

LES MATHS : L'Ω ?

Organe officiel de la Régionale de CAEN de l'APMEP : Numéro 9 - Janvier 2010

Rédacteur en Chef : Richard Choulet

Éditorial. BONNE ANNÉE 2010 et sachez qu'il y a 14 triplets pythagoriciens qui admettent 2010 pour longueur d'un côté (sans préciser)! Le résultat a été cité avec une petite erreur, par Albert H. Beiler « Recreations in the theory of numbers » de 1964 (page 116 et suivantes) dans le chapitre The Eternal Triangle. It is not a joke car j'ai le livre ... Il y a un seul triangle rectangle d'hypoténuse 2010 : $2010^2 = 1206^2 + 1608^2$ et donc treize autres dont 2010 est côté de l'angle droit. Ces résultats sont liés à la décomposition en nombres premiers et parmi ceux-ci, au fait qu'ils soient du type $4k + 1$ ou $4k - 1$ (ici dans $2010 = 2 \times 3 \times 5 \times 67$, c'est 5 qui est intéressant puisque $5^2 = 3^2 + 4^2$) : pour plus de détails, sans acheter le livre (merci Mama Zone), allez donc sur le site Mathworld-Wolfram de Eric Weissmann.

Les Journées de Rouen du 24 au 27 octobre 2009 *par Nadine Lucas*



Tourisme d'après congrès : Giverny.

Quatre ans après les journées de Caen, nous avons retrouvé nos voisins Hauts Normands pour « Explorer les mathématiques ». Le samedi après-midi, nous avons été accueillis à la fac de droit sur les bords de Seine près du centre ville. Après la cérémonie d'ouverture au cours de laquelle nous avons apprécié, entre autres, la volonté et le dynamisme du nouveau président Eric Barbazo, la brillante conférence inaugurale « La science, les lumières et les ombres, le cas des mathématiques financières » de Jean Pierre Kahane (82 ans, de l'Académie des Sciences) nous a éclairés sur les relations complexes entre les mathématiques et l'économie. Après la traditionnelle réception à la Mairie, certains d'entre nous ont assisté au spectacle équestre et musical très original dans l'abbatiale Saint Ouen : Bartabas et polyphonies corses.

Les deux jours suivants, nous avons grimpé à l'IUFM, sur les hauteurs de Saint Aignan, où se tenaient les ateliers et diverses conférences sans oublier les stands des éditeurs où nous sommes toujours tentés de faire des folies tellement les parutions sont riches.

Pour les ateliers, très divers, chacun y puise des enrichissements personnels et des idées pour son enseignement ; en choisir trois seulement est toujours frustrant.

La conférence : « apprendre en voyageant au pays des nombres » d'un didacticien et de deux enseignants, conseillers pédagogiques, de CP-CE1 et de grande section de maternelle, a passionné l'assemblée ; les vidéos à l'appui nous ont révélé comment de si jeunes enfants peuvent s'approprier les nombres avec aisance et bonheur.

Les conférences-débats à propos des nouveaux programmes de seconde, de l'enseignement professionnel et des évaluations par compétences du socle commun en collège ont été plus sombres ; elles ont eu le mérite de nous faire prendre conscience que nous avons tous les mêmes questions et appréhensions et que nous devons travailler ensemble afin de mener le mieux possible ces nouvelles réformes.

Heureusement la conférence de clôture : « la loi des séries, hasard ou fatalité ? » de deux jeunes chercheurs du CNRS Elise Janvresse et Thierry de la Rue a su enchanter même les non spécialistes en probabilités ; une conférence si passionnante que le comité de la régionale de Caen a souhaité qu'elle soit réitérée le 31 mars à la journée de la régionale.

Nous attendons avec impatience les journées de Paris en octobre 2010 qui auront un caractère particulier puisqu'elles se dérouleront au Quartier Latin et que seront fêtés en même temps les 100 ans de l'association. Venez nombreux à Paris, ces journées sont toujours une grande Fête des Mathématiques, un moyen de se ressourcer, de rencontrer des collègues passionnés et passionnants et ainsi de garder le moral dans un métier qui devient très difficile. Non négligeables non plus, sont les sorties touristiques organisées pour les accompagnants et les soirées gastronomiques pour tous.

Fête de la Science *par Chantal Faisant*

Titre de Ouest-France le lundi 23 novembre 2009 : Affluence monstre au village des sciences !

11000 personnes ont multiplié les expériences, 14000 même, scolaires inclus, sur 4 jours, au village installé au Hall numéro 2 du parc expo de Caen. Initiée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, cette édition de la Fête de la Science s'est déroulée du 16 au 22 novembre sur le thème « Aux origines de la vie et de l'univers ». Reposant sur l'engagement des acteurs de la recherche scientifique et technologique désireux de communiquer leur enthousiasme et leur passion pour le monde de la connaissance, cette manifestation était coordonnée par Relais'd'sciences.

Une semaine où les possibilités étaient multiples pour jouer, comprendre, dialoguer avec les acteurs de la recherche et de l'innovation, où, chaque année, la science devient accessible à tous, du néophyte au spécialiste, seul, en famille, avec sa classe, du 1er au 4ième âge ..., il est toujours temps de rester curieux.

Les mathématiciens étaient là : une trentaine d'enseignants-chercheurs, d'enseignants de maths, du Laboratoire de Maths Nicolas Oresme, de l'IREM, de l'APMEP. Le jeudi 19 et le vendredi 20, journées réservées aux scolaires, 4000 d'entre eux sont venus, amenés par leurs enseignants pour participer à certains des 34 ateliers dont 6 en maths. Les professeurs avaient au préalable effectué leur inscription auprès de Relais'd'sciences (02 31 06 60 50).

Certains sont revenus les 21 et 22 avec leurs parents. Et il a fallu tous les efforts et tout l'enthousiasme de chacun pour faire face à cette affluence très diverse, captivée par les explications et le matériel à sa disposition. C'était un plaisir de voir tous ces gens venir s'étonner, jouer, discuter, parfois contester, et repartir avec une idée des maths souvent positivement modifiée et toujours éclairée (comme l'écrit Eric Reyssat en remerciant les participants).

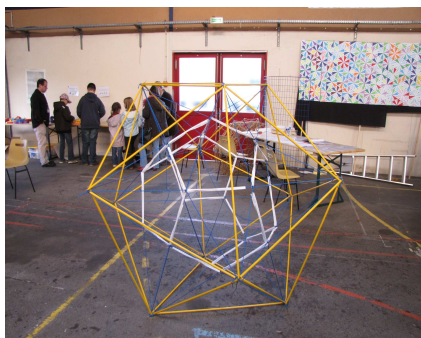
Voici par exemple l'invitation du monde des coniques : Entrez dans le monde des coniques en jouant avec des bouts de ficelles, des miroirs et des billards. Dessinez des ellipses à la ficelle, découvrez les propriétés des antennes paraboliques, expérimentez un billard elliptique (avec lequel on gagne à tous les coups)...Ce stand propose de montrer toutes les facettes des coniques, les différentes manières de les construire et en quoi elles apparaissent naturellement dans de multiples problèmes physiques : écoulement de tas de sable, trajectoire des planètes, propriétés émettrices et réceptrices.

Et que dit-on des polyèdres ? Merveilleux polyèdres : De la pyramide au ballon de foot, venez découvrir et construire des formes géométriques classiques L'animateur donnera des explications sur les polyèdres : leur nombre, la façon de les construire, leurs propriétés physiques. Le public pourra pendant l'animation construire les polyèdres les plus classiques à l'aide de matériel ludique : boules et tiges aimantées, faces de carton prédécoupées, patrons. Et un grand icosaèdre en kit !

Un assortiment de sections coniques



Un polyèdre géant en kit



Atelier Découpages et collages



Concrètement : comment emmener une classe à la Fête de la Science ? *par Anne Reyssat*

Pourquoi pas emmener les secondes 5 à la fête de la Science ? Comme j'ai fait connaissance du contenu alléchant de certains ateliers de mathématiques, j'ai bien envie de tenter l'expérience, bien que la classe ne soit pas tellement motivée par les sciences.

Et là, le compte à rebours commence ! On regarde le site de Relais d'Sciences avec les collègues de physique et de SVT qui aimeraient qu'on fasse une sortie groupée, mais dès les premiers jours des réservations début octobre, pas mal de créneaux sont déjà pris et on se rend compte que le seul choix possible est le jeudi matin 19 novembre.

Va pour le jeudi matin ! Le chef d'établissement donne immédiatement son accord de principe, et un collègue animateur à Relais d'Sciences se charge de transmettre nos réservations. Chaque élève assistera à trois ateliers pris parmi quatre : l'ADN en questions, la prospection pétrolière, pavages et symétries et polyèdres. Vous voyez : au passage, je tire mon épingle du jeu, deux ateliers sur quatre concernent les maths. Les élèves se révèlent incapables de se répartir dans les ateliers prévus et selon le nombre de places réservées, certains s'inscrivent pour deux ateliers différents à la même heure... finalement, je fais la répartition moi-même. En fait, tous les élèves passeront à l'atelier ADN, tous verront au moins un atelier de maths, mais seuls cinq élèves auront vu les deux.

Il faut aussi penser aux déplacements : plutôt que de prendre le bus de ville et d'effectuer deux changements entre

le lycée Allende et le parc des expositions, on opte pour la location d'un car : 120 euros pour transporter 31 élèves et 3 professeurs, c'est raisonnable, mais ce ne sera pas facile d'obtenir que le devis soit envoyé au lycée. Je téléphone plusieurs fois, y compris depuis Rouen pendant les journées nationales de l'APMEP. Il faudra que le gestionnaire téléphone lui-même à la compagnie pendant les congés de la Toussaint pour que le devis soit envoyé.

Il ne reste plus qu'à obtenir l'accord des collègues qui ont cours avec la classe le jeudi matin et à faire signer les autorisations parentales réglementaires ; c'est l'occasion de découvrir que certains élèves vont retourner à la fête de la Science l'après-midi dans le cadre de l'option Sciences.

Le jour J, les élèves sont tous présents, le retardataire a enfin apporté son autorisation parentale et la CPE n'est donc pas obligée de téléphoner à sa famille. Il y a visiblement une méprise au niveau de la compagnie de bus, mais les deux classes prévues réussissent quand même à gagner le parc des expositions, et, mieux, à en revenir à temps pour le repas de midi à la cantine. Les ateliers de maths étaient concrets et bien à la portée des élèves, avec une petite préférence pour celui des polyèdres, où les manipulations des polydrons ont bien aidé à la concentration et à la compréhension. Si on ne peut pas parler d'enthousiasme des élèves, la plupart ont joué le jeu de s'intéresser aux présentations et les compte-rendus qu'ils ont écrits par la suite en témoignent.

Si c'est à refaire, on y retourne. Un conseil : réserver dès que possible les ateliers désirés.

Journée de la Régionale

Elle aura lieu le 31 mars au lycée Jean Rostand à Caen. Voici le programme :

de 9h à 9h30 : Accueil des participants

de 9h30 à 11h30 : Ateliers en parallèle

♡ L'enseignement des mathématiques dans la réforme des lycées, animé par Xavier Gauchard

♠ Un peu de mathématiques avec « Mes machines à faire mal » animées par Richard Choulet

L'incontournable A.G : c'est obligatoire dans les statuts ! Avant ou après le repas selon les impératifs du self

de 14h30 à 16h30 La conférence : « La loi des séries, hasard ou fatalité ? » avec Elise Janvresse et Thierry de la Rue (Université de Rouen).

Annonce Colloque d'histoire des maths organisé par l'IREM en mai 2010

Voici un texte de présentation du colloque d'histoire des maths organisé par l'IREM de Basse-Normandie :

Après avoir organisé en 1977 puis en 1994 le 1er et le Xème colloque inter-IREM d'histoire et épistémologie des mathématiques, l'IREM de Basse-Normandie récidive et accueillera, à Caen, le XVIIIème colloque de cette commission, les **vendredi 28 et samedi 29 mai 2010**. Le thème retenu est : Circulation, Transmission, Héritage. Il invite donc à retrouver les chemins parfois tortueux empruntés par les idées mathématiques à travers les siècles et les civilisations. Cela met en jeu des thèmes et des objets variés : l'écriture et la lecture des mathématiques, les correspondances et les traités, les traductions et les appropriations, les héritages tus et revendiqués, l'isolement et la marginalisation, les transmissions interculturelles et ses freins, les nationalismes et les affrontements, les savoirs pérennes et les savoirs pour tous. Trois conférenciers prestigieux (Michèle Audin, Jeanne Peiffer, Ahmed Djebbar) ont accepté de faire les conférences plénières. Le détail du programme et les modalités d'inscription sont consultables sur le site Web de l'IREM :

http://www.math.unicaen.fr/irem/colloque_hem/colloque2010.html

Le Rallye Virtuel *par Brigitte Hatanian*

Pour faire faire des maths à vos élèves sans en avoir trop l'air.

Pour la 7ème fois le Rallye Dynamique et Virtuel vous invite le, 12 mars 2010, à faire des mathématiques autrement avec vos élèves.

Le R.D.V. est une compétition entre classes de 3ème ou secondes de l'académie. Tous les élèves peuvent participer à la réussite de leur classe, en effet l'épreuve comprend deux parties, qui se déroulent simultanément, une partie faite d'énigmes qu'il faut résoudre le plus vite possible, une seconde, les Bonus, qui nécessite peu de connaissances mathématiques mais plutôt le goût du jeu.

Techniquement, la réalisation en est simple :

- une salle équipée de plusieurs ordinateurs dont un est connecté à internet suffit
- le programme rdrv10 est téléchargé quelques jours auparavant.

La date limite d'inscription, pour cause de météo, est repoussée au **vendredi 12 février 2010**. Les inscriptions se font en ligne uniquement, tous les renseignements sont sur le site de l'Irem de Caen à l'Irem à l'adresse :

<http://www.math.unicaen.fr/irem/sommaire.html>

RDV'09 Bonus 5 RDV'09

Réalisation : A. Rossi, T. Mercier, B. Hatman, Y. Silvestre (IREM de Basse-Normandie) avec la collaboration de l'IREM de Rennes et de l'IREM de Brest.

Quitter
Accueil

Dans ce dessin, 4 alvéoles ont été coloriées en rouge ou en noir. Chacune des autres doit aussi être coloriée en rouge ou en noir, en respectant la contrainte suivante:

Sur chaque alvéole est indiqué le nombre de voisines noires (deux alvéoles sont voisines si elles ont un côté commun). Seules deux d'entre elles ne comportent aucune indication.

Vous en savez suffisamment pour identifier la couleur de chacune des alvéoles...

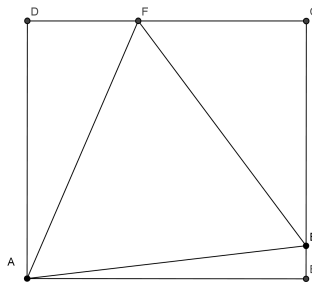
La réponse attendue est le produit des nombres inscrits dans les alvéoles qui sont à colorier en noir.



Voici un exemple de problème posé

Solutions de l'exercice du numéro 8.

D'abord rappelons l'énoncé. Le triangle équilatéral AEF est inscrit dans le rectangle ABCD. Montrez que la somme des aires des triangles AFD et AEB est égale à l'aire du triangle ECF.



Solution trigonométrique - Merci à B. Guilbaud et S. Lempérière pour leur soluce :

Sans nuire à la généralité, quitte à faire une homothétie de centre A, on se ramène à prendre AE=1. On suppose de plus que le triangle AEF est équilatéral direct avec $(\frac{1}{AB}\vec{AB}; \frac{1}{AD}\vec{AD})$ base orthonormale directe. On note alors $\theta = (\vec{AB}; \vec{AE})$. Les coordonnées des points en présence sont : A(0; 0), B(cos θ; 0), C(cos θ; sin(θ + π/3)), D(0; sin(θ + π/3)), E(cos θ; sin θ) et F(cos(θ + π/3); sin(θ + π/3)). On calcule :

$$\mathcal{A}(AFB) + \mathcal{A}(AEB) = 0,5 \sin(\theta + \frac{\pi}{3}) \cos(\theta + \frac{\pi}{3}) + 0,5 \cos \theta \sin \theta \text{ ou encore}$$

$$4(\mathcal{A}(AFB) + \mathcal{A}(AEB)) = \sin(2\theta + \frac{2\pi}{3}) + \sin(2\theta).$$

D'autre part

$$\begin{aligned} \mathcal{A}(FCE) &= \frac{1}{2} [\sin(\theta + \frac{\pi}{3}) - \sin \theta] [\cos \theta - \cos(\theta + \frac{\pi}{3})] \\ 2\mathcal{A}(FCE) &= \sin(\theta + \frac{\pi}{3}) \cos \theta + \cos(\theta + \frac{\pi}{3}) \sin \theta - 0,5 \sin(2\theta + \frac{2\pi}{3}) - 0,5 \sin 2\theta \\ &= \sin(2\theta + \frac{\pi}{3}) - 0,5 \times 2 \sin(2\theta + \frac{\pi}{3}) \cos(\frac{\pi}{3}). \text{ Il vient :} \end{aligned}$$

$$4\mathcal{A}(FCE) = \sin(2\theta + \frac{\pi}{3}).$$

Il suffit donc d'établir que

$$\sin(2\theta + \frac{\pi}{3}) - \sin(2\theta + \frac{2\pi}{3}) = \sin 2\theta,$$

ce qui provient de la formule déjà utilisée plus haut : $\sin 2a - \sin 2b = 2 \sin(a - b) \cos(a + b)$ et de $\cos(a + \frac{\pi}{2}) = -\sin a$.

On a donc bien établi ainsi que : $\mathcal{A}(AFB) + \mathcal{A}(AEB) = \mathcal{A}(FCE)$.

Solution géométrique - Merci à E. Trotoux de sa « cuisine avec le théorème de Pythagore ». Le dessin est repris ici avec ses propres notations.

L'aire du triangle AFD vaut $\frac{1}{2}bx$, celle du triangle ABE vaut $\frac{1}{2}ay$. La somme de ces aires est égale à :

$$\frac{1}{2}(bx + ay) = \frac{1}{2}(b(2a - b\sqrt{3}) + a(2b - a\sqrt{3})) = 2ab - (a^2 + b^2)\frac{\sqrt{3}}{2}$$

L'aire du triangle ECF vaut $\frac{1}{2}(a - x)(b - y)$, c'est-à-dire :

$$\frac{1}{2}(b\sqrt{3} - a)(a\sqrt{3} - b) = 2ab - (a^2 + b^2)\frac{\sqrt{3}}{2}$$

La somme des aires des triangles AFD et ABE est bien égale à l'aire du triangle ECF.

Nous mettrons en ligne une autre solution avec les déplacements et des fichiers GeoGebra, qu'il est possible de manipuler.

Un nouvel EXO : Une coccinelle se déplace sur un carré, en choisissant sa direction verticale ou horizontale, de façon aléatoire. On considère qu'elle part d'un des sommets A et qu'elle a fini sa promenade quand elle revient en A. Quelle est la longueur moyenne d'un trajet ? *proposé par Didier Trotoux*

Voici un lien vers ce problème sur le blog de l'UE de St Flour :

http://blogs.ac-amiens.fr/disciplines/maths_ue_2009/index.php?post/2009/09/02/Scratch-
et un autre vers une simulation avec le logiciel Scratch :

<http://scratch.mit.edu/projects/trotod/677341>.



Les adresses utiles

Le président : didier.trotoux@ac-caen.fr

La secrétaire : annie.memin@ac-caen.fr

Le site national avec notre petit coin local : www.apmep.asso.fr

La trésorière : ch.faisant@wanadoo.fr

Le scribe : richard.choulet@orange.fr