

2. Pour illustrer « Par trois points non alignés, il passe un unique plan » :
Penser à l'équilibre d'un tabouret à trois pieds !

3. Pour repérer la place du barycentre de deux points :
Utiliser un balai et le faire tenir en équilibre horizontalement sur un doigt.

4. Pour s'amuser un peu mais ça peut être utile :
Mr et Mme De Unégalzéro ont une fille................Hélène"

RU - BRI - COL$^{\text{L}}$AGES

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. *Frédéric de Ligt*

Vous pouvez envoyer vos contributions à l'adresse électronique suivante : deligt@wanadoo.fr

C'est aussi la rentrée pour vos Rubricol'ages. Le courrier reçu pendant les vacances a été abondant. En voici seulement une partie.

Des problèmes

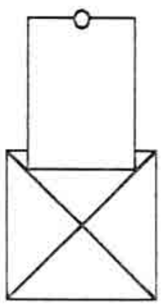
63-1. *Un prolongement de l'exercice 56-4 proposé par Jacques Chayé (Poitiers) :*
Un point A est fixé à l'intérieur d'un cercle. Deux droites perpendiculaires pivotent autour de A : la première coupe le cercle en M et M', la seconde en N et N'. La tangente en M et la tangente en M' se coupent en T_1. La tangente en N et la tangente en N' se coupent en T_2. La tangente en M et la tangente en N se coupent en U_1. La tangente en M' et la tangente en N' se coupent en U_2. La tangente en M et la tangente en N' se coupent en U_3. La tangente en M' et la tangente en N se coupent en U_4. Quels sont les ensembles de points décrits par les points T_1, T_2, U_1, U_2, U_3, U_4 ?

63-2 *de Jean-Christophe Laugier (Rochefort) :*
Lors d'un congrès international on a observé les faits suivants :

- Il y a au moins neuf participants.
- Chacun d'eux parle au plus trois langues.
- Parmi trois participants quelconques, il y en a toujours au moins deux parlant la même langue.

Montrer que l'on peut trouver trois participants parlant la même langue.

63-3 *de Nathalie Chevalarias (Saint-Georges Les Baillargeaux) :*
Lors du séminaire de rentrée de l'IREM de Poitiers, le 16 septembre dernier, Nathalie Chevalarias nous a présenté un outil de menuisier servant à dessiner des ellipses. Cet outil est constitué de deux pièces en bois : l'une de forme carrée dans laquelle l'artisan a pratiqué deux rainures selon les diagonales ; l'autre de forme rectangulaire dont les deux sommets d'une largeur vont pouvoir coulisser dans les rainures. Un crayon est fixé au milieu de l'autre largeur.
Vous devez savoir aussi que la largeur de la pièce rectangulaire vaut exactement la moitié de la diagonale du carré.
Pourriez-vous montrer simplement que le crayon a effectivement dessiné une ellipse quand la planche rectangulaire a effectué un mouvement complet ?



Des solutions

59-3 *(de Daniel Daviaud) :* Vous participez à un jeu où l'on vous propose trois coffres fermés au choix. L'un des coffres est rempli d'or et les deux autres sont vides. Vous choisissez, disons, le coffre 1 ; l'animateur, qui sait où se trouve l'or, ouvre un autre coffre, vide bien sûr. Il vous donne maintenant la possibilité de vous en tenir à votre choix initial (coffre 1) ou de choisir l'autre coffre. Qu'avez-vous intérêt à faire ?
Daniel Daviaud aurait-il eu un pressentiment ? En tous les cas son problème a été traité par Boris Véron dans le dernier Bulletin Vert *(n°460, p.605) dans l'article « Trois portes et le gros lot » ainsi que par J.P Delahaye qui en a fait le sujet de sa chronique dans la revue* Pour la Science *d'octobre 2005. Je vous renvoie à ces deux références pour de plus amples informations.*

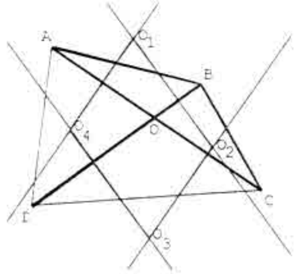
61-3 *(de Jean-Christophe Laugier) :*
Montrer que dans une assemblée d'au moins six personnes il est toujours possible de trouver trois personnes se connaissant mutuellement ou trois personnes mutuellement étrangères.
Solution de Louis Rivoallan :
D'abord, il faut un certain temps pour comprendre l'énoncé. D'ailleurs, pour ma part je l'ai reformulé d'une façon plus géométrique.
Soit six points distincts A, B, C, D, E et F représentant les personnes. Si elles se connaissent, on les relie par un trait plein, si elles ne se connaissent pas, on les relie par un trait en pointillés. Pour simplifier la rédaction, on dira qu'un triangle est homogène si ses trois côtés sont des traits de même nature. Il s'agit de montrer que dans un hexagone dont on a tracé les côtés et les diagonales, il y a nécessairement au moins un triangle homogène.
<u>Lemme</u> : Soit un quadrilatère dont on a tracé les côtés et les diagonales. Si d'un point partent trois traits de même nature, alors il y a au moins un triangle homogène.
<u>Preuve</u> : Supposons que les segments [AB], [AC] et [AD] soient des traits pleins. Si un des segments [BC], [CD] ou [DB] est plein, alors un des triangles est homogène, sinon aucun d'eux n'est plein, mais alors ils sont tous les trois en pointillés, et le triangle BCD est homogène.

Revenons à l'hexagone.
Si on trace les côtés et les diagonales de l'hexagone ABCDEF, alors de chaque sommet partent 5 traits : d'après le principe des tiroirs, il y en a au moins trois qui seront de même nature, et d'après le lemme précédent, il y a alors au moins un triangle homogène.

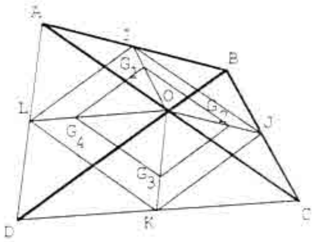
59-4 *(de Louis Rivoallan)* : Le dessin d'un quadrilatère convexe et de ses deux diagonales fait apparaître quatre triangles. Les centres de gravité, les centres des cercles circonscrits ou les orthocentres de ces triangles sont à chaque fois les sommets d'un parallélogramme.

Solution de Frédéric de Ligt :

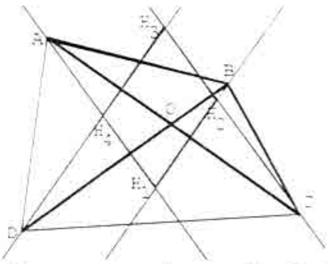
Cette question est tout à fait abordable en classe de troisième. Aussi les preuves données n'utilisent-elles que des outils disponibles à ce niveau. La propriété reste vraie pour un quadrilatère quelconque à condition que les droites contenant les diagonales soient sécantes.



On note respectivement O_1, O_2, O_3 et O_4 les centres des cercles circonscrits aux triangles OAB, OBC, OCD et ODA.
On a : méd[OB] = (O_1O_2) et méd[OD] = (O_3O_4) : comme par ailleurs méd[OB] et méd[OD] sont parallèles alors il en est de même pour (O_1O_2) et (O_3O_4). On montre de même que (O_1O_4) est parallèle à (O_2O_3). Le quadrilatère $O_1O_2O_3O_4$ est bien un parallélogramme.



On note respectivement I, J, K et L les milieux de [AB], [BC], [CD] et [DA] : G_1, G_2, G_3 et G_4 respectivement les centres de gravité des triangles AOB, BOC, COD et DOA. Si l'on sait que le centre de gravité d'un triangle est placé au deux tiers de chaque médiane à partir du sommet, on peut écrire :
$OG_1/OI = OG_2/OJ = OG_3/OK = OG_4/OL = 2/3$. D'après la réciproque de la propriété de Thalès dans les triangles OIJ, OJK, OKL et OLI on a :
(G_1G_2) // (IJ), (G_2G_3) // (JK), (G_3G_4) // (LK) et (G_4G_1) // (LI). On sait que IJKL est le parallélogramme de Varignon du quadrilatère ABCD : le quadrilatère $G_1G_2G_3G_4$ a donc ses côtés opposés parallèles, c'est un parallélogramme.

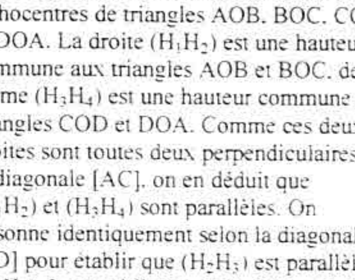


On note respectivement H_1, H_2, H_3 et H_4 les orthocentres de triangles AOB, BOC, COD et DOA. La droite (H_1H_2) est une hauteur commune aux triangles AOB et BOC, de même (H_3H_4) est une hauteur commune aux triangles COD et DOA. Comme ces deux droites sont toutes deux perpendiculaires à la diagonale [AC], on en déduit que (H_1H_2) et (H_3H_4) sont parallèles. On raisonne identiquement selon la diagonale [BD] pour établir que (H_2H_3) est parallèle à (H_1H_4). Le quadrilatère $H_1H_2H_3H_4$ est donc un parallélogramme.

62-2 *(de Jame Ferla-Sieste)* :
Soit deux droites (Δ) et (Δ'), A, B et C trois points de (Δ), A', B' et C' trois points de (Δ') tels que (AB') // (CA') et (A'B) // (C'A). Les droites (BB') et (CC') sont parallèles.
« Je ne veux pas me fatiguer à vous donner une démonstration de ce théorème aussi connu ».

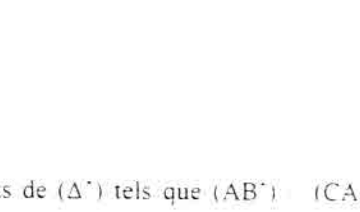
Solution de Jacques Chayé : A CELUI QUI N'A PAPPUS SE DISPENSER DE SA SIESTE.
Je propose à ce paresseux trois démonstrations, ou plutôt, trois présentations de la même démonstration.

1) Dans le cas où les droites Δ et Δ' sont parallèles :



À l'aide d'outils élémentaires.
[AA'] et [B'C] ont même milieu I : [AA'] et [BC'] ont même milieu I. Donc [B'C] et [BC'] ont même milieu. On en déduit le parallélisme de (BB') et (CC').
Vectoriellement.
$\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{A'C'}$ et $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{B'A'}$: donc $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{A'C'} + \overrightarrow{B'A'} = \overrightarrow{B'A'} + \overrightarrow{A'C'}$ et donc $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{B'C'}$. On en déduit le parallélisme de (BB') et (CC').
À l'aide des translations.
Soit t_1 la translation transformant B en A et A' en C', soit t_2 la translation transformant A en C et B' en A'. La translation $t_2 \circ t_1$ transforme B en C, la translation $t_1 \circ t_2$ transforme B' en C'. Or, $t_1 \circ t_2 = t_2 \circ t_1$. Par conséquent, on passe de B à C et de B' à C' par la même translation. On en déduit le parallélisme de (BB') et (CC').

2) Dans le cas où les droites Δ et Δ' sont sécantes en un point O :



À l'aide d'outils élémentaires.
L'énoncé de Thalès permet d'écrire : $\frac{OA}{OC} = \frac{OB'}{OA'}$ et aussi $\frac{OB}{OA} = \frac{OA'}{OC'}$: d'où, en multipliant membre à membre, $\frac{OB}{OC} = \frac{OB'}{OC'}$. Grâce à la réciproque de l'énoncé de Thalès, on en déduit le parallélisme de (BB') et (CC').

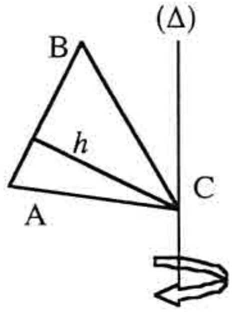
Vectoriellement.

Il existe un réel k_1 tel que $\overrightarrow{OA} = k_1\overrightarrow{OB}$ et $\overrightarrow{OC'} = k_1\overrightarrow{OA'}$ et un réel k_2 tel que $\overrightarrow{OC} = k_2\overrightarrow{OA}$ et $\overrightarrow{OA'} = k_2\overrightarrow{OB'}$. On a donc $\overrightarrow{OC} = k_2k_1\overrightarrow{OB}$ et $\overrightarrow{OC'} = k_2k_1\overrightarrow{OB'}$. On en déduit le parallélisme de (BB') et (CC').

A l'aide des homothéties.

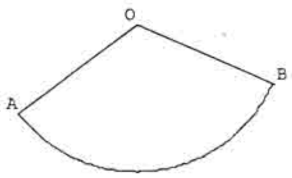
Soit h_1 l'homothétie transformant B en A et A' en C', soit h_2 l'homothétie transformant A en C et B' en A'. L'homothétie $h_2 o\ h_1$ transforme B en C, l'homothétie $h_1 o\ h_2$ transforme B' en C'. Or, $h_1 o\ h_2 = h_2 o\ h_1$, puisque h_1 et h_2 sont de même centre. Par conséquent, on passe de B à C et de B' à C' par la même homothétie. On en déduit le parallélisme de (BB') et (CC').

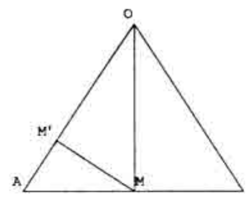
60-4 Le 8 décembre dernier au lycée J. Macé de Niort, **Serge Parpay** nous présentait des méthodes élémentaires de calcul d'aires et de volumes. Il a surpris l'assistance en exhibant la formule suivante : $V = Sh/3$ où V désigne le volume engendré par le triangle ABC ci-contre lors de sa rotation autour de l'axe (Δ), S l'aire alors engendrée par le côté [AB] et h la hauteur issue de C. Il a précisé qu'il fallait être « soigneux » pour l'établir. Etes-vous soigneux ?



Solution de Louis Rivoallan :

D'abord, revenir aux fondamentaux (comme disent les commentateurs sportifs) et établissons cette formule dans le cas du cône. Voici son patron d'une part et sa coupe d'autre part.



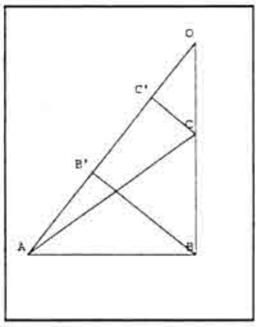


Le volume du cône de hauteur h et de rayon r est V = 1/3 π r² OM. L'aire latérale de ce cône est $\frac{1}{2}\alpha\ OA^2$, α désignant l'angle $\widehat{AOB}$. Mais α = 2rπ / OA, donc l'aire latérale du cône est égale à π × OA × r.

De plus, aire OAM = 1/2 OM × r = 1/2 OA × MM', donc r × OM = OA × MM'.

Le volume du cône est donc V = 1/3 π r OA × MM' = 1/3 × MM' × aire latérale.

La formule annoncée par Serge PARPAY est donc exacte dans le cas du cône. Ce n'est pas étonnant quand on connaît la rigueur de Serge. Mais c'est quand même rassurant.



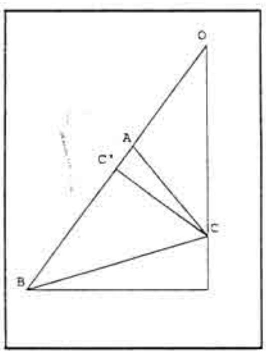
Continuons en découpant. Établissons la formule dans le cas du triangle OAC, tournant autour de (OC). Ce volume est égal à 1/3 π × AB² × OB – 1/3 π × AB² × CB = 1/3 π AB² × OC.

(NDLR : Dans le cas où B est entre O et C il suffit de remplacer le moins par un plus).

Or, AB × OB = BB' × OA, d'où $AB\times OC = \frac{OC}{OB}\times BB' \times OA = CC' \times OA$.

La formule du volume s'écrit donc : 1/3 π AB× CC'× OA = 1/3 × CC'× aire latérale.

La formule de Serge convient encore pour le triangle OAC.



Dans le cas général.

Volume engendré par (ABC) = Volume engendré par (OBC) – Volume engendré par (OAC).

Ce que l'on notera V(ABC) = V(OBC) – V(OAC).

Or V(OBC) = 1/3 × CC' × aire engendrée par OB et V(OAC) = 1/3 × CC' × aire engendrée par OA .

Donc, V(ABC) = 1/3 × CC' × (aire engendrée par (OB) - aire engendrée par (OA)).

Et on a : aire engendrée par (OB) - aire engendrée par (OA) = aire engendrée par (AB) (faire un dessin pour s'en convaincre !).

Donc V(ABC) = 1/3 × CC' × aire engendrée par (AB) .

Ce qui est bien la formule annoncée par Serge. Merci Serge pour ce joli problème.

*La rubrique « **Défi Collège** » sera présente dans le prochain numéro de Corol'aire. N'hésitez pas à nous envoyer des problèmes qui peuvent être résolus avec les outils du niveau Collège.*