

# LE PETIT VERT

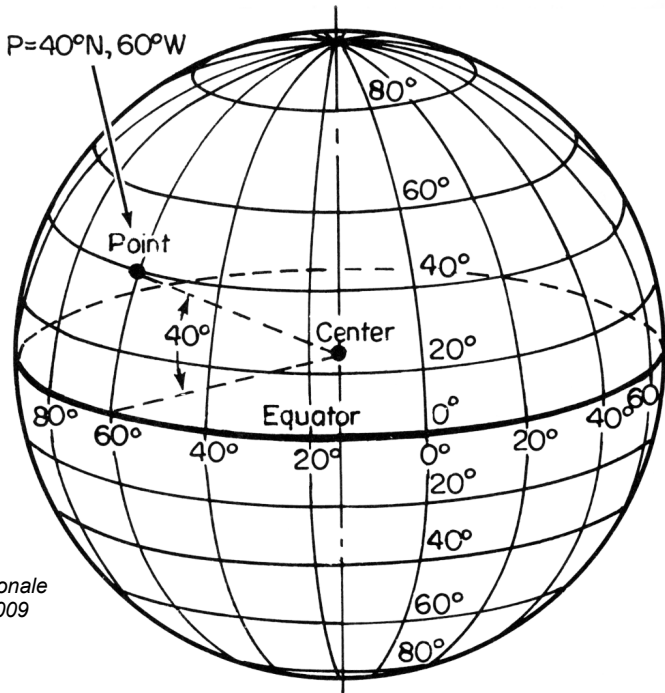


ISSN 0760-9825

BULLETIN DE LA RÉGIONALE LORRAINE DE L'A.P.M.E.P.

**N°96**

**DECEMBRE 2008**



*Journée Régionale  
du 19 mars 2009  
(voir page 4)*

<http://apmeplorraine.free.fr>

# SOMMAIRE

[EDITORIAL](#) 4

## VIE DE L'ASSOCIATION

*Annonce Journée Régionale 2009* 5  
*Impressions de La Rochelle (Serge Fabbian)* 7

## DANS NOS CLASSES

*Maths.en.Jeans au collège Hauts de Blémont* 19  
*(Fathi Drissi, Michel Ruiba, Valérie Pallez, Michèle Leclerc-Dory)*  
*Triangles et fonctions en seconde* 15  
*(Geneviève Bouvart)*

## ETUDE MATHEMATIQUE

*Nombre minimal de données d'un sudoku* 28

## DIVERS

*Présentation IREM (Nicole Bardy-Panse)* 12

[MATH ET MEDIA](#) 17

[VU SUR LA TOILE](#) 27

## RUBRIQUE PROBLEMES

*Cryptographie* 25  
*Solution problème 95* 29  
*Problème 96* 30

" LE PETIT VERT " est le bulletin de la régionale Lorraine A.P.M.E.P..

Né en 1985, il complète les publications nationales que sont le bulletin (le 'Gros' Vert), PLOT et le BGV. Il paraît quatre fois dans l'année (mars, juin, septembre et décembre).

Son but est d'une part d'informer les adhérents lorrains sur l'action de la Régionale et sur la "vie mathématique" locale, et d'autre part de permettre les échanges entre les adhérents.

On y trouve un éditorial (généralement rédigé par un membre du Comité) et diverses annonces, les rubriques "problèmes", "dans la classe" et "maths et médias", et parfois une "étude mathématique". Il est alimenté par les contributions des uns et des autres ; chacun d'entre vous est vivement sollicité pour y écrire un article, et cet article sera le bienvenu : les propositions sont à envoyer à

[jacverdier@orange.fr](mailto:jacverdier@orange.fr) et [Christophe.Walentin@wanadoo.fr](mailto:Christophe.Walentin@wanadoo.fr)

## Carnet rose

Pendant que nous étions à La Rochelle, notre vice-président, Loïc Terrier, est devenu papa d'une petite **Charline** (3,7 kg, 51 cm, née le 25 octobre). Tous nos vœux de bonheur à la maman, Sarah, et au papa.



## édito

### Mes premières journées nationales

Tout d'abord, merci aux organisateurs de ces journées d'avoir choisi pour lieu la belle ville de La Rochelle, nous permettant ainsi d'apprécier les pieds dans l'eau ses magnifiques couchers de soleil sur la mer (perspective qui a pesé au départ dans ma décision de venir à cette rencontre).

Participer à ces journées m'a d'abord rappelé le plaisir de parler de maths entre adultes.

Si Jean-Pierre Bourguignon expose l'importance de former de nouveaux scientifiques, chaque atelier ou conférence m'a effectivement donné des pistes pour rendre les mathématiques que j'enseigne plus attrayantes ou plus accessibles : le logiciel Tracenpoche que j'ai découvert lors d'un atelier et que je compte bien utiliser, les puzzles mathématiques, le calcul des pentes des pyramides par les scribes égyptiens, ou la place que nous accordons aux dimensions dans nos calculs, et enfin l'histoire d'Euclide et de ses *Éléments*.

En assistant à la réunion nationale de l'APMEP, j'ai découvert le fonctionnement de l'association et ses actions auprès du Ministère de l'Education Nationale.

Ces journées auront aussi été l'occasion de rencontrer ceux qui, plus proches de nous, participent à faire bouger l'enseignement des maths en Lorraine, et dont l'enthousiasme et la bonne humeur communicatifs ont vraiment rendu cette rencontre inoubliable.

Adhérents lorrains : venez encore plus nombreux l'année prochaine à Rouen (c'est moins loin) !

Stéphanie

## Journée régionale du 18 mars 2009

Suite à une erreur du CDDP de Nancy, nous ne pourrons pas disposer de l'amphi que nous y utilisions depuis des années.

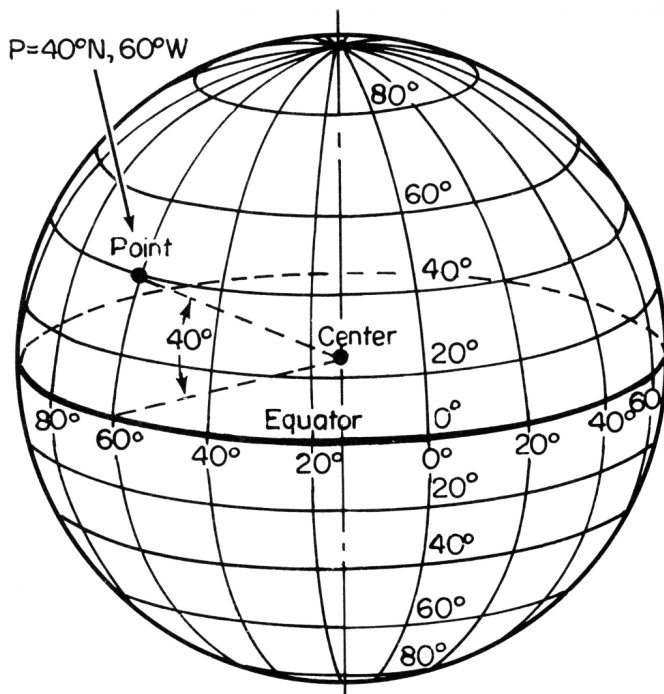
Notre Journée régionale aura lieu à **Vandœuvre-les-Nancy**. La conférence du matin et l'assemblée générale auront lieu à la Faculté des Sciences (bâtiment 1<sup>er</sup> cycle, à côté de l'IREM). Le repas de midi, ainsi que les ateliers et groupes de débat de l'après-midi se dérouleront au lycée Jacques Callot, tout proche. « Unité de lieu », donc, mais ce n'est pas du tout une tragédie !

Le programme détaillé et les modalités d'inscription seront envoyés en janvier.

### Conférence :

Conférence de Jean LEFORT (de l'IREM de Strasbourg)

### LATITUDES ET LONGITUDES



Résumé : Mesurer des angles est une activité géographique et astronomique qui a commencé très tôt dans l'histoire et la précision de ces mesures s'est évidemment améliorée avec les progrès techniques. Les retombées sur la détermination de la latitude d'un lieu sont immédiates. Mais la longitude pose le redoutable problème du repérage de l'origine. Astronomie et géodésie ont été sollicitées mais c'est la technique horlogère qui amènera la résolution du calcul des longitudes et c'est toujours le temps qui, aujourd'hui, est utilisé par les GPS pour positionner l'utilisateur.

### Ateliers prévus :

- Géométrie dans l'espace en maternelle et primaire.
- Les rosaces en cycle 3 et en début de collège.
- Mosaïques (zellijes) et formes géométriques.
- MATH.EN.JEANS.
- Une facette de notre métier : construire des jeux numériques pour les élèves.
- Entrée par les problèmes en 3<sup>e</sup> et en 2<sup>nd</sup>e.
- Calcul mental.
- Statistiques avec « R ».
- La calculatrice graphique utilisée en sciences, un outil pour l'approche de notions mathématiques.
- Les polyèdres à faces non planes de Pétrie-Coxeter.
- Raisonner grâce aux polyèdres.
- Modélisation.
- Racine carrée de 2 à travers les âges : des Babyloniens à Euler.
- LaTeX.

### Groupes de débat prévus :

- La formation des jeunes enseignants à partir de 2010.
- Réforme des lycées : les maths en seconde.

## IMPRESSIONS DE LA ROCHELLE

25-26-27 Octobre

Par Serge FABBIAN



Je me suis retrouvé à LA ROCHELLE pour mes dixièmes journées nationales et à chaque fois un bonheur renouvelé de découvertes, d'émerveillements et d'interrogations ; attendez la fin de l'article pour juger s'il y a dans mon propos de l'exagération !

La conférence inaugurale était assurée par J.-P. BOURGUIGNON exposant les mathématiques en construction et leur unité dynamique. Impossible de résumer une telle conférence de 1 h 20, mais il y avait un certain contentement à saisir la cohérence « de mathématiques toujours en chantier et, qui plus est, d'un chantier incroyablement actif ». J.-P. BOURGUIGNON a illustré par des exemples trois des quatre branches principales des mathématiques que sont la géométrie, l'algèbre, l'analyse et les probabilités, usant à l'occasion de la métaphore picturale et du tableau de MAGRITTE « La clairvoyance ». Pour citer un exemple, il a montré, en suivant un cheminement historique, « comment la géométrie construit l'espace et réciproquement comment les défis de l'espace construisent la géométrie ». J.-P. BOURGUIGNON a également insisté, lors de son exposé, sur le fait que « les quatre piliers des

mathématiques sont liés de façon extrêmement complexe. Il serait, en conséquence, dangereux de vouloir en supprimer et ces piliers doivent faire partie d'une formation, même élémentaire, en mathématiques ».

Dimanche matin, j'ai suivi la conférence de H. LOMBARDI : mon horizon s'est élargi sur les mathématiques constructives, L. BROUWER, l'intuitionnisme et la question de l'infini. H. LOMBARDI pense qu'EUCLIDE ne démontre pas (bien qu'il l'annonce) qu'il y a un nombre infini de nombres premiers par l'absurde mais parce qu'il a mis au point un algorithme qui lui permet de fabriquer une infinité de nombres premiers.

M.-J. PESTEL et M. CRITON ont évoqué 2500 ans d'énigmes mathématiques en relatant dans un premier temps l'extraordinaire épopée du livre d'ARCHIMEDE concernant le Stomachion ou le Loculus (voir annexe), dont une copie en peau de chèvre du X<sup>ème</sup> siècle fut, après découpage et lessivage, transformée en livre de prières au XII<sup>ème</sup> ou au XIII<sup>ème</sup>. On apprend à la fin du XIX<sup>ème</sup> que ce palimpseste se trouve à Constantinople ; HEIBERG, spécialiste danois de l'histoire des mathématiques l'examine et publie ses résultats en 1906. Suite à la guerre de 14-18, ce manuscrit disparaît puis reparait en 1998 dans une vente aux enchères : il était détenu par une famille française depuis plusieurs générations. Un Américain l'acquiert et le confie au musée WALTERS de BALTIMORE pour étude. Malgré le très mauvais état du manuscrit, en raison notamment de moisissures, l'examen à l'aide de rayons X devait être terminé fin octobre 2008. Puis furent cités ABUL Wafa du X<sup>ème</sup> siècle pour ses découpages du carré, les incontournables S. LOYD et H. DUDENEY pour les fameux puzzles et le jeu de taquin, R. PENROSE et ses pavages non périodiques du plan et bien d'autres curiosités encore.

Quelques mots sur les ateliers. Dimanche, il y avait du monde pour écouter N. MINET et D. GAUD de l'IREM de Poitiers expliquer, à partir du constat de Y. CHEVALLARD, exposé à METZ en octobre 2003 et derechef à CLERMONT FERRAND en octobre 2006, comment motiver les savoirs en redonnant du sens aux mathématiques enseignées. Je dois dire que cette façon de voir a



quelque chose de plaisant dans la mesure où elle ne se propose pas d'attaquer de front la motivation de l'élève dont on sait bien qu'elle reste souvent mystérieuse, mais bien d'indiquer et de faire vivre par les élèves les raisons d'être des notions aux programmes. Le diaporama devrait se trouver prochainement sur le site de l'APMEP à

la rubrique des journées nationales et un exemple des travaux proposés en classe de seconde [sera mis en ligne sur notre site dans la rubrique Journées nationales].

Une autre approche, et c'est là une richesse et une force de l'association dans la recherche du désir et du plaisir de faire des

mathématiques d'exposer des points de vue différents, est proposée par le groupe « JEUX » dont nous avons pu découvrir la brochure 8

lors de ces journées. Je signale dans cette brochure des « QUI SUIS-JE ? » Équations du second degré, Dérivées, Suites, Complexes et des « SUDOMATHS » Fonctions, Équations largement exploitables au lycée.

Lundi, l'atelier sur la méthode d'EULER de F. MALONGA MOUNGABIO nous apprenait que si la méthode est inscrite aux programmes des mathématiques et de la physique afin de renforcer les liens entre les deux disciplines, en réalité les physiciens utilisent un « nombre dérivé symétrique » qui fournit une meilleure approximation de la représentation graphique de la fonction exponentielle, mais n'aide sans doute pas à une meilleure compréhension de la méthode !!!

Je ne voudrais pas oublier dans cette évocation les spectacles proposés.

En une succession variée de scènes et de textes, les élèves de TL du lycée Valin de La Rochelle ont offert un spectacle par moments émouvant, par moments drôle, sur l'enseignement, avec notamment une désopilante Nina et l'histoire de nos ancêtres les Gaulois, où l'on découvre qu'il n'y a pas une grande différence entre une gauloiserie et une chinoiserie.

A la suite de la représentation théâtrale, D. SOUDER a gratifié un public de tous les âges d'une légende du mathémagicien où il conte l'histoire d'un enfant timide qui prend peu à peu confiance en lui grâce à son prof de maths et à la magie. Bien qu'il s'en défende, au regard de l'émotion du conteur on sentait bien qu'il y avait des aspects autobiographiques et on a pu découvrir entre autres comment, par un découpage astucieux, traverser une carte d'un jeu ou une feuille 21×29,7.

Et puis, dimanche soir F. REYNES nous a offert un récital de chansons dans lesquelles il exprime sa tendresse, sa nostalgie parfois, mais aussi son humour et sa causticité. Ecoutez, enfin lisez plutôt !

J'ai cherché l'amour  
Nuit et jour  
Je le cherche toujours  
L'amour ...Cadeau.....Fardeau  
Si mes axiomes vous plaisent  
Aidez-moi à soutenir ma thèse !

Pour reconnaître qu'on n'est pas intelligent  
Il faudrait l'être. (BRASSENS)  
Je ne rêve pas d'une femme canon  
Pour être son boulet, ça non !

Dans ces journées denses où le temps s'accélère, il faudrait encore évoquer les expositions, les débats sur l'avenir du lycée et la conférence de clôture « Structure et genèse des Eléments d'EUCLIDE » par B. VITRAC : « Les éléments » d'EUCLIDE est un document dont l'importance historique ne peut pas, pour J.-P. BOURGUIGNON, « être négligée ; c'est probablement le livre non religieux qui a eu l'influence la plus grande sur l'histoire de l'humanité ».

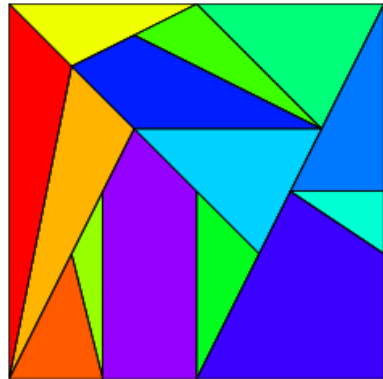
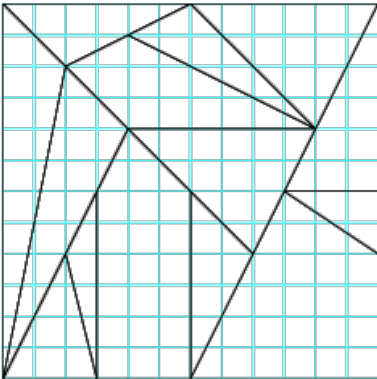
Indiquons également les moments privilégiés que sont les retrouvailles et les échanges au moment des repas concernant les

ateliers, les conférences, la découverte de La Rochelle et les environs. En sortant du train à 22 h 40 à la gare TGV-Lorraine, en

attendant la navette, les nuages couraient sur la lune, la température me rappelait que j'avais bien voyagé vers l'est et je me prenais à rêver de ce que pourrait être une véritable formation continue ; en attendant ces journées constituent un véritable élixir de jouvence *intellectuelle*.

## ANNEXE

Le Loculus d'ARCHIMEDE ou le Stomachion : le but est de dénombrer le nombre de manières de composer un carré avec les quatorze pièces de ce puzzle.



*N.d.l.r. Les 536 solutions sur*

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_11\\_17\\_03.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_11_17_03.html)

## L'IREM DE LORRAINE

L'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Lorraine est avant tout un lieu de rencontre entre enseignants et formateurs de mathématiques, du secondaire et du supérieur. Les activités de recherche de l'IREM de Lorraine, sont menées au sein de groupes de travail. A l'origine des activités de l'IREM, des enseignants du primaire travaillaient dans certains groupes ; nous espérons retrouver des conditions propices à une telle participation.

Statutairement, l'IREM est un service commun de l'Université Henri Poincaré. Il y a aujourd'hui 36 IREM (28 en France et 8 à l'étranger) dont l'ensemble fonctionne en réseau.

Les IREM ont pour mission :

- de mener des recherches centrées sur les perspectives et problèmes spécifiques qui apparaissent à tous les niveaux aujourd'hui dans l'enseignement des mathématiques ;
- de participer à la formation des enseignants, initiale et continue ;
- de produire et de diffuser du matériel pour l'enseignement et la formation (articles, brochures, revues, logiciels, documents multimédias...), et de participer plus largement à la vulgarisation des mathématiques.

Pour 2008-2009, les groupes en place sont listés ci-dessous. Seul leur thème ou objectif de travail est décrit ici, vous trouverez plus ample information sur le site : <http://www.irem.uhp-nancy.fr/>.

Tous ces groupes sont ouverts : si vous êtes intéressé par l'un d'entre eux, n'hésitez pas à contacter le responsable du groupe (voir sur le site) ou le secrétariat de l'IREM au 03 83 68 49 41.

### **Aire**

Objectif : Rédiger la synthèse des travaux réalisés par le groupe pendant les trois années précédentes et produire un document utile à des collègues conscients des difficultés liées à la notion d'aire et soucieux de faire évoluer l'apprentissage de cette notion.

## Atelier scientifique

Thème de recherche : Comment former à une démarche scientifique, en cherchant à développer des qualités telles que l'organisation, l'autonomie et l'imagination ?

## Calcul mental

Objectif : Elaborer une progression sur le calcul mental en lien avec les progressions annuelles en mathématiques sur les niveaux 6<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>.

## Mathenpoche

Objectifs : - Élaborer quelques exemples d'usages attestant qu'avec une telle ressource, on peut travailler autrement et avoir un meilleur suivi des élèves.

- Coopérer à l'alimentation de la base d'exercices proposés et contribuer à la mise en place d'un outil d'aide à l'évaluation diagnostique qui sera intégrée dans Mathenpoche version réseau.

## Maths et TICE

Objectifs : - Repérer les compétences TICE mises en œuvre et analyser leur apport dans des activités de résolution de problèmes ; réfléchir à l'évaluation des compétences mathématiques ainsi développées.

- Étudier une progressivité dans l'apprentissage des compétences TICE de la seconde à la terminale.

## Progression en spirale

Objectifs : - Construire une progression en spirale de différents programmes du lycée.

- Réfléchir à la manière d'évaluer en fin d'année la progression adoptée et de l'amender.

- Mettre au point une méthode permettant de passer de l'analyse d'un programme à la construction opérationnelle d'une progression en spirale.

## Socle de connaissance

Objectifs : - Mener une analyse approfondie des compétences - en matière de compréhension de textes et en matière de résolution de problèmes exigée par le socle commun.

- Réfléchir à la mise en place de stratégies de remédiation adaptée à un public en grande difficulté.

Les groupes **Enseignement en cycle terminal scientifique** et **Planète des sciences** regroupent des enseignants d'un même établissement travaillant sur des projets interdisciplinaires.

Le groupe **Semestre de transition** vise, au niveau universitaire, un objectif du même type.

### Université

Objectif : Elaborer, sur certains chapitres du programme, des documents complets pour l'enseignement en première année d'université, en partant d'une sélection d'exercices à proposer et en ayant le souci de gérer la transition avec l'enseignement du lycée.

Dans le cadre de sa mission de formation continue, l'IREM organise une préparation au CAPES interne et propose avec l'Université de Metz et l'IUFM une préparation à l'agrégation interne.

## L'IREM : CENTRE DE RESSOURCES

L'IREM dispose d'une bibliothèque ouverte tous les jours. Vous pouvez y emprunter ou consulter des ouvrages de mathématiques, de didactique, de sciences de l'éducation, des manuels, des revues et les publications des différents IREM. Vous trouverez des informations sur le site de l'IREM, le fonds documentaire de l'IREM devrait pouvoir être mis en ligne courant 2009. Les documents diffusés par l'IREM sont vendus sur place ou par correspondance mais vous pouvez aussi les consulter à la bibliothèque.

---

---

## Reçu fiscal et renouvellement d'adhésion

Le dernier BGV (n°142) contenait la fiche de renouvellement d'adhésion pour 2009, ainsi que le reçu fiscal correspondant à l'année 2008.

**Pour raison d'erreurs dans la conception des étiquettes d'envoi de ce BGV, certains d'entre vous ne l'ont pas reçu (et donc pas reçu non plus le reçu fiscal et l'appel à cotisation qui y étaient joints).** Si vous êtes dans ce cas, signalez-vous, avec vos coordonnées, à [secretariat-apmep@orange.fr](mailto:secretariat-apmep@orange.fr), qui fera le nécessaire.

Pour tous : ne tardez pas à renvoyer, si ce n'est déjà fait, votre bulletin de réadhésion. L'APMEP a besoin de vous tous (pour avoir plus de poids lors de ses interventions, et aussi des finances plus saines). Faites aussi adhérer le maximum de collègues... N'oubliez pas que, si vous êtes imposables (ce que nous espérons), vous bénéficierez d'un crédit d'impôt de 66 % du montant de l'adhésion.

## DANS NOS CLASSES

**TRIANGLES ET FONCTION**

Geneviève BOUVART,  
Lycée Ernest Bichat, Lunéville

*Cette activité s'inspire d'une activité du fascicule IREM de Lorraine « Activités pour L.P. », mais elle n'y avait pas de démarche TICE.*

**Niveau :** Seconde.

**Situation-problème proposée :** Découverte de la fonction inverse à partir d'une situation géométrique.

**Support utilisé :** Logiciel de géométrie dynamique.

**Contenu mathématique :** Trigonométrie ou triangles semblables. Lectures d'images et d'antécédents.

**Compétences mathématiques mises en œuvre :** Construction et analyse de figures. Lien entre figures géométriques, grandeurs et fonction.

**Compétences TICE mises en œuvre :** Constructions.

**Compétences heuristiques mises en œuvre :** Expérimenter, valider ou infirmer, conjecturer, démontrer.

**Stratégie pédagogique :** Premier temps (1 heure) : travail individuel ou par deux en salle informatique en demi-classe.

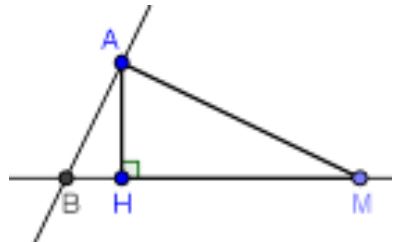
Deuxième temps : synthèse en classe entière.

**Synthèse :** Définition de la fonction inverse.

**FICHE ÉLÈVE**

On considère :

- un segment  $[AH]$  de longueur 1 cm.
- la droite  $d$  passant par  $H$  et perpendiculaire à la droite  $(AH)$ .
- un point  $M$  sur la droite  $d$ .
- le point  $B$  de la droite  $D$  tel que le triangle  $BMA$  soit rectangle en  $A$ .



*Le but de l'exercice est d'étudier comment varie la longueur du segment [BH] en fonction de celle du segment [HM].*

1. Réalise la figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.
2. Mesure HM et HB et cherche un lien possible entre ces deux grandeurs. Propose et réalise un moyen de **valider expérimentalement** cette conjecture.
3. Comment varie la longueur du segment [BH] en fonction de celle du segment [HM] ?
4. Construis le point I de coordonnées (HM ; HB). Fais apparaître le lieu du point I de coordonnées (HM ; HB) quand le point M se déplace sur la droite d.
5. On pose  $HM = a$ . Calcule BH en fonction de  $a$ .
6. Détermine l'expression de la fonction  $f$  qui à la variable HM fait correspondre l'image HB.
7. Trace la courbe représentative de la fonction  $f$ .
8. Utilise cette représentation graphique pour déterminer HM quand  $BH = 2$  cm et pour déterminer BH quand  $HM = 0,5$  cm. Construis les deux triangles correspondants de deux couleurs différentes sur la même figure. Qu'observes-tu ?
9. Que devient B quand M se rapproche de H ?  
Que devient  $f(x)$  quand  $x$  se rapproche de 0 ?  
Que devient B quand M s'éloigne de H ?  
Que devient  $f(x)$  quand  $x$  devient de plus en plus grand ?

### **Production attendue :**

Le calcul de BH en fonction de  $x$ .

La courbe représentative de  $f$ .

Les réponses aux questions 2, 5 et 6.

### **Aide pour GeoGebra**

- Construire le point A ayant pour abscisse 2,1 et pour ordonnée 3.

*Dans la barre de saisie*  $A = (2.1,3)$

- Visualiser la trace d'un point en fonction du déplacement d'un autre.

*Clic droit sur le point. Sélectionner « trace active »*



# MATH & MEDIA

## Prix des carburants

Pierre-Alain a trouvé sur Internet cet extrait d'une interview (15/10/2008) qui le laisse perplexe :

Pour l'Union française des industries pétrolières (UFIP), qui représente les professionnels du secteur, les hausses comme les baisses sont répercutées à la pompe. « *Ça va aussi vite à la hausse qu'à la baisse* », a assuré son président Jean-Louis Schilansky à AFPTV <sup>(1)</sup>.

Mais 50% du tarif du carburant est à mettre sur le compte des taxes et du coup, en cas de repli des cours du brut, les prix à la pompe « ne baissent que de moitié en proportion », explique-t-il.

Pierre-Alain avoue ne pas très bien comprendre que **50 % du tarif sont des taxes donc les prix ne baissent que de moitié en proportion** ... et vous vous en pensez quoi ?

Pour aller « à la source » de l'évolution des prix :

[http://www.ufip.fr/\\_fichiers/releve\\_prix\\_hebdo.pdf](http://www.ufip.fr/_fichiers/releve_prix_hebdo.pdf)

Vous aurez alors des données pour faire des graphiques, et vérifier si les baisses sont répercutées aussi vite que les hausses.

<sup>1</sup> Le 13 février 2007, l'Agence France-Presse (AFP) a lancé sur le marché international, à destination des chaînes de télévision et des nouveaux médias, un service d'actualité vidéo en anglais et en français, baptisé **AFPTV** :

<http://www.afp.com/francais/afp/?pid=news&release=afptv>



Relevé par Bernard Parzys dans Télé 7 Jours (semaine du 4 octobre 2008, p. 13) à propos de l'émission "Cruel sera le réveil" sur Arte (16 septembre) :

*Matthew Davil Savinar, militant écologiste : il faut 25 000 heures de travail physique pour produire la quantité d'énergie contenue dans un seul baril de pétrole. (...) En Irak, extraire un baril du sol revient à un dollar. Donc, avec un dollar, on obtient 25 000 heures de travail humain.*

Que pensez-vous de ce raisonnement ?



Je suis l'équation triste : au bras d'une inconnue.

Léo Ferré (1916-1993)

## DANS NOS CLASSES

### ATELIERS MATH.EN.JEANS

*Fathi DRISSI*

*Valérie PALLEZ*

*Michel RUIBA*

*Michèle LECLERC-DORY*

*Collège des Hauts de Blémont (Metz)*

*Collège Jean Mermoz (Marly)*

MATH.en.JEANS (**M**éthodes d'**A**pprentissage des **T**héories mathématiques **en** Jumelant des **E**tablissements pour une **A**pproche **N**ouvelle du **S**avoir) est une association très active qui a l'ambition de recréer au sein des collèges et lycées une communauté scientifique en miniature, en mettant en contact plusieurs classes différentes, leurs professeurs de mathématiques, et un chercheur qui propose des sujets et guide les élèves dans leurs recherches. L'idée est de laisser à ces derniers la liberté de formuler eux-mêmes des conjectures après avoir étudié des exemples, et parfois, ce qui est plus rare, de formuler des propositions et de les démontrer.

Durant l'année sont organisés des séminaires entre les établissements jumelés, pour que les élèves puissent échanger leurs résultats et leurs démarches de recherche. Chaque année en mars a lieu le congrès des ateliers MATH.en.JEANS de toute la France. C'est une occasion privilégiée pour les élèves de rencontrer d'autres élèves, des chercheurs et des enseignants et de parler de leurs recherches. C'est aussi le grand moment où les élèves vont exposer, à l'oral et en amphi, leurs résultats. Ce rassemblement de 700 élèves sur trois jours est pour eux l'aboutissement du travail de toute une année.

Une des grandes forces de MATH.en.JEANS est que les travaux des élèves sont mis en avant ; il n'y a pas de classement, de notation ni de récompense. Chaque recherche, qu'elle ait abouti ou pas, est valorisée positivement.

En mettant les jeunes aux prises avec d'authentiques problèmes, MATH.en.JEANS permet :

- de découvrir le vrai visage des Mathématiques contemporaines dans ses dimensions scientifiques et culturelles ;
- d'assigner au professeur un rôle différent, un rôle de compagnon de

recherche et non plus de détenteur du savoir ;

- d'initier une démarche de questionnement, de recherche, de critique;
- de redistribuer les rôles en permettant à chacun, y compris aux plus démotivés et à ceux qui sont scolairement faibles, de découvrir, de créer, de s'investir dans un domaine non formaté ;
- de renforcer (de créer ?) des liens entre le monde de l'enseignement secondaire et le monde universitaire.

### L'atelier du collège Les Hauts de Blémont :

#### LES PARTICIPANTS :

Un chercheur en mathématiques (Saïd Benayadi, Université Paul Verlaine de Metz), deux professeurs de mathématiques du collège, un groupe de quinze élèves de troisième générale (groupe composé aussi bien d'élèves fragiles scolairement que d'élèves en réussite).

Le collège Les Hauts de Blémont a été jumelé avec le collège Jean Mermoz de Marly.

#### LES SUJETS DE RECHERCHE :

Les élèves ont choisi quatre sujets de recherche parmi ceux proposés par les chercheurs en début d'année :

- Des cellules qui naissent et qui meurent, quels êtres étranges apparaissent ?
- Le damier sensitif (voir en [annexe](#) ci-après).
- Le jeu des rectangles interdits.
- Les pentaminos.

#### LE FONCTIONNEMENT :

- Les élèves se sont répartis en groupe selon les sujets choisis.
- Fréquence et durée de l'atelier : 1 heure par semaine et 3 demi-journées pour préparer le congrès.
- 18 séances ont été effectuées avant le congrès de Paris fin mars.

- L'atelier a continué à fonctionner après le congrès : les élèves ont produit des comptes rendus, présenté l'atelier aux élèves de quatrième du collège et préparé la présentation de leurs travaux à la faculté des sciences de Metz.
- 4 séminaires organisés avec le collège de jumelage (collège Jean Mermoz) dont un a eu lieu à l'université de Metz.
- 8 rencontres avec le chercheur lors des ateliers ou des séminaires.

### L'INVESTISSEMENT ET L'INTÉRÊT DES ÉLÈVES

L'investissement et l'intérêt des élèves ont été indéniables lors des ateliers qui ont permis de développer chez chacun d'entre eux le goût de l'effort et de la patience, le travail en groupe. Ils ont pu expérimenter, chercher, classifier, faire des conjectures, faire fausse route, trouver des contre-exemples, faire une synthèse de leurs résultats, utiliser l'informatique, démontrer certaines propositions... Bref, ils ont pu faire de la recherche en mathématiques.

Les séminaires ont permis des échanges intéressants entre ces élèves. Au congrès, les exposés réalisés par les deux ateliers jumelés ont été faits en commun et ont nécessité un travail de coordination.

Pour le congrès à Paris, les élèves ont réalisé des affiches, des présentations au format PowerPoint et préparé leur intervention orale. Les exposés dans un amphithéâtre ou les animations interactives dans des salles plus petites ont permis de développer l'expression orale des élèves et leur ont fait prendre confiance en leurs capacités.

A l'issue du congrès, l'impression des élèves était très positive. Ils ont vraiment eu le sentiment d'avoir participé à une belle expérience et sont très fiers du travail qu'ils ont accompli.

### CONCLUSION :

Enseignants et élèves ont été enthousiasmés par l'ensemble de l'atelier MATH.en.JEANS qui leur a permis de travailler autrement et d'avoir des contacts privilégiés et surtout différents de ceux qui se nouent en classe.

QUELQUES PHOTOS :



Un moment privilégié où les 32 élèves des deux collèges, Jean Mermoz et Les Hauts de Blémont, ont conjecturé, débattu, réfléchi aux mathématiques

La rédaction du Petit Vert et le Comité de la Régionale vous souhaitent à tous une excellente fin d'année, de joyeuses fêtes et une heureuse année 2009.



28, 29 et 30 mars 2008,  
19<sup>ème</sup> congrès  
« Graines de  
maths » à  
l'université  
Paris-Diderot :  
exposé du  
groupe  
« Damier  
sensitif » en  
amphi.



Un séminaire  
improvisé entre  
le groupe  
« Damier  
sensitif » et des  
élèves d'un  
collège de  
Grenoble ayant  
travaillé sur le  
même sujet de  
manière  
différente.

Un moment  
riche qui a  
permis des  
échanges  
intéressants  
entre ces  
élèves.

## ANNEXE

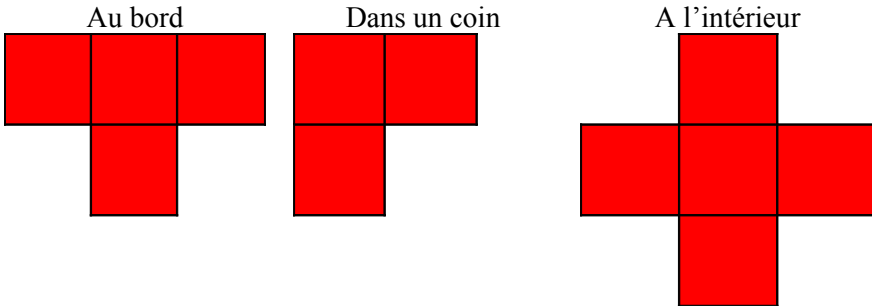
## LE DAMIER SENSITIF

Faute de place, nous ne pouvons donner ici que le début du compte rendu réalisé par les élèves sur ce sujet de recherche, dont voici l'énoncé :

**Un damier est formé d'un quadrillage  $p \times q$  entièrement vert au début.**

**Chaque fois que l'on effleure une touche, on modifie la couleur de la case touchée, mais aussi de toutes les cases qui sont en contact avec elle par un côté. Pour quelles valeurs de  $p$  et  $q$  est-il possible de rendre entièrement rouge un damier vert de dimension  $p \times q$  ? Plus généralement, quels coloriages du damier pouvons-nous obtenir ?**

**Les pièces possibles :**



**Les pistes :**

Pour démarrer nous avons essayé d'assembler les pièces les unes avec les autres comme pour un pavage sans recliper dessus... Puis nous avons remarqué que cela ne fonctionnait qu'avec certains damiers. On a poursuivi en commençant par les bords.

Cette méthode n'aboutissait pas, nous avons commencé par les coins d'un même côté puis les coins opposés.

Après plusieurs tentatives, nous nous sommes d'abord intéressés aux damiers de largeur 2 et de longueur un nombre impair en distinguant 2 cas (...)

**Exemple :**

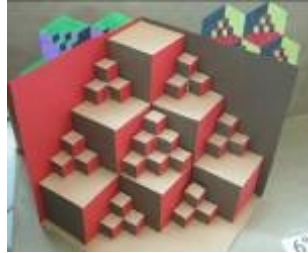
		X			X			X		
X				X			X			X



## Numéro spécial « hors série » du Petit Vert

La Régionale a réalisé un numéro spécial pour présenter ses diverses activités, ses actions, ses publications, etc.

Vous pouvez l'utiliser pour présenter l'APMEP à vos collègues et amis, et ainsi les inciter à adhérer (il y a un bulletin de première adhésion à la dernière page).



Imprimez-le si vous aimez mieux faire « toucher » le papier...

Adresse de téléchargement :

[http://apmeplorraine.free.fr/index.php?action=telecharger\\_pv&pv\\_id=951](http://apmeplorraine.free.fr/index.php?action=telecharger_pv&pv_id=951)

## CRYPTOGRAPHIE (solution)

A la fin de l'article « CRYPTOGRAPHIE » du Petit Vert n°95 de septembre, nous vous proposons une petite énigme à résoudre :

DNGDUASDCAGLESLCEONLELEAAUTSELHESRXEUREYSORASNECP  
TMEU\*TCAOEMST\*RTRTGEDR\*IAREADEE\*ANENLESS\*

Voici la solution (il ne vous reste plus qu'à mettre les espaces) :

DANSUNTRIANGLERECTANGLELECARREDELHYPOTENUSEESTEGAL  
ALASOMMEDESCARRESDESDEUXAUTRESCOTES

Il suffisait de couper le texte en tranches de 9 chiffres, de les placer verticalement dans un tableau de 9 sur 10, et de lire horizontalement ce tableau.

## Mersenne 45 46

Deux ans après que le 44<sup>e</sup> nombre premier de Mersenne a été signalé, le GIMPS (Great Internet Mersenne Prime Search) a découvert le 45<sup>e</sup> et le 46<sup>e</sup>. Ces découvertes ont été faites par Edson SMITH le 23 août et par Hans-Michael ELVENICH le 6 septembre 2008.

Rappelons que les nombres de Mersenne sont des nombres de la forme  $M_n = 2^n - 1$ . La liste commence par 1, 3, 7, 15, 31, 63, .... On remarquera qu'ils ne sont pas tous premiers. Écrits en binaire, ces nombres ne sont composés que de chiffres 1 (par exemple,  $M_6 = 2^6 - 1 = 63$  s'écrit 111 111 en binaire).

Les deux nouveaux nombres de Mersenne premiers sont :

$$2^{37\ 156\ 667} - 1 = 2022544068 \dots 2308220927$$

$$\text{et } 2^{43\ 112\ 609} - 1 = 3164702693 \dots 6697152511,$$

où les points de suspension indiquent plusieurs millions de chiffres omis : ils ont respectivement 11 185 272 et 12 978 189 [chiffres](#) décimaux. Ils sont non seulement les plus grands nombres de Mersenne premiers connus, mais aussi les plus grands nombres premiers connus de quelque nature que ce soit.

On ne sait pas s'il existe ou non un ou plusieurs nombres premiers de Mersenne non encore découverts entre le 39<sup>e</sup> ( $M_{13\ 466\ 917}$ ) et le 46<sup>e</sup> ( $M_{43\ 112\ 609}$ ). À titre d'exemple, le 29<sup>e</sup> nombre premier de Mersenne fut découvert cinq ans après le 30<sup>e</sup>.

L'intérêt théorique des nombres de Mersenne provient du théorème d'arithmétique suivant :

**si  $m$  et  $n$  ( $n > 1$ ) sont deux entiers naturels et si  $m^n - 1$  est premier, alors  $m$  vaut 2 et  $n$  est premier.**

Voir [http://fr.wikipedia.org/wiki/Nombre\\_premier\\_de\\_Mersenne](http://fr.wikipedia.org/wiki/Nombre_premier_de_Mersenne)  
et <http://mathworld.wolfram.com/MersennePrime.html>

## VU SUR LA TOILE

### Dimensions, une promenade mathématique

L'E.N.S. Lyon a produit une série de 9 films destinés à illustrer la notion de dimension. La série est d'accès de difficulté croissante, partant de la projection stéréographique de la terre pour arriver à nous faire « deviner » des objets d'un espace à quatre dimensions en les « plongeant » (toujours par projection stéréographique) dans l'espace à trois dimensions (lequel est projeté sur notre écran de dimension 2, mais là notre cerveau est tout à fait apte à les « voir » en 3 dimensions). Et non seulement on « voit », mais on a aussi, dans le dernier film, une démonstration d'une des propriétés utilisées dans le premier. **L'ensemble est remarquable, les images sont magnifiques, et la pédagogie excellente.** Un DVD (que l'on peut commander, 10 €) réunit la série des 9 films. Le site de Dimensions : <http://www.dimensions-math.org/> (image du site)

### Carrés magiques

Sur Gallica, une reproduction d'un ouvrage publié en 1907 par Jules Riollot, « **Les carrés magiques. Contribution à leur étude** » (119 pages scannées).

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k76329d>

### Geogebra

Sur le site de notre académie, un forum a pour but d'être un lien entre les utilisateurs académiques de GeoGebra et un groupe de pilotage académique. Y sont déposées toutes les productions du groupe : vous pourrez les commenter, mais aussi déposer vos propres travaux. Vous pourrez, sur ce forum, trouver toute l'aide nécessaire, afin d'utiliser au mieux GeoGebra.

<http://www3.ac-nancy-metz.fr/mathematiques/phpBB2/viewforum.php?f=21>

*Responsable de cette rubrique : [gilles.waehren@wanadoo.fr](mailto:gilles.waehren@wanadoo.fr)  
Faites-lui part de vos découvertes, merci.*

## SUDOKUS

	1		5				2	
8						6		
			3					
			2				5	
4				7				
							1	
	5	9						
				6		7		
						4		8

Dans le Petit vert n° 89 (page 25), nous vous donnions le nombre total de grilles différentes de sudoku (remplies) que l'on pouvait réaliser.

Une question intéressante consiste à se demander quel est le nombre minimum de cases dévoilées suffisantes pour que le Sudoku n'admette toujours qu'une seule solution.

Toutes les grilles de Sudoku minimales actuellement connues avec une solution unique admettent **17** cases dévoilées. On n'en connaît pas actuellement ayant 16 cases dévoilées.

Voici un exemple de sudoku à 17 chiffres, trouvé dans "Libération Champagne" début septembre, envoyé par Thérèse Escoffet (régionale de Reims). Il n'est pas diabolique... Le nombre de chiffres déjà dévoilés ne semble donc pas un bon critère pour évaluer la difficulté... Thérèse Escoffet en a quelques-uns à 22 chiffres qu'elle trouve bien plus "gratinés" !

Si vous voulez voir les 47 763 sudokus à 17 dévoilés ayant une solution unique, vous pouvez les télécharger sur

<http://people.csse.uwa.edu.au/gordon/sudoku17>.

Nous avons trouvé sur la toile un projet, piloté par l'Université des Technologies de GRAZ (Autriche), <http://www.boinc-af.org/content/view/763/215/>, visant à rechercher le nombre minimum de cases nécessaires. En voici quelques extraits :

	$3+4$	$(\frac{1}{3})^{41}$		$3^2$		$\sqrt{16}$
$\sqrt{81}$			0100	$\frac{d}{dx} 3x$		$3 \int x dx$
			$3!$			$2^3$
	$2^2$				$\frac{24}{8}$	$\sum_{k=1}^3 k$
$\frac{252}{36}$						$\log_{10}(10)$
$\sqrt{4}$	74-65					0101
$\sqrt[13]{4^{12}}$					$-(i^2)$	
0110			FF-FB	$\sqrt{64}$		$\frac{5}{4} \Delta^2$
$\sqrt[3]{27}$			$\sqrt[3]{64}$	$\sin \frac{\pi}{2}$	$\sqrt{49}$	

(...) Aujourd'hui, on peut déjà dire que le nombre minimum de dévoilés pour garantir une solution unique est compris entre 8 et 17.

(...) La méthode de travail du projet de l'université de Graz est [*la suivante*] : on part d'une grille à 8 dévoilés puis on analyse les 92 248 solutions, si on ne trouve aucune solution unique, on continue en analysant toutes les solutions dans une grille admettant 9 dévoilés, et ainsi de suite jusqu'à 16. Dès l'instant où un utilisateur découvre une solution unique, le projet s'arrête puisque le nombre minimal de dévoilés sera alors déterminé. Si aucune solution unique n'est découverte jusqu'à 16, on pourra dire que 17 est le nombre minimum de dévoilés pour garantir une solution unique.

En attendant que vous ayez trouvé la preuve que 17 est (ou n'est pas) le nombre minimum recherché, nous vous proposons un sudoku « mathématico-humoristique » que vous pourrez proposer à vos élèves ; il est tiré de <http://avmtech.net/comics/foxtrot/ft061015.gif>.

## Solution du problème n°95

On lance un spaghetti de longueur  $d$  sur un sol carrelé, les carreaux étant des carrés de côté unité. Quelle est la probabilité que le spaghetti soit à l'intérieur d'un des carreaux ?

Merci à Jacques Choné pour sa solution et sa fidélité ! La solution étant un peu longue, je ne la joins pas. Les lecteurs intéressés pourront aller la lire sur notre site <http://apmeploiraine.free.fr>.

**Problème du trimestre n°96***proposé par Loïc Terrier*

Tout le monde connaît une fonction  $f$  vérifiant  $f'(x) = 1 + (f(x))^2$ .  
Mais existe-t-il une fonction  $f$  vérifiant  $f'(x) = 1 + (f(x))^3$  ?

Envoyez le plus rapidement possible vos solutions et/ou **toute proposition de nouveau problème** à : Loïc Terrier, 42B rue du maréchal Foch, 57130 Ars sur Moselle (ou [loic.terrierATfree.fr](mailto:loic.terrierATfree.fr)).