N° 160 Décembre 2024

LE PETIT VERT

$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!}$

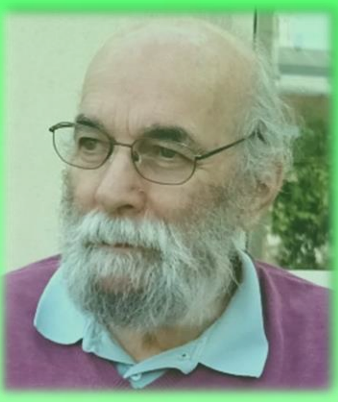
$\frac{nx}{1!} + \frac{n(n-1)x^2}{2!} + \dots$

Cause toujours

Le losange de Metz

Tableur en STMG

Le château de Maulnes



Au revoir Jacques !

$\sqrt{x}$

www.apmeplorraine.fr

Bulletin de la Régionale Lorraine APMEP

HOMMAGE

Notre président d'honneur, Jacques Verdier, nous a quittés le jeudi 21 novembre.
Jacques a été l'un des membres les plus éminents de l'APMEP. C'est grâce à lui et à ses complices, que l'APMEP Lorraine a longtemps été l'une des Régionales les plus dynamiques de France.
Et c'est grâce à lui encore qu'en 1984, la Régionale de Lorraine créera le Petit Vert (que certains ont vu comme le petit Verdier !), qui est, toujours aujourd'hui, lu par des enseignants de mathématiques partout en France et même ailleurs.
Le sens de l'organisation de Jacques, sa capacité à mobiliser et rassembler, ont largement contribué à la réussite des Journées Nationales de 1986 à Metz, de 1999 à Gérardmer et de 2012 à Metz. Son implication lui vaudra, en 2007, le titre permanent de président d'honneur de la Régionale.
Il avait également été élu au niveau national où son dynamisme l'avait amené à diriger un groupe de réflexion.
Ses collègues et amis de l'association se souviennent d'un homme facétieux, toujours à l'écoute des autres, capable de motiver chacun et d'une grande humilité.
Quand il était formateur ou animateur d'atelier, beaucoup des participants ont été marqués par ses idées novatrices et son attention pour chacun.
Très gourmand, bon vivant, ouvert aux autres, il a toujours géré l'association dans la convivialité et le partage, deux principes fondamentaux qui restent encore d'actualité aujourd'hui.
Leader hyper organisé, Jacques a su passer la main, formaliser les cadres de fonctionnement de l'association afin d'assurer la continuité de la Régionale.

Adhérent très productif, Jacques, comme l'indiquait le titre d'une de ses nombreuses brochures, a pris la tangente … Et il a pris la tangente en ce troisième jeudi de novembre, jour du Beaujolais nouveau… son dernier clin d'œil !

Salut l'ami !

Appel à témoignages

Un **numéro spécial** en hommage à Jacques, créateur du Petit Vert il y a quarante ans, paraîtra au premier trimestre 2025.
Vous avez des anecdotes, des souvenirs, des témoignages à partager. Aussi modestes soient-ils, ils seront tous publiés dans ce prochain Petit Vert. À vos plumes ! **On compte sur vous !**
N'hésitez pas à nous les faire parvenir à cette adresse : redaction-petivert@apmeplorraine.fr

Retour au sommaire

SOMMAIRE

Édito

Rester en bonne intelligence avec les IA (*Gilles Waehren)*

Vie de la régionale

Il y a 25 ans, Carredas

Un cadeau pour terminer l'année 2024

Une belle et prometteuse rencontre

Journée régionale 2025

Dans nos classes

Le losange de Metz (*Stéphanie Waehren)*

Tableur en STMG (*Gilles Waehren)*

Étude mathématique

Une relation métrique dans un triangle rectangle (*Fathi Drissi)*

Vu sur la toile

Calendriers (*Gilles Waehren)*

Maths et ...

Arts

Le Château de Maulnes (*Laetitia Ludwigs)*

Un Havre d'art

Jeux

DECALCULO et Calcul&Dés (*APMEP Lorraine – Groupe Jeux)*

Puissance quatre et suite d'opérations

Vie courante

Mesures et étalons (*Pierre-Alain Muller)*

Philo

Cause toujours (*Didier Lambois)*

Médias

Un code secret de Noël à Stenay

Niveau de vie des plus riches

Des défis pour nos élèves

DÉFI 160 - 1

DÉFI 160 – 2

Solution DÉFI 159 – 1

Solution DÉFI 159 – 2

Des problèmes pour les professeurs

Problème 160

Solution Problème 159

La phrase du trimestre La morale à l'école

ÉDITO

RESTER EN BONNE INTELLIGENCE AVEC LES IA

Gilles Waehren

Les **I**ntelligences **A**rtificielles occupent de plus en plus l'espace médiatique et professionnel. Avant d'aborder l'espace professionnel, on peut réfléchir quelques instants à l'espace médiatique. Sans entrer dans des considérations techniques sur les réseaux de neurones ou les modèles de langage, on peut s'interroger sur les peurs et les espoirs que ces programmes suscitent. Le nom même d'Intelligence Artificielle est souvent discuté car certains se demandent si ce sont des intelligences et ce qu'est l'intelligence, et d'autres, parfois les mêmes, ce qu'elles ont d'artificiel : sont-elles superficielles ou sont-elles nommées ainsi car créées par l'homme ?

Sur le plan professionnel, l'usage même de ChatGPT comme assistant de travail commence à se généraliser. Alors que certains enseignants se demandent encore s'il est raisonnable d'expliquer aux élèves comment trouver le corrigé d'un exercice avec un moteur de recherche, ces mêmes élèves interrogent déjà leur LLM (Large Language Model) préféré pour avoir une rédaction complète, parfois originale, de l'exercice en question. Quelques expérimentations en ce sens m'ont permis de constater que la production obtenue n'est pas toujours dépourvue d'erreurs ; mais il y a des élèves que cela ne dérange pas, trop contents d'avoir une page remplie de réponses en rapport avec la question. Allons-nous devoir apprendre à nos élèves à se servir de ChatGPT ?
Il semble de plus en plus clair que nous allons devoir apprendre à concevoir nos sujets de travaux à la maison en fonction de ses capacités.

Dans l'enseignement supérieur, certains professeurs cherchent à proposer des énoncés d'exercices qu'une IA ne peut pas résoudre et d'autres disposent de programmes d'apprentissage qui se spécialisent dans la détection de devoirs rédigés par ChatGPT. La lutte est rude. La préparation du Grand Oral fait apparaître de plus en plus de travaux construits par ce modèle de langage, souvent identifiables par leur structure commune, la façon d'organiser les idées et, surtout, la présence d'exemples déconnectés d'un contexte réel. Pour nos élèves scientifiques mal à l'aise dans la construction d'une problématique et d'un plan de dissertation, une page remplie par ChatGPT rassure et donne l'impression du travail fini à peu de frais. Peut-être pouvons-nous les aider à exploiter ce matériau pour en tirer un véritable profit personnel ?

Pour ceux d'entre nous à la recherche de solutions pour contourner ce formidable instrument de tricherie, nous pouvons réfléchir à la réponse qu'il m'a donnée quand je lui ai posé la question suivante : « Comment concevoir un sujet de devoir de maths que ChatGPT ne peut pas traiter ? »

Voilà son conseil : « Pour concevoir un sujet de mathématiques que ChatGPT ne peut pas entièrement traiter, il faut inclure des éléments pratiques, des manipulations concrètes ou des réflexions qui ne se limitent pas à des calculs ou des résolutions de problèmes standards. »

S'ensuit une liste de propositions, pour lesquelles j'ai supprimé les exemples :

Retour au sommaire

— Problèmes basés sur des observations ou des expériences réelles : [...] demandez aux élèves de mesurer des objets dans leur environnement […] puis de calculer certaines valeurs à partir de leurs mesures [...]. ChatGPT peut expliquer comment faire les calculs, mais il ne peut pas réaliser les mesures concrètes ni vérifier leur exactitude (sic !).

— Résolution de problèmes avec collecte de données.

— Construction et manipulation d'objets géométriques : Demandez aux élèves de construire des formes géométriques avec des matériaux physiques (papier, bois, etc.) et de prouver des propriétés en les manipulant directement.

— Interprétation et modélisation contextuelle : Concevez un problème impliquant des choix de modélisation basés sur un contexte que l'élève connaît bien, comme sa ville ou son quartier.

— Projets collaboratifs : Développez un sujet où les élèves doivent coopérer pour résoudre un problème complexe, en se répartissant des rôles spécifiques.

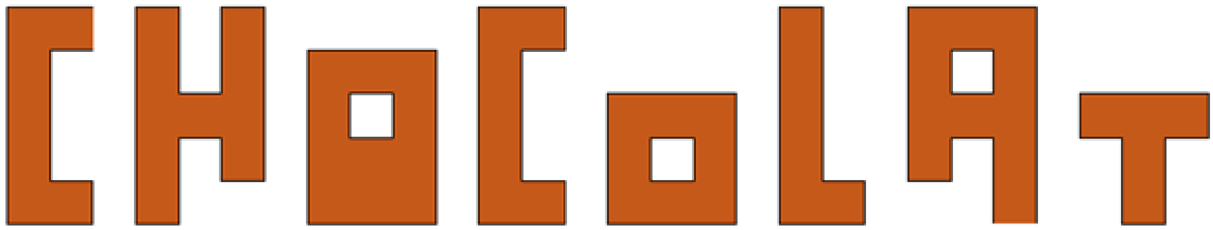
— Démonstrations personnelles ou preuves écrites de concepts : Demandez aux élèves de concevoir eux-mêmes une preuve ou une démonstration sur un concept mathématique, puis de l'expliquer avec leurs propres mots et exemples. Bien que ChatGPT puisse présenter des démonstrations classiques, il ne peut pas créer de preuve qui reflète les démarches et la créativité unique d'un élève.

Si beaucoup d'entre nous intègrent ces stratégies d'apprentissage dans leur fonctionnement, j'ai trouvé qu'il était très stimulant qu'elles soient ainsi rappelées et je pense qu'elles pourraient aider un enseignant qui démarre dans le métier. ChatGPT sous-entend également que les exercices classiques et systématiques – que nous pratiquons aussi pour installer certains automatismes – ne devraient pas lui résister très longtemps. Ils permettent bien sûr d'intégrer une notion, mais les techniques sous-jacentes ne peuvent plus être une fin en soi, puisqu'un ordinateur sera bientôt capable de résoudre n'importe quelle étude de fonctions.

Retour au sommaire

UN CADEAU POUR TERMINER L'ANNÉE 2024

Découpe et assemble ces huit pièces pour former une figure admettant un axe de symétrie.



Le comité régional de l'APMEP Lorraine vous souhaite une très bonne année 2025

" **LE PETIT VERT** " est le bulletin de la régionale **APMEP Lorraine**.

Né en 1985, il complète les publications nationales que sont le bulletin « Au fil des maths » et le BGV. Il parait 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 "mathématiques"** entre les adhérents.

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 redactionpetivert@apmeplorraine.fr.

Le Comité de rédaction est composé de Geneviève Bouvart, Fathi Drissi, François Drouin, Françoise Jean, Christelle Kunc, Laetitia Ludwigs, Léa Magnier, Aude Picaut, Michel Ruiba et Gilles Waehren.

La couverture du Petit Vert n° 160 est réalisée par Léa Magnier.

Retour au sommaire

VIE DE LA RÉGIONALE

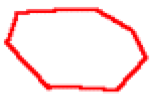
IL Y A 25 ANS, CARREDAS

Le Petit Vert n°60, page 20, nous suggérait un « site consacré à des devinettes de mathématiques amusantes et à quelques problèmes parfois plus ardus qu'ils ne paraissent ».

Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre, ni de réussir pour persévérer (Guillaume de Nassau, 1533-1584) nous rappelait ce Petit Vert : cet adage reste d'actualité.

Vingt-cinq années ont passé, le lien indiqué à l'époque n'est plus actif, mais nous avons retrouvé le site avec beaucoup de plaisir.

Voici un énoncé qui y est proposé.
Soit un polygone irrégulier concave.
Combien a-t-il de côtés sachant que la somme de ses angles intérieurs fait 359 460° ?



La figure fournie avec l'énoncé montre que les créateurs de l'énoncé avaient plutôt en tête un polygone convexe.

Voici la réponse fournie sur le site.
Soit n le nombre de côtés du polygone.
En joignant l'un des sommets à l'autre sommet, on obtient $(n-2)$ triangles. Donc la somme des angles est égale à $(n-2)\text{x}180$.
On résout l'équation $(n-2)\text{x}180 = 359460$ qui donne 1999. Le polygone a 1999 côtés.

Le problème a sans doute été créé en 1999.

En 2024
Nos lecteurs sauront en quelle classe demander la justification des $(n-2)$ triangles formant le polygone à n côtés ; ils pourront aussi poser la question « Et dans un polygone non convexe ? ».

Actualisons le problème pour obtenir 2024 comme nombre de côtés du polygone. Le Petit Vert propose 363 960° comme somme des angles du polygone.

L'an 2025 approche.
Une somme d'angles égale à 364 140° amènera à un polygone de 2025 côtés.

Retour au sommaire

UNE BELLE ET PROMETTEUSE RENCONTRE

Fabrice MICHEL

Coordonnateur pédagogique national OCCE

Elle m'avait été présentée il y a presque 10 ans par l'animateur pédagogique de l'OCCE de Côte d'Or qui organisait déjà à l'époque des rallyes mathématiques. A ses yeux elle était essentielle dans l'organisation de cette action proposée aux écoles du département. Je devinais qu'il y avait entre elle et l'OCCE plus qu'une simple alliance permettant le partage de compétences et de connaissances. Mais depuis mes fonctions nationales à l'OCCE, je n'arrivais pas à distinguer les détails, je m'arrêtais aux évidences.

Ce n'est que très récemment que j'ai enfin pu la rencontrer ; c'était au Havre pendant les vacances de Toussaint. Aujourd'hui, je me rends compte que je ne la connaissais pas vraiment. Loin d'être dans l'entre soi, elle a tellement été accueillante et joyeuse que je me suis très vite senti comme chez moi. Il faut dire qu'elle m'avait été vivement recommandée par une de ses ferventes adeptes ; Françoise Bertrand avec qui je travaille dans un groupe OCCE interrogeant la place de la coopération dans les apprentissages en mathématiques, m'avait promis qu'en venant la découvrir lors de ses journées nationales, je tomberais sous le charme.

Françoise ne s'était pas trompée ; j'ai été séduit, conquis ! Nous avons tellement de points en commun : nous défendons une école émancipatrice et hospitalière pour tous les enfants de la République et nous souhaitons que les élèves apprennent ce qui leur sera nécessaire pour devenir des citoyens éclairés et responsables.

En plus, nous partageons les mêmes amis dans le travail : au Havre, j'ai retrouvé Édith Petitfour qui a été formatrice pour feu l'IUFM de Lorraine avant de s'exhiler à Rouen en tant qu'enseignante chercheuse ; j'ai aussi pu croiser Christophe Gilger, co-créateur de M@ths en-vie que j'ai sollicité pour une formation dont j'étais responsable (Développer un autre rapport aux mathématiques par la coopération). J'ai aussi participé à l'atelier animé par Henrique Vilas-Boas, avec lequel j'ai pu travailler lorsque l'OCCE a lancé son cycle de recherches actions autour de la didactisation de la coopération ; ce qui a permis à l'OCCE de créer le Conservatoire des pratiques coopératives. Et j'ai même fait connaissance avec Gaëlle Cullerier, conseillère départementale de la Sarthe et référente académique Mathématiques avec qui depuis je conçois le parcours de formation OCCE « Former à la coopération pour apprendre ».

Alors si je n'ai pu prendre le temps de découvrir la ville qui accueillait ses journées nationales, je compte bien la revoir dans d'autres contextes et d'autres lieux. Pourquoi pas en lui promettant nos retrouvailles à Toulon l'année prochaine. Et pourquoi pas en la retrouvant, l'APMEP bien sûr, déjà en Lorraine lors des journées régionales avec celles et ceux qui la font vivre dans ma région d'origine.

Retour au sommaire

JOURNÉE RÉGIONALE 2025

La prochaine Journée Régionale aura lieu le **mercredi 19 mars 2025**, à Vandœuvre-lès-Nancy, à la Faculté des Sciences puis au collège Jacques Callot.

Elle débutera par une conférence de **Christian BLANVILLAIN** sur ″ Penser l'algorithmique″.
Elle se poursuivra par l'assemblée générale, les réunions des commissions par niveau, et se terminera par deux plages d'ateliers.
Le repas pourra être pris à la cantine de la Cité scolaire Jacques Callot.
Le programme de cette journée sera envoyé à tous les adhérents, ainsi qu'aux participants des années précédentes.

Dès que vous l'aurez reçu, communiquez-le à vos collègues qui ne sont pas encore adhérents … et faites en sorte qu'ils le deviennent !

Pensez à votre **inscription EAFC** : abonnement puis préinscription possible.

Retour au sommaire

DANS NOS CLASSES

LE LOSANGE DE METZ

Stéphanie Waehren

Collège Messmer, Sarrebourg

Le nouveau puzzle proposé par l'APMEP Lorraine est l'occasion de rappeler les définitions des polygones de l'école primaire et d'esquisser des preuves en début de sixième.

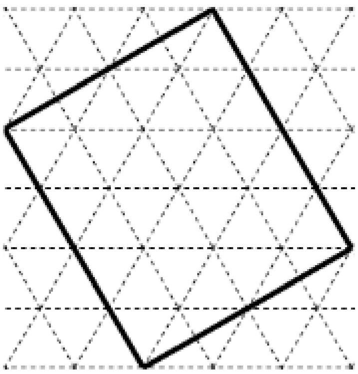
Présentation de l'activité

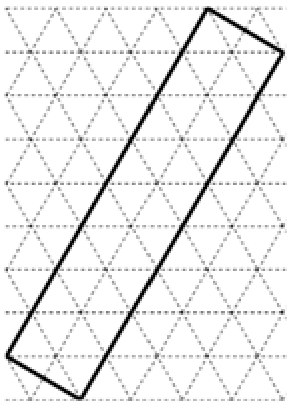
Elle a été testée avec deux groupes « de besoins » du niveau Sixième : l'un très peu scolaire, avec de grandes difficultés dans le domaine de la communication ; l'autre un peu moins en difficulté de ce côté. L'objectif de la séance était de laisser les élèves chercher, représenter et comprendre sur quels éléments peut s'appuyer un raisonnement. Pour travailler cet objectif, j'ai choisi de passer par la manipulation des deux puzzles de Metz, en m'inspirant des fiches disponibles sur le site de l'APMEP Lorraine et de la brochure « Le carré de Metz »

Manipulation

L'activité a été précédée d'une séance de manipulation du puzzle imprimé sur un réseau triangulé. Ci-dessous une photo du puzzle produit par la régionale, posé sur un réseau triangulé, mais le puzzle des élèves était en papier.

Ils devaient obtenir au moins deux polygones parmi ceux proposés, en commençant par l'un des deux rectangles.





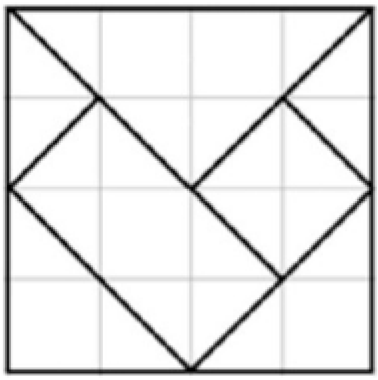
Retour au sommaire

C'était l'occasion pour certains élèves plus manuels que d'autres d'être mis en valeur, voire d'aller aider des camarades en difficulté sur la manipulation. Ensuite, une fiche d'activité à compléter leur a été distribuée.

La partie « recherche documentaire » ayant été ajoutée après utilisation en classe, elle ne sera pas commentée. Le travail en groupe n'a pas été mené en classe, mais me semble pertinent ici.

Le carré de Metz

On a commencé par observer les pièces du carré de Metz.

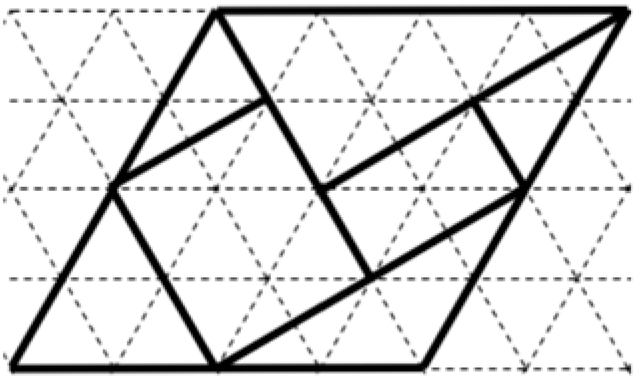


Les élèves ont donné les noms des quadrilatères et triangles particuliers à l'oral, validés par l'enseignant ou les autres élèves. Puis, je les ai interrogés : pourquoi peut-on affirmer que ce triangle est isocèle ? équilatéral ? rectangle ? etc... On a alors pu rappeler ce qu'est un angle droit. Il leur était ensuite demandé de coder les segments de même longueur dans la figure, en utilisant les indications du quadrillage.

J'aurais aussi pu leur demander de coder les angles droits , pour répondre plus facilement à la question que je leur ai ensuite posée : pourquoi cet angle (composé de deux demi angles droits) est-il droit ?

La nature de carré a été justifiée en réutilisant les éléments de preuve qui ont été cités au préalable à l'oral.

Le losange de Metz sur réseau triangulé



L'étude du carré de Metz a été suivie par celle du losange. Les élèves ont pu ainsi faire le lien entre les deux configurations. C'était le moment d'expliquer ce qu'est un réseau triangulé. Ils étaient alors censés utiliser les codages des égalités de longueurs sur le carré de Metz pour les coder ensuite sur le losange de Metz. J'ai donc expliqué que la déformation, qui permet de passer de la configuration du carré à celle du losange, n'affecte pas les milieux.

Retour au sommaire

Le tracé du losange de Metz agrandi sur réseau triangulé devait être facilité par le repérage des milieux. Mais ce travail a mis certains élèves en difficulté : la figure attendue n'étant pas de même taille que le support, ils ont préféré dessiner des pièces semblant avoir la même mesure que la figure initiale, sans utiliser l'information des milieux des côtés.
Ce fut le moment de leur rappeler le sens du codage des segments de même longueur.
Le tracé leur résiste parfois, et même si les élèves ont accepté les arguments de codages, ils ne les ont pas forcément appliqués à chaque fois qu'il le fallait. Une vérification individuelle avec explication a souvent été nécessaire.

Sur la fiche n°3, je demandais aux élèves d'observer à nouveau le réseau triangulé pour justifier de la nature des triangles, isocèle et équilatéral. La correction des questions 11 et 12 n'a pas été abordée en classe, mais des explications étaient nécessaires pour le mot « adjacent » (première utilisation pour la plupart d'entre eux) .
La formulation de la question 11 b) n'étant pas très explicite, la réponse attendue - les trois points sont alignés, les angles sont égaux (sur le réseau triangulé) et forment un angle plat, donc sont des angles droits - n'arrivera probablement pas sans une aide très appuyée.

Conclusions

L'énoncé proposé en pièce jointe n'est pas la version donnée aux élèves : je l'ai modifié après l'avoir testée, afin de rendre les élèves plus autonomes dans la tâche, même si les puzzles sont toujours une excellente manière de mettre chaque élève en activité. Mais même avec une activité non modifiée et non encore terminée, l'objectif a été globalement atteint.
J'ai permis aux élèves qui le souhaitaient, de continuer à manipuler : une élève qui n'avait pas obtenu les figures attendues refusait de passer à la fiche d'activité suivante. Une aide à la recherche est parfois nécessaire et le placement de deux pièces permet souvent de débloquer la situation. La fiche solution proposée sur le site rassure et est utile quand un élève veut absolument réussir une figure.
Le carré de Metz est également un puzzle que j'utilise en classe, mais il sera utilisé au moment d'aborder les aires de figures. Ce sera à nouveau l'occasion de justifier la nature des figures obtenues.
J'ai été surprise de la difficulté des élèves à utiliser le vocabulaire de la géométrie : les mots « isocèle », « équilatéral » et « rectangle » sont souvent confondus, mais aussi les mots « parallèles » et « perpendiculaires ». Les mots « côté », « sommet », « diagonale », « polygone », ne sont pas encore bien utilisés ou connus des élèves de ces groupes. L'activité a donc permis de les réutiliser dans un contexte concret et avec des objets qui ont été manipulés ou tracés.

Le losange de Metz, et le losangram ont été présentés aux ateliers des Journées Nationales APMEP du Havre et ont très bien été accueillis par les collègues qui ont bien « joué » !
Merci à François Drouin pour ses idées de puzzles et ses excellents conseils.

Retour au sommaire

TABLEUR EN STMG

Gilles Waehren

Lycée Jean de Pange, Sarreguemines

Je n'avais pas eu de Première STMG depuis la réforme. La classe de Terminale, pratiquée il y a deux ans, m'avait permis de prendre la mesure des besoins en calcul automatisé. Dans un article à venir, je proposerai une progressivité entre les deux niveaux du cycle terminal, dans le cadre des suites numériques.

Les difficultés rencontrées par les élèves dans l'utilisation des feuilles de calcul devraient nous convaincre d'un nécessaire renforcement. Plus qu'un outil intéressant, le tableur reste l'un des logiciels les plus utilisés dans le monde du travail. Il est donc important que les élèves (puis étudiants) en ait une certaine maîtrise à la fin de leur formation. Pendant longtemps, les enseignements liés à la spécialité des élèves de la filière gestion leur permettaient de gagner en aisance avec les outils numériques. Il semblerait que les programmes de Management, sciences de gestion et numérique, n'aient de numérique que le nom ; les contenus se focalisant davantage sur l'économie numérique et l'organisation numérique de l'entreprise que sur la compréhension de l'outil numérique lui-même.

Je pense que cette approche est à l'origine de nombreux malentendus dans la société actuelle.

Dans mon établissement, les classes de STMG sont divisées en deux groupes sur une des trois heures de mathématiques de la semaine. C'est le créneau idéal pour manipuler sur ordinateur ; ce que je n'imaginerais pas quand ils sont à 34. Sans formaliser de façon claire l'utilisation que je ferai de ces heures, il m'a paru important, au début de l'année, de réfléchir à une progression, afin d'aboutir à la gestion de tableaux croisés dynamiques, dont la création, même avec un tutoriel, n'est pas évidente, y compris pour un enseignant.

Je me suis alors souvenu des exercices que je donnais, avant 2009, à mes Premières L, dont les deux heures de Mathématiques – Informatique intégraient des Travaux Pratiques hebdomadaires sur tableur. L'essentiel du programme de Première L (qui débouchait sur une épreuve anticipée de baccalauréat) se construisait autour de notions mathématiques appuyées par des situations concrètes et qui donnaient réellement du sens à ce qui était enseigné. Les exercices sur tableur allaient souvent dans ce sens.

Ainsi, les deux premières heures de l'année, avec mes Premières STMG, ont été consacrées à des exercices de (re)prise en main, avec des recopies de formules entre des cellules et l'usage du référencement absolu. Les énoncés des exercices étaient donnés dans une page de Moodle et le dépôt et la notation des fichiers se faisaient dans le même environnement. L'évaluation chiffrée, nécessaire à la mise au travail de ces élèves peu scolaires pour certains d'entre eux, s'appuyait, sans originalité, sur la réussite de chaque exercice, avec un accent sur l'écriture des formules et la mise en forme du document numérique.

Retour au sommaire

Certains élèves semblaient, sincèrement, n'avoir jamais utilisé le tableur ; alors que les exercices sur ce sujet sont courants au DNB. Il est probable que le temps passé sur Scratch occupe la majeure partie des séances en salle informatique au collège.

La deuxième série d'exercices, que je vais quelque peu développer ici, devait servir à la consolidation des connaissances et compétences de la première série.

Dans un premier exercice, les élèves devaient compléter un tableau de conversion de devises, en utilisant les taux de change. Ceux -ci était donnés sur la base de la valeur en euros d'une unité de chacune des monnaies, excepté le yen.

	A	B	C	D	E
1	euros	dollars	livres sterling	francs suisses	yens
2	120				
3		450			
4			35		
5				150	
6					15

La première difficulté rencontrée a été de compléter correctement la ligne 2. En effet, les opérations pour les conversions de devises n'étaient pas évidentes, puisqu'il fallait diviser le montant en euros par le taux de change pour les trois premières devises, mais par pour la dernière. Ensuite, je leur ai suggéré de recopier les formules de la plage « B2 : E2 » vers le bas, effaçant au passage les valeurs déjà saisies et qu'ils ont dû à nouveau écrire. Enfin, je leur ai expliqué qu'il suffisait de calculer (avec une formule) les valeurs de la colonne A pour terminer le travail.

Ce petit algorithme de travail n'était pas aisé pour tous les élèves et les fichiers rendus contiennent encore des erreurs dans les formules, la plus courante restant l'interversion entre multiplication et division. Je les ai sensibilisés aux résultats attendus (450 dollars valent moins que 450 euros) ; ce qui est l'avantage d'une situation concrète.

Je suis souvent allé répéter à certains les consignes données à l'oral. L'engagement des élèves sur cet exercice a été très rapide, puisque chacun sait créer le tableau en copie d'écran, mais il a été difficile de corriger les erreurs commises avant l'intervention du professeur. L'un ou l'autre a commencé en complétant le tableau sur la base des résultats obtenus avec la calculatrice. Comme j'attendais les formules, ils ont dû reprendre leur travail.

Dans le deuxième exercice, plus facile, l'objectif était de gérer le calcul de somme et le lien entre les résultats de deux tableaux. Ils devaient ainsi, à partir des ingrédients d'un sandwich de 100g et de leurs apports en lipides, glucides, protides, déterminer l'apport énergétique d'un sandwich de 230 g. Les équivalents en kilocalories étaient donnés dans l'énoncé.

	A	B	C	D
1		Protides (en g)	Lipides (en g)	Glucides (en g)
2	Jambon	20	10	0,5
3	Beurre	0,8	8,4	0,5
4	Pain	7	0,8	52

Il leur était suggéré de créer un deuxième tableau pour donner les valeurs en kilocalories des ingrédients. Mais les stratégies ont varié. La principale difficulté résidant dans l'usage du coef-

Retour au sommaire

ficient de proportionnalité, certains ont même inséré un petit tableau externe pour calculer la quatrième proportionnelle.

Enfin, le troisième exercice devait permettre de revenir sur le référencement absolu.

Dans l'énoncé, le tableau n'était pas donné sous la forme d'une copie d'écran et devait permettre d'effectuer un copier-coller. Des questions accompagnaient les consignes de remplissage. Elles devaient permettre d'estimer la diminution de coût et l'augmentation du temps, sur un même trajet, pour des vitesses différentes. Ensuite, on ajustait ces estimations en modifiant la distance ou en modifiant le prix de l'essence. Peu d'élèves ont répondu à ces questions dans le temps imparti. Comme il est souvent difficile d'authentifier l'auteur d'un fichier, je ne leur ai pas laissé la possibilité de terminer le travail à la maison. Je leur ai expliqué que les valeurs des cellules C2 à E2 avaient été fournies à titre indicatif et devaient être remplacées par des formules à recopier vers le bas. Je leur ai fait remarquer que la valeur en B13 était nécessaire au remplissage de la colonne C et certains ont fait un copier-coller-modifier de la formule en C2 ; il a fallu réexpliquer le référencement absolu.

	A	B	C	D	E
1	vitesse(km/h)	conso (L aux 100)	temps (en h)	conso (en L)	Coût (€)
2	60	5,85	5,83	20,48	35,01 €
3	70	5,95			
4	80	6,20			
5	90	6,60			
6	100	7,10			
7	110	7,70			
8	120	8,50			
9	130	9,40			
10	140	10,50			
11	150	11,70			
12					
13	distance	350			
14	prix du L	1,71 €			

En général, les manipulations étaient montrées au vidéo-projecteur. Aucune instruction de saisie n'était donnée dans le sujet. L'inconvénient de cette stratégie est qu'ils doivent se rappeler de ce qui a été fait dans les autres séances d'exercices. Je voulais éviter l'activité presse-bouton et les obliger à réfléchir à ce qu'ils font. De plus, malgré leurs dires, ils connaissent, pour la plupart d'entre eux, le tableur, même si leur temps de manipulation n'est pas équitablement réparti.

Avec l'arrivée de la programmation Python (qui sera traitée dans une séquence ultérieure), l'usage du tableur est tombé en désuétude. Plus commode d'accès, il permet pourtant de percevoir la notion de variable, lorsque, en modifiant la valeur d'une cellule, beaucoup de cellules voient leur valeur changer. Le tableur permet aussi de comprendre la notion de boucle lors de la recopie de formules, donnant même une intuition de l'invariant de boucle. Je l'utilise en ce sens en début d'année de Seconde, pour mettre aussi en évidence ses limites dans le calcul de seuil, quand la formule doit être recopiée sur un trop grand nombre de lignes, quand la valeur cible devient difficile à trouver.

ÉTUDE MATHÉMATIQUE

UNE RELATION MÉTRIQUE DANS UN TRIANGLE RECTANGLE

Fathi Drissi
Collège Louis Armand, Moulins-Lès-Metz

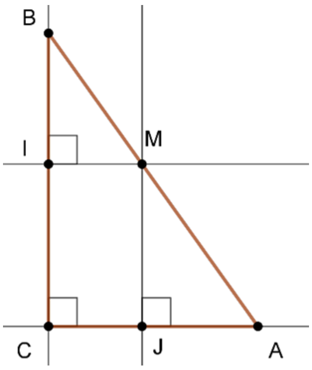
À Jacques Verdier

On se propose de démontrer, en s'appuyant sur les triangles semblables, une relation métrique dans un triangle rectangle et d'en déduire le théorème de Pythagore.

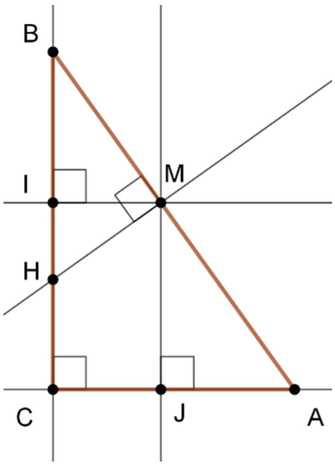
Propriété
Si un triangle ABC est rectangle en C, alors pour tout point M sur l'hypoténuse [AB], on a

$$\mathrm{AM} \times \mathrm{MB} = \mathrm{AJ} \times \mathrm{JC} + \mathrm{BI} \times \mathrm{IC}$$

avec I et J les projetés orthogonaux de M respectivement sur (BC) et sur (AC).



Preuve



Soient ABC un triangle rectangle en C, M un point de [AB], I son projeté orthogonal sur (BC) et J celui sur (AC). Ainsi, CJMI est un rectangle et on a : IC=JM et JC=IM. On mène la perpendiculaire à (AB) en M qui coupe (BC) en H.
Il est aisé de démontrer que les triangles rectangles AJM et BHM sont semblables. On en déduit que :

$$\frac{\mathrm{BH}}{\mathrm{AM}} = \frac{\mathrm{MB}}{\mathrm{JM}}$$

D'où : $\mathrm{AM} \times \mathrm{MB} = \mathrm{BH} \times \mathrm{JM}$

Par ailleurs, I étant le pied de la hauteur issue de M dans le triangle BHM rectangle en M, $\mathrm{I} \in [\mathrm{BH}]$, et on a $\mathrm{BH} = \mathrm{BI} + \mathrm{IH}$. D'où : $\mathrm{AM} \times \mathrm{MB} = (\mathrm{BI} + \mathrm{IH}) \times \mathrm{JM}$
Ou encore $\mathrm{AM} \times \mathrm{MB} = \mathrm{BI} \times \mathrm{IC} + \mathrm{IH} \times \mathrm{JM}$
De même, les triangles rectangles HIM et AJM sont semblables. Par conséquent :

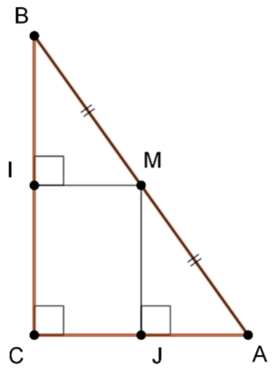
$$\frac{\mathrm{IH}}{\mathrm{AJ}} = \frac{\mathrm{IM}}{\mathrm{JM}}$$

D'où : $\mathrm{IH} \times \mathrm{JM} = \mathrm{AJ} \times \mathrm{IM}$.
De plus, $\mathrm{JC} = \mathrm{IM}$, donc $\mathrm{AM} \times \mathrm{MB} = \mathrm{BI} \times \mathrm{IC} + \mathrm{AJ} \times \mathrm{JC}$.

Retour au sommaire

Cas particulier

En appliquant cette propriété à un triangle ABC rectangle en C avec M milieu de [BC], on a :

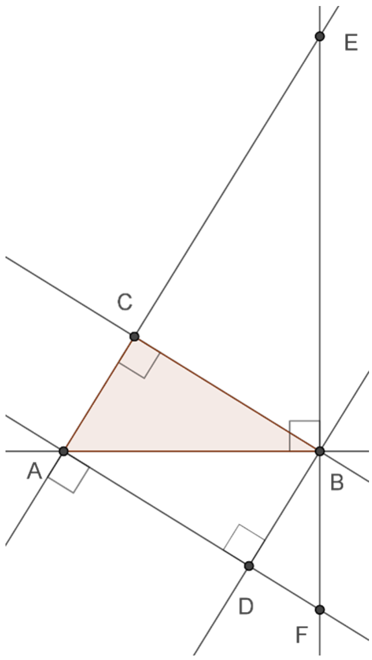


$$\mathrm{AM} \times \mathrm{MB} = \mathrm{BI} \times \mathrm{IC} + \mathrm{AJ} \times \mathrm{JC}$$

$$\mathrm{AM} = \mathrm{MB} = \frac{\mathrm{AB}}{2}$$

Les droites (BC) et (JM) étant perpendiculaires à (AC), elles sont parallèles.
De même, (AC) et (IM) sont parallèles. Donc, d'après la propriété de la droite des milieux, I et J sont les milieux respectifs de [BC] et de [AC].
Il en résulte que
$\mathrm{BI} = \mathrm{IC} = \frac{\mathrm{BC}}{2}$ et $\mathrm{AJ} = \mathrm{JC} = \frac{\mathrm{BC}}{2}$
D'où $\frac{\mathrm{AB}^2}{4} = \frac{\mathrm{AC}^2}{4} + \frac{\mathrm{BC}^2}{4}$ et ainsi $\mathrm{AB}^2 = \mathrm{AC}^2 + \mathrm{BC}^2$
Ce qui permet de démontrer le théorème de Pythagore.

Une autre preuve du théorème de Pythagore consiste à appliquer le théorème de la moyenne géométrique et cette relation métrique à la figure ci-dessous.



Soit ABC un triangle rectangle en C.
La perpendiculaire à (AB) en B coupe (AC) en E, la perpendiculaire à (AC) en A coupe (BE) en F et la perpendiculaire à (BC) en B coupe (AF) en D.
Les angles $\widehat{\mathrm{ABC}}$ et $\widehat{\mathrm{CBE}}$ tout comme les angles $\widehat{\mathrm{BAE}}$ et $\widehat{\mathrm{AEB}}$ sont complémentaires.
Il en résulte que $\widehat{\mathrm{BAC}} = \widehat{\mathrm{CBE}}$.
Ainsi, les triangles rectangles ABC et BCE ont deux paires d'angles homologues de même mesure. Ils sont donc semblables et par conséquent :

$$\frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{BE}} = \frac{\mathrm{BC}}{\mathrm{CE}} = \frac{\mathrm{AC}}{\mathrm{BC}}$$

D'où : $\mathrm{BC}^2 = \mathrm{AC} \times \mathrm{CE}$
BC est la moyenne géométrique de AC et CE.
De la même manière, on a : $\mathrm{AB}^2 = \mathrm{FB} \times \mathrm{BE}$ et $\mathrm{AC}^2 = \mathrm{FD} \times \mathrm{DA}$
Et en appliquant la propriété donnée ci-dessus au triangle AEF rectangle en A, on a :

$$\mathrm{FB} \times \mathrm{BE} = \mathrm{AC} \times \mathrm{CE} + \mathrm{FD} \times \mathrm{DA}$$

Ou encore

$$\mathrm{AB}^2 = \mathrm{AC}^2 + \mathrm{BC}^2$$

Retour au sommaire

CALENDRIERS

Gilles Waehren

Les derniers jours de 2024 approchent et la période des achats s'ouvre. Quelques uns d'entre nous ont déjà mis sur leur liste le calendrier mathématique 2025, dont les exemplaires disponibles aux Journées Nationales du Havre 2024 sont partis comme des petits pains (d'épices). Pour ceux qui n'ont pas réussi à se le procurer, je vous donne un lien. Pour ceux qui n'accrochent plus de calendrier dans leur cuisine, ne sachant choisir entre celui de la Poste, celui des ripeurs, celui du don du sang, j'espère que cet article leur montrera la richesse de cette construction mathématique.

La Régionale de Lorraine de l'APMEP a proposé, ces dernières années, des calendriers d'énigmes pour le mois de décembre. Avec le piratage de son site en 2023, les pages dédiées ne sont plus accessibles, mais vous pouvez retrouver nos ressources et les intégrer dans un calendrier à créer en ligne, soit sur PollUnit, soit grâce à ce tutoriel sur Canva. D'autres calendriers mathématiques de fin d'année, celui de la Fédération Française de Jeux Mathématiques et de Mathématiques Sans Frontière, sont accessibles depuis cette page (ce sont ceux de 2023, mais je pense qu'on peut les réutiliser en 2024).

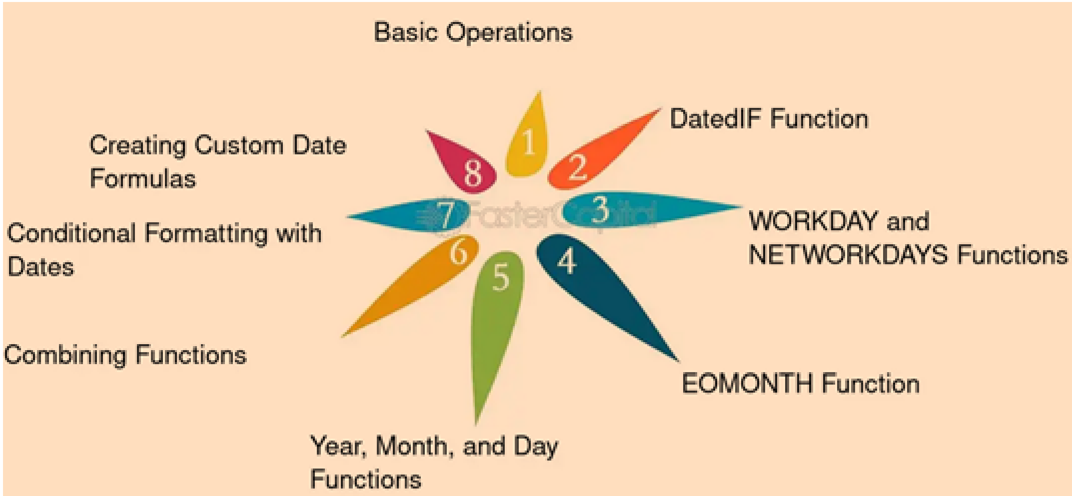
La Fondation « La Main à la Pâte » a conçu un parcours d'activités autour du calendrier, qui s'étale sur les cycles 3 et 4, intégrant manipulations, calculs et repères historiques avec cette vidéo sur le calendrier grégorien.

On pourra compléter la chronologie avec cette page du site luxembourgeois science.lu . Enfin, on peut consulter en ligne l'ouvrage de Louis Benjamin Francoeur « Théorie du calendrier et collection de tous les calendriers des années passées et futures ... » qui recense les 35 calendriers différents (tenant compte des saints) pour les années 1 à 2200, en fournissant des éléments concernant le calendrier julien, mais aussi ceux de quelques autres civilisations (grecque, égyptienne…)

Retour au sommaire

Janvier							Février							Mars						
Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
							29	30	31	32	33	34	35							

Pour mieux comprendre la construction des différents calendriers, on pourra se référer à ce cours très complet de l' Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides. Quelques formules et des tableaux sont disponibles ici (les tableaux mentionnés, notamment le calendrier révolutionnaire, sont accessibles sur cette page). Par contre, les références francophones au calendrier symétrique, Symmetry454, sont plus rares ; pourtant cette tentative, pour le moins originale, fait commencer tous les mois par un lundi et ne comporte donc pas de vendredi 13 !



Pour construire leurs calendriers, les civilisations qui ont émaillé l'histoire de notre monde ont dû faire preuve de trésors d'inventivité calculatoire. À l'heure actuelle, les outils numériques facilitent grandement les opérations et limitent les erreurs, permettant ainsi de se concentrer sur les algorithmes. Le Bulletin Vert 498 de l'APMEP proposait, dans un article de Marc Roux, de découvrir des algorithmes de construction d'un calendrier perpétuel. Une mise en œuvre sur tableur est proposée, mais on peut aussi programmer les algorithmes en Python (activité en Maths Expertes). Enfin, ce site contient de nombreux calendriers et éphémérides et intègre notamment un programme en javascript donnant le jour de la semaine quand on connaît la date. On peut éditer des calendriers à foison sur iCalendrier, et utiliser cet « outil en ligne pour calculer la date après ajout ou retrait de jours, semaine, mois ou années ». Des explications très complètes sur la gestion des dates par le tableur sont consultables dans cet article .

On termine sur une petite énigme de calendrier circulaire, agrémentée de plusieurs propositions de solutions.

Retour au sommaire

LE CHÂTEAU DE MAULNES

Une merveille mathématique de la Renaissance

Laetitia Ludwigs
Collège Gruber, Colombey-Les-Belles

Le Château de Maulnes, situé à Cruzy-le-Châtel dans l'Yonne, est un chef-d'œuvre architectural de la Renaissance française.
Construit entre 1566 et 1573, ce château se distingue par sa forme pentagonale unique et ses nombreuses caractéristiques mathématiques et géométriques.

Château de Maulnes

La forme pentagonale

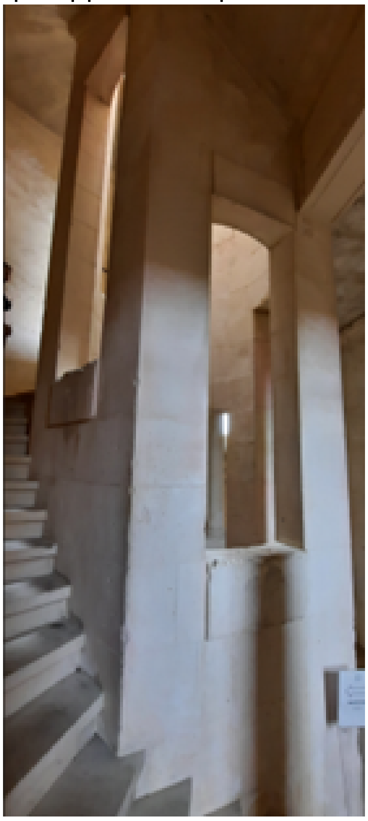
Le choix du pentagone n'est pas anodin : il symbolise l'harmonie et l'équilibre, des concepts chers aux philosophes et architectes de l'époque. Cette forme géométrique permet également une distribution efficace des espaces intérieurs, offrant une variété de pièces tout en maintenant une symétrie parfaite.
De plus, l'innovation architecturale de cette époque cherchait à repousser les limites des formes traditionnelles, et le pentagone du Château de Maulnes en est une illustration remarquable.
Enfin, bien que secondaire, l'aspect défensif de cette forme polygonale ne peut être ignoré, offrant des points de vue stratégiques pour la surveillance des environs.
Ainsi, le Château de Maulnes se distingue non seulement par sa beauté architecturale, mais aussi par l'intérêt de ses significations mathématiques et symboliques.

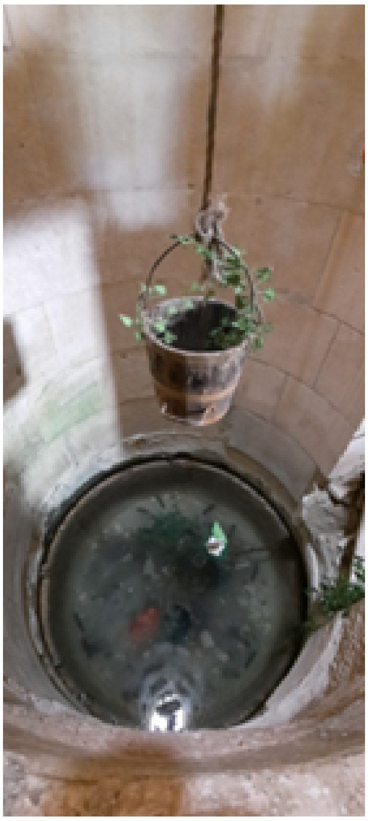
Retour au sommaire

Maquette d'après les plans de Jacques Androuet du Cerceau

L'escalier central et le puits

Au centre du château se trouve un escalier en colimaçon entourant un puits alimenté par trois sources. Cet escalier est un exemple parfait de l'utilisation de la spirale logarithmique, une courbe qui apparaît fréquemment dans la nature et les œuvres d'art.





Retour au sommaire

La terrasse

Le Château de Maulnes se distingue également par son plafond en forme de pyramide et sa terrasse panoramique. Cette structure géométrique permet une distribution optimale de la lumière naturelle, accentuant ainsi la beauté des espaces intérieurs.
La terrasse, quant à elle, offre une vue imprenable sur les environs, permettant aux visiteurs de contempler le paysage pittoresque de la région. Elle servait autrefois de lieu de détente et de contemplation pour les résidents du château.

Ateliers ludiques et construction architecturale

Le Château de Maulnes abrite une salle dédiée aux activités mathématiques, offrant une expérience interactive et éducative pour les visiteurs.
Ils peuvent y découvrir des maquettes et des puzzles géométriques, explorer les propriétés des formes pentagonales, et participer à des ateliers pratiques.
Des panneaux explicatifs et des animations interactives permettent de comprendre comment les mathématiques ont été utilisées pour créer l'harmonie et la symétrie du château.
Cette salle est un véritable trésor pour les amateurs de mathématiques et d'architecture, offrant une immersion ludique et instructive dans l'univers fascinant des mathématiques de la Renaissance.

Retour au sommaire

Le Château de Maulnes n'est pas seulement un monument historique, mais aussi un témoignage de l'ingéniosité mathématique de la Renaissance.

Sa forme pentagonale, son escalier central en spirale et ses proportions harmonieuses en font un sujet fascinant pour les amateurs de mathématiques et d'architecture.

Retour au sommaire

UN HAVRE D'ART

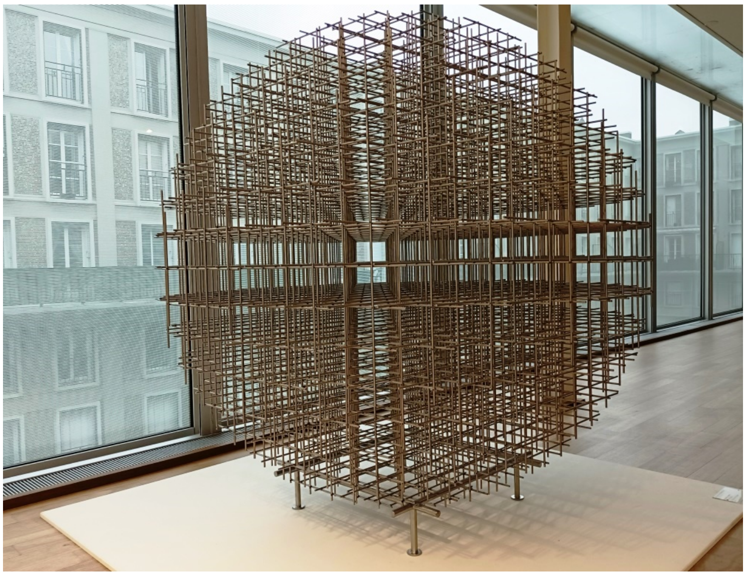
Les Journées Nationales de l'APMEP sont chaque année l'occasion de découvrir de nouvelles richesses mathématiques. Les Lorrains l'ont bien compris et y sont toujours en nombre.
Le Havre, ville détruite par les alliés en 1944, a été reconstruite sous la direction de l'architecte Auguste Perret. Classée au patrimoine mondial de l'UNESCO elle est un musée mathématique à ciel ouvert.

À destination des enfants, ce portique rouge et bleu, agrès sportif, a été créé en 2024 sur le port dans un souci d'unification architectural et artistique de la ville.

La recherche artistique s'est poursuivie lors des journées nationales 2024 avec la réalisation enthousiaste par des enfants de congressistes d'un icosaèdre tronqué.

Continuons la promenade mathématique sur le port et découvrons la catène de containers, installée en 2017 par Vincent Ganivet. Il utilise la méthode de « construction à la chaînette ».

Retour au sommaire



Le muMa, musée André Malraux renferme une belle collection de *Vaches* d'Eugène Boudin mais aussi une "*Sphère-Trames* " de François Morellet.

Ce "cube-labyrinthe" est exposé à la foire à tout des journées nationales. Cette œuvre de Michel Delaunay est présentée par le Collectif Art Concret Normandie, collectif de mathématiciens remarquables qui produisent des œuvres remarquables. La « foire à tout » des Journées Nationales 2024 au Havre donnait l'occasion de découvrir les œuvres de Michel Delaunay, Mireille Martin et Jean-Luc Manguin et d'échanger avec les artistes.Michel Debully, Lino de Guili et Rupert Mair font également partie de ce collectif.

Des lecteurs et lectrices du Petit Vert n'étaient peut-être pas présents au Havre. Les liens que nous avons insérés sous les patronymes donnent un aperçu de l'importance de la géométrie dans leurs créations.

Retour au sommaire

La **maison la plus étroite du monde** d'Erwin Wurm est une déformation d'une maison typique de la classe moyenne des années 60, à l'image de celle dans laquelle il a vécu avec ses parents quand il était jeune.

Elle mesure 18 m de long, 7 m de haut, mais 1,30 m de large !!

Seule la largeur semble avoir été déformée. On peut y faire rentrer simultanément 8 personnes. La cuisine, la salle de bain et même les toilettes sont incroyables !

Pour voir l'intérieur.

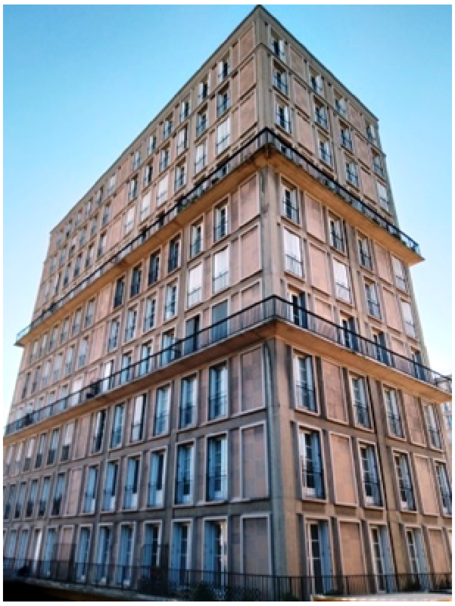
Cette **sculpture de Sabina Lang et Daniel Baumann**, structure blanche située sur la plage du Havre dans l'alignement de l'avenue Foch et de la porte océane a été réalisée dans le cadre d'un été au Havre 2017 en tant qu'œuvre temporaire.

Suite à l'engouement général, elle a été refaite en 2018 en béton, la matière première de construction de la ville afin qu'elle devienne une oeuvre pérenne.

Retour au sommaire

Il suffit de lever les yeux pour découvrir l’église Saint-Joseph, haute de 107 m, hommage aux victimes des bombardements de la seconde guerre mondiale et premier monument visible par les passagers arrivant des États-Unis.
Symétries, rotations et translations… à couper le souffle.

Tout en béton, voilà le matériau utilisé par Auguste Perret pour la reconstruction du Havre. Des portes-fenêtres pour faire entrer la lumière dans des appartements fonctionnels et bien équipés pour améliorer le bien-être et l’hygiène de ses habitants.



Retour au sommaire

Les jets d'eau amènent quelques courbes aux lignes droites de l'hôtel de ville bâti par Auguste Perret.

La passerelle François Le Chevalier et le bassin du commerce

La passerelle François Le Chevalier, la nuit

La tour Alta, nouvel immeuble de 2024 conserve les dimensions de 6,24m pour les poutrelles mais s'agrémente de torsions.

Le Volcan, salle de spectacles

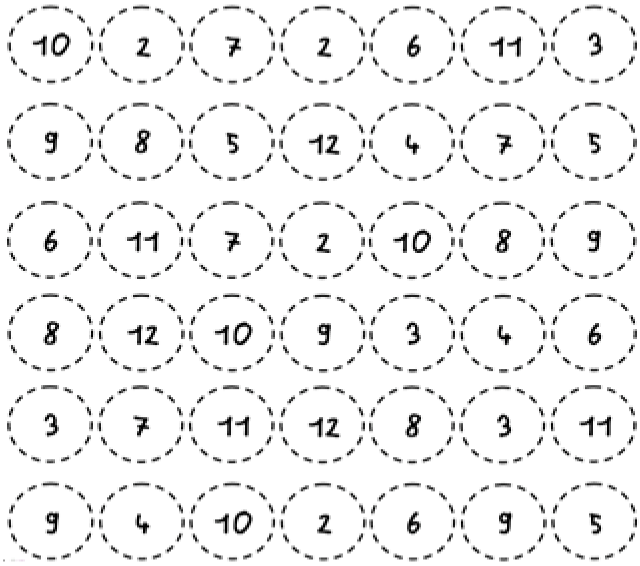
"Oiseaux" de Jean-Pierre Lartisien dans le bassin devant l'hôtel de ville

Retour au sommaire

DECALCULO ET CALCUL&DÉS

APMEP Lorraine – Groupe Jeux

Une adhérente lorraine utilise en classe de CP le jeu DECALCULO. Le principe nous a semblé très intéressant, alliant certains automatismes de calculs au repérage dans le plan.



Deux dés à six faces sont lancés. Le total des points visibles sur les faces supérieures fournit une zone à colorier. Le premier qui obtient des alignements de quatre de ces zones a gagné.
Une première observation des nombres dans les disques nous a donné envie de voir leur fréquence et de comparer avec les résultats pouvant être obtenus suite au lancer de deux dés.

Possibilités en lançant deux dés

En rouge : résultat du premier dé

En noir : résultat du deuxième dé

					6+1					
				5+1	5+2	5+3				
			4+1	4+2	4+3	4+4	4+5			
		3+1	3+2	3+3	3+4	3+5	3+6	4+6		
	2+1	2+2	2+3	2+4	2+5	2+6	5+4	5+5	5+6	
1+1	1+2	1+3	1+4	1+5	1+6	6+2	6+3	6+4	6+5	6+6
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Retour au sommaire

Dans la « grille » téléchargée

							X			
							X			
	X			X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Le créateur du jeu semble avoir rempli ses cibles selon son envie du moment…
Nous avons envie de créer de nouveaux ensembles de résultats cible et nous avons nommé CALCUL&DÉS nos nouveaux jeux.

Somme des points	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Probabilité	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$
Avec 42 cibles	1	2	3	5	6	7	6	5	4	2	1

Avec 42 cibles (comme dans le jeu DECALCULO), les résultats des calculs ont été arrondis à l'unité la plus proche. 3,5 a été arrondi une première fois à 3 et une seconde fois à 4 pour garder un total de 42.

8	11	6	8	7	5	10
4	6	8	3	10	7	12
6	10	9	6	7	9	6
5	7	4	7	5	3	8
7	8	5	9	6	4	9
10	2	11	7	8	5	9

Pour éviter les petits soucis d'arrondis, nous avons imaginé un second jeu à 2x36 cibles : l'espace utilisé pour trouver les alignements s'est trouvé agrandi.

Retour au sommaire

Somme des points	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Probabilité	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$
Avec 72 cibles	2	4	6	8	10	12	10	8	6	4	2

2	6	4	10	7	5	8	7	6
4	8	5	7	8	9	11	3	12
7	9	8	5	6	3	9	6	7
5	8	10	3	9	6	4	10	4
9	4	7	6	8	10	7	5	11
6	10	8	11	3	7	5	9	8
9	5	7	9	6	11	6	7	2
7	4	8	6	10	5	12	8	7

Nos jeux CALLS&DÉS avec 42 cibles et 72 cibles sont téléchargeables sur notre site.

Compléments

Une autre méthode a été imaginée et utilisée au Labo de Moulins-lès-Metz. Nous l'avons utilisée pour créer un jeu à l'intention d'élèves de fin de cycle 2. Il est présenté à la page suivante.

Ils pourront ensuite connaître les joies de la version du jeu TRIO qui a été conçue pour eux.

MATHS ET JEUX

PUISSANCE QUATRE
ET SUITE D'OPÉRATIONS

BUT DU JEU

Écrire quatre écritures d'une même couleur horizontalement, verticalement ou en diagonale.

DÉPART

Chaque joueur prend un stylo de couleur différente.

Le plus jeune joueur commence la partie.

RÈGLES

— Le jeu se compose de suites d'opérations dont les résultats sont forcément dans la première ligne du tableau.

— À tour de rôle chaque joueur choisit une suite d'opérations, la barre de la liste, puis l'écrit dans la colonne correspondant au résultat.

— Le joueur qui s'aperçoit de l'erreur d'un autre joueur, rayera l'écriture sur le plateau (libérant ainsi la case) puis jouera deux fois de suite.

5	10	15	13	18	16

1x5+0	5x4-4	3x4+3	3x2-1	4x2+2	3x4+1
4x4+0	4x3-2	3x5+3	5x3+1	5x3-2	3x5+0
2x5-0	3x1+2	4x5-4	4x4-1	4x4-1	4x4-3
5x3+3	3x3+4	4x2+1	3x2+4	5x4-2	4x3+4
4x3+3	4x4+2	4x1+1	4x5-2	4x2-3	3x4-2

Retour au sommaire

Correction

1x5+0	2x5-0	3x5+0	3x4+1	5x3+3	4x4+0
4x2-3	4x3-2	4x4-1	5x3-2	5x4-2	5x4-4
3x2-1	3x4-2	4x4-1	4x4-3	4x5-2	4x5-4
3x1+2	3x2+4	3x4+3	3x3+4	3x5+3	5x3+1
4x1+1	4x2+2	4x3+3	4x2+1	4x4+2	4x3+4
5	10	15	13	18	16

Ce jeu est accessible sur notre site.

L'examen du tableau « correction » donne l'idée de faire réaliser par les élèves de nouveaux jeux sur d'autres thèmes. Cela a été fait par des élèves de sixième au Labo de Moulins-lès-Metz.

Sur ÉDUSCOL

Une autre possibilité de créations de « jeux d'alignements numériques » nous est fournie dans la proposition « 4 alignés c'est gagné ». Elles concernent principalement les élèves de cycle 4, mais vont sans doute donner des envies d'adaptations pour le cycle 2.

Sur le site Ccifacil Nous avons repéré des jeux « Puissance Calcul » réalisés sur le même principe que DECALCULO, mais utilisant parfois deux dés différents. Nous n'avons pas encore examiné s'il avait été tenu compte des fréquences des sommes des points obtenus par les deux dés.

Retour sur le lancer de deux dés à six faces

Nos collègues belges nous proposent une activité utilisable en classe utilisant des extraits d'une aventure d'Astérix le Gaulois. Voici une bonne occasion de relire en famille « Le devin ».

Retour au sommaire

MATHS DANS LA VIE COURANTE

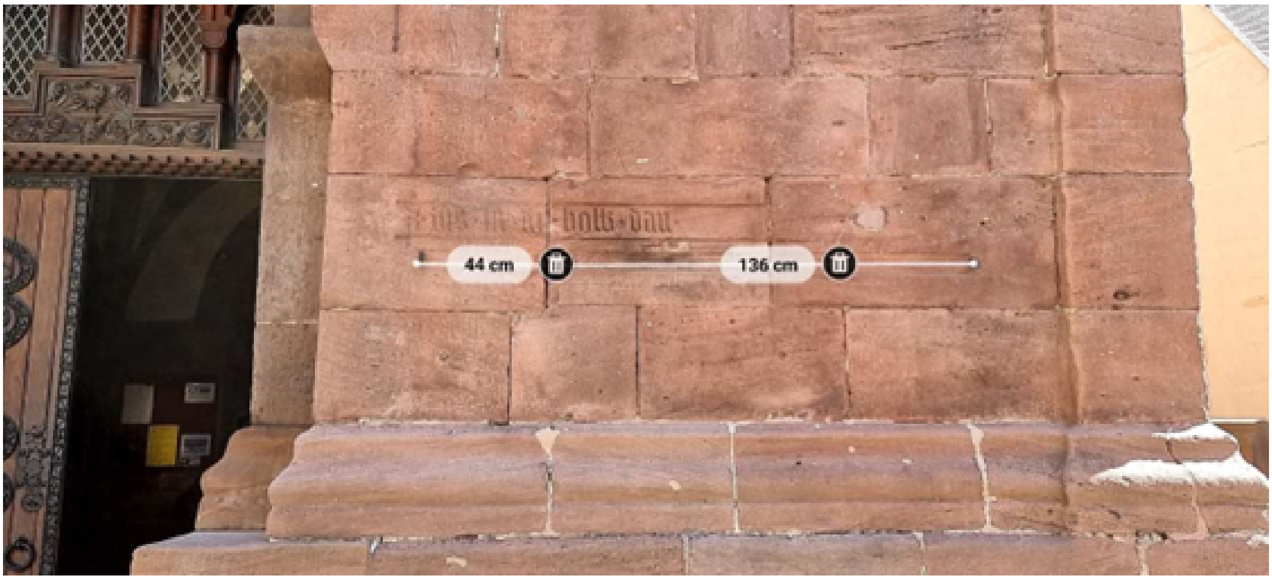
MESURES ET ÉTALONS

Pierre-Alain Muller
Lycée Henri Nominé, Sarrebourg

À droite du portail de l'église catholique de Saverne des étalons de mesures de longueurs attirent le regard.

L'inscription « *das ist di holtz dan* » (ceci est la mesure du bois) fait référence au bois qui flottait sur la Zorn avant d'aller vers le Rhin.

Les autorités de Saverne ressentaient le besoin d'uniformiser les dimensions des morceaux de bois, matériau très utilisé dans les salines, les verreries, etc. Les téléphones portables actuels font des merveilles : aux erreurs de mesures près, la petite longueur est très proche du quart de la longueur totale. Nous n'avons pas encore retrouvé les noms de ces unités utilisées à Saverne.



Cette découverte à Saverne nous a remis en mémoire les deux étalons du mètre installés lors de la création du système métrique et visibles à Paris place Vendôme et rue Vaugirard.

En 2024, plus besoin d'étalons pour comparer les outils de mesure achetés dans les merceries, les papeteries, les magasins de bricolage, etc. La confiance règne…

Retour au sommaire

CAUSE TOUJOURS

Didier Lambois

« Dis papa, pourquoi mon petit frère il a un zizi ? », « Dis papa, pourquoi Mamie elle est morte ? ». L'acquisition du langage et la découverte du monde s'accompagnent bien souvent de questions difficiles ou embarrassantes, nous en avons tous fait l'expérience. Pourquoi ? Pourquoi ? Il faut trouver ou inventer une explication. Le plus simple, il est vrai, c'est de l'inventer, de faire appel à son imagination, et c'est ce qu'ont fait les hommes dans un premier temps. Ils construisirent des mythes plus beaux les uns que les autres, ils firent appel à des puissances surnaturelles plus inquiétantes ou plus rassurantes les unes que les autres. C'est aussi ce que nous faisons avec les enfants, nous leur racontons des histoires, nous nous contentons de vouloir les satisfaire en les sécurisant. Puis vient un temps où cela ne suffit plus.

L'âge de raison

La science et la philosophie occidentales sont nées lorsque certains hommes renoncèrent à ce type de réponse et qu'ils cherchèrent à rendre raison des phénomènes sans recourir à l'imaginaire. C'est ce qui se produisit au cours du premier millénaire avant notre ère, dans le bassin méditerranéen, et plus particulièrement en Grèce. Certains penseurs, Renan [1] fut le premier, ont qualifié cette période de « miracle grec », mais, nous le comprenons vite, cette expression est la plus malvenue qui soit. Parler de « miracle » ce serait encore faire appel à l'inexplicable et au surnaturel, or l'avènement de la science grecque n'est pas dû à un coup de baguette magique, il est la « conséquence » de ce qui a précédé en Égypte, à Babylone, en Inde… Les Grecs se sont nourris de la rigueur et de l'efficacité des instruments construits par ces civilisations ; grâce à elles et à leurs observations [2] précises ils étaient face à un univers ordonné et réglé de façon nécessaire, bien loin du caprice des dieux, il ne restait plus qu'à expliquer cet ordre et cette régularité, expliquer le lien nécessaire qui règle la succession des phénomènes. En effet, ce qui caractérise la pensée grecque, ce qui fait son originalité et ce qui en fera la source de la science moderne, c'est l'attention qu'elle accorde précisément à l'idée de cause.

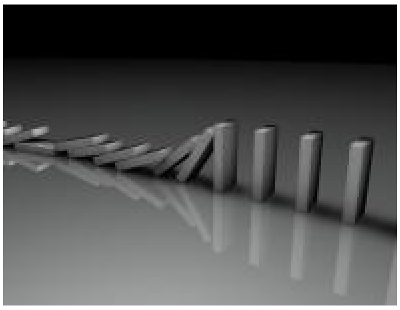
Les causes ou les conditions

Lorsque nous disions que la pensée grecque est la « conséquence » des civilisations qui l'ont précédée nous faisions un abus de langage. Parler de « conséquence » laisse entendre que ce qui précède est une « cause » alors que nous devrions plutôt parler de « condition ». Une condition est

1. Ernest Renan (1823-1892) est un philosophe qui a beaucoup écrit sur la religion (*Histoire des origines du christianisme*, 7 vol., *La vie de Jésus*) mais qui avait surtout foi en la science (*L'avenir de la science*, écrit en 1848).
2. Les mathématiques et l'astronomie ne sont pas nées en Grèce. Si nous retenons Thalès (625-545 av. J.-C. environ) et Pythagore (580 av. J.-C.) comme les premiers mathématiciens c'est parce qu'ils eurent le souci de la démonstration, mais les connaissances algébriques à Babylone, mille ans avant eux, étaient déjà très développées, et les Egyptiens n'avaient pas construits leurs pyramides sans connaissances géométriques et astronomiques précises. Les 5 000 000 de tonnes de pierre de la pyramide de Khéops, il y a 4 500 ans, n'ont pas été posées au hasard.

Retour au sommaire

nécessaire pour qu'un événement puisse se produire mais elle ne le produit pas effectivement. Les nuages sont une condition nécessaire pour qu'il y ait de la pluie, mais il peut y avoir des nuages sans qu'il y ait de la pluie, ce n'est pas une condition suffisante. Les nuages n'expliquent pas la pluie. Pour qu'il pleuve il faut (et il suffit) que la vapeur d'eau qui forme les nuages se condense, forme des gouttelettes qui grossissent et qui tombent. Il pleut. Est-ce à dire qu'une condition nécessaire et suffisante est une cause ? Encore faut-il expliquer pourquoi cette condensation se produit… La causalité nous renvoie toujours un peu plus loin…



Il faudrait une « cause première »…

Les mathématiciens n'entrent pas dans cette recherche de la causalité, ils définissent (ils créent) les objets sur lesquels ils travaillent et se contentent de parler de condition. Un quadrilatère est un polygone à quatre cotés. Un parallélogramme est un quadrilatère dont les diagonales se coupent en leur milieu. Un losange est un parallélogramme dont les diagonales sont perpendiculaires. Nous avons, dans ces définitions, des conditions nécessaires et suffisantes. Pour qu'un parallélogramme soit un losange il faut et il suffit que ses diagonales se coupent en leur milieu et soient perpendiculaires. Il ne suffit pas d'avoir un parallélogramme pour que ce soit un losange, même si c'est une condition nécessaire.
Si nous admettons qu'une condition nécessaire et suffisante est celle qui suffit à donner lieu à un phénomène (comme la condensation pour la pluie) ou qui suffit à faire qu'une chose soit ce qu'elle est (comme les diagonales… pour le losange) cela ressemble à s'y méprendre à une cause[3] , mais encore faut-il que la chose se produise ou existe. Pour qu'un individu soit un extraterrestre il faut et il suffit qu'il vienne d'une autre planète, mais existe-t-il ? Ce qui fait que le losange existe, la véritable cause, ne serait-ce pas, finalement, le mathématicien qui le conçoit ?

Les quatre causes

Disons simplement qu'une cause est ce qui fait qu'un phénomène se produit ou ce qui fait qu'une chose existe et est ce qu'elle est. Mais si la définition est simple, Aristote[4] pense pourtant que la réalité ne l'est pas. En effet, que faut-il pour qu'une chose existe ? Aristote distingue quatre causes qui répondent à la question « pourquoi » et expliquent l'existence d'un objet déterminé.

La cause matérielle. Sans matière rien n'existe, elle est la condition *sine qua non* (on revient à la condition nécessaire) de tout ce qui est. Mais cette matière n'est que potentialité, puissance, elle n'a pas de forme déterminée.

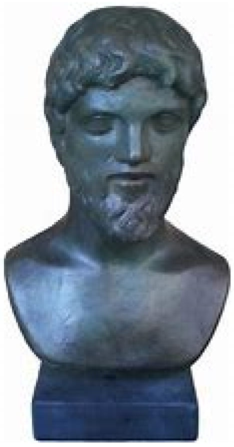
3. La méprise vient aussi du fait que nous utilisons souvent le mot « raison » à la place du mot « cause » et que de ce fait nous confondons le principe de causalité, qui est un fait empirique (tout phénomène a une cause, les mêmes causes produisent les mêmes effets), avec le principe de raison suffisante qui est un principe de raisonnement, un postulat pour rendre possible l'intelligibilité de l'univers puisque « rien n'arrive sans raison ».
4. Aristote (384-322 av. J.-C.) aborde la question des causes dans plusieurs de ses ouvrages, en particulier dans sa *Métaphysique* (Livre Δ, 2, 1013) et sa *Physique* (Livre II, B).

Retour au sommaire

La cause formelle. « *En un second sens, on appelle cause la forme et le modèle, je veux dire la définition de la quiddité* » dit Aristote[5]. Un objet existe et est ce qu'il est parce qu'il a une forme déterminée. La forme, pour Aristote, c'est à la fois la forme géométrique et le concept, la quiddité dit-il.

La quiddité c'est l'être propre d'un objet (on dit aussi « la forme substantielle »). C'est un peu plus précis que son « essence ». L'essence d'une chose c'est ce qui constitue l'être (en latin esse) de la chose, ce qui fait qu'elle est ce qu'elle est. Ainsi l'essence d'une table, ce qui fait qu'elle est une table, c'est d'avoir un plateau et des pieds, tout le reste n'est pas essentiel. Mais la table sur laquelle je suis en train d'écrire a des pieds sculptés, un plateau en acajou rubané… ces caractéristiques ne modifient pas son essence mais entrent pourtant dans sa définition, sa forme substantielle, sa quiddité.

Tout ce que nous connaissons, nous le connaissons par la matière et la forme, ce sont des causes intrinsèques diront les philosophes du Moyen-âge, reste à connaître ce qui les produit, pourquoi ils sont, autrement dit les causes extrinsèques.



Quelle est la cause de ce buste d'Aristote ?

La cause motrice (ou efficiente). C'est ce qui produit la chose, ce qui la fait : « *l'efficient est cause de ce qui est fait et ce qui fait changer ce qui change* ». Ce type de cause est beaucoup plus proche du sens que nous donnons au mot aujourd'hui. Pour reprendre un exemple que donne plusieurs fois Aristote, pour qu'il y ait une statue il faut non seulement de la matière et une forme qui caractérise cette statue, mais il faut surtout qu'un sculpteur donne des coups de marteau et de burin dans le marbre ou le bois ; c'est ce travail, l'action du sculpteur et les outils, qui sont cause efficiente.

La cause finale. Tout cela vient d'un projet et d'un but à atteindre. La cause finale répond à la question « *pourquoi* ? » mais au sens de « *dans quel but* ? » et elle ne concerne pas seulement ce que fait l'homme, ce qu'il produit artificiellement, comme le projet du sculpteur par exemple, mais elle est présente aussi, selon Aristote, dans la nature, car « *la nature ne fait rien en vain* » [6] dit-il . Si nous avons des yeux, c'est bien pour voir !

Du « pourquoi » au « comment »

Mais si nous disons que l'œil est fait pour voir, ou que s'il pleut c'est pour arroser notre jardin, nous ne progressons pas beaucoup dans la compréhension des phénomènes. Même si les distinctions faites par Aristote montrent bien le souci de passer d'une attitude descriptive à une attitude explicative, elles ne sont pas, à strictement parler, ce qui a permis l'avènement des sciences, peut-être même l'ont-elles retardé. En accordant une trop grande importance à l'idée de cause finale Aristote nous a conduit à penser un univers obéissant à une forme de providence, de

5. Aristote, *Physique* II, chap. 3.
6. Aristote, *Partie des animaux*, Livre I.

Retour au sommaire

dessein intelligent[7] , hypothèse paresseuse qui dispense de chercher les véritables causes. Il a fallu sortir du Moyen-âge, sortir de l'étouffoir religieux, pour admettre que la nature était aveugle et n'obéissait qu'à la nécessité.
De ce point de vue, l'approche matérialiste de l'atomisme grec, philosophie apparue au Vème siècle av. J.-C., était beaucoup plus proche de la science actuelle. « *Aucune chose ne devient sans cause, mais tout est l'objet d'une loi [raison]* (λόγος), *et sous la contrainte de la nécessité* » disait Leucippe[8], fondateur de cette école.
Comme nous le disions ci-dessus, la recherche de la causalité nous entraine toujours un peu plus loin, les « pourquoi » succèdent aux « pourquoi » , et c'est pourquoi la science a eu raison de formuler les problèmes différemment. Elle se contente aujourd'hui de chercher **comment** telle chose (cause) engendre nécessairement telle autre chose. C'est cette modification du questionnement qui donne à la science son efficacité. C'est lorsque nous comprenons comment se produit la pluie que nous devenons capables de la produire.

Expliquer ou comprendre

Laissons les « pourquoi » aux philosophes, aux sciences humaines, à ceux qui s'intéressent aux actions humaines, car il est vrai que l'homme n'agit pas simplement sous l'effet de causes mécaniques, il a des « raisons » d'agir de telle ou telle façon, du moins nous pouvons l'espérer. La finalité a donc ici une place légitime. Nous nous promenons « pour » (en vue de) être en bonne santé dit Aristote. En ce sens les actions humaines ont un sens, elles sont dirigées vers une fin (même si elles ne sont pas toujours sensées). C'est ce qui fait que nous ne nous contentons pas de vouloir les expliquer (par des causes efficientes), nous voulons et nous estimons pouvoir les comprendre.
« *Nous expliquons la nature, nous comprenons la vie psychique* » disait Wilhelm Dilthey[9]. En ne prenant en compte que la causalité efficiente, les sciences de la nature essaient d'**expliquer comment** se produisent les phénomènes. En prenant en compte les causes efficientes et les causes finales, les sciences de l'homme essaient de **comprendre pourquoi** les hommes agissent de telle ou telle manière. Mais si les premières, les sciences, nous apportent un savoir objectif, elles expliquent efficacement, les secondes restent par leur nature subjectives, condamnées à l'interprétation.
Les mathématiques, elles, ne se soucient ni du pourquoi ni du comment, elles ne cherchent ni à comprendre ni à expliquer. Elles n'expliquent pas, elles ne comprennent pas, elles ne donnent pas

7. Par opposition au « **mécanisme** » qui affirme que les phénomènes s'expliquent par le simple jeu des causes efficientes, on peut qualifier de « **finalisme** » toute doctrine qui affirme que l'univers est organisé intentionnellement en vue d'une certaine fin. La théorie du « dessein intelligent » est une forme récente (fin du XXème siècle) de ce finalisme ; elle est défendue par les conservateurs chrétiens américains et affirme que les phénomènes sont mieux expliqués si on les pense comme dirigés par une cause intelligente. Mais on trouve aussi des traces de finalisme dans l'idée de téléonomie (chez Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité*, 1970) ou encore dans le principe anthropique. Les mots changent mais les idées, celle de finalité, ont la vie dure. Philosophe du Vème siècle av. J.-C., il aurait été (son existence est parfois remise en cause) le maître de Démocrite (460-370 av. J.-C.) mais nous ne savons que peu de choses de sa vie et de son œuvre.
8. Philosophe du Vème siècle av. J.-C., il aurait été (son existence est parfois remise en cause) le maître de Démocrite (460-370 av. J.-C.) mais nous ne savons que peu de choses de sa vie et de son œuvre.
9. Dilthey, théologien et sociologue allemand (1833-1911).

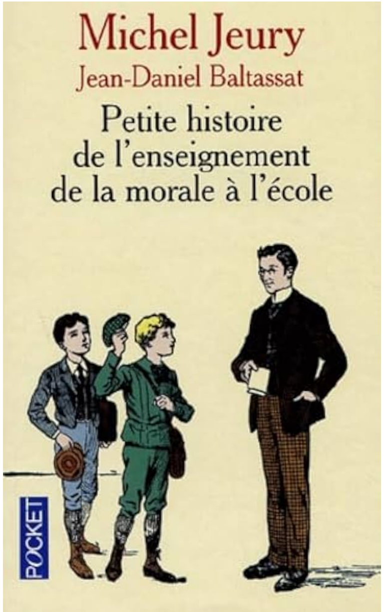
Retour au sommaire

la connaissance (*scientia*), elles se contentent d'enseigner la rigueur qui peut permettre d'accéder à la science, car pour y accéder il faut non seulement savoir observer, savoir interpréter peut-être, mais il faut surtout savoir raisonner. C'est une condition nécessaire, mais est-elle suffisante ?

En latin le mot « *causa* » désignait une affaire judiciaire, un procès. Pour se défendre, l'accusé (celui qui était mis en cause, en procès) devait se justifier, s'expliquer, il devait « plaider sa cause », argumenter, il devait parler beaucoup pour donner les raisons de ses actes. La cause c'est ce qui explique, ce qui fait comprendre, mais causer c'est aussi parler. Je cause, je cause… il est temps que je m'arrête.

La Phrase du Trimestre

LA MORALE À L'ÉCOLE



Avec l'instruction accessible à tous, une fille de pauvres paysans, dans sa chaumière perdue en pleine campagne, peut vivre dans l'intimité des plus généreux et nobles penseurs de l'humanité.

Jules Payot

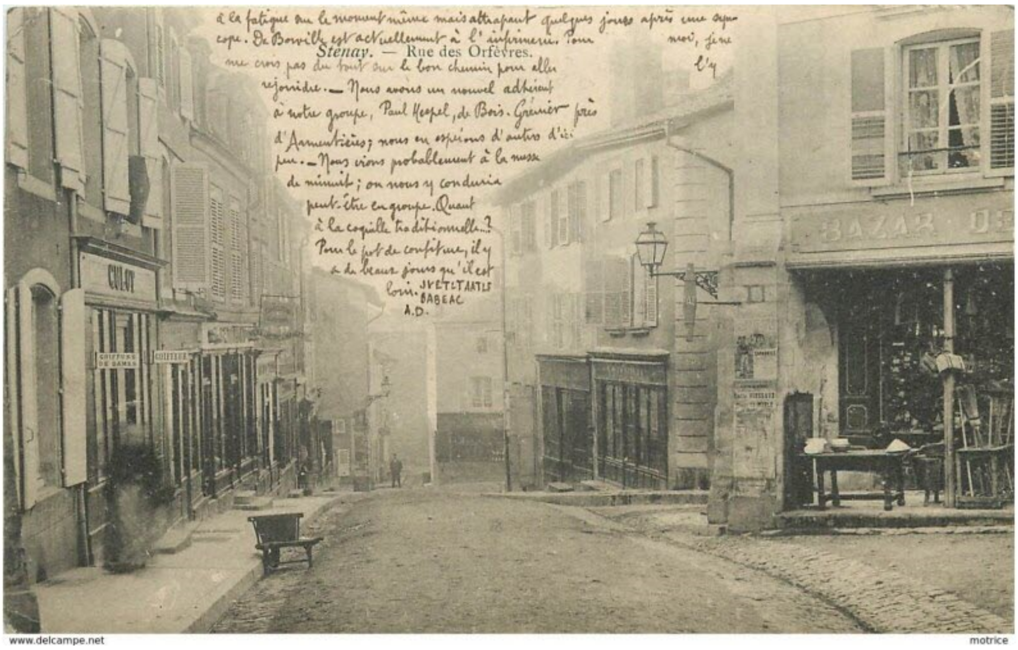
Retour au sommaire

MATHS ET MÉDIAS

Cette rubrique est alimentée par les envois de nos lecteurs. Qu'ils continuent à le faire en nous envoyant à notre adresse des scans de qualité, en précisant leurs sources.
Des commentaires et des activités possibles en classe sont toujours les bienvenus.

UN CODE SECRET DE NOËL À STENAY

Le 26 décembre 2023, l'Est Républicain évoquait deux cartes postales reçues les 26 et 27 décembre 1905 (ou les 23 décembre et 24 décembre 1905 : les deux paires de dates figurent dans l'article…) et envoyées par un militaire en garnison à Stenay.



Les deux cartes se terminent par JVETLTAATLFBEBEAC A.D.
La cryptographie attire les enseignants de mathématiques, surtout pendant les temps de repos de fin d'année : nous avons de notre côté essayé d'en savoir plus à propos de ce court message codé.

Alain Cesarini, l'historien local a eu envie d'y voir un code secret écrit en utilisant un « code de César » et il indique comme signification au message « Bonnes fêtes de fin d'année ».

Ces deux cartes ont été adressées à « M. et Mme Lemaire » à Lille, ce sont les parents du militaire. L'envie d'aller chercher des LEMAIRE soldats (sans doute plutôt « officiers subalternes » à cette époque à Stenay car logés chez l'habitant et non en caserne). Les lettres A.D. en fin de de la partie cryptée sont peut-être les initiales d'un prénom double. À cette date, la recherche est non aboutie…

Retour au sommaire

Quelques remarques issues de nos échanges

Il n'y a pas le même nombre de lettres entre le message et la solution proposée. "Bonnes fêtes de Noël" correspondrait mieux, d'autant plus que fin décembre 1905, Noël faisait peut-être plus partie des souhaits que ceux à propos des « fêtes de fin d'année ».

L'article présente le message sous cette forme : "JVETLT AATLF BEBEAC AD", ce qui laisserait entendre qu'un mot commence par deux lettres identiques. Sur la carte, il n'y a pas ces mêmes séparations en groupes de lettres.

Évoquer un « code de César » donc un décalage d'une même valeur pour toutes les lettres est une possibilité : il reste à trouver ce décalage. Le texte est un peu court pour comparer les fréquences d'apparition des lettres dans le message avec celles dans la langue française. Cependant le texte est court et ne permet guère ce type de comparaisons.

Internet vient à notre secours. Le site « Calculis » nous permet d'obtenir les expressions possibles pour chaque décalage possible.

iudsks zzske adadzb	zlujbj qqjbv ruruqs	qclasa hhasm ililhj
htcrjr yyrjd zczcya	yktiai ppiau qtqtpr	pbkzrz ggzrl hkhkgi
gsbqiq xxqic ybybxz	xjshzh oohzt pspsoq	oajyqy ffyqk gjgjfh
fraphp wwphb xaxawy	wirgyg nngys orornp	nzixpx eexpj fifieg
eqzogo vvoga wzwzvx	vhqfxf mmfxr nqnqmo	myhwow ddwoi ehehdf
dpynfn uunfz vyvyuw	ugpewe llewq mpmpln	lxgvnv ccvnh dgdgce
coxmem ttmey uxuxtv	tfodvd kkdvp lolokm	kwfumu bbumg cfcfbd
bnwldl ssldx twtwsu	sencuc jjcuo knknjl	
amvkck rrkcw svsvrt	rdmbtb iibtn jmjmik	

Rien de compréhensible n'apparaît. Nous pouvons donc en déduire qu'un « code de César » n'a pas été utilisé.

Et si c'était codé avec un chiffre de Vigenère ? Dans ce cas, il faudrait connaître la clef utilisée et être en possession d'un texte plus long. Nous avons tenté le déchiffrage en utilisant des clefs comme LILLE, NOEL, STENAY, LEMAIRE ou encore en pariant sur un des mots supposés du texte comme NOEL, FETE, BONNE.

Nous avons aussi pensé aussi à la scytale ou au chiffre « carré de César » vu qu'il y a 16 caractères, sans plus de succès (la Bande Dessinée « le bâton de Plutarque » nous en présente un exemple).

Retour au sommaire

En suivant la piste de César, nous avons repensé à une version généralisée du chiffre de César. Il s'agit de choisir un nombre dont les chiffres donneront les décalages successifs. Par exemple avec 3,1415... la première lettre est décalée de 3, la deuxième de 1 la troisième de 4 etc. Cela peut rendre le chiffre de César polyalphabétique.
Partant de l'observation que la première carte est datée de 8 jours avant la fin de l'année et du pari que le message serait "BONNES FETES DE NOEL" on décale B de 8 et on trouve J. La seconde carte est datée du 24, soit 7 jours avant la fin de l'année donc on décale O de 7 et on trouve V mais point de E en décalant N de 6 : la difficulté reste la même qu'avec Vigenère, sans le nombre clef, nous ne réussirons pas.

Nous n'avons pas décodé le message, mais nous avons eu envie de présenter nos échanges à nos lecteurs.

Nous sommes convaincus que l'historien local de Stenay s'est trop rapidement persuadé qu'il avait compris l'ensemble des lettres en majuscules écrites par le militaire.

Des compléments

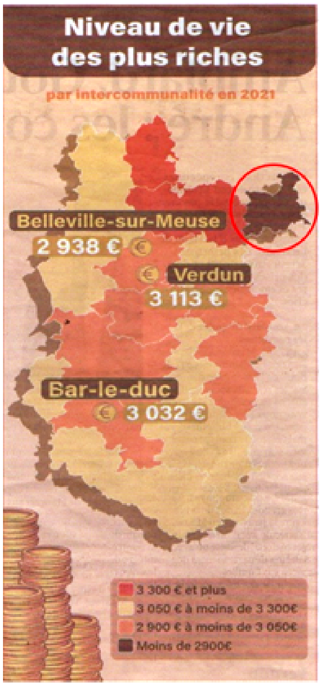
Il nous faudrait maintenant trouver quelle méthode de chiffrage était utilisée en 1905 par l'armée française…
Un site va peut-être nous aider.

En 1918, grâce à Georges-Jean Painvin, un radiogramme allemand avait été déchiffré, permettant ce qui a été par la suite appelé « la seconde victoire de la Marne » (un Petit Vert s'en était fait l'écho).

Retour au sommaire

NIVEAU DE VIE DES PLUS RICHES

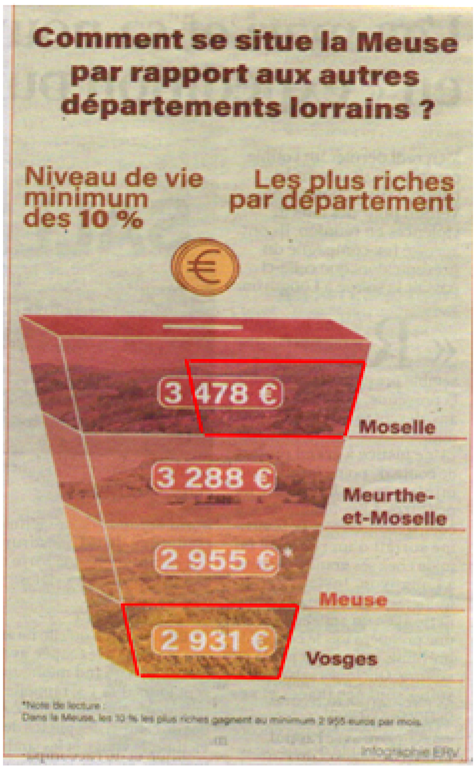
Le 24 juillet 2024, l'Est Républicain présentait deux iconographies à propos des plus riches habitants de Meuse que nous espérons faire partie de son lectorat.



Le lecteur aurait sans doute espéré une majuscule supplémentaire dans le nom de la préfecture du département. Il a quelques sujets d'étonnement supplémentaires :

Pourquoi n'y a-t-il que trois intercommunalités évoquées ? À quoi correspond celles que nous avons encerclées en rouge ? Elles sont dessinées en dehors de la carte du département, la plus sombre ne trouve pas sa place dans le puzzle commencé.

À quoi correspondent les sommes indiquées ? En tout petit, sous la seconde iconographie est indiqué « Note de lecture : Dans la Meuse, les 10% les plus riches gagnent au minimum 2 955 euros par mois ». Sont donc peut-être indiqués les gains des plus riches par intercommunalité.



La seconde iconographie veut visualiser la situation en Meuse par rapport aux autres départements lorrains. Des prismes de même hauteur et de base trapézoïdale ont été utilisés. La somme qu'ils représentent doit donc être proportionnelle à l'aire de la base du prisme correspondant. La somme concernant à la Moselle est environ égale à 1,2 fois celle concernant les Vosges. En rouge, nous avons reporté le dessin de la base du trapèze vosgien sur la base du trapèze mosellan. Très clairement l'aire de la base mosellane n'est pas égale à 1,2 fois l'aire de la base vosgienne. Il est possible que l'infographiste n'ait tenu compte que des hauteurs des trapèzes de base. Nous avons mesuré sur la version papier de l'article (à 0,5mm près) et nous avons constaté que la hauteur du trapèze vosgien était environ 1,3 fois la hauteur du trapèze mosellan. Notre hypothèse est donc plausible. L'iconographie aurait été satisfaisante si des pavés avaient été empilés, mais cela aurait plus difficilement pris la forme d'une tirelire…

Retour au sommaire

DÉFI 160 - 1
PLUS GROS, PLUS LOIN

Le MSC CLAUDE GIRARDET est un bateau porte-conteneurs, naviguant sous le pavillon de Liberia. Sa longueur est de 399 mètres et sa largeur est de 61 mètres. C'est un des plus grands porte- conteneurs du monde. Il est entré dans le port du Havre pendant les journées nationales de l'APMEP.

Ce navire est capable de transporter en moyenne 24 conteneurs en hauteur et a une longueur suffisante pour loger 48 conteneurs de 20 pieds pour la longueur.

Un conteneur est caractérisé par sa longueur ; les plus communs sont les 20 pieds (6,1 mètres). Un conteneur standard d'un EVP, (Équivalent Vingt Pieds) mesure extérieurement 6,096 mètres de long (20 pieds), 2,438 mètres de large (8 pieds) et 2,591 mètres de haut.

Si l'on voulait décharger la cargaison de ce navire et disposer les conteneurs côte à côte sans les superposer, combien de terrains de foot de 100 mètres de long sur 75 mètres de large seraient nécessaires pour recevoir toute cette marchandise ?

Combien faudrait-il de semi-remorques pouvant contenir entre 80m^3 et 100m^3 pour transporter cette marchandise par voie terrestre ?

Retour au sommaire

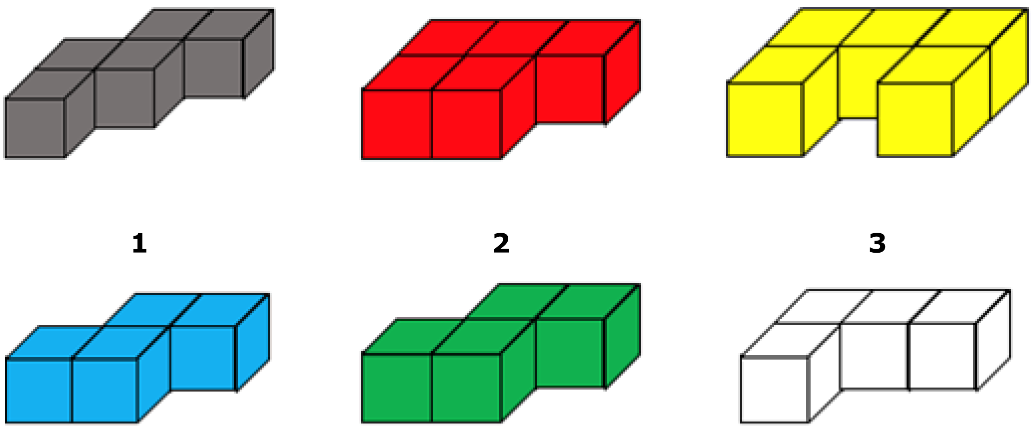
DÉFI 160 – 2
LES PIZZAS

Document circulant sur la Toile

Les dimensions de la grille de mon four sont 36 cm x 42 cm.

Pourrais-je faire cuire, comme l'image le suggère, deux pizzas identiques ?

SOLUTION DÉFI 159 – 1



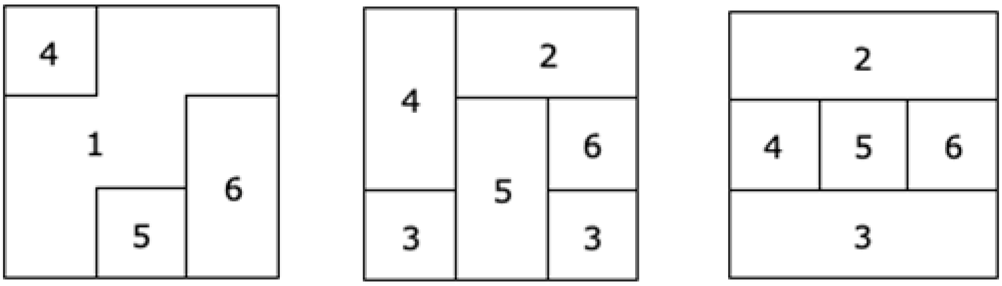
1 2 3

4 5 6

Retour au sommaire

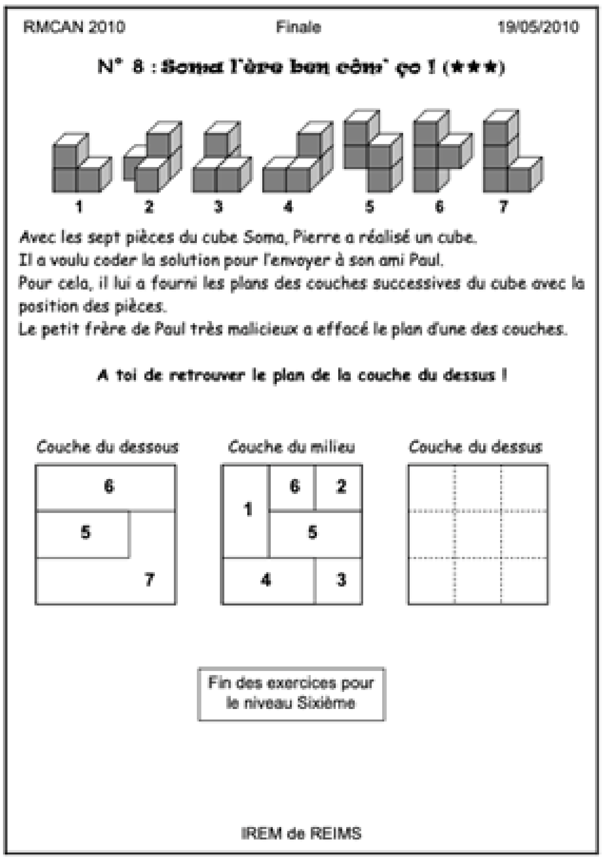
Ces six pièces permettent la réalisation d'un cube. Voici les plans de ses trois couches.

Couche du dessous Couche du milieu Couche du dessus



L'ensemble formé par ces six pièces a pour nom « Cube PUZZLE ». Il a été imaginé en janvier 2008 par Teguh Lestari.

Un document présentant des recherches faites en 2023 par des joueuses et des joueurs de l'APMEP est accessible sur notre site.



RMCAN 2010 Finale 19/05/2010

N° 8 : Soma l'ère ben côm' ça ! (★★★)

1 2 3 4 5 6 7

Avec les sept pièces du cube Soma, Pierre a réalisé un cube.
Il a voulu coder la solution pour l'envoyer à son ami Paul.
Pour cela, il lui a fourni les plans des couches successives du cube avec la position des pièces.
Le petit frère de Paul très malicieux a effacé le plan d'une des couches.

A toi de retrouver le plan de la couche du dessus !

Couche du dessous Couche du milieu Couche du dessus

6 5 7 — 1 6 2 5 4 3

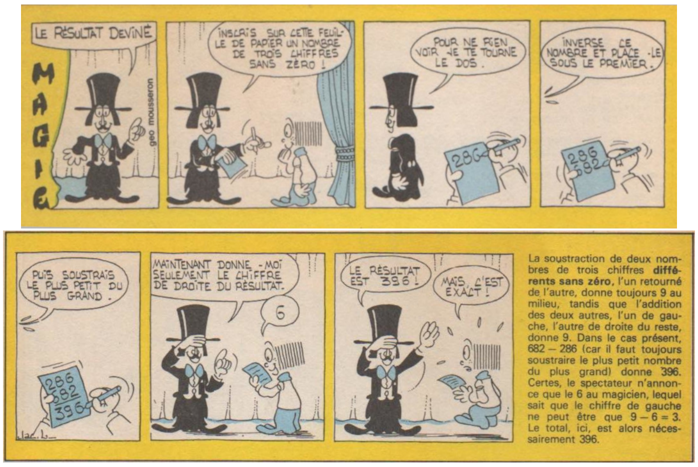
Fin des exercices pour le niveau Sixième

IREM de REIMS

Le défi du Petit Vert est très nettement inspiré de l'exercice n°8 du rallye organisé par l'IREM de Reims en 2010.

Retour au sommaire

SOLUTION DÉFI 159 – 2
RELECTURES ESTIVALES



Pourquoi le nombre de départ ne peut-il pas comporter de zéro ?

Pourquoi ce tour de magie présenté dans ce hors-série paru en juillet 1991 donne-t-il les résultats annoncés ?

Le nombre de départ à trois chiffres peut s'écrire $100a+10b+c$. « Inversé », il s'écrit $100c+10b+a$. En soustrayant le plus grand du plus petit, nous obtenons $99a–99c$ ou $99c–99a$, c'est-à-dire $9 \times 11(a–c)$ ou $9 \times 11(c–a)$.

Première suite possible

Appliquons les critères de divisibilité par 11 et par 9 à ce résultat. C'est un nombre entier à trois chiffres pouvant s'écrire 100m + 10n + p.

Il est divisible par 11, son chiffre central est donc égal à la somme des deux autres chiffres $n = m + p$ si $m + p < 10$ ou $n + 11 = m + p$ sinon.

Il est divisible par 9, la somme de ses chiffres est donc un multiple de 9.

— Si $m + p < 10$,il existe un entier k tel que $m + n + p = 9k$. Or $n = m + p$, donc $2n = 9k$. n est un multiple de 9 qui peut être 0 ou 9. 0 est obtenu lorsque le premier chiffre et le troisième chiffre du nombre de départ sont identiques (a = c). Le nombre de départ est égal au nombre « inversé ». Leur écart est égal à 0. Le tour de magie ne fonctionne pas, un nombre comme 252 ne pourra pas être deviné. Le chiffre central de la différence des deux nombres est donc égal à 9. La somme des deux autres chiffres sera égale à 9. La connaissance de celui de droite permet la connaissance des trois chiffres du nombre obtenu par la soustraction.

Retour au sommaire

— Si m $+$ p $>= 10$ il existe un entier k tel que 2n $+ 11 = 9$k soit il existe un entier k$'$ tel que$2($n $+ 1) = 9$k$'$. On en déduit que 9 divise n $+ 1$ soit n $= 8$. Comme n $+ 11 =$ m $+$ p on doit avoir m $+$ p $= 19$ ce qui est impossible.

Deuxième suite possible

Posons k $=$ a – c. Si a=c, k = 0, le tour de magie ne fonctionne pas. k est un donc entier compris entre 1 et 8. Ceci peut être montré par une exhaustivité des cas.

a \ c	9	8	7	6	5	4	3	2	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
8		0	1	2	3	4	5	6	7
7			0	1	2	3	4	5	6
6				0	1	2	3	4	5
5					0	1	2	3	4
4						0	1	2	3
3							0	1	2
2								0	1
1									

99k est donc égal à 100k – k soit : 100 – 1 = 99 200 – 2 = 198 300 – 3 = 297 400 – 4 = 396 500 – 5 = 495 600 – 6 = 594 700 – 7 = 693 800 – 8 = 792 900 – 9 = 891

Nous pouvons voir que la somme du chiffre des unités est des centaines est égale à 9 et que le chiffre des dizaines est 9.

Remarques

Le tour proposé est mis en défaut lorsque le premier chiffre et le troisième chiffre du nombre de départ sont identiques. Il était demandé d'écrire un nombre de trois chiffres sans zéro. Si 0 est le chiffre central, le tour fonctionne : 904 – 409 = 495.

Si 0 est le troisième chiffre, le tour pourrait fonctionner en ajoutant un zéro « inutile » au nombre retourné : 250 – 052 = 198. Ce rajout n'est pas naturel, ne le provoquons pas.

Tous nos élèves connaissent-ils encore le fonctionnement de la table du 11 ? Voici une occasion de leur rappeler et d'éventuellement d'en apporter une preuve.

La démonstration par exhaustivité de cas est intéressante à travailler quand il n'y a pas trop de cas (ici 8, si on exclut les cas avec 0), elle reste accessible à tous les élèves, sans trop exclure ceux qui ont encore du mal avec l'algébrisation.

Le deuxième cheminement est une version mixte des deux. On algébrise correctement au début, et on traite tous les cas après quand il n'y en a plus beaucoup.

Une autre possibilité serait de réaliser un tableau/tableur pour organiser la recherche. C'est un modèle que les élèves pourront reproduire en proba par exemple.

Retour au sommaire

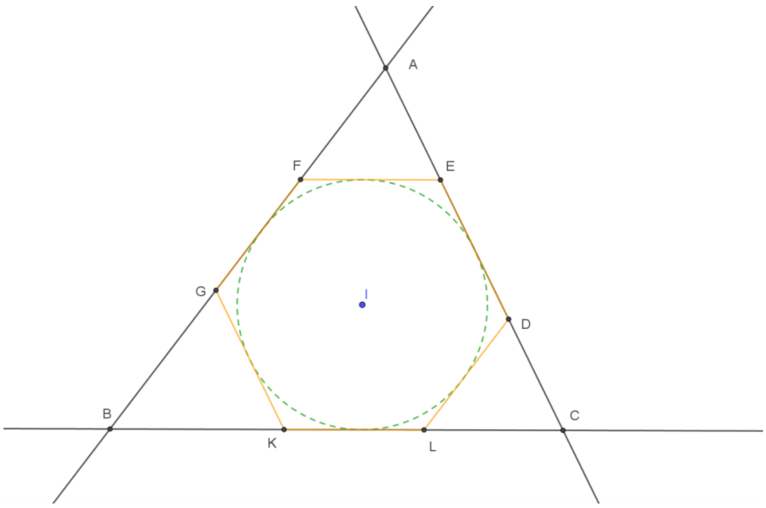
PROBLÈME 160
HEXAGONE

Proposé par Fabien Lombard

Le responsable de cette rubrique est Philippe Févotte.

Envoyez lui vos propositions de solutions à ce problème (nous espérons en avoir une grande quantité), ainsi que toute proposition de nouveau problème.

On considère un triangle ABC quelconque ; on trace le cercle de centre I inscrit dans ce triangle ainsi que les tangentes à ce cercle, parallèles aux côtés du triangle ABC. On construit ainsi l'hexagone DEFGKL.



On note a, b et c les longueurs des côtés du triangle ABC et $\rho = \dfrac{\text{périmètre}(\text{DEFGKL})}{\text{périmètre}(\text{ABC})}$.

Déterminer ρ en fonction des longueurs a, b et c puis montrer que $\rho \leq 2/3$.
Peut-on avoir $\rho = 2/3$?

Retour au sommaire

SOLUTION PROBLÈME 159
RÉGIONNEMENT

Proposé par Fabien Lombard

On se donne cinq points en « situation générale » : trois quelconques sont non alignés et quatre quelconques sont non cocycliques.
Montrer qu'il existe un cercle passant par trois de ces points et qui sépare les deux autres (l'un est à l'intérieur de ce cercle, l'autre à l'extérieur)

Solution

L'idée de la résolution est de chercher une caractérisation des points intérieurs et extérieurs à un cercle. La notion de cocyclicité invite naturellement à une caractérisation en termes d'angles.

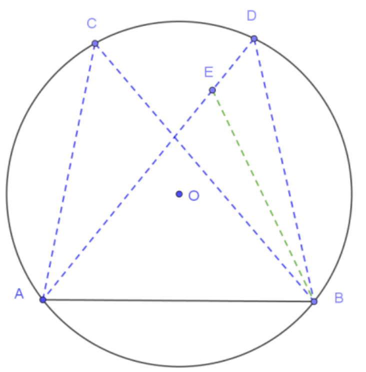


Fig 1

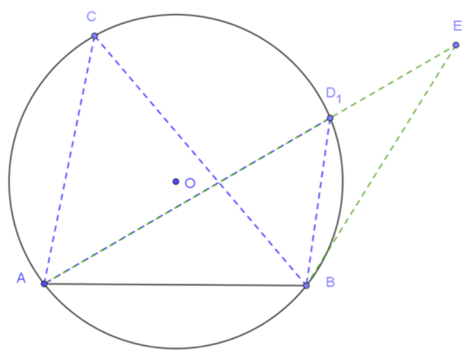


Fig 2

On considère le cercle $\mathscr{C}$ circonscrit à un triangle ABC et D un point de ce cercle. On considère, dans un même demi-plan défini par les points A et B, un point E qui n'appartient pas à ce cercle. Ce point est intérieur (Fig 1) ou extérieur (Fig 2) au cercle $\mathscr{C}$.
Dans le cas où E est intérieur au cercle $\mathscr{C}$ (Fig1), on note D le second point d'intersection de la droite (AE) avec le cercle $\mathscr{C}$. $\widehat{AEB}$ est supplémentaire à $\widehat{DEB}$ et par conséquent

$$\widehat{AEB} = \widehat{EDB} + \widehat{DBE} = \widehat{ADB} + \widehat{DBE}.$$

Or les points A,B,C et D sont cocycliques et sur le même arc délimité par A et B. Par conséquent $\widehat{ADB} = \widehat{ACB}$. On en déduit que $\widehat{AEB} = \widehat{ACB} + \widehat{DBE}$ et donc que $\widehat{AEB} > \widehat{ACB}$.
De la même manière, on montre que si E est extérieur au cercle $\mathscr{C}$, alors $\widehat{AEB} < \widehat{ACB}$. Puisqu'il n'y a que deux possibilités, nous avons entièrement caractérisé les points intérieurs et extérieurs au cercle et se situant dans le même demi-plan défini par A et B.
Revenons au problème posé. En considérant l'enveloppe convexe des cinq points, on peut en choisir deux que l'on nommera A et B tels que les trois autres points soient du même côté de la droite (AB). On peut nommer les trois autres points A_1, A_2 et A_3 en ordonnant les angles $\widehat{AA_iB}$ de telle manière que $\widehat{AA_1B} < \widehat{AA_2B} < \widehat{AA_3B}$.
Chacune des inégalités est stricte car, d'après l'énoncé, aucun choix de quatre points ne donne des points cocycliques. De plus, d'après l'énoncé, les points A, A_2 et B ne sont pas alignés. On peut

Retour au sommaire

donc considérer le cercle $\mathscr{C}$ circonscrit au triangle AA_2B ; l'inégalité angulaire ci-dessus montre que le cercle $\mathscr{C}$ sépare les points A_1 et A_3.
Comme le fait remarquer Fabien Lombard, on peut considérer non pas 5 points mais, par exemple, 2025 et de manière générale tout entier de la forme $2n + 3$.

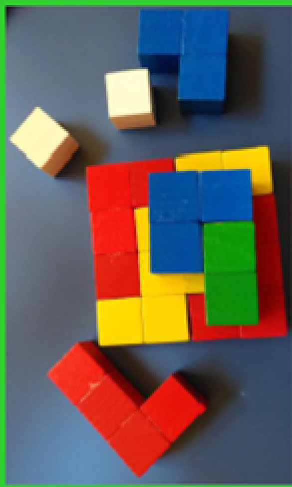
Retour au sommaire

Les objets de la Régionale de Lorraine

Puzzle à 7 triangles

5 euros

Pyramide Aztèque

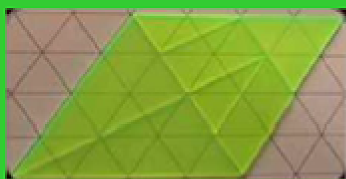


10 euros

Carrés de MacMahon

7 euros

Losangram et Losange de Metz



5 euros chacun

Des réductions sont possibles sur les prix pour les achats en grande quantité.
Pour tout renseignement et toute commande, vous pouvez vous adresser à
boutique@apmeplorraine.fr