

Édito

Bonne année

Ce nouveau Corol'aire arrive en même temps que la nouvelle année. Je ne manquerai pas à la tradition et je vous présente tous mes meilleurs vœux.

Il faut cependant rester les yeux bien ouverts et être vigilant puisque c'est aussi à cette époque que se dessine la prochaine rentrée scolaire et que, dans chaque établissement, s'élaborent nos futurs services.

Il est donc toujours bon de rappeler qu'au collège, par exemple, nous sommes intransigeants sur la nécessité que les élèves aient quatre heures hebdomadaires de mathématiques par classe et par niveau. Nous rappelons aussi avec insistance que nous ne sommes pas opposés à des travaux interdisciplinaires qui permettent d'aborder un sujet sous différents points de vue, mais à la seule condition qu'ils ne se fassent pas au détriment des apprentissages fondamentaux. Une évaluation européenne récente (avec les précautions habituelles liées à ce type d'épreuve) a encore indiqué que l'enseignement français des mathématiques était juste dans la moyenne, juste devant l'enseignement américain si souvent critiqué. Cela montre en tout cas que nos préoccupations sont justifiées et que nous avons beaucoup de travail pour faire avancer nos propositions.

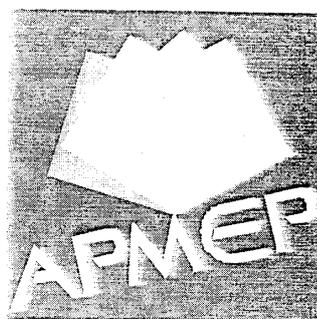
C'est pourquoi je joins à mes vœux de bonne année ceux de bon courage.

J. Citron

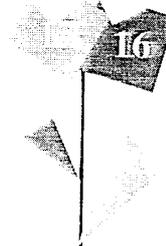
SOMMAIRE

Édito	p. 1
Vie associative : Comité.	p. 2
Assemblée Générale	p. 3
Journées nationales	p. 4
Raillye Mathématique Poitou - Charentes	p. 5
Rubricol'age	p. 5
TPE au Lycée de Jonzac (Daniel Daviaud)	p. 6 - 7
Géométrie du nombre d'or à Bressuire	p. 8

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l'Enseignement
Public



79 86



Régionale de
Poitou-Charentes

Janvier 2002

n° 47

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://irem.univ-poitiers.fr/apmep>
Téléphone : 05 49 45 38 77 (IREM de Poitiers)

Le numéro : 1 E (6,56 F).
Abonnement 1 an (4 numéros) : 3,5 E (23 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° 73 302
Dépôt légal Janvier 2002

Vie Associative

Compte rendu du Comité de la Régionale du 14 novembre 2001

1) Préparation du Comité national
- Lycée : L'APMEP demande la création d'une option " Sciences " en Seconde (3 heures : 1 heure de mathématiques, 1 heure de sciences-physiques et 1 heure de S.V.T.). Certains lycées ont déjà mis en place cette option, notamment dans l'Académie de Strasbourg où un site Internet a été créé afin de communiquer les résultats de cette expérience. Il propose de prolonger l'option en Première et en Terminale. Cette option doit-elle être facultative ou obligatoire ? Le problème du contenu se pose alors, surtout dans le cas de l'option obligatoire. Les problèmes d'emploi du temps, liés à l'interdisciplinarité, que cela va engendrer sont évoqués. Aucune position n'est véritablement prise par le comité.

- Collège : Le président J. Citron lit le texte, ci-joint, intitulé " Quel collège ? ". Actuellement, le collège unique montre ses limites face aux élèves en très grandes difficultés qu'aucune autre structure ne peut accueillir. De plus, face au manque de travail personnel des élèves, l'augmentation du temps de présence est préconisée (et ce malgré la tendance actuelle des 35 heures). Il apparaît alors que le métier de professeurs devra être redéfini. L'intérêt des Itinéraires de découverte est noté : travail interdisciplinaire et donner du sens aux apprentissages. Il apparaît néanmoins nécessaire de retrouver 4 heures hebdomadaire dans cha-

que niveau afin d'y approfondir les connaissances et d'élargir la culture des élèves nécessaire dans la pratique des I.D.D..

2) Mise en place d'actions
" Argumentaire pour une rencontre avec des députés " voir document ci-joint. Une demande de rendez-vous sera envoyée à chaque député de l'académie afin de présenter l'APMEP et ses revendications quant à l'enseignement.

3) Le point sur l'Assemblée Générale
Il est rappelé que l'A.G. se déroulera le mercredi 14 décembre au lycée la Venise Verte, à Niort où il faudra renouveler le bureau et surtout les élus au Comité National.

4) Les conférences
J. Citron confirme les conférences du 20 mars et du 24 avril. La première, " De la géodésie à la topographie ", se déroulera au lycée Branly de Châtellerauld et sera présentée par M. Jouffrais. La seconde, " Construction des polyèdres ", se déroulera à Saintes et sera présentée par M. Dupas. Serge Parpay propose, de plus, plusieurs conférences pour les années 2002 et 2003.

Pas de question diverse, le président clot la réunion du Comité à 17h00.

Jean-Samuel Priou

RAPPORT D'ACTIVITE 2001

* Adhésions

Toujours la stabilité. Un effort en direction des jeunes a été couronné de succès (23 PLC2). IL faut que chacun prenne son bâton de pèlerin pour faire la publicité autour de soi et relancer une dynamique militante.

* Manifestations

Après une année 2000 très mouvementée (année mondiale des mathématiques), l'année 2001 a été plus calme.

Nous avons programmé une conférence au premier trimestre qui a dû être supprimée pour des raisons familiales et n'a pas pu être remplacée faute de temps.

La Régionale était tout de même présente au salon Euromath en mai à Paris et a participé à l'exposition : " Mathématiques au quotidien " en juin à l'espace Mendès France à Poitiers.

À la rentrée, un après-midi " Jeux et mathématiques ", animé par Nicole Toussaint et Jean Fromentin, a eu lieu au collège Ronsard à Poitiers. Nous avons aussi participé à la Fête de la Science avec le CDDP des Deux-Sèvres.

Trois conférences sont actuellement engagées pour le printemps prochain : à Châtellerauld, à Bressuire et à Saintes.

* Corol'aire

Jean Fromentin continue d'en assurer la réalisation. Nous faisons toujours appel à des auteurs d'articles.

* Rallye

La participation est comparable à l'an dernier : 39 classes de 15 collèges et 41 classes de 15 lycées (1 collège de plus et 1 lycée de plus)

* New brevet

Le travail se poursuit ; l'idée a été reprise par la commission nationale Premier cycle de l'APMEP. Affaire à suivre.

* Internet

Grand merci à Samweb (Samuel Dussubieu). La nouvelle adresse du site de la régionale APMEP est : <http://irem.univ-poitiers.fr/apmep>

* Participation aux Journées nationales

À Lille : malgré plusieurs " défections ", la Régionale était présente.

Les serveurs de l'IREM et de l'APMEP

Bravo et merci à Samuel Dussubieux qui ne ménage pas ses efforts et son temps pour améliorer les services internet de l'IREM de Poitiers et de la Régionale APMEP.-

<http://irem.univ-poitiers.fr/irem>
<http://irem.univ-poitiers.fr/apmep>

Assemblée Générale de la Régionale du 12 décembre 2001

C'est devant une quarantaine de personnes que Jackie Citron, Président de la Régionale APMEP Poitou-Charentes ouvre l'Assemblée Générale après avoir remercié Monsieur Grimal, proviseur du lycée de La Venise Verte à Niort, pour son accueil. Il aborde alors le premier point de l'ordre du jour.

1. Rapport d'activité (voir l'encadré page précédente).

A propos de notre participation aux activités nationales de l'APMEP, Françoise Delors représentante de la Régionale au Comité national, fait le compte-rendu de la dernière réunion.

Compte rendu du Comité national des 17 et 18 Novembre 2001

Le collège

À propos du Collège Unique ou du Collège Pour Tous, le texte suivant a été élaboré et voté :

L'exigence démocratique du collège pour tous n'est pas satisfaite dans le collège actuel.

1. *À l'école élémentaire mettre l'accent sur les moyens et les structures nécessaires pour atteindre les acquis indispensables.*
2. *Au collège, le plafond horaire élève (23-24h semaine) est insuffisant,*
3. *Un horaire doit être fixé nationalement et par discipline sur la base de 4h.*
4. *Reconnaître les différences depuis la Sixième et créer les structures diversifiées adaptées sur tout le collège avec des passerelles efficaces. Revaloriser les LEP (sortie possible vers eux en 4ème).*

À propos de l'enseignement scientifique et technologique au collège (voir, dans le BGV, le texte que les associations ont adressé au ministre).

Le lycée

L'option Sciences de la Seconde à la Terminale

- L'APMEP voudrait qu'en Seconde, ce soit un enseignement de détermination (une option obligatoire).
- Le débat a été long et houleux, concernant la priorité à donner, entre les horaires demandés pour les mathématiques (4h dont 1 h 1/2 dédoublée + 1 h AIE) et l'option Sciences. Le vote a donné priorité aux horaires.
- En Première, l'APMEP demande l'intégration des TPE (2h) dans l'Enseignement Scientifique (3h pluridisciplinaires).
- En Terminale, l'APMEP demande l'intégration des TPE (2h) dans l'Enseignement de Spécialité.

Le débat a été très long et houleux ; un vote a eu lieu concernant les deux premières colonnes du tableau (les modalités étant à affiner avec les deux autres associations) la priorité étant donnée aux horaires demandés en Juin.

Les calculatrices

Coût, complexité, diversité, pression marchande des constructeurs, inégalités.

Une réunion a eu lieu avec les associations et fédérations suivantes, FCPE, PEP, CSF, UDP et APSES*, dans le but de faire pression sur les constructeurs pour avoir une calculatrice peu chère, adaptée à un cycle donné, sans fioriture ni suréquipement. Le séminaire 2002 : 25 et 26 Mai

Thème : Temps et formation (influence du temps sur les apprentissages).

Les Journées Nationales : 26, 27 et 28 octobre 2002 à Rennes. " Images des mathématiques, mathématiques des images "

Françoise Delors signale qu'une lettre (voir encadré) écrite par l'AEAT, l'APBG, l'APISP, l'APMEP et l'UDP à propos de l'enseignement scientifique et technologique en collège, a été envoyée au ministère.

La parole est alors donnée à l'assistance.

Des informations sont demandées concernant le " New brevet ".

Cette épreuve expérimentale d'un éventuel futur brevet des collèges a été conçue par le groupe de liaison Collège - Lycée du bassin Sud Deux-Sèvres. Elle a été testée dans les classes volontaires de l'Académie en mai 2000, modifiée à partir des remontées de l'enquête et testée à nouveau en mai 2001. Les principales nouveautés, par rapport à l'épreuve actuelle sont :

- Trois parties correspondant chacune aux trois parties du programme : numérique, géométrie et gestion de données.
- Trois niveaux de difficultés dans chaque partie : niveau 1 (application directe de compétences), niveau 2 (une interprétation de texte), niveau 3 (deux compétences concernées ou questions enchaînées).
- Partie numérique sans calculatrice, remise avant d'avoir la suite de l'épreuve.

Un intervenant souligne l'influence du temps sur les apprentissages puis déplore qu'on ne mette pas, au lycée, la priorité sur la faisabilité des programmes dans le temps imparti.

Le point suivant de l'ordre du jour est alors abordé.

2. Rapport financier

La trésorière Claude Robin commente le rapport financier 2001. Elle signale que la Régionale apporte toujours son aide financière aux jeunes enseignants lors de leur première adhésion à l'APMEP.

Les deux rapports sont approuvés à l'unanimité.

3. Election du nouveau comité

Claude Robin annonce sa démission. Jackie Citron remercie Claude pour son travail. Un appel à candidatures est lancé.

Jackie Citron présente Frédéric Testard, maître de conférences à l'Université de La Rochelle, qui va faire une conférence sur " La fourmi et le rapporteur ou une approche d'une autre géométrie ".

Sa conférence peut être consultée sur le site de l'université de La Rochelle :

[www.univ-lr.fr\(ressources/idea/fournietrapporteur\)](http://www.univ-lr.fr(ressources/idea/fournietrapporteur))

- * FCPE et PEP : Associations de parents d'élèves
- * CSF : Confédération Syndicale des Familles
- * UDP : Union des Physiciens
- * APSES : Association des Professeurs de Sciences économiques et sociales.

Ma première participation aux Journées Nationales de l'APMEP...

Cette année, Les Journées Nationales de l'APMEP se déroulaient à Lille, ville d'attache de ma famille maternelle.

C'était décidé : pouvoir joindre accueil familial et journées nationales me mobilisait pour y participer.

J'ai donc été accueillie, le lundi matin, au centre de congrès, le Nouveau Siècle, par de charmantes et jolies hôtesse, qui m'ont remis une sacoche bleue, avec bloc-notes, règle ... info, stylo et réclames de toutes sortes. Avec ma sacoche bleue, je faisais maintenant partie des congressistes de l'APMEP ! C'était d'ailleurs sympathique de repérer, dans les rues de Lille, les participants avec leur emblème bleu.

J'ai donc assisté pendant deux jours et demi aux différents ateliers, conférences et réunions programmés. La qualité et la diversité des interventions m'ont beaucoup intéressée. Des conférences plus politiques ou plus scientifiques se sont succédé et le choix des ateliers permettait à chacun de s'enrichir dans différents domaines, psychologique, didactique ou disciplinaire. Des moments de débats étaient aussi proposés, où l'interrogation récurrente était " Comment encourager les vocations scientifiques ? " ... (grande question).

J'ai vraiment été enthousiasmée par la qualité de l'organisation et la richesse des interventions, sans corporatisme ni dogmatisme. C'était un moment authentique d'échange et de débat où la seule motivation des participants était le perfectionnement de leurs pratiques professionnelles.

Je voudrais maintenant revenir sur une conférence, la première de ces Journées Nationales. Intitulée " les systèmes éducatifs en Europe ", elle a été animée par Nico Hirtt (Enseignant belge dans le Secondaire Supérieur).

Nico Hirtt nous a montré comment nous étions passé de l'ère de la " massification " de l'enseignement (années 1950-1989) à l'ère de la " marchandisation " de l'enseignement (depuis 1990).

Il a dans une première partie analysé les causes et le déroulement de cette phase de massification du système éducatif puis sa fin (Les 30 Glorieuses - L'évolution du monde du travail - La crise économique).

Il a ensuite montré comment, à partir des années 90, la société et surtout les dirigeants économiques et politiques (essentiellement européens) ont demandé à l'école de se mettre au service des marchés et de s'adapter aux besoins du marché. Les discours et les mots utilisés changent, d'un discours quantitatif on passe à un discours qualitatif, on ne parle plus de savoir mais de compétences, de diplôme mais de certification modulaire. " *Au rang des compétences réclamées à cor et à cri par les milieux patronaux, il faut citer l'initiation aux technologies de l'information et de la communication.* " La première fonction de l'introduction des TIC à l'école serait alors d'initier à la manipulation de l'outil " ordinateur " et à l'utilisation de logiciel !

Il a continué en démontrant qu'on attendait de l'école qu'elle stimule les marchés émergents et s'ouvre à leur conquête. L'autre objectif, évoqué clairement par les politiciens européens, de l'introduction des TIC est un objectif mercantile : dynamiser le commerce de la micro-informatique en Europe. L'entrée des marques dans les écoles est un autre signe de cette tendance à utiliser l'enseignement pour soutenir les marchés. L'école est de plus en plus envahie par le sponsoring (petit déjeuner Nestlé, distributeurs de boisson ...). Il évoque aussi la privatisation de certains secteurs scolaires (la restauration, les services de gestion ...)

L'objectif commun de ces constats est de transformer l'école en un nouveau marché.

Pour conclure, il a cerné les dangers de cette phase de " marchandisation " de l'école (accroissement des inégalités et " instrumentisation " vers la compétition économique) puis il a fait allusion à quelques moyens de résistance à ce mouvement.

J'avoue que j'ai été saisie par cette conférence, ce fut une véritable prise de conscience. Je suis convaincue que nous devons être attentif aux décisions politiques concernant l'éducation, elles ne sont pas toutes sans arrière-pensée. Cette analyse semble d'ailleurs être partagée par plusieurs syndicats puisque quatre d'entre eux ont écrit une lettre au ministre de l'Éducation nationale " L'éducation n'est pas une marchandise... ".

Marie PARENT

Les prochaines Journées Nationales de l'APMEP auront lieu à
RENNES les 26, 27 et 28 octobre 2002.

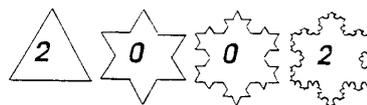
Images des mathématiques, mathématiques des images

Rallye Mathématique
Poitou-Charentes



Jeudi 18 avril

Rallye Mathématique Poitou-Charentes



L'édition 2002 du Rallye mathématique Poitou-Charentes aura lieu le jeudi 18 avril. Vous allez recevoir dans votre établissement le matériel d'inscription avec les commentaires de l'épreuve 2001, une épreuve d'entraînement et des éléments de solution. Ce courrier est adressé à votre chef d'établissement. N'hésitez pas à le lui réclamer si vous ne voyez rien venir à la mi-janvier.

Nous espérons que vous serez de plus en plus nombreux à participer. Sur le bulletin d'inscription, écrivez très lisiblement les noms et prénoms des professeurs des classes participantes en précisant M, Mme ou Mlle. Ces renseignements nous sont indispensables pour établir correctement le palmarès des classes primées et les diplômes correspondants.

Pour tout renseignement complémentaire, contactez l'IREM (téléphone, fax, messagerie électronique) ou téléphonez à Yvonne Noël au 05 49 24 40 02.

Lors de l'édition 2001, le jury du Rallye Mathématique de Poitou-Charentes avait récompensé les classes de Troisième du collège de Loudun pour la performance de l'une d'entre elles et la forte participation du Collège ; en effet, toutes les classes avaient participé à l'épreuve. La rédaction est donc heureuse de faire passer (page suivante) l'article que la Nouvelle République du Centre-Ouest leur a consacré.



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 !

Serge Parpay

Exercices

1) Tout plan mené par les milieux de deux arêtes opposées d'un tétraèdre divise ce solide en deux parties équivalentes (même volume) [Leçons de géométrie . Jacques Hadamard Armand Colin 1901].

N.D.L.R. : Une solution sera donnée dans le prochain Corollaire, mais celles des lecteurs seront les bienvenues et nous les publierons.

2) Deux carrés ABCD et A'B'C'D' ont leurs côtés égaux et le même centre. Leurs côtés se coupent en huit points, c'est évident! Mais comment le montrer le plus simplement possible ?

3) **Le crible géométrique de Youri Matiassevitch et Boris Stechkin.**

Soit la parabole P d'équation $x = y^2$, a et b deux entiers strictement positifs, A et B les points de P d'ordonnées respectives -a et b. La droite AB coupe l'axe des x en un point C (c, 0).

Calculer c en fonction de a et b.

Combien peut-on trouver de droites AB correspondant à $c = 2$? $c = 15$? $c = 24$? c premier ? Pourquoi alors ce titre «Le crible ...» ?

Vite, ouvrez le livre de Jean-Paul Delahaye « Merveilleux nombres premiers » (Belin - Pour la Science) à la page 33 pour l'exercice ci-dessus et à la page 192 pour des indications sur le dixième problème de Hilbert et les travaux de Youri Matiassevitch (avec sa photo !) concernant ce problème. Un livre à mettre entre toutes les mains... et dans toutes les bonnes bibliothèques.

4) $n!!$ est par définition le produit de tous les nombres premiers inférieurs ou égaux à n . Résoudre l'équation $n!! = 58!!$

5) Trouver cent nombres non premiers consécutifs.

[J.Itard. Nombres premiers - Que Sais-Je ?]

6) On dispose de deux disques de même dimension. Le premier a ses deux faces noires et sera appelé **disque noir**, le deuxième a une face noire et une face étoilée et sera appelé **disque étoilé**. On prend les deux disques au hasard et, sans les regarder, on les pose l'un sur l'autre sur une table. On ne voit donc que la face du disque supérieur.

Pour cette expérience, la face vue est noire. Le parieur A propose une mise de 1 F. sur le disque noir (il sera gagnant si le disque noir se trouve effectivement au - dessus).

[Chantiers mathématiques RTS 2ème cycle 1965].

TPE en 1^oS - 2000 /2001 au Lycée de Jonzac.

Quelles mathématiques ont été, ou auraient pu être, utilisées ?

Nous avons présenté dans le dernier Corollaire 4 des 11 sujets faisant appel aux mathématiques, que nous a envoyés Daniel Daviaud de Jonzac. En voici quatre autres.

Thème : Images

Disciplines : Maths & Sc. Phys.

Intitulé du sujet : La photographie noir et blanc

Problématique : Comment mesure-t-on la sensibilité d'une pellicule photo ? Et quel lien y a-t-il entre les différentes échelles existantes ?

Activités mathématiques :

Un document rédigé par l'enseignant a été donné aux élèves.

On y trouve des informations et des questions à partir desquelles les élèves ont élaboré leur travail.

On s'intéresse d'abord à la normalisation américaine (ASA).

Dans cette unité, la suite des sensibilités existantes est géométrique, de premier terme $a_0 = 12.5$ et de raison 2. Sa représentation graphique est difficile à mettre en page du fait de la croissance exponentielle.

On s'intéresse ensuite à la normalisation allemande (DIN).

En din, la suite des sensibilités existantes est arithmétique et de raison 3. Elle se représente (facilement) par des points alignés.

Il reste enfin à étudier le système ISO qui se veut une synthèse des deux précédents.

Puis on découvre la formule qui permet de calculer le nombre d'asa d'une pellicule en fonction de son nombre de din. Des applications numériques confirment les inscriptions lisibles sur les boîtes de pellicules. En classe de première, on renonce à expliciter la formule réciproque qui nécessiterait un logarithme.

Cependant on ne renonce pas à déterminer le nombre de din en fonction du nombre d'asa. Pour ce faire on construit, sur du papier semi-logarithmique, un abaque avec les din en abscisses et les asa en ordonnées. La droite obtenue permet des conversions assez précises dans les deux sens.

ÉDUCATION

La N° Rn 15/06/01

Des collégiens matheux



Les délégués de classe tiennent les diplômes

Le collège Joachim-du-Bellay peut s'enorgueillir de compter des matheux parmi ses élèves. En effet, les classes de 3e, soit 155 élèves, ont participé au rallye mathématiques organisé à l'échelon de l'académie. Chaque classe avait deux heures pour résoudre un certain nombre de problèmes faisant appel à des connaissances en algèbre, sur les nombres et des qualités d'esprit logique. De plus, trois problèmes étaient posés dans des langues étrangères; anglais, allemand et espagnol.

Mardi matin, M. Copin, principal adjoint, remettait, en compagnie des professeurs qui s'impliquent fortement sur ce

challenge, Mme Gobin, Mmes La Fontaine et Pignet, MM. Lépinay, Priou, Sanjakdar et Verneau, les récompensés aux bons résultats. Le collège remporte le prix départemental et le prix de participation. Un diplôme vient récompenser chaque élève pour celle-ci, il sera remis par les délégués de classe, deux livres sur les mathématiques gagnés viendront enrichir le fonds du CDI.

M. Copin annonce son prochain départ pour Poitiers au lycée Auguste-Perrat, avant le jus de fruit d'honneur et après avoir félicité les élèves et les professeurs.

Thème : Eau

Disciplines : Maths & Sc. Phys.

Intitulé du sujet : La dureté de l'eau

Problématique : Aucune.

Activités mathématiques :

Les élèves ont mis tellement longtemps à définir un sujet, qu'ils ont remis un travail mono-disciplinaire (chimie). Des calculs intéressants de concentrations en Ca ou en Mg font intervenir des puissances de 10, mais le mathématicien reste sur sa faim.

Ce qu'on aurait pu faire :

Le temps a manqué pour traiter la superbe problématique suivante :

Pourquoi l'enceinte d'un adoucisseur à résine est-elle remplie de billes, et quel diamètre optimum ces billes doivent-elles avoir ?

On aborde là le célèbre problème de la densité (on dit aussi "compacité") des sphères empilées dans un volume. On peut évoquer Kepler, Hilbert, Hales etc, et faire ainsi beaucoup de géométrie, avant de se renseigner sur la densité d'un empilement aléatoire, vibré ou non. On trouve plusieurs articles sur ce sujet sur les revues PLOT et TANGENTE.

Ensuite, il apparaît que, plus les billes sont petites, plus leur surface totale est grande, et plus cela facilite les échanges ioniques qui s'y produisent.

Mais en même temps, plus les billes sont petites, et plus les surfaces de contact entre les billes (à quantifier) occupent une part importante de la surface de chaque bille, et plus cela nuit aux échanges ioniques.

D'où la recherche du rayon qui maximise la surface utile aux échanges ioniques. Après une "mise en fonction" du problème, on détermine l'extremum, graphiquement ou à l'aide de la dérivée, si celle-ci a été étudiée.

Resterait à vérifier si le résultat obtenu s'accorde ou non avec ce qui existe sur le marché.

Thème : Risques naturels et technologiques

Disciplines : Maths & S.V.T.

Intitulé du sujet : *Les séismes : énergie, sources et ondes sismiques*

Problématiques : Qu'est-ce que l'échelle de Richter ? Comment localise-t-on le foyer d'un séisme ?

Activités mathématiques :

Il est à noter que ce groupe d'élèves n'a presque pas demandé d'aide.

Par définition, $E = 10^{(11,4+1,5M)}$ où E est l'énergie mécanique libérée par le séisme (en J) et où M est la magnitude du séisme sur l'échelle de Richter.

Et M est une suite géométrique de raison $\sqrt{1000}$. D'où quelques petits calculs et la construction d'un abaque sur papier semi-logarithmique avec M en abscisses et E en ordonnées. Sur cet abaque, on peut placer les points représentant quelques tremblements de terre célèbres. Et faire ainsi des comparaisons.

Par ailleurs, des méthodes pour localiser le foyer F , ou hypocentre, d'un séisme ont été évoquées (l'épicentre est la projection du foyer sur la surface terrestre).

Il y a d'abord la méthode des sphères.

Pour cela, on enregistre dans trois stations différentes les heures où passent les ondes P (primaires et longitudinales), puis les ondes S (secondaires et transversales). Connaissant les vitesses de ces différentes ondes, il est possible de calculer la distance entre le foyer et chaque station. Le foyer F est donc l'un des deux points d'intersection de trois sphères. Lorsque le foyer est peu profond, il est pratiquement confondu avec l'épicentre et il est l'intersection de trois cercles. *On parle alors de méthode des cercles.*

Il y a ensuite la méthode des hyperboles.

On note seulement les heures de passage des ondes P dans les différentes stations. Le décalage de temps entre les passages dans deux stations S_1 et S_2 permet de calculer la différence $FS_1 - FS_2$. Si F est superficiel, il est situé sur une certaine hyperbole de foyers S_1 et S_2 ("foyers" au sens des coniques). Avec 3 stations, on pourra construire 3 hyperboles et déterminer F . Si F est profond, il est à l'intersection de 3 hyperboloïdes et ... ça se complique.

Ce qu'on aurait pu faire :

Traiter de façon précise et complète la recherche d'un foyer par la méthode des sphères (ou des cercles s'il est superficiel). Les équations de sphères entrèrent dans le programme de maths de première S à partir de 2001. Un joli système de 3 équations à 3 inconnues en vue.

Traiter de façon précise et complète la recherche d'un foyer superficiel par la méthode des hyperboles. Ce serait l'occasion d'apprendre la définition géométrique d'une hyperbole et d'en construire. On peut envisager des constructions point par point, au compas, ou avec ficelle, tige et crayon par un procédé de jardinier.

Thème : Risques naturels et technologiques

Disciplines : Maths & Sc. Phys.

Intitulé du sujet : *L'électricité et sa production*

Problématique : Comment visualiser la répartition de la production électrique d'un pays en ses trois composantes : fossile, nucléaire et renouvelable ?

Activités mathématiques :

Le procédé choisi est une représentation dans un triangle équilatéral.

On commence par démontrer, par des considérations d'aires, que pour tout point M situé à l'intérieur (ou sur la frontière) d'un triangle équilatéral, la somme des trois distances de M aux côtés est constante et égale à la hauteur du triangle.

Par suite, on peut représenter un triplet (a,b,c) avec $a+b+c=100$ par l'unique point M situé à l'intérieur d'un triangle équilatéral ABC de hauteur 100 mm et tel que $d(M,BC)=a$, $d(M,AC)=b$ et $d(M,AB)=c$.

Si a , b et c sont les pourcentages des trois composantes de la production électrique d'un pays, le point M est d'autant plus proche de A , (resp. B , C) que la part d'électricité d'origine fossile, (resp. nucléaire, renouvelable) est importante.

On peut ainsi comparer, d'un coup d'œil, les productions de divers pays. On peut aussi apprécier l'évolution de la production d'un pays au fil des années en représentant, dans un même triangle, la suite chronologique des triplets (a,b,c) .

Généralisation : comment pourrait-on visualiser une répartition en 4 composantes ? Il a été démontré, par des considérations de volume, que la propriété du triangle équilatéral s'étend aux tétraèdres réguliers.

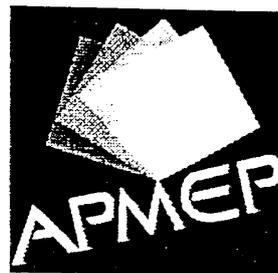
Ce qu'on aurait pu faire :

Le point M a la propriété d'être le barycentre des points A , B et C affectés des coefficients a , b et c . Mais le barycentre n'avait pas encore été étudié.

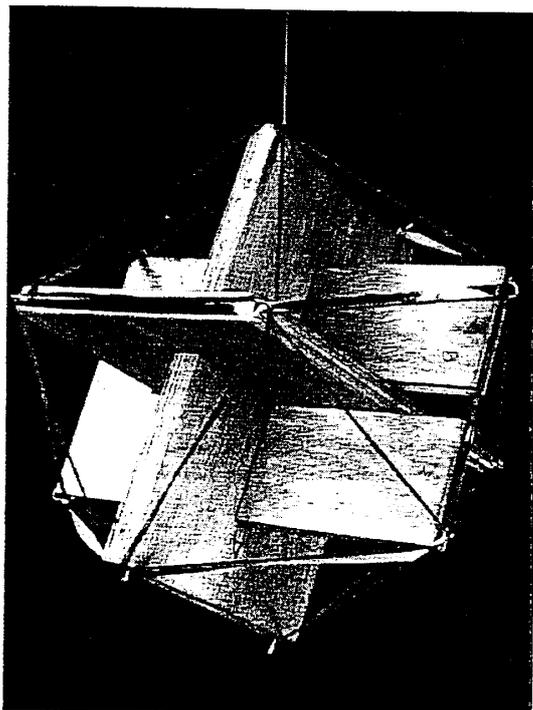
Une tout autre problématique aurait pu être celle-ci : Comment fonctionne une centrale à énergie solaire ?

Le fonctionnement est fondé sur une propriété des miroirs paraboliques. Tout rayon incident parallèle à l'axe du paraboloïde est réfléchi vers un point particulier appelé foyer. En dehors de toute connaissance sur la géométrie des coniques, la démonstration de cette propriété fait appel à la géométrie analytique, à la dérivation et à la trigonométrie. Un beau problème de fin de Première ou de début de Terminale. On peut compléter en cherchant d'autres applications, passées ou actuelles, de cette propriété.

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l' Enseignement
Public



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



Robert VINCENT

Ingénieur E.T.P.,

auteur du livre

**"Géométrie
du nombre d'Or"**

paru en juin 1999

chalagam@wanadoo.fr

Mercredi **20 mars** 2002

14 h 30

Médiathèque, place du 5 mai

BRESSUIRE

Nombre d'or et créativité.

**Découvrir les mystères du nombre d'or
et les joyaux de la géométrie par l'art du trait.**

Depuis mars 1998 où il est intervenu devant les Meilleurs Ouvriers de France à Vienne,
Robert VINCENT parcourt la France

avec la corde à nœuds, la canne des bâtisseurs et le compas des proportions.

Le théorème de Thalès, la suite de Fibonacci et une équation du Second Degré
trouvent naturellement leur place dans les constructions faites à la règle et au compas.

Le nombre d'Or est accessible à toute personne désireuse de se cultiver.

Il nous montrera qu'il l'a "déniché"

dans l'Homme, la Nature, l'Iconographie médiévale et l'Architecture.