

VARIATIONS DE 07 À 74

N°58

Journal de la Régionale APMEP de Grenoble

Juin 2016

EDITO

Pour la deuxième année consécutive, aucune personne n'est venue se joindre à l'équipe du comité de la Régionale. Cette situation devient particulièrement préoccupante. Dans un an, il faudra renouveler tout le bureau (secrétaire, trésorier et président). Faute de membres en activité, qui peuvent seuls être élus à ces postes, que va devenir la Régionale ? Le fonctionnement au quotidien des activités de la Régionale repose déjà depuis plusieurs années sur la présence active de quelques retraités, qui ont accepté d'assurer des missions vitales pour l'association : communication avec les adhérents, gestion des brochures, maintenance du site web, mise en page de « Variations », liaison avec les organisateurs de la Fête de la Science... Nous les en remercions vivement.

Conserver une proportion importante d'enseignants en activité au sein du comité n'est cependant pas qu'une question de statuts. Il revient en premier lieu à ces enseignants-là de réfléchir aux questions pédagogiques posées par les réformes successives de l'Éducation Nationale, par les changements que nous constatons chez les élèves, voire leurs parents... Nous le ressentons particulièrement au sein du comité grenoblois pour le niveau collège : ainsi que nous l'avons maintes fois écrit dans ce bulletin, nous manquons de professeurs qui enseignent à ce niveau.

J'ai du mal à imaginer une Régionale de Grenoble en sommeil : plus de Journée Régionale, plus d'ateliers pour la Fête de la Science, plus d'action locale pour la Semaine des Mathématiques, plus d'échanges... Les manifestations qui ont marqué l'année scolaire 2015-2016 ont pourtant été des succès : auprès du public qui s'est déplacé à Minatec en octobre, auprès des enseignants qui ont participé à la Journée Régionale du 9 mars, auprès des élèves et de leurs encadrants qui ont assisté à une représentation de « L'affaire 3,14 », auprès des candidats au baccalauréat qui s'inscrivent toujours nombreux pour l'aide aux révisions que nous proposons à la bibliothèque Kateb Yacine...

Je suis inquiète et triste à l'idée que l'individualisme puisse gangrener la communauté des professeurs de mathématiques, après s'être déjà largement répandu dans notre société. Avec les comédiens de « L'île logique », j'avais pensé que nous avions d'immenses champs de liberté à découvrir ensemble, des idées nouvelles, loufoques, poétiques et rigoureuses à partager, des émerveillements à transmettre. En restant plus terre à terre, il me semble par ailleurs que c'est au moment où l'offre institutionnelle souffre de coupes

Sommaire

Page 1 : Edito du Comité

Page 2 : Compte-rendu de l'assemblée générale

Page 2: Compte-rendu de la conférence de la Journée Régionale

Page 2 à 8: Comptes-rendus des ateliers de la Journée Régionale

Page 8: Compte-rendu des représentations de « L'île Logique »

budgétaires importantes, et où le flou grandissant des programmes et des exigences laisse chacun seul face à ses choix, que nous avons le plus besoin de cet espace de partage libre, associatif et dynamique que représente l'APMEP.

Je renouvelle donc mon appel à venir nous rejoindre au sein du comité. Essayez d'amener un(e) collègue avec vous : ce sera plus sympa pour les trajets ! Plus nous serons nombreux dans le comité, moins la charge sera lourde pour chacun et plus nos échanges seront riches. Si vous n'avez pas d'idée très claire sur ce que peut être la participation au comité de la Régionale, nous vous invitons à venir à l'une de nos prochaines réunions. La dernière de l'année 2015-2016 aura lieu le 15 juin en fin d'après-midi, puis nous irons ensemble au restaurant pour le traditionnel repas de fin d'année... Une occasion à ne pas manquer ! Contactez-nous...

Pour le comité, Claude Dumas.

COMPTE – RENDU DE L'ASSEMBLEE GENERALE

La Régionale de Grenoble a tenu son assemblée générale annuelle le mercredi 4 mars 2015.

Les rapports d'activité et financier ont été adoptés à l'unanimité des présents. Les petites douceurs Suisses apportées par Mireille Schumacher ont été très appréciées !

Aucun candidat nouveau ne se présente à l'élection.



COMPTE – RENDU DE LA CONFERENCE DE LA JOURNÉE RÉGIONALE DU 9 mars 2016

Conférence : « Espace, es-tu là ? » Damien Gayet

Pour sa conférence, Damien Gayet nous a proposé une réflexion sur la mesure de l'espace.

Après un retour historique sur l'idéal révolutionnaire de mesures communes à tous, délaissant les mesures disparates de l'ancien régime, et sur les travaux de Delambre et Méchain pour mesurer le méridien de Dunkerque à Barcelone (ce qui n'a pas manqué de faire ressurgir des souvenirs des dernières Journées Nationales), il nous a expliqué les liens entre la mesure de l'espace et la physique que l'on choisit pour notre monde : en optique, ce sont les rayons lumineux qui servent de repère pour mesurer des angles, dans la théorie de la gravitation, on part de la verticalité avec le fil à plomb, l'utilisation d'un étalon étant liée à la physique du solide .

Evoquant Gauss mesurant de grands triangles sur Terre, il nous conduit à observer que la géométrie euclidienne n'est pas toujours adaptée, puis c'est au tour de Maxwell dans Sur les collines et les vallées (1870) d'arpenter les montagnes en tentant de trouver une relation simple entre les nombres de sommets, de cols et de fonds avec une méthode particulièrement élégante !

Merci à Damien Gayet pour cette conférence claire et accessible !

Eric

Atelier n°1 : Comment utilise-t-on les travaux d'Euler aujourd'hui ?

Animatrice : Mireille Schumacher, Gymnasium d'Yverdon, Suisse

Mireille Schumacher commence par une brève biographie de Léonard Euler.

I Biographie et œuvre d'Euler

Il est né à Bâle le 18 avril 1707. Il entre à l'université à treize ans pour étudier la philosophie et la théologie, où il est l'élève de Bernoulli. Il est professeur à l'académie de Saint-Pétersbourg à vingt ans de 1777 à 1783. Il intègre l'académie de Berlin en 1741 jusqu'en 1766. Enfin il retourne à Saint-Pétersbourg où il meurt en 1783.



L'œuvre complète de Léonard Euler est articulée :

- en 3 séries
- comptant 72 volumes
- recensant les 865 écrits du savants

numérotée suivant l'index d'Eneström, lettre E suivi du numéro de l'article.

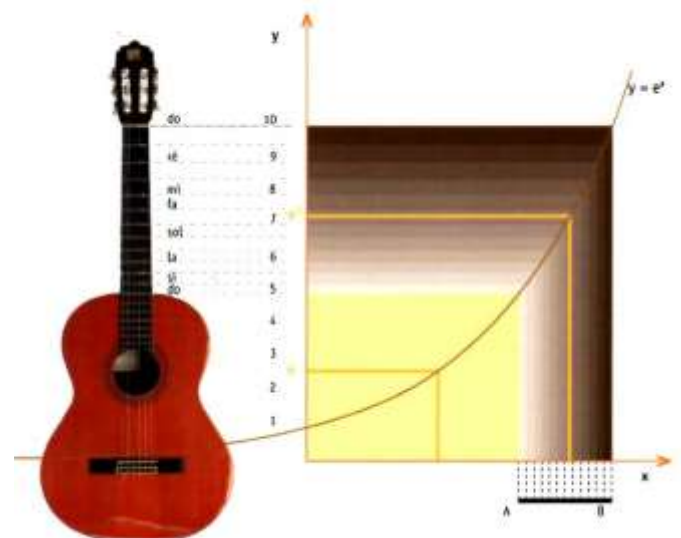
Première série : 29 volumes, tous parus ; Mathématiques pures. Deuxième série : 31 volumes, 29 parus et 2 en préparation ; Mécanique et astronomie. Troisième série: 12 volumes, tous parus; Physique, théologie et lettres à une princesse d'Allemagne. Quatrième série A: correspondance d'Euler avec ses contemporains, 4 volumes parus, 5 en préparation. Quatrième série B: manuscrits d'Euler, en préparation.

II Notations

De nombreuses notations ont été introduites par le savant : $f(x)$ pour les fonctions, e pour la base des logarithmes naturels, i nombre tel que $i^2 = -1$, Σ symbole de sommation \int pour les intégrales définies, Π nombre irrationnel, notation popularisée par Euler mais due au mathématicien anglais William Jones .

Euler contribua à l'usage des nombres complexes. Il établit la relation $e^{ix} = \cos(x) + i\sin(x)$ et en déduit l'égalité $e^{i\pi} + 1 = 0$.

Il a démontré l'irrationalité du nombre e . Les frettes d'une guitare sont placées grâce à la fonction exponentielle.



III L'indicatrice d'Euler et le système de sécurité des transactions sur internet. La fonction indicatrice d'Euler est la fonction φ qui à un entier naturel n , non nul, associe le nombre $\varphi(n)$ des entiers naturels inférieurs à n et premiers avec n .

Par exemple $\varphi(20) = 8$ car 1, 3, 7, 9, 11, 13, 17, 19 sont premiers avec 20. Si n est un nombre premier alors $\varphi(n) = n - 1$. Euler établit une formule liant $\varphi(n)$ et les facteurs premiers de n , notés p, q, \dots

$$\varphi(n) = n \cdot \left(1 - \frac{1}{p}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{q}\right) \dots$$

$$\text{ainsi } \varphi(20) = \varphi(2^2 \cdot 5) = 20 \cdot \left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{5}\right) = 20 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5} = 8$$

Rappelons le théorème de Fermat (1640) dont nous aurons besoin pour continuer.

Pour tout nombre entier a et tout nombre premier p ne divisant pas a , on a p divise $a^{p-1} - 1$ ou $0 \pmod{p}$;

Par exemple pour $a = 4$ et $p = 5$, $a^{p-1} - 1 = 4^{5-1} - 1 = 4^4 - 1 = 256 - 1 = 255 = 5 \cdot 51$. Euler démontre le petit théorème de Fermat en 1736 et le généralise en 1758.

Théorème d'Euler-Fermat(1758) : si a est premier avec n alors n divise $a^{\varphi(n)} - 1$ ou $a^{\varphi(n)} - 1 \equiv 0 \pmod{n}$.

par exemple si $a = 3$ et $n = 20$ alors $3^{\varphi(20)} - 1 = 3^8 - 1 = 6561 - 1 = 6560$. Le système de cryptographie en clé publique, clé privée est basé sur le théorème d'Euler-Fermat.

IV Euler et la navigation

Il fut sans doute l'un des inventeurs de l'architecture navale. Avant lui, on réalisait un modèle réduit du navire, on le testait sur un plan d'eau, puis on le construisait en respectant les proportions.

De 1626 à 1628 est construit le VASA bateau de guerre suédois qui coule lors de son inauguration. Il a été renfloué en 1961, il est exposé au musée Vasa à Stockholm.

Apport très concret de Léonard Euler aux problèmes de son temps dans les domaines suivants :

- Hydrostatique : flottabilité, stabilité en développant le concept de métacentre.
- Hydrodynamique : étude du navire en mouvement, propulsion, manœuvrabilité.

Computational fluid dynamics : les conquêtes de l'industrie informatique ont été nécessaires à la réalisation de calculs que le savant avait exposés. • Théorème d'Euler (1749) : la droite d'intersection de deux surfaces de flottaison isocarènes infiniment voisines passe par leur centre commun F . Ce théorème est très utile car il permet de quantifier la stabilité du navire sans avoir recours à des ordinateurs.

V Correspondance d'Euler Léonard Euler a entretenu une abondante correspondance a travers toute l'Europe des Lumières. Le nombre de lettres constituant cette correspondance est énorme, 3200 lettres. Euler en a écrit 1118. 1/3 en français, 1/3 en allemand, 1/3 en latin. Paris, Londres, Berlin, Saint-Petersbourg sont les principaux centres de la correspondance d'Euler. Son interlocuteur principal est Schumacher administrateur de l'académie de Saint-Petersbourg. Il a entre autre correspondu avec Gabriel Cramer (19 lettres) nommé à 20 ans à la chaire de mathématiques de l'académie de Genève. Ces échanges montrent comment les savants de l'époque travaillent ; Les grands sujets qu'Euler et Cramer traitent, ont intéressé leurs célèbres prédécesseurs Descartes, Leibnitz, Newton. On peut citer :

Analyse des courbes algébriques : nombres de points définissant une courbe, nombre de points d'intersection de deux courbes, maxima, minima.

- Optique
- Lois des corps en mouvement.

L'atelier se termine par un film de 12 minutes sur l'œuvre d'Euler.

Si l'œuvre d'Euler vous passionne voici quelques sites internet.

<http://www.bez.unibas.ch/>

<http://www.euler-ch.org>

<http://www.eulerarchive.maa.org/>

Atelier n°2 : Algorithmique

Animateurs : **Benjamin Wack, Jean-Marc Vincent, IREM de Grenoble**

Cet atelier a été présenté par le groupe IREM d'algorithmique (avec entre autres : Jean-Marc Vincent, Benjamin Wack, Anne Rasse...).

Après une introduction très brève, les participants ont été conviés à se répartir en petits groupes pour tester quatre activités (faute de temps, chacun n'a pu en tester que trois) :

- 1) introduction à l'algorithmique avec le jeu Cargo-Bot
(voir <http://www-verimag.imag.fr/~wack/CargoBot/>),
- 2) « le crêpier psychorigide » : une introduction à l'algorithmique sans machine,
- 3) « Alice déménage » : une activité qui permet de réfléchir à la complexité d'un problème,
- 4) « le facteur » : pour réfléchir autour des graphes, en cherchant des chemins eulériens.

Toutes ces activités sont consultables sur le site de l'IREM. Elles sont encore à l'état d'ébauche pour certaines, mais elles peuvent être utilisées en classe. Une des idées du groupe est de proposer des activités d'algorithmique débranchée pour accompagner la réforme du collège.

Je n'ai pas pu faire l'atelier Cargo-Bot le 9 mars, mais j'en ai eu des retours positifs de quelques collègues. Je vous invite à faire un tour sur le site de Benjamin Wack afin de vous forger votre propre opinion. L'activité « crêpier psychorigide » est particulièrement recommandable : facile à mettre en œuvre, elle permet d'introduire plusieurs notions de base. Elle est abordable en collège.

Les deux dernières activités me semblent moins pertinentes au niveau secondaire : la complexité d'un problème est une chose que nous n'avons pas toujours le temps d'aborder en spécialité ISN de Terminale ; quant aux questions de théorie des graphes abordées avec « le facteur », elles ne concernent plus que la spécialité mathématiques de TES, et je n'y ai pas vu d'exploitation en algorithmique. Il n'en reste pas moins que ce sont des activités intéressantes, qui font réfléchir, et qui pourraient trouver leur place dans le cadre de manifestations du type « Fête de la science » ou « Semaine des mathématiques ».

Claude Dumas.

Atelier n°3 : Maths et malice

Animatrice : **Karine Godot, Grenoble**



- Karine Godot a d'abord présenté l'Association Sciences et malice.

C'est une association grenobloise qui propose des ateliers ou des stages dont le but est d'apprendre à regarder, à se questionner, à faire des sciences en s'amusant. On montre aux enfants que pour faire de la science, il faut de l'imagination. On utilise une démarche expérimentale, le jeu, le bricolage, les arts plastiques.

Des interventions ont lieu dans les classes, mais aussi sur le temps péri-scolaire (TAP) : des animations scientifiques pour apporter un autre regard, donner envie de faire des sciences. Toutes sortes de thématiques scientifiques sont abordées : air, eau, électricité, chimie, géologie ... et bien entendu les maths. Des formations pour animateurs sont possibles.

- Maths et malice est une partie de sciences et malice.
 - Pourquoi les mathématiques ?
 - Observation de la nature : envie de mieux la connaître et de la modéliser, par exemple trouver des formes géométriques dans la nature en 2D ou 3D, dans les fleurs, les cristaux.
 - Montrer que les mathématiques sont une science vivante, toujours en construction.
 - Qu'est-ce qu'une fractale ?
 - L'enjeu est moins d'acquérir des connaissances que de donner du sens.

Susciter et répondre à la curiosité.

Faire vivre la recherche en mathématiques.

Elle est faite de doutes, de remises en cause perpétuelles.

A travers différentes activités ludiques, l'observation, le bricolage, les enfants découvrent différentes facettes des mathématiques : les illusions d'optique montrent la nécessité d'outils de preuve, les petits tours de magie utilisent des propriétés mathématiques.

- En partenariat avec l'équipe de recherche Maths à modeler (CNRS, UJF), différents outils pédagogiques ont été développés : des situations de recherche où les problèmes abordés sont issus de la recherche actuelle (parcours eulérien, roue des couleurs, pavage domino, courses à n).

Danièle

Atelier n°4 : Projet MATHSCOPE

Animateur : Florent Girod, enseignant à Grenoble, membre du projet

L'atelier a commencé par visionner une capsule vidéo réalisée par Florent pour sa présentation. Nous avons pu ainsi voir le format, la durée et la composition des vidéos conçues pour la plateforme pédagogique.

Ce projet est parti d'un constat : on trouve beaucoup de vidéos pédagogiques en Mathématiques sur Internet (la Khan Academy, des cours filmés, des tutoriels...) mais peu de vidéos de qualité quant au contenu. Ainsi est né le projet PAP (plateforme d'accompagnement pédagogique) qui a évolué vers Mathscope.

Il s'agit de concevoir des parcours jalonnés d'évaluations basés sur des capsules vidéos. Celles-ci respectent une forme bien définie : une durée de 3mn, construites avec PowerPoint 365 et le module MIX ainsi que Maple TA pour le calcul formel. Chaque vidéo doit se suffire à elle-même et ne pas faire référence à d'autres vidéos, elle doit traiter un point précis et le niveau ne doit pas apparaître.

Le site qui les hébergera sera conçu par Canopé. Il est prévu de mettre à disposition 400 vidéos d'ici Juin 2016. Tout le monde y aura accès mais les parcours seront réservés aux membres de l'APMEP.

Pour cela, il y a environ 80 personnes de l'APMEP impliquées dans les différents groupes de travail. Il faut élaborer les parcours, concevoir les vidéos, les faire valider, concevoir les évaluations. Ce projet bénéficie de la supervision de Michèle Artigue pour l'aspect didactique.

Nous avons ensuite regardé quelques exemples de vidéos que l'on trouve sur le net, « les frères Dudu », Monsieur Mercier, Hachette Education. Ce qui a déclenché une réflexion sur le bénéfice que l'on attend de ces vidéos. On convient que pour montrer un geste (par exemple : une technique sur la calculatrice) ou pour une remédiation (revoir un point de cours, une méthode) cela semble pertinent mais pas pour transmettre une notion mathématiques du début à la fin. Nous avons parlé également de la classe « inversée » en confrontant les différents points de vue.

Enfin, Florent nous a montré comment il s'y prend concrètement pour réaliser une capsule et nous avons pu constater que c'est un travail énorme auquel se rajoutent des temps de téléchargement importants ainsi qu'un délicat travail sur le son qu'il enregistre séparément avec Audacity. Il faut compter environ 3h 30 pour une capsule de 3mn !

Sylvaine

Atelier n°5 : TetrizQuiz : un nouvel outil pour développer l'activité mentale

Animateur : Groupe Algèbre Élémentaire : Michèle Gandit, Claire Geoffrey, Thomas Meyer, Emilie Quéma

Objectif : rendre les élèves créatifs grâce à l'utilisation de certaines ressources (en lien avec le groupe européen MC² : maths créativité au carré)

Epsilonwriter est un logiciel libre d'algèbre dynamique, qui propose notamment une interface de création en ligne de « TetrizQuiz ».

lien : <http://www.epsilon-publi.net>

Qu'est-ce qu'un TetrizQuiz ? C'est un « jeu sérieux » qui combine le principe du questionnaire classique (QCM) avec la dynamique du jeu Tetris. Il encourage les succès (la « barre verte » des réussites monte un peu plus vite que celle, rouge, des échecs...)

exemples d'utilisation :

- questions mentales de début d'heure (activité de « mise en train »)
- « musculation » en autonomie en salle info, seul ou en binôme
- différenciation en AP...

La prise en main est simple ; la durée idéale semble être de 20 minutes environ, pour ne pas se lasser. Le côté ludique permet aux élèves en difficulté voire « décrocheurs » de se remotiver. Le professeur quant à lui peut suivre et contrôler l'activité de l'élève.

Côté pratique : télécharger le paquet qui contient epsilonwriter 2.75, epsilonchat, Tquiz, Aplusixneo ; lancer epsilonwriter puis *Fichier* → *nouveau* → *Tquiz* → *cibles changeantes*. On peut insérer des images. Attention toutefois, prévoir un délai de 24h pour la mise en ligne effective de l'activité.

Magali

Atelier n°6 : Opération Maths en Jeans

Animatrice : **Annabelle Joannic (collège st Laurent du Pont)**

Annabelle Joannic nous a présenté son atelier Maths en Jeans jumelé avec un lycée de Voiron.

Ces ateliers fonctionnent avec un chercheur qui propose aux élèves, en début d'année , des sujets de recherche et qui suit l'avancement des travaux des élèves en cours d'année.

Les élèves travaillent en groupe , dans chaque établissement , en séances hebdomadaires d'1h gérées par l'enseignant.

Les élèves des 2 établissements se rencontrent lors de séminaires avec le chercheur pour confronter leurs résultats.

Un congrès annuel réunit les élèves , les chercheurs et les enseignants ayant participé à ces ateliers. La communication des résultats se fait sous forme d'exposés en amphi ou d'animations sur le forum.

Pour finir, il y a une période de synthèse et de rédaction d'articles qui seront publiés.

C'est une activité très enrichissante pour les élèves et les enseignants, et les séminaires et le congrès annuel sont des moments exceptionnels d'échange et de partage.

Plus d'info sur le site : <http://mathenjeans.fr>

Catherine

COMPTE-RENDU DES REPRESENTATIONS DE « L'ILE LOGIQUE »

A Grenoble :

A la séance de Grenoble, des Terminales, des Premières, des Secondes et même quelques collégiens. Tous ont été attentifs et ont semblé apprécier le spectacle. Un petit retour de mes Terminales : « c'était bien mais dommage, on attendait les nombres complexes ! » (regret fréquemment exprimé mais motivé par le souhait d'une durée raisonnable) , « cela permet de visualiser certaines notions abstraites », « on a vu les maths différemment », « ça change des pièces de théâtre habituelles » - et globalement « ça leur a plu », ils ont été surpris, réceptifs à l'humour et ils pensent que c'est une expérience à reconduire.

Magali

A Pontcharra :

Le spectacle « L'affaire 3,14 » a été présenté dans le cadre de la semaine des maths, le mardi 15 mars 2016, aux élèves de série S du lycée de Pontcharra. La séance a eu lieu sur le temps scolaire dans la salle de cinéma de la commune , 200 élèves y ont participé avec une quinzaine d'accompagnateurs.

La pièce abordait des thèmes présents dans les programmes de section scientifique, ce qui a amené des interrogations de la part des élèves auprès de leur professeurs .

Ils ont apprécié d'avoir pu assister à un spectacle consacré aux mathématiques et qui les a fortement intéressé.

L'équipe des enseignants de maths du lycée était contente de donner une image différente et ludique des mathématiques. Expérience à renouveler !

Catherine et Sylvaine

A Meythet :

Que dire de plus ?

Environ 200 personnes se sont déplacées pour le spectacle. La représentation s'est déroulée en soirée, et nous avons eu le plaisir de voir un groupe qui n'a pas hésité à parcourir 20 km pour venir jusqu'à Meythet.

Des étudiants de classe préparatoire étaient également présents, ainsi que quelques spectateurs « étrangers » au monde de l'éducation.

A la sortie : remerciements et encouragements à renouveler l'opération.



CLIN D'OEIL

En cette fin d'année, permettez-moi de vous présenter un petit travail que je viens d'effectuer.

J'ai passé le 27 mai dernier un diplôme de hautbois pour lequel je devais concocter un programme d'environ une demi-heure comportant un projet personnel. Mon professeur m'a dit « tu devrais faire quelque chose qui te ressemble, tiens, pourquoi ne pas faire quelque chose sur Maths et musique ? »

J'ai alors eu l'idée de faire ce que d'autres ont fait avant moi sur pi mais en changeant de nombre. Je me suis alors rappelé mes cours d'histoire des mathématiques dans mon année de stage (merci Evelyne Barbin !) et après une courte présentation sur l'expérience de la corde vibrante et sur les liens entre harmonie et rapports rationnels des longueurs de corde qui firent dire à Pythagore que l'harmonie du monde s'écrivait en nombres entiers (ou en fractions d'iceux), j'évoquai le désarroi dudit Pythagore devant l'incommensurabilité de la diagonale et du côté du carré : $\sqrt{2}$ n'est pas un rationnel.

Du coup, j'ai écrit un programme en Python calculant les écritures « à virgule » de $\sqrt{2}$ dans une base quelconque.

En base 25, cela donne 1,(10)(8)(22)(2)(4)(8)(0)(0)(19)(10)(22)(13)(14)(8)(17)(19)...

et en base 8, 1,32404746317716746220426276611546725125751.....

Dans le premier cas, j'ai utilisé deux octaves de gamme chromatique (demi-ton par demi-ton) et associé à chaque note un chiffre de (0) à (24)



et en jouant sur les durées et les silences, la première ligne du premier morceau donne



dans le deuxième cas, j'ai utilisé une octave de Sol Majeur



ce qui a donné un deuxième morceau



L' « œuvre », écrite pour hautbois seul, s'appelle DIAGONALE, elle ne sera probablement plus jamais jouée, bien que j'ai la faiblesse de penser qu'elle ne sonne pas mal du tout. Je travaille sur un troisième mouvement en base 10 (pour deux hautbois), et une vague idée germe pour un quatrième...

... et je me suis bien amusé !

Eric

PS : J'ai décroché le certificat !

DATES A RETENIR

- Journées Nationales de Lyon du vendredi 21 octobre au lundi 24 octobre 2016
- Journée Régionale 2017 : mercredi 8 mars 2017.

VOUS RECEVEZ « VARIATIONS » PAR COURRIER ELECTRONIQUE

* VARIATIONS arrive directement dans votre boîte Mail. :

En cas de changement d'adresse mail, n'oubliez pas de le signaler à : <mailto:apmep.djs@gmail.com>.

APMEP : Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public- Régionale de Grenoble

Adresse postale : APMEP. Institut Fourier. BP 53. 38041 Grenoble Cedex