

# Edito

## PISA 2012

Les résultats de l'enquête PISA 2012 viennent de tomber. Le décrochage amorcé en 2006 se confirme. En mathématiques la plupart des indicateurs présentés sont à la baisse pour la France. Tout au plus dans certains secteurs la France a-t-elle pu conserver son rang qui était d'ailleurs tout à fait moyen.

J'ai pu lire ici ou là qu'il ne faudrait pas prendre trop au sérieux cette étude car elle serait de nature trop anglo-saxonne, les variations des scores ramenées en pourcentages seraient faibles, etc. La mauvaise foi gauloise est légendaire ! L'enquête statistique a été réalisée de façon rigoureuse ; elle évalue les compétences que doit posséder le futur citoyen et n'est pas marquée par un programme scolaire spécifique. Quant aux deux écoles de pédagogie des mathématiques qui s'affrontent depuis quelques années et qui ont pu s'exprimer chacune leur tour dans les programmes (faut-il donner du sens avant de présenter la technique ou faire le contraire), elles se renvoient la responsabilité de cet échec. Le problème principal ne me paraît cependant pas là. Il existe des tenants des deux écoles dans les pays les mieux classés.

Ce qui est le plus inquiétant c'est le creusement des inégalités et le poids du déterminant socio-économique dans les résultats en mathématiques qui classent la France dans les dernières positions parmi les 65 pays participants. La part des élèves en difficulté est passée de 16,6 % à 22,4 % en dix ans et la part des résultats obtenus qui sont imputables à l'origine socio-économique monte à 22,5 %. L'accroissement des inégalités est une donnée générale de la société française. Mais ce qui est dramatique c'est que l'École n'a aucune prise sur ce phénomène. Est-ce à dire que la solution ne peut se trouver qu'en dehors de l'École ? Sans doute pour une part mais il serait trop facile de s'exonérer de toute réflexion et de toute action face à cette situation intolérable. Il existe des pays qui ont réussi à rendre leur système scolaire plus équitable en mathématiques comme l'Italie, l'Allemagne, la Turquie ou la Pologne.

Une grande nation scientifique comme la France doit pouvoir trouver les moyens de mieux faire réussir ses enfants en mathématiques. C'est ce que nous pouvons souhaiter pour cette nouvelle année. L'APMEP essaie en tout cas d'y contribuer.

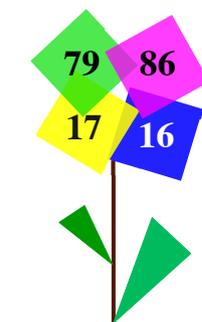
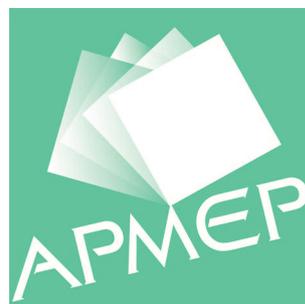
Joyeuses fêtes de fin d'année et bonne année 2014 de la part du Comité.

Frédéric de Ligt

### SOMMAIRE

Édito	p. 1
<b>Vie de l'Association</b>	
Comité du 11/12/13	p. 2
Journée de la Régionale	p. 3
Rapport d'activité	p. 4
Exposition « Courbes »	p. 5
Commission « Lycée »	p. 5
Rallye Mathématique de Poitou-Charentes	p. 5
Histoire de volumes (épisode 1)	p. 6
Séminaire inter-académique	p. 7
Rubricol'age	p. 8 à 10
Une nouvelle brochure APMEP	p. 10

Association  
des Professeurs  
de Mathématiques  
de l'Enseignement  
Public



Régionale de  
Poitou-Charentes

n°95

Décembre 2013

## COROL'AIRE

APMEP, IREM-Téléport 2,  
BP 30179, Bd Marie et Pierre Curie  
86962 Futuroscope CHASSENEUIL CEDEX

APMEP : <http://apmep.poitiers.free.fr/>  
Mél : [apmep.poitiers@free.fr](mailto:apmep.poitiers@free.fr)  
Téléphone : 05 49 45 38 77 (IREM de Poitiers)

Abonnement 1 an (4 numéros + Suppléments) : 8 €.   
ISSN : 1145 - 0266

Directeur  
de la publication ..... Frédéric De LIGT  
Comité de rédaction ... F. De LIGT, L-M BONNEVAL  
J. GERMAIN, J. FROMENTIN  
Imprimerie ..... IREM, Téléport 2,  
BP 30179 Bd Marie et Pierre Curie  
86962 CHASSENEUIL CEDEX  
Éditeur ..... APMEP Rég. Poitou-Charentes  
Siège social ..... IREM, Téléport 2,  
BP 30179 Bd Marie et Pierre Curie  
86962 CHASSENEUIL CEDEX  
Dépôt légal ..... Décembre 2013

# Vie de l'association

## Comité de la Régionale APMEP Poitou-Charentes



11 décembre 2013

### Mise en place du nouveau bureau et répartition des tâches dans le comité

Le bureau est reconduit à l'unanimité. Sébastien Dassule-Debertonne, ancien président de la Régionale d'Ile-de-France se porte volontaire à la vice-présidence.

Président :	Frédéric de Ligt
Vice-président :	Sébastien Dassule-Debertonne
Secrétaire :	Nathalie Chevalarias
Trésorier :	Jacques Chayé

### Journée de la Régionale

Il y a eu 76 participants à la Journée de la Régionale le 16 octobre dernier dans les locaux de la MAIF à Niort, dont 20 qui n'étaient pas adhérents à l'APMEP. Cinq enseignants ont adhéré et deux ont renouvelé leur adhésion. Le montant des ventes de brochures s'est élevé environ à 500 €. Malgré la publicité faite par l'Inspection Pédagogique Régionale, il n'y avait aucun stagiaire présent à cette journée. Nous contacterons les IPR pour faire inscrire cette Journée à l'avenir non seulement au PAF mais aussi dans le plan de formation des stagiaires.

Le planning de la Journée a satisfait tout le monde. Il est repris pour l'an prochain. Le thème choisi pour la prochaine édition est sans doute celui des mathématiques dans le BTP et se déroulerait à Poitiers, un peu avant les vacances de la Toussaint.

### Journées Nationales de Marseille

Louis-Marie fait un compte-rendu des Journées Nationales qui se sont tenues à Marseille du 19 au 22 octobre. Il revient en particulier sur la projection en avant-première du film d'Olivier Peyon « Comment j'ai détesté les maths ». Il déconseille le film aux scolaires et regrette le titre qui ne reflète pas son contenu. Il a trouvé cependant le film et le débat intéressants.

L'exposition « Courbes » a été présentée lors de ces Journées et des réservations pour des locations dans différentes académies ont été enregistrées. Il a été décidé d'attendre la rentrée 2014 pour les prêts hors de notre académie.

### Comité National des 16 et 17 novembre

Pierre-Jean et Frédéric étaient présents à ce Comité qui se tenait à Paris. Un compte-rendu sera publié dans le BGV. Pierre-Jean s'est proposé pour faire partie de la commission nationale Lycée.

À noter :

- le bureau national souhaiterait que se mettent en place, au niveau régional, des commissions semblables à celles du national qui pourraient ainsi les alimenter.
- la Régionale de Nantes a posé sa candidature pour organiser

les Journées Nationales de 2017. Elle souhaite le soutien des Régionales limitrophes qui ont déjà l'expérience de son organisation et donc, en particulier, de notre Régionale car nous avons déjà développé par le passé un partenariat avec elle.

### Séminaire Inter-Académique de Mathématiques

Ce séminaire a eu lieu au Lycée Pilote Innovant International de Jaunay-Clan les 26 et 27 novembre. Le thème était celui du sens à donner aux mathématiques et de la place du numérique dans l'enseignement. Notre Régionale a pu être présente à ce séminaire avec plusieurs membres de son comité et a pu tenir, comme l'IREM, un stand de vente de brochures.

### Expositions

L'exposition itinérante sur les courbes sera prête à circuler dans l'académie à partir de janvier 2014. Jacques Germain a fait réaliser de solides sacs pour le transport. De la publicité sera faite dans Corol'aire, sur notre site, sur le site académique du Rectorat ainsi que par la liste de diffusion académique.

Louis-Marie et Dominique ont pris contact avec l'Espace Mendès France pour la prochaine exposition de 2016. Le thème retenu est celui des puzzles. Un groupe de travail s'est déjà formé car il va falloir commencer dès 2014 à réaliser de nombreuses pièces en collaboration avec les lycées professionnels de l'académie.

### Rallye

Les inscriptions sont en cours. Il y a plus d'inscrits pour le moment qu'à la même date l'an passé. C'est encourageant. La réalisation d'un trophée est toujours à l'étude. Un message sera envoyé par la liste de diffusion académique pour rappeler la date de clôture des inscriptions. Le comité se bat toujours pour obtenir un remboursement et un financement par l'intermédiaire de la structure Cap'Maths et des Universités de Poitiers (pour l'édition 2013) et de La Rochelle (pour l'édition 2014).

### Calendrier - Conférences

Louis-Marie fera une conférence à Angoulême le mercredi 12 février sur les chaînes de Markov. Fin mai Frédéric Testard pourrait présenter la suite de sa conférence sur le théorème de Fermat Wiles en un lieu à préciser.

Le prochain comité aura lieu le mercredi 19 mars dans les locaux de l'IREM.

### Commission nationale « lycée »

Pierre-Jean expose au comité les différentes pistes de travail de cette commission et son mode de fonctionnement. Il propose aussi de former un groupe de travail régional sur ce thème. Un appel à participation et contribution sera fait dans le prochain Corol'aire.

Frédéric de Ligt

### COROL'AIRE est envoyé par courrier électronique aux adhérents et abonnés.

Ceux qui veulent recevoir une version papier (sans la couleur !) peuvent envoyer un chèque de 8 €, à l'ordre de APMEP Poitou-Charentes, à Jacques CHAYÉ, 5 rue Émile Faguet, 86000 POITIERS

### Nouvelle adresse de l'IREM de Poitiers

IREM - Téléport 2  
BP 30179  
Bd Marie et Pierre Curie  
86962 Futuroscope CHASSENEUIL Cedex

## Journée de la Régionale APMEP Poitou-Charentes

16 octobre 2013

Ce sont près de 80 professeurs de mathématiques qui se sont retrouvés à l'Espace Alizé de la MAIF à Niort pour un temps fort de rencontre, de formation et de convivialité. Remercions dès à présent Cyrille, Dominique et Pierre-Jean qui se sont impliqués dans l'organisation de cette Journée. Il faut bien sûr remercier aussi Serge Girard, directeur de l'antenne départementale de la MAIF et ancien collègue de mathématiques, qui a fait le lien avec les instances nationales de la MAIF qui nous recevait.

C'est donc dans le hall de l'espace de formation de la MAIF que nous avons été accueillis avec café, jus de fruits et viennoiseries, moment important de retrouvailles entre des participants venant de toute l'académie. Un stand MAIF nous invitait à prendre de la documentation.

En séance d'ouverture, Frédéric a présenté le déroulement de la journée (lieux et horaires) avec les trois ateliers (Collège, Lycée et Jeux), le repas, la conférence, l'Assemblée Générale de la Régionale et la visite du secteur informatique de la MAIF. François La Fontaine, IPR de Mathématiques, s'est réjoui de la tenue de cette Journée et a apporté le soutien du Rectorat aux actions de notre Association (Rallye en particulier). Il a rappelé les sujets de réflexion qui sont d'actualité et dont il faut nous emparer : la pédagogie inversée et le "numérique" en particulier. Auparavant, des représentants de la MAIF nous avaient présenté la Mutuelle.

Au fond de la salle, un stand APMEP invitait les participants à feuilleter les brochures et bien sûr à les acheter. Une exposition sur les puzzles, réalisée par des élèves de sixième dans le cadre d'un P.A.E. (Projet d'Activités Éducatives) il y a bien longtemps mais toujours d'actualité, rappelait le thème du Rallye.

Temps fort de la Journée, la conférence de Cedric Loirat, actuaire à Parnasse MAIF, nous a montré, formules à l'appui, en quoi les mathématiques étaient omniprésentes dans le domaine des assurances et de la banque. Le diaporama peut être téléchargé sur le site de la Régionale, rubrique Journée de la Régionale, à l'adresse :

<http://apmep.poitiers.free.fr/spip.php?article190>

Après l'Assemblée Générale, la Journée s'est terminée par une visite approfondie du secteur informatique, depuis les différents bureaux et leurs missions jusqu'à la salle impressionnante des ordinateurs.

Les participants se sont bien sûr donnés rendez-vous en octobre prochain pour une cinquième Journée de la Régionale.



Les trois ateliers de gauche à droite : Collège, Lycée et Jeux.



Un responsable du secteur informatique nous présente le déroulement de la visite et les différents services à travers un diaporama.



# Rapport d'activités 2013

## Adhérents

La Régionale compte 153 adhérents dont 9 établissements et 6 nouveaux adhérents.

## Conférence

La Régionale n'a pas organisé cette année de conférence.

## Expositions

L'exposition "Courbes : les maths en pleine forme" réalisée en partenariat avec l'IREM de Poitiers et l'Espace Mendès France (EMF) a été visible à l'EMF jusqu'à fin juin 2013. Elle a attiré 1566 personnes dont 857 élèves de 37 classes, mais seulement deux classes de primaire (26 élèves)

Une version itinérante a été réalisée pour notre Régionale. C'est cette version qui a été présentée aux Journées Nationales de l'APMEP à Marseille.

Cette version itinérante ainsi que celles des expositions "Expocube" et "Comment tu comptes ?" sont sous la responsabilité de la Régionale qui en assurent la circulation.

## Journée de la Régionale

La quatrième Journée de la Régionale s'est déroulée le mercredi 16 octobre dans le locaux de la MAIF à Niort. 76 collègues dont 20 non adhérents à l'APMEP sont venus assister à la conférence de Cédric Loirat et participer aux 3 ateliers proposés. 5 nouvelles adhésions ont été enregistrées et 2 renouvellement d'adhésion. L'organisation et le programme proposé ont satisfait tous les participants.

## Rallye Mathématique de Poitou-Charentes

Près de 9000 élèves se sont engagés le 19 mars 2013, pendant la semaine des mathématiques, dans les épreuves du Rallye dont le thème était celui des codes secrets. Le rallye est réalisé avec le concours de l'IREM et des IPR. La remise des prix s'est déroulée à l'Université des Sciences de Poitiers, sur le site du Futuroscope, et a rassemblé près de 250 personnes. Gilles Bailly-Maitre, maître de conférence à l'université de La Rochelle a présenté une conférence sur la cryptographie.

## Corol'aire

Il a continué à paraître régulièrement : 4 numéros mais sans supplément (car il n'y a pas eu de conférence organisée cette saison par notre Régionale). Il est envoyé en version électronique aux adhérents de la Régionale, ce qui permet de faire des économies et de le présenter en couleur.

## Site de la Régionale

Son responsable, Jacques Germain, le tient régulièrement à jour. Toutes les actions de l'association y sont présentées.

## Fond scientifique du collège Henri IV

Un beau fond d'ouvrages scientifiques possédé par le collège Henri IV de Poitiers a été restauré et classé par des membres de la Régionale. Ces livres sont consultables par les adhérents sur place, sur présentation d'une pièce d'identité.

## Liens avec le National

Frédéric de Ligt représente la Régionale au Comité National de l'APMEP. Pierre-Jean Robin, membre du comité de notre Régionale, a présenté sa candidature individuellement et fait aussi partie du Comité National. Plusieurs membres du comité sont aussi des responsables nationaux de l'APMEP.

## Partenariats

Avec l'IREM la collaboration est toujours étroite.

Avec les IPR les relations sont de plus en plus cordiales. Ainsi

nos annonces sont diffusées sur le site académique et sur la liste de diffusion des professeurs de mathématiques. Le Rectorat nous aide dans la diffusion aux établissements des documents du Rallye et participe désormais au frais de déplacement des membres organisateurs du rallye encore en activité. La Journée de la Régionale et les Journées Nationales à Marseille ont pu être inscrites au PAF.

Avec l'Espace Mendès France de Poitiers le partenariat est toujours aussi fructueux : conférences, expositions... Ainsi plusieurs membres du comité, entre septembre 2012 et février 2013, ont animé des ateliers, des tables rondes et ont proposé une conférence à l'occasion de l'opération la Science se livre. Les versions originales des expositions "Jeux, nombres et formes" et "Comment tu comptes ?" ont en même temps circulé dans notre région.

## Modification des statuts

Le mercredi 18 septembre, le comité de la Régionale, réuni en assemblée générale extraordinaire, a voté la modification de quelques points des statuts de l'association, d'une part pour les actualiser et d'autre part pour préciser ses ressources. Ces modifications ont été adoptées à l'unanimité.

*Le rapport d'activité présenté par Frédéric de Ligt, président de l'association, et le rapport financier présenté par Jacques Chayé, trésorier de l'association, sont approuvés à l'unanimité par les adhérents présents lors de l'Assemblée générale.*

## Perspectives pour 2014

### Adhésions

Faire remonter le nombre des adhérents.

### Journée de la Régionale

Renouveler la Journée de la Régionale qui est un moyen convivial et efficace de faire connaître l'association.

### Conférences

Le cycle des conférences proposées par la Régionale va reprendre en 2014.

### Rallye

Le Rallye se déroulera le mardi 18 mars pendant la semaine des mathématiques. Le thème retenu cette année est celui des puzzles. Une extension spécifique aux secondes des lycées professionnels est prévue pour cette année.

Par ailleurs, une proposition a été faite aux différents IEN de l'académie d'organiser une liaison CM2-sixième sous la forme d'un rallye mathématique dont le titre reste encore à trouver. Une maquette d'épreuves leur a été présentée.

### Exposition « Courbes : les maths en pleine forme »

Après la présentation aux Journées de Marseille, l'exposition sera disponible pour les établissements de l'académie à partir de janvier 2014. Des annonces seront diffusées pour en informer les collègues. Le tarif de location reste inchangé : 90 € par semaine.

### Prochaine exposition de 2016

Le thème retenu pour la prochaine exposition réalisée en partenariat avec l'IREM et l'EMF est celui des puzzles.

### Présentation de la Régionale aux stagiaires

Il faudra prendre contact avec l'Inspection pour présenter notre association dès la fin août aux jeunes stagiaires au moment où ils sont tous réunis et pas encore trop chargés de travail.

# Rallye Mathématique de Poitou-Charentes

## épreuve le mardi 18 mars 2014



Le 27 novembre dernier, les documents concernant le Rallye ont été mis sous enveloppe puis remis au Rectorat qui s'est chargé de l'envoi dans les établissements. Tous ces documents et les éléments de solutions sont disponibles sur le site de la Régionale à l'adresse : <http://apmep.poitiers.free.fr/spip.php?article193>

Le thème retenu pour 2014 est donc : « Les puzzles ». La date limite d'inscription est le 13 janvier 2014 et l'épreuve officielle se déroulera le mardi 18 mars 2014 pendant la semaine des mathématiques. La participation financière reste inchangée : 5 euros par classe inscrite. Des nouveautés cette année :

- une épreuve spécifique pour les secondes de lycées professionnels,
- une épreuve « Rallye mathématique » sur le thème des puzzles pour les classes de CM, épreuve qui sera entièrement gérée (correction, palmarès) par les IEN, les enseignants du premier degré et éventuellement ceux du collège du secteur.
- une autre épreuve « **Interm@th en Poitou-Charentes** » qui pourra être utilisée dans le cadre d'une liaison école-collège. Il s'agit de neuf exercices ludiques qui s'adressent aux classes de CM ou 6<sup>ème</sup>. Cinq des exercices sont communs aux deux épreuves. L'épreuve d'entraînement est aussi disponible sur le site de la Régionale sous la forme d'un fichier texte pour que les équipes puissent facilement en modifier le contenu.

L'équipe du Rallye se réjouit de voir qu'à ce jour 269 classes de collèges, 33 secondes de lycées et 7 secondes de lycées professionnels sont déjà inscrites, soit un total de près de 8000 élèves.

Le 18 mars, n'hésitez pas à solliciter la presse locale pour que cet événement rayonne hors des établissements scolaires.

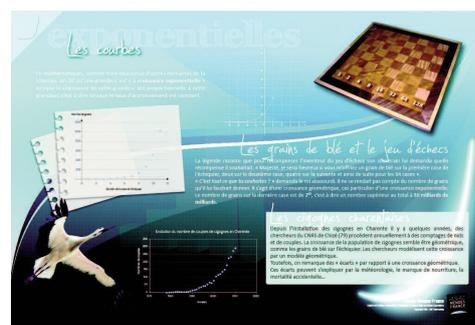
Chantal Gobin

## L'exposition "Courbes : les maths en pleine forme" enfin disponible

Dès janvier il sera possible pour les établissements de l'académie de louer la version itinérante de cette exposition, fruit d'un partenariat entre l'IREM de Poitiers, l'Espace Mendès France de Poitiers et la Régionale Poitou-Charentes de l'APMEP. Vous pouvez avoir un aperçu de son contenu en vous rendant sur le site de la régionale à l'adresse

<http://apmep.poitiers.free.fr/spip.php?rubrique23>

Tarif de location : 90 € la semaine. Contact : [frederic.deligt@gmail.com](mailto:frederic.deligt@gmail.com)



## Commission Lycée

### Réflexion sur la remédiation

La commission nationale lycée, réunie le 7 décembre 2013, à Paris (avec 6 présents en la capitale et 7 présents en ligne) a lancé une réflexion sur la **remédiation**. Voici son constat et ses propositions :

« On constate que la remédiation a posteriori ne fonctionne pas bien. Certains élèves, parfois inconsciemment en attente de cette aide à venir, ne font plus l'effort attendu en classe.

Une réflexion est engagée sur une autre façon de procéder pour déceler les difficultés des élèves, en amont plutôt qu'en aval. La commission pourrait créer des outils pour réaliser une évaluation diagnostique à effectuer trois semaines avant l'introduction de nouvelles notions et ainsi pouvoir mettre en œuvre une remédiation ciblée en amont du cours.

Des pistes pour préparer ces outils ont été évoquées :

- Répertorier ce qui existe déjà (EVAPMIB, WIMS, Cahiers d'évaluation, Travaux en didactique des IREM...).
- Définir les contenus de ces tests logiques.
- Produire des exemples de tests diagnostiques sur des chapitres du programme de 2<sup>nde</sup>, sous forme de QCM qui pourraient se prêter à de l'autoévaluation. »

Le chantier est donc lancé et je pense que l'idée de prévenir plutôt que de guérir est très porteuse. La commission lycée a décidé de lancer l'opération sur le niveau seconde. Pour ma part, je me suis engagé à produire (en comptant sur les savoir-faire de la Régionale de Poitou-Charentes) à propos des notions de Statistiques et Probabilités.

En fait, il s'agit de lister les pré-requis nécessaires, puis créer un QCM permettant de cibler le public ayant besoin de remédiation avant d'aborder les notions en cours.

Si vous pensez que ce projet en vaut la peine (à propos des stat-proba ou AUTRES), et si vous pouvez dégager un peu de votre temps, contactez-moi par courriel à l'adresse suivante : [pierre.robin1@ac-poitiers.fr](mailto:pierre.robin1@ac-poitiers.fr).

**L'APMEP ne peut vivre au niveau national que si elle est active au niveau régional. Merci d'avance pour votre future collaboration.**

Pierre-Jean ROBIN (lycée Venise Verte Niort)

# Histoire de Volumes

## IREM de Poitiers, groupe Collège

Pour les Anciens, la géométrie dans l'espace se nomme la stéréométrie, c'est-à-dire la mesure des solides. La question des volumes est donc fondamentale car fondatrice de la géométrie dans l'espace. À ce propos, il est intéressant de rappeler que Clairaut, dans son ouvrage *Elémens de Géométrie*, bâtit toute la géométrie plane comme réponse au problème de la mesure des aires, et toute la géométrie dans l'espace comme réponse au problème de la mesure des volumes. Cela montre que la question de la mesure des volumes peut constituer un riche parcours d'étude et de recherche de l'école à l'université, ce que renforce la citation de Lebesgue : « Mais l'étude des aires et des volumes a une utilité plus haute qu'il faut envisager : elle fait comprendre comment, pour des fins pratiques, les hommes ont pu être conduits à construire la géométrie et elle justifie leur effort. » (*La mesure des grandeurs*, 1935).

Il nous semble donc important de voir comment cette question des volumes a été traitée au fil des âges. Un regard sur la civilisation mésopotamienne nous permet de prendre conscience que la notion première de capacité ou de contenance, liée au transport de marchandises, a besoin de s'articuler avec celle plus abstraite de volume. C'est ce qui apparaît aussi avec la mise en place du système métrique à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Par contre, dans la Grèce antique nous voyons s'élaborer la notion de volume à travers la mesure des solides. Et les méthodes de décomposition des solides pour en comparer les volumes montrent la place fondamentale du pavé, équivalent du rectangle pour les aires, tant chez les Grecs que chez les Chinois. Partons à la découverte.

### Épisode 1 : Chez les Chinois

La plus importante source sur les connaissances mathématiques de la Chine ancienne est le livre intitulé *Les neuf chapitres* sur les procédures mathématiques (Jiuzhang suanshu). Il a sans doute été écrit au premier siècle de notre ère et son auteur n'a pas été clairement identifié. Des commentateurs de talent ont complété cet ouvrage au troisième siècle (Lui Hui) puis au septième siècle (Li Chunfeng). Il se présente sous la forme d'une suite plus ou moins ordonnée de problèmes à résoudre, accompagnés de leur solution ainsi que de la procédure algorithmique qui a permis d'y parvenir. C'est le chapitre 5 qui traite des volumes. Son titre est : *Discuter des travaux pour traiter les règles concernant les travaux de terrassement et les volumes*. Son contenu : volumes de prismes, de cônes et de troncs de cônes, de pyramides et de troncs de pyramide, de tétraèdres. Les volumes sont présentés pour l'essentiel dans le contexte de travaux de terrassement (remparts, murets, digues, fossés, douves, canaux) dans le but de répartir le travail.

Voici deux problèmes extraits de ce chapitre et concernant le parallélépipède rectangle.

#### 1) Baodao à base carrée

Supposons qu'on ait un baodao à base carrée de 1 zhang 6 chi de côté, et de 1 zhang 5 chi de hauteur. On demande combien vaut le volume.

Réponse : 3 840 chi\*.

Procédure. Le côté de la base carrée étant multiplié par lui-même, on multiplie ceci par la hauteur, ce qui donne les chi du volume.

\* On remarque que cun, chi et zhang désignent aussi bien une unité de longueur que les unités correspondantes de volume, que nous désignerions par cun cube, chi cube, zhang cube.

#### 2) Hauteur dans un grenier à mil

Supposons qu'on ait un grenier de 3 zhang de largeur, de 4 zhang 5 chi de longueur et de 10 000 hu de petit mil de contenance. On demande combien vaut la hauteur.

Réponse : 2 zhang.

Procédure. On place les chi du volume des 10 000 hu de petit mil comme dividende. La multiplication l'une par l'autre de la largeur et de la longueur fait le diviseur. Diviser le dividende par le diviseur donne les chi de la hauteur comme résultat.

#### Les unités dans la Chine ancienne.

Commentaire de Lui Hui :

Le hu de règle pour le petit mil a pour volume 2 chi 7 cun (2 chi 7 cun cela signifie un carré de 1 chi de côté sur une profondeur de 2 chi 7 cun, soit en tout un volume de 2 700 cun). Dans le cas où c'est un hu de grain décortiqué, il a pour volume 1 chi 6 cun 1/5 de cun (cela signifie un volume de 1 620 cun).

On a les conversions suivantes : 1 cun = 35,8 mm ; 1 chi = 0,358 m ; 1 zhang = 3,58 m.

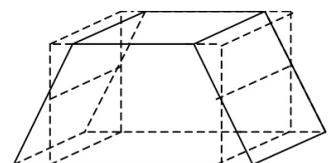
#### Méthodes de justification des formules.

Dans le livre des Neuf chapitres, la formule donnant le volume du parallélépipède rectangle est connue, utilisée mais n'est jamais justifiée. Par contre, pour les autres solides, les volumes sont obtenus par décomposition du solide de façon à se ramener à des solides élémentaires connus. En voici un exemple.

Formule du volume du prisme à base trapézoïdale

(petite base + grande base)/2 x hauteur x profondeur

Justification de Lui Hui : « Avec ce qui est en excédent combler ce qui est vide. »



LIU HUI. Les Neuf Chapitres, K. Chemla, Dunod 2004. Chapitre 5

# Séminaire inter-académique de mathématiques

26 et 27 novembre



Le séminaire inter-académique de mathématiques s'est déroulé les 26 et 27 novembre 2013 au Lycée Pilote Innovant International du Futuroscope.

Lors de ces deux journées, Mme la proviseure a présenté le lycée avec ses spécificités (recrutement des élèves et des professeurs surtout sur la motivation, les projets, leur mise en place...) avec une explication de son adjoint sur le projet "tout numérique". Tous les élèves et les personnels sont équipés entre autres d'une tablette. Une enseignante du lycée a présenté des productions d'élèves concernant le "curriculum vitae" qu'ils doivent tous produire et alimenter au cours de leur passage au LP2I, le lycée ayant une matière supplémentaire : TICEM avec le M de média.

M. Cabane, doyen de l'Inspection Générale de Mathématiques, a tout de suite défini l'objectif de ce séminaire : devant le « manque d'attrait » de notre discipline, il s'agit de « développer l'appétence ». Et le numérique, à ne pas confondre avec les TICE, en est un moyen, pas le but. Cela passe par une rénovation à la fois des programmes et de la pédagogie et, bien sûr, avec les partenaires historiques de l'Institution que sont l'APMEP et les IREM.

Il a fait deux interventions, indiquant les réflexions en cours notamment sur les compétences qu'il faut essayer de cibler en rappelant qu'un étiquetage de celles-ci permet de ne pas en "favoriser". Il cite alors les six compétences de l'activité mathématiques (données dans les ressources pour le lycée) :

- Chercher (s'engager dans une démarche, prendre des initiatives, valider...),
- Modéliser (traduire, simuler, valider un modèle...),
- Représenter (choisir un cadre, changer de représentation, de registre...),
- Calculer (calcul numérique et symbolique...),
- Raisonner (statut des énoncés, différents types de raisonnement...),
- Communiquer (argumenter à l'écrit et à l'oral, critiquer une démarche...).

Il a aussi présenté et analysé des statistiques concernant les réponses à certaines questions du brevet et du bac. Il y a eu aussi un échange suite au compte-rendu de l'atelier sur la pédagogie inversée et sur le contenu des sujets du bac.

Pour la présentation des différents ateliers, voir le site dédié au séminaire :

<http://blogpeda.ac-poitiers.fr/interacad-maths-poitiers/ateliers-proposees-en-2013/>

Voici les principales interventions.

L'IEFP, l'Institut pour l'Éducation Financière du Public, a présenté son travail de vulgarisation, d'explication et de proposition d'activités pour mieux comprendre les notions financières, de même que son site internet (voir ci-dessous).

Texas Instrument a montré les possibilités d'un de ses types de calculatrices couplé à un ordinateur et muni d'un système de transmission pour pouvoir partager les données des élèves lors d'activités.

M. Pansu de la SMF a présenté « Mathématiques, l'explosion continue »\* qui fait suite à « L'explosion des Mathématiques ». Cette nouvelle brochure est constituée de vingt-six chapitres montrant en quoi les mathématiques sont en prise avec le monde. Un document « Pour aller moins loin : l'explosion continue en classe » propose, en lien avec certains chapitres, des activités réalisables en classe. On peut le télécharger à l'adresse\*\* indiquée ci-dessous.

\* <http://smf.emath.fr/content/lexplosion-continue-sommaire>

\*\* [http://www.math.u-psud.fr/~pansu/Pour\\_aller\\_moins\\_loin.pdf](http://www.math.u-psud.fr/~pansu/Pour_aller_moins_loin.pdf)

M. Cerisier, enseignant-chercheur en sciences de l'information et de la communication à l'université de Poitiers, a commenté l'évolution des pratiques informatiques, rappelant les avantages, les inconvénients et, entre autres, que l'attention, quand elle est partagée entre plusieurs tâches, est forcément amoindrie.

Deux jours riches, orientés « numérique ».

Thierry Bacle



## Institut pour l'Éducation Financière du Public

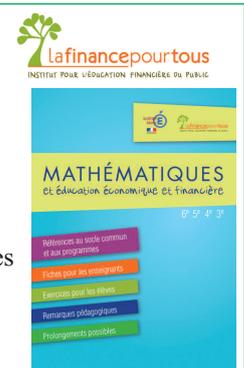
Cette association (IEFP) d'intérêt général agréée par le ministère de l'Éducation Nationale a été créée pour aider chacun à acquérir les bases de connaissance nécessaires pour :

- se sentir plus à l'aise avec les questions financières,
- comprendre les enjeux économiques du monde dans lequel nous vivons
- prendre en toute connaissance de cause les décisions qui nous concernent.

Elle est intervenue au Séminaire inter-académique pour présenter son site [lafinancepourtous.com](http://lafinancepourtous.com) et ses productions en direction des professeurs de mathématiques.

Vous pouvez aller directement sur l'espace enseignant à l'adresse suivante :

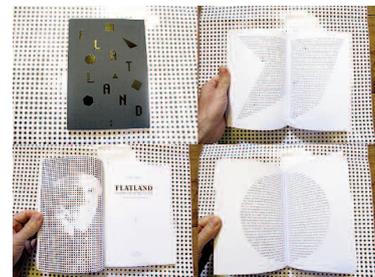
<http://www.lafinancepourtous.com/Espace-Enseignants>



### Flatland, un livre étonnant

Dans le Bulletin Vert 503 (mars-avril 2013), page 251, Marc Roux présente le livre « Flatland » d'Edwin A. Abott ; livre paru en 1884, traduit de l'anglais (Philippe Blanchard) - éditions Zones sensibles ; ISBN : 978-2-93060-105-2. Il nous en conseille la lecture, et pour cause : un livre digne de la science-fiction (l'intelligente !).

Nous voici dans le monde plat, dont on parlait quelquefois ; mais ici les êtres plats vivent devant nous, avec leur histoire, leur vie, leurs mœurs (avec une étude sociologique, qui nous ramène à des problèmes plus ou moins délicats de notre époque). Et ces êtres découvrent, dans l'effroi ou la stupeur, des mondes d'une autre dimension. Une curiosité pour cette édition : même la couverture, avec des lettres prédécoupées, nous fait passer de la dimension 2 à la dimension 3, si on la regarde par la tranche. Oui vraiment, un livre étrange et fascinant.



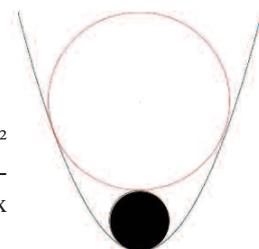
Serge Parpay

### Des problèmes

95-1 de Walter Mesnier (Poitiers) :

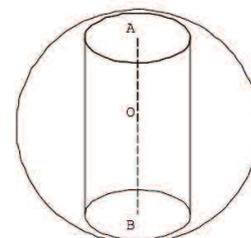
#### Un sangaku parabolique

Voici un problème imaginé suite aux lectures des travaux de l'IREM de Poitiers (2<sup>nde</sup> et 1<sup>ère</sup> S). Calculer l'aire des deux disques, sachant qu'elle est maximale et que la parabole est d'équation  $y = x^2$  dans un repère orthonormé (unité = 1 cm). Ce qu'on voit sur le sangaku fait office de données. Les cercles sont bien tangents entre eux. Le petit est tangent à la parabole en un seul point et le grand en deux points.



95-2 de Frédéric de Ligt (Montguyon) :

Une sphère est percée ; il en résulte un trou cylindrique dont l'axe passe par le centre O de la sphère. La hauteur AB du cylindre est de 1 m. Quel est le volume de cette sphère trouée ?



95-3 de Louis Rivoallan (Rochefort) :

On écrit une suite de  $n$  nombres composée uniquement de 0 et de 1. La règle de simplification est la suivante : si on enlève un 0 et un 1, on les remplace par un 0 et si on enlève deux 0 ou deux 1, on les remplace par un 1. Montrer que le résultat ne dépend pas de la façon dont on procède.

95-4 de Louis Rivoallan (Rochefort) :

Montrer que pour tout entier  $n > 2$ , l'équation :  $1 = x_1^{-1} + x_2^{-1} + \dots + x_n^{-1}$  admet toujours une solution en nombres entiers positifs, tous différents.

### Des solutions

92-3 de Jean-Christophe Laugier :

Il est bien connu que deux droites du plan sont sécantes ou parallèles ! Cette propriété n'est évidemment pas vraie pour l'ensemble des droites de l'espace. Mais qu'en est-il si on se restreint à un sous-ensemble ( $\mathcal{D}$ ) de droites de l'espace ? En d'autres termes, quels sont les ensembles ( $\mathcal{D}$ ) de droites de l'espace tels que deux droites quelconques de ( $\mathcal{D}$ ) soient sécantes ou parallèles ?

**Solution de Jean Souville**

Cette propriété est vérifiée par tout ensemble de droites vérifiant :

soit a) toutes les droites sont incluses dans un même plan,

soit b) toutes ces droites passent par un même point,

soit c) toutes ces droites sont parallèles à une même direction,

soit évidemment plusieurs des conditions ci-dessus (ce qui est notamment le cas si l'ensemble contient au plus 2 droites). En effet, supposons que notre ensemble ne satisfait pas la propriété c). Il contient alors deux droites  $(d')$  et  $(d'')$  sécantes en un point, que nous noterons A.

Supposons maintenant que notre ensemble ne vérifie pas la propriété b), alors il contient une droite  $(d)$  ne passant pas par A. Notons  $(\mathcal{P})$  le plan défini par le point A et la droite  $(d)$  et montrons que toute droite de notre ensemble est incluse dans  $(\mathcal{P})$ . C'est facile pour une droite passant par le point A car  $(\mathcal{P})$  est le seul plan contenant  $(d)$  et le point A, en particulier nos droites  $(d')$  et  $(d'')$  sont incluses dans le plan  $(\mathcal{P})$ .

D'après ce qui précède, toute droite de notre ensemble ne passant pas par A définit avec le point A un plan contenant les droites sécantes  $(d')$  et  $(d'')$  donc confondu avec le plan  $(\mathcal{P})$ , et est par conséquent incluse dans  $(\mathcal{P})$ .

Nous avons montré que si notre ensemble de droites ne vérifie ni c) ni b), alors il vérifie a), ce qui montre qu'il est dans l'un (au moins) des trois cas considérés.

N.B. Il y a bien d'autres manières de rédiger cette preuve, mais avec des pièges logiques. La démarche de celle ci-dessus permet de les éviter.

**93-4 de Frédéric de Ligt :**

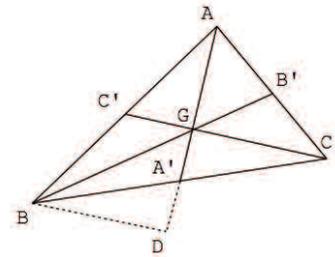
Avec les trois médianes d'un triangle, peut-on toujours former un triangle ?

**Solution de Jean Souville**

Oui : les longueurs des médianes d'un triangle ABC sont celles du triangle AA'D où D est le symétrique de C' par rapport à B' (où on note A', B' et C' les milieux respectifs des segments [BC], [CA] et [AB]). En effet, AC'CD est un parallélogramme (de centre B') donc la longueur AD est égale à la médiane CC'. On a également A'D = BB' car BA'DB' est un parallélogramme, ce qui résulte du théorème de la droite des milieux (on a les égalités vectorielles  $\overline{BA'} = \overline{C'B'} = \overline{B'D}$ ).

**Solution de Jacques Chayé**

Soient A', B' et C' les milieux de [BC], [CA] et [AB] respectivement. Pour que l'on puisse former un triangle avec les trois médianes du triangle ABC, il faut et il suffit que les trois conditions suivantes soient réalisées :



$$|BB' - CC'| \leq AA' \leq BB' + CC' \quad (1)$$

$$|CC' - AA'| \leq BB' \leq CC' + AA' \quad (2)$$

$$|AA' - BB'| \leq CC' \leq AA' + BB' \quad (3)$$

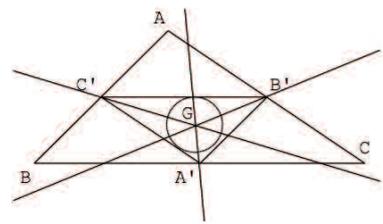
Montrons que la double inégalité (1) est vérifiée. Soit G l'isobarycentre du triangle ABC et D le symétrique de G par rapport à A'. La condition (1) est équivalente à  $|BG - CG| \leq AG \leq BG + CG$ , c'est-à-dire à  $|BG - DB| \leq GD \leq BG + DB$ . C'est l'inégalité triangulaire dans le triangle GBD. Les conditions (2) et (3) s'établissent d'une manière analogue.

**94-3 de Frédéric de Ligt (Montguyon) :**

Où est le centre de gravité d'un triangle formé de trois tiges pesantes et homogènes ?

**Solution de Louis Rivoallan**

On utilise les notations usuelles dans ce type de configuration,  $a, b, c$  désignent les longueurs des segments [BC], [CA], [AB] et A', B', C' les milieux respectifs de ces segments. Les barres étant homogènes, leurs barycentres respectifs sont leurs milieux, auxquels on peut affecter un coefficient égal au poids de la barre qui est lui-même proportionnel à la longueur de celle-ci.



Avec les notations de la figure le barycentre cherché G est le barycentre de  $((B', b), (C', c), (A', a))$ , ou encore en divisant les coefficients par 2, le barycentre de  $(B', b/2), (C', c/2), (A', a/2)$ . Mais dans le triangle A'B'C', les longueurs respectives des segments [B'C'], [C'A'], [A'B'] sont en vertu du théorème des milieux  $a/2, b/2$  et  $c/2$ . Or le barycentre d'un triangle dont on affecte les sommets des coefficients égaux à la longueur du côté opposé est le centre du cercle inscrit à ce triangle. Le barycentre demandé est donc le centre du cercle inscrit dans le triangle formé par les milieux des barres.

**Solution de Jacques Chayé**

Soient  $I, J$  et  $K$  les milieux respectifs des segments  $[BC], [CA]$  et  $[AB]$  et soient  $a, b$  et  $c$  les longueurs respectives de ces segments. Puisque les tiges sont homogènes, on ne change pas le centre de gravité du triangle de l'énoncé si l'on remplace chacune des tiges par son milieu affecté de la masse de la tige et comme les masses des tiges sont proportionnelles à leurs longueurs, le centre de gravité  $G$  cherché est le barycentre de  $I(a), J(b), K(c)$ . On a donc :  $a\overline{GI} + b\overline{GJ} + c\overline{GK} = \vec{0}$  (1).

On peut donner une interprétation géométrique simple de ce point  $G$  en le comparant au barycentre  $G'$  de  $A(a), B(b), C(c)$ , qui vérifie :  $a\overline{G'A} + b\overline{G'B} + c\overline{G'C} = \vec{0}$  (2).

Soit  $g$  l'isobarycentre du triangle. L'égalité (1) peut s'écrire :  $(a + b + c)\overline{Gg} + a\overline{gI} + b\overline{gJ} + c\overline{gK} = \vec{0}$  et de même, l'égalité (2) :  $(a + b + c)\overline{G'g} + a\overline{gA} + b\overline{gB} + c\overline{gC} = \vec{0}$  d'où :  $(a + b + c)(\overline{G'g} + 2\overline{Gg}) + a(\overline{gA} + 2\overline{gI}) + b(\overline{gB} + 2\overline{gJ}) + c(\overline{gC} + 2\overline{gK}) = \vec{0}$ .

Les trois dernières parenthèses sont égales au vecteur nul, on en déduit que  $\overline{G'g} + 2\overline{Gg} = \vec{0}$  ou encore :  $\overline{Gg} = -\frac{1}{2}\overline{G'g}$ .  $G$  est

donc l'image de  $G'$  par l'homothétie de centre  $g$  et de rapport  $-\frac{1}{2}$ .

*Remarque :*  $G'$  est le centre du cercle inscrit dans le triangle  $ABC$ , c'est-à-dire le point d'intersection des bissectrices de ce triangle. En effet, le pied  $A'$  de la bissectrice issue de  $A$  étant situé entre  $B$  et  $C$ , on a :  $A'C\overline{A'B} + A'B\overline{A'C} = \vec{0}$ . Mais  $A'C$  et  $A'B$  sont proportionnels à  $AC$  et  $AB$ , donc :  $b\overline{A'B} + c\overline{A'C} = \vec{0}$ . C'est dire que  $A'$  est le barycentre de  $B(b)$  et  $C(c)$ . Donc le point  $G'$  est sur la bissectrice  $(AA')$ ; il est de même sur les deux autres, donc au centre du cercle inscrit. La considération de l'homothétie de centre  $g$  et de rapport  $-\frac{1}{2}$  nous permet de conclure : **le point  $G$  est le centre du cercle inscrit dans le triangle  $IJK$ .**



**Une nouvelle brochure APMEP**

L'APMEP et sa Régionale d'Aix-Marseille ont réédité, à l'occasion des Journées Nationales, cet ouvrage qui accompagnait l'exposition « Mathématiques en Méditerranée, des tablettes babyloniennes au théorème de Fermat » en 1988. Cet ouvrage nous permet de prendre connaissance des activités scientifiques à travers les civilisations méditerranéennes au sens large de ce terme puisque sont ici concernées, pour la plus haute antiquité, les civilisations babylonienne et égyptienne, puis grecque et romaine suivies par la civilisation arabo-musulmane, pour aboutir à la transmission des connaissances mathématiques au monde occidental. Sont traitées de manière plus spécifique, la numération, la théorie des nombres, l'algèbre et la géométrie. Dans le contexte de ces époques, la mécanique et l'astronomie sont aussi considérées.

Brochure APMEP n° 1001 - 120 pages - format 21x23  
 Prix public : 20 €  
 Prix adhérent : 15 €  
 Vous pouvez la commander à la Régionale APMEP de Poitou-Charentes.