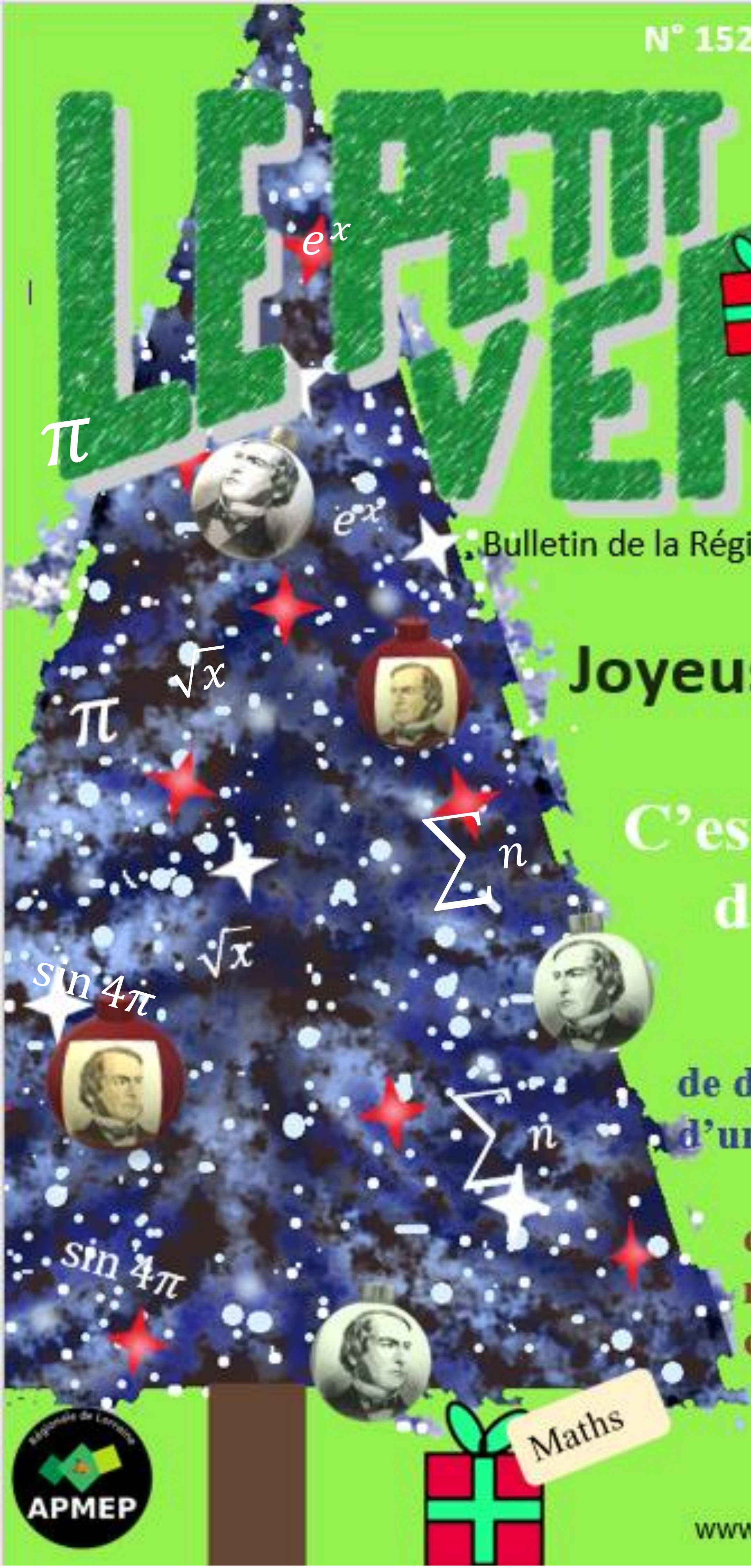
N° 152 Décembre 2022

LE PETIT VERT



Bulletin de la Régionale Lorraine APMEP

Joyeuses Maths !

C'est le moment de sortir les Boole,

de découvrir le conte d'une classe de 6ème,

de réfléchir aux nœuds pour vos cadeaux …

www.apmeplorraine.fr

SOMMAIRE

Retour au sommaire

ÉDITO

LES DOCTEURS DIAFOIRUS DE L'ÉDUCATION NATIONALE

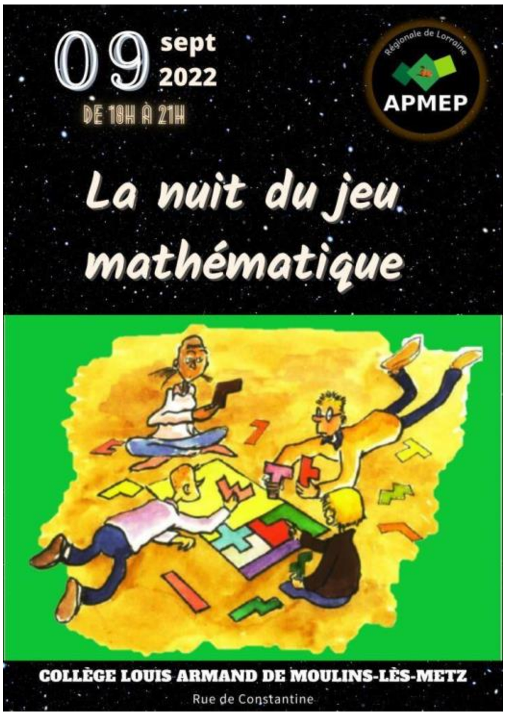
Le comité Régional de l'APMEP Lorraine

Le 16 septembre dernier, notre Ministre a posé son diagnostic : « Le collège est l'homme malade du système ». Comme le Président Macron, il affiche un goût pour les expressions désuètes ; puisque celle-ci est attribuée au tsar Nicholas 1er de Russie, pour stigmatiser le déclin de l'empire ottoman. On sent la fièvre monter chez nos dirigeants, quand il faut trouver des pansements sur la jambe de bois de l'Éducation Nationale. Mais cette expression fait aussi écho aux temps anciens de la médecine, où l'on soignait les humeurs à grands vases de saignées. Nos experts en remèdes miracles ne sont pas sans rappeler les docteurs si chers à Molière.
L'urgence est perceptible dans le choix de cette qualification médicale. Les évaluations d'établissement se généralisent : la Cour des Comptes va pouvoir constater les efforts de guérison du corps éducatif. Le Ministre de l'Éducation Nationale est l'homme pressé de la réforme. Tant et tant qu'il a décidé, dans la foulée, d'amputer l'année de Terminale d'un trimestre ; puisque, les écrits des spécialités ayant lieu en mars 2023, beaucoup appréhendent la débandade déjà observée au printemps 2022 dans les lycées. La précipitation est dans l'air du temps : on se dépêche de réformer les retraites, de signer des lois sur la transition énergétique, de privatiser l'Éducation Nationale.
Il était question, dans un précédent éditorial, de l'apport des nouveaux dispositifs de formations initiale et continue. Pour la formation continue, les premiers contacts avec la plate-forme SOFIA nous ont rappelé certains de nos TP de chimie : des tubes partout, mais on ne voit pas où sort la goutte. Pour la formation initiale, la multiplicité des profils des stagiaires (avec ou sans concours) a de quoi nous interroger sur leur capacité à affronter certaines classes difficiles. C'est, en tout cas, le ressenti des professeurs contractuels, avec cette question en suspens : « Pourquoi envoyer les enseignants les moins expérimentés dans les situations les plus difficiles ? » On ne confie pas une opération à cœur ouvert à un chirurgien fraîchement diplômé ; pourquoi est-ce possible dans l'enseignement ? Nous voulons bien croire que beaucoup d'entre nous sont ravis d'avoir pu s'extraire de ces établissements réputés compliqués. Nous voulons bien imaginer l'apport professionnel d'une telle expérience. Mais, à quel prix ? Celui de collèges qui recrutent plus de 50 % de contractuels ? Peut-être faudrait-il regarder de ce côté pour trouver ce qui rend notre homme « malade ». On pourrait réfléchir à une formation initiale différenciée, à une réelle valorisation des personnels qui acceptent les missions délicates ; plutôt que de considérer que les élèves sont tous les mêmes, que les enseignants sont tous les mêmes, par un illusoire souci d'égalité.
Ainsi, les récentes évolutions de la médecine mènent à un traitement plus personnalisé du malade sur la base de ses indicateurs vitaux plus que sur celle de statistiques et de résultats généraux. On peut espérer que les solutions proposées pour notre système d'éducation ne ressembleront pas à celles appliquées à notre système de santé.

Retour au sommaire

VIE DE LA RÉGIONALE

LA NUIT DU JEU MATHÉMATIQUE



La deuxième nuit du jeu mathématique a été initiée pour la deuxième année consécutive par l'APMEP Lorraine. Des enseignants de la maternelle à l'université, des membres du labo Maths de Moulins-lès-Metz, du groupe Jeux de l'IREM, de l'APMEP de Strasbourg et de l'APMEP Lorraine animaient des stands.

Une centaine de participants ont bravé les éclairs et les pluies d'orage pour chercher et résoudre des problèmes posés sous forme ludique, favorisant ainsi les échanges intergénérationnels et intersociaux.

Nous remercions la municipalité de Moulins-lès-Metz qui nous a fourni sans délai tables et tentes ainsi que les personnes du collège Louis Armand de Moulins-lès-Metz qui nous ont accueillis, en particulier sa principale et sa gestionnaire qui ont été très présentes lors de la manifestation.

Retour au sommaire


Les stands de jeu dans la cour du collège


Les parents d'élèves à la buvette

Retour au sommaire

CALENDRIER DE L'AVANT 2022 DE L'APMEP LORRAINE

Allez vite le découvrir sur notre site

Retour au sommaire

VIE DE LA RÉGIONALE

MES PREMIÈRES JOURNÉES NATIONALES À L'APMEP

Julie Berque
Collège Paul Verlaine, Metz Magny

Samedi 22 octobre

Ça y'est, c'est le grand départ. 5h30 du matin, il fait encore nuit, je quitte ma petite Lorraine direction Jonzac dans le sud-ouest de la France pour me lancer dans la grande aventure des JN de l'APMEP.
Durant le trajet, l'impatience me gagne, je ne perçois pas encore à ce moment-là l'expérience riche et intense que je vais vivre.

Je me cantonne plutôt à quelques questions de survie :
À mon arrivée, où est Charlie ou plutôt où est Fathi parmi les 600 congressistes ?
Vais-je réussir à m'intégrer auprès de la team des Lorrains ?
Que vais-je manger ce soir ? Vais-je manger ce soir ?

Trêve de plaisanterie… 17h30 j'arrive au congrès à Jonzac, Fathi me retrouve à l'accueil, et me présente aux autres membres du groupe : Laura, Valérie, Christelle, Stéphanie, Gilles. Ouf ils ne mordent pas, me sourient et m'accueillent à bras ouverts. Avant de partir au congrès, on m'offre un sac spécial pour les JN à Jonzac et me voilà partie avec la team direction … le gite. Ah non, je recommence direction … le bar du château. Nous sommes Lorrains après tout !

Retour au sommaire

Après cette pause rafraichissante, où je fais connaissance avec tout le monde, nous partons direction le gite à Pons. Honnêtement, lorsque Christelle et Valérie décident de me faire la visite, l’expression : « Christelle, mets- moi des paillettes dans ma vie ! » prend tout son sens.

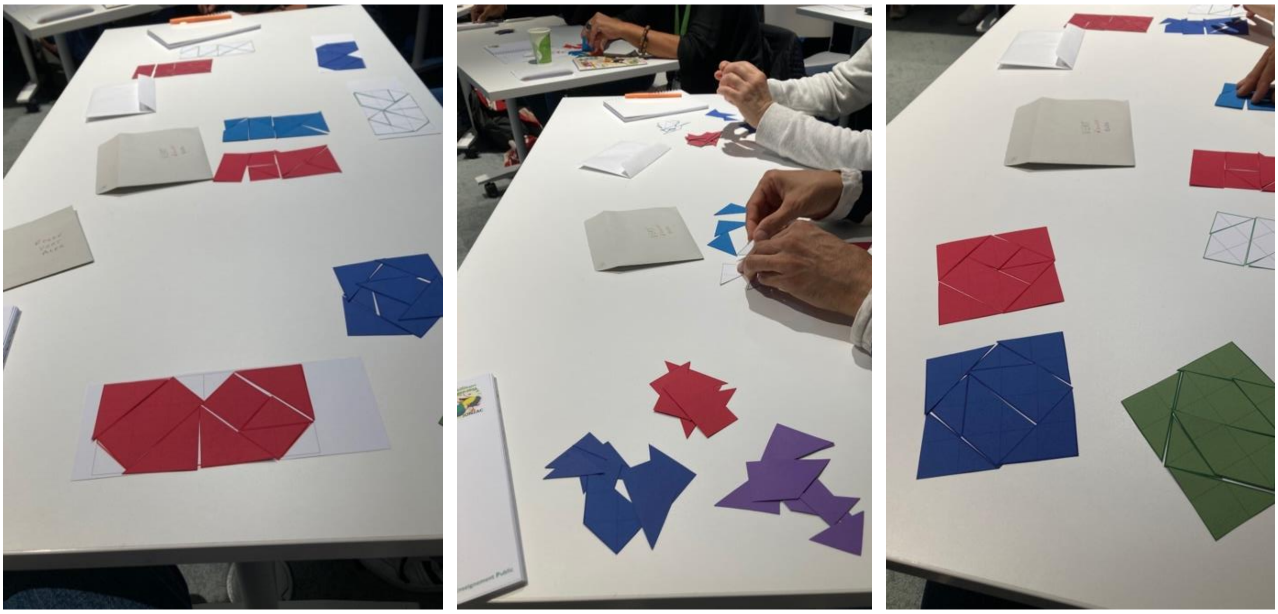
La villa est juste immense, chaque pièce a une ambiance particulière, il y a deux salons, un jardin magnifique bordé d’un cours d’eau, une cuisine chaleureuse, pleine d’épices, et des chambres plus que confortables. C’est royal, comme le couscous réalisé par Fathi et toute la team !
Après le repas ce sont les derniers réglages pour l’animation de l’atelier : les tuiles Girih et la confection de superbes samoussas avec la team sous les conseils avisés de Fathi.
Grâce à Christelle, je m’endors dans les bras de Morphée, prête à attaquer la journée de demain.

Dimanche 23 octobre

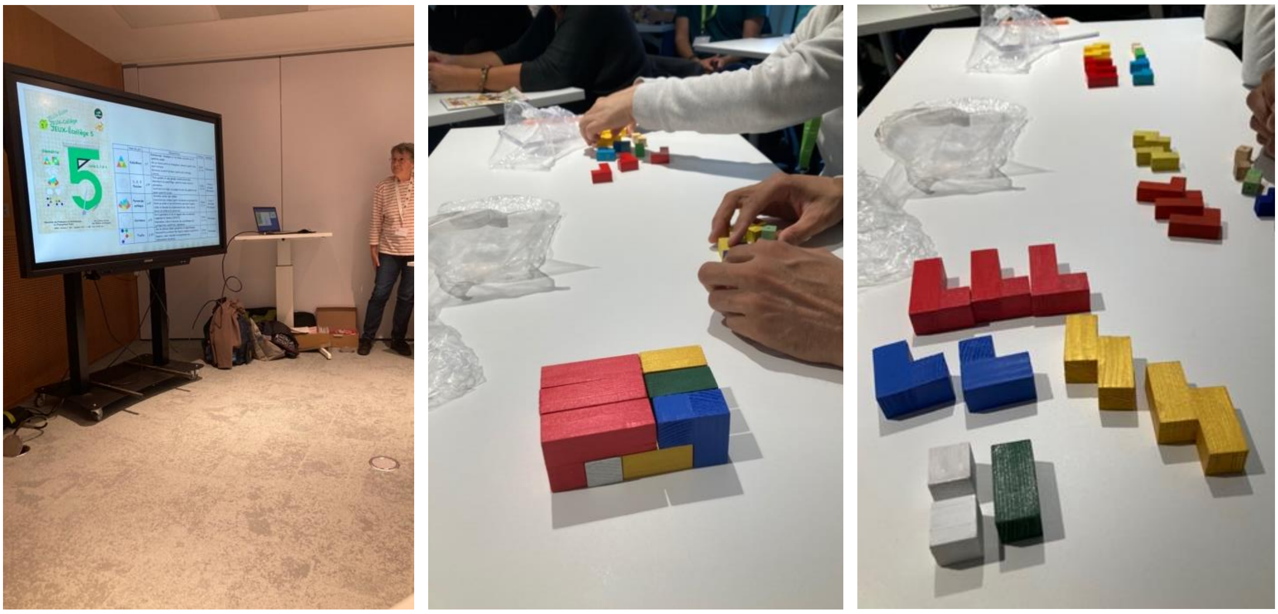
L’avenir appartient à ceux qui se lèvent tôt ! Avec l’équipe, direction le centre des congrès, tandis que certains vont animer l’atelier de 8h30 « les tuiles Girih », d’autres vont participer à des ateliers.

Retour au sommaire

Je fais alors la connaissance de Françoise Bertrand, dans son atelier « Jeux ÉCollège 5 géométrie ».
Je découvre la nouvelle brochure et la richesse de jeux dont elle regorge. Les explications de Françoise sont claires, tout au long de l'atelier je manipule, je réfléchis, je joue, je me retrouve élève. C'est génial !



Les Puzzles **Vert**, **Bleu** et **Rouge**

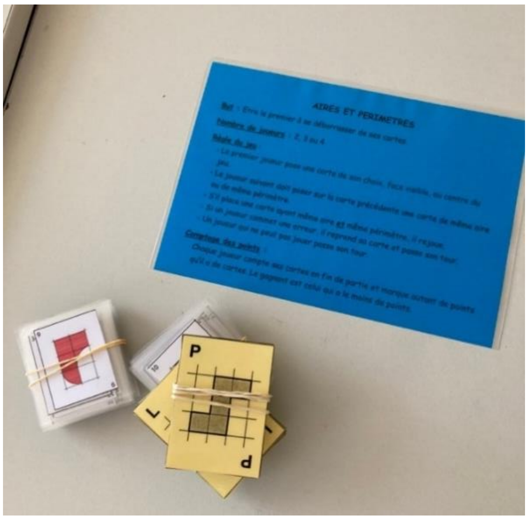


Françoise et le jeu de la pyramide aztèque

Ce que j'ai préféré, c'est lorsque Françoise nous a présenté le jeu de la « pyramide aztèque » les possibilités étaient immenses : à partir des pièces nous pouvions construire des solides, relier un solide et ses différentes vues dans l'espace, coder et décoder les emplacements des cubes sur un dessin de solide et le construire. L'utilisation des 10 pièces de ce jeu a été initiée en Lorraine.

Retour au sommaire

Jeu « qui est-ce ? »



Jeu de cartes « aires et périmètres »

Différents jeux avec des bouchons (fubuki, jeux extraits des brochures jeux école etc.)

Quelques photos des ruelles de Jonzac
(Souvenir avec Valérie de notre tout petit riquiqui détour)

Retour au sommaire

Après l'atelier, je profite pour visiter les différents stands des exposants et découvrir tous les partenaires.

À midi nous mangeons au stand APMEP Lorraine. Un bon petit gueuleton ! Puis avec Valérie et Fathi nous partons vers le lycée direction l'atelier de l'après-midi « Où se cachent les maths dans les jeux de bouchons et autres objets quotidiens ?» animé par Anne Dusson et Nathalie Lecouturier. Là encore, je découvre un atelier de qualité, je vous laisse méditer sur ces quelques citations projetées par les deux animatrices :

- « Le jeu est la forme la plus élevée de la recherche. »
- « Joue et tu deviendras sérieux. »
- « Tu me dis j'oublie, tu m'enseignes je me souviens, tu m'impliques j'apprends. »
- « Le jeu rend les enfants mathématiciens et les mathématiciens enfants. »

Je vous laisse le plaisir de trouver de qui provient chaque citation…

En fin d'après-midi, avec les filles nous décidons sans trop de mal d'aller faire un tour aux Antilles de Jonzac.
Oh rien de quoi casser trois pattes à un canard ….. Juste un parc aquatique avec toboggan, piscine, espace sauna, spa. Autant vous dire que les filles m'ont tout de suite alerté sur le fait que cette année c'était le grand luxe et qu'il ne fallait pas trop s'y habituer ! Trop tard … Cette parenthèse nous a ressourcés !


Mon super dimanche se termine sur un repas entre Lorrains aux Antilles où « convivialité » sera le maitre mot pour clôturer cette soirée.

Retour au sommaire

Lundi 24 octobre

Dernier jour de cette superbe aventure, ce lundi sera rythmé par des conférences, trois ateliers, les thermes avec les filles mais aussi de belles rencontres.
En effet, durant la pause de midi, j’ai pu faire plus ample connaissance avec Didier, Geneviève et Christine, de belles personnes, amoureuses du vélo et de la nature.
Sans oublier ma rencontre avec Alain Moissard et sa célèbre invention la « réquerre ». Je n’ai qu’une hâte, tester l’outil en rentrant et le proposer à mes élèves ainsi qu’à mes collègues.
En fin d’après-midi nous nous rejoignons au bar du château pour lever un dernier verre à ce beau séjour.

Le soir nous nous régalons grâce à Laura et son super plat indien. Nous finissons la soirée emmitouflés dans des plaids, attention au ragondin qui passe près des fenêtres coté terrasse, cela nous aura valu quelques fous rires.

Si un jour vous passez par Jonzac n’oubliez pas d’aller acheter les spécialités comme le pâté de ragondin ou encore la célèbre pâtisserie à la forme particulière que je ne saurai citer…

Enfin, je tenais à remercier toute la team de Lorraine pour cette belle aventure, je me suis sentie tout de suite intégrée, j’ai appris plein de choses sur le plan professionnel et personnel, j’ai fait de belles rencontres. Je me sens vraiment chanceuse.
Je n’oublie pas non plus Michel car sans lui j’aurais dormi dans une tente et François qui était loin des yeux mais près du cœur.
À bientôt pour de nouvelles aventures !

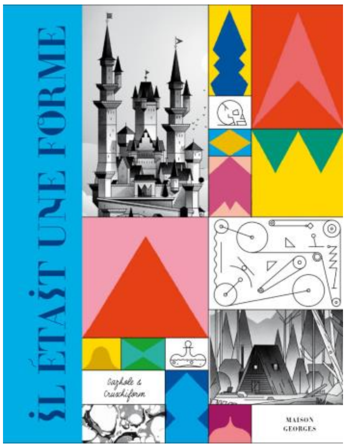
Merci pour tout et à l’année prochaine !

Retour au sommaire

DANS NOS CLASSES

LE CONTE

Natacha Suck
Collège Gabriel Pierné
57255 Ste Marie-aux-Chênes



Le « Festival du livre à Metz » organise chaque année en avril un concours littéraire auquel ma collègue de français, Rebecca Krystkowiak, participe.

Cette année le défi était de créer un conte ou d'en reprendre un existant mais en y ajoutant des illustrations avec des formes géométriques.

L'idée est venue d'un livre jeunesse qui est sorti en 2022, intitulé « Il était une forme » de Gazhole et Cruschiform aux éditions Maison Georges.

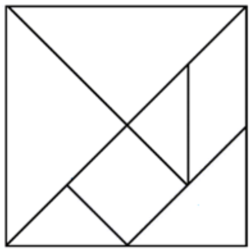
Je vous conseille cette lecture dans laquelle on retrouve, bien entendu, les codes du conte mais aussi dans laquelle, et voilà la grande nouveauté et le tour de force de ce conte, sont réunies la beauté « mathématique » et la poésie. Vous y trouverez une certaine magie mêlant jeux de mots et formes géométriques.

L'aventure démarre en novembre 2021 où l'on nous explique les tenants et les aboutissants du projet. Finalement nous avons été libres des couleurs, des formats de pages ; seul le nombre de caractères était une donnée non négociable (5000 signes maximum incluant les espaces) ainsi que de rendre le projet en version numérique. Pour indication, le projet est à rendre pour le mois de mars 2022.

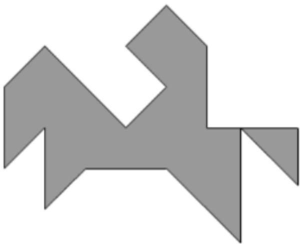
Il est décidé de faire participer une classe de 6^{e}, le conte faisant partie de son programme de français. La classe est composée de 26 élèves dont 3 élèves font partie du dispositif ULIS.

À ce moment de l'année, je ne savais vraiment pas comment amener les élèves à créer leurs « personnages » avec des formes géométriques. En travaillant le chapitre des droites parallèles et perpendiculaires, j'ai eu l'idée de les faire travailler sur le Tangram. Je me suis dit qu'avec toutes les silhouettes existantes que proposent les 7 pièces du Tangram, je réussirai bien à satisfaire l'imagination de tous les élèves.

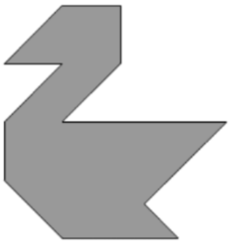
Retour au sommaire



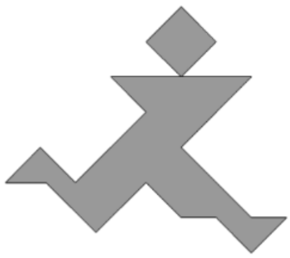
En décembre, j'ai proposé une séance de présentation du puzzle avec constructions des 7 pièces du Tangram dans des couleurs différentes à partir du carré (voir ci-contre), pour que les élèves fassent bien la distinction de chaque pièce. Puis je leur ai proposé de réaliser quelques silhouettes classiques : l'homme à cheval, le cygne, l'homme qui court, le chat ...



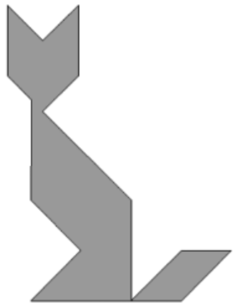
L'homme à cheval



Le cygne



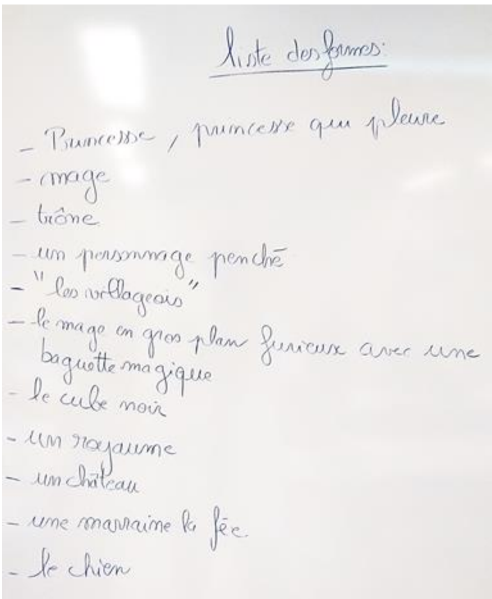
L'homme qui court

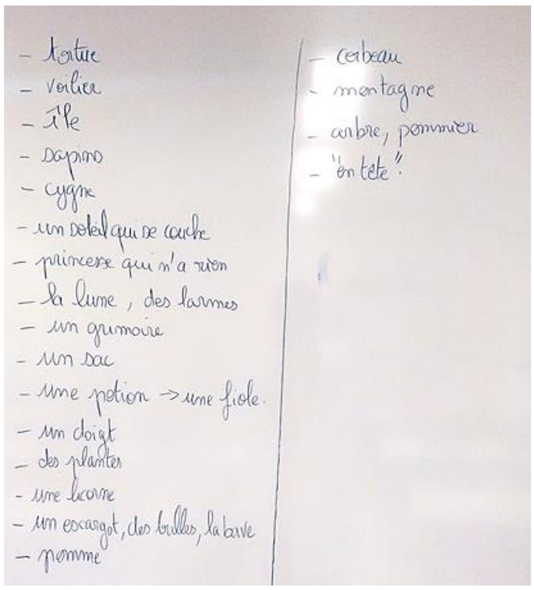


Le chat

Durant cette séance, les élèves ont été bien attentifs, concentrés et appliqués ; mais j'ai dû leur rappeler/expliquer comment découper sur les lignes pour que chaque pièce soit bien entière et « non mangée ».

Les élèves ont commencé à inventer leur conte en cours de français, durant le mois de janvier. Une deuxième séance a été consacrée à la lecture du début du conte inventé et au choix des formes géométriques voulues par les élèves pour animer le conte.





Retour au sommaire

Il s'en suit, pour ma part, de nombreuses heures de recherche pour présenter aux élèves différentes silhouettes de « princesse », de « mage », de « fée-marraine » de « sapins, pomme, plantes », de « grimoire, sac », d'« île », de « montagne », de « corbeau, chien, tortue, licorne, escargot », de « trône, baguette », de « voilier », de « lune », « de larmes, de bulles, de bave », de « cube noir »… (et ce n'est que le début) afin qu'ils puissent choisir la forme désirée.

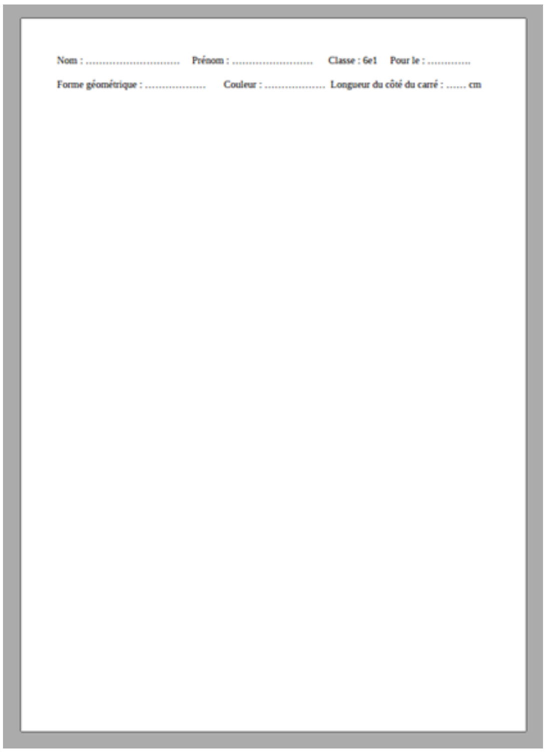
Ensuite il se passe 1, 2, 3, …, je ne compte plus les séances de constructions avec les 7 pièces du Tangram à partir d'un carré de 10 cm de côté.

À la veille d'une séance, je demandais à chaque élève la silhouette qu'il souhaitait réaliser.

Le jour de la séance, j'attribuais à chacun un morceau de papier couleur et nous y faisions la construction entière du carré et des 7 pièces du Tangram ensemble.

Je passais dans les rangs pour vérifier la construction puis c'était opération découpage, recherche de la forme choisie et collage sur une feuille de référence (voir ci-contre).

L'idée était de récupérer le travail de chaque élève afin de les scanner et d'essayer par la suite de les insérer dans le conte inventé par les élèves.


Nom : .... Prénom : .... Classe : 6e1 Pour le : ....

Forme géométrique : .... Couleur : .... Longueur du côté du carré : ...... cm

À la fin de chaque séance, les plus rapides avaient construit, découpé, positionné correctement les pièces sur la feuille de référence puis collé les pièces ; pour d'autres élèves, il manquait juste le collage, par contre certains finissaient seulement de découper et donc n'avaient pas encore cherché ni collé la forme.

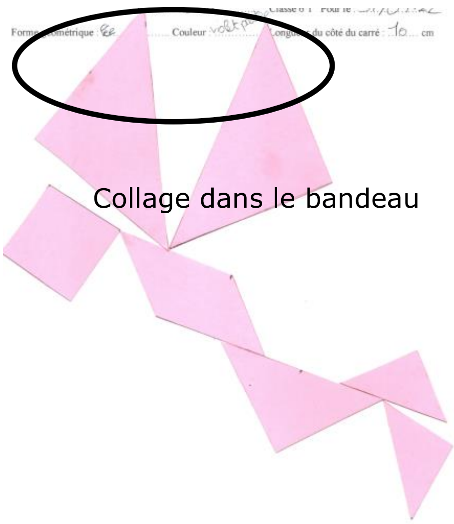
Étant donné le grand nombre de silhouettes à réaliser, je leur demandais de finir en dehors de la classe.

Au retour des travaux, je me suis retrouvée avec des silhouettes collées en dehors « du cadre » (cela sortait de la feuille) ou collées sur le bandeau tout en haut de la feuille, ou j'avais des feuilles trouées ; certaines pièces avaient été abîmées, mal découpées ou manquaient, l'élève voulant bien faire avait refait la construction à la maison, mais les pièces étaient fausses (ou avec des bords déchirés car les ciseaux étaient défectueux), les angles n'étaient pas pointus, pas droits, il y avait des traces au stylo ; le collage aussi peut poser des difficultés (trace de colle, mauvais alignement), certains ont comblé « les trous » avec du feutre, un morceau de papier. Ces bizarreries ne les avaient même pas choqués.

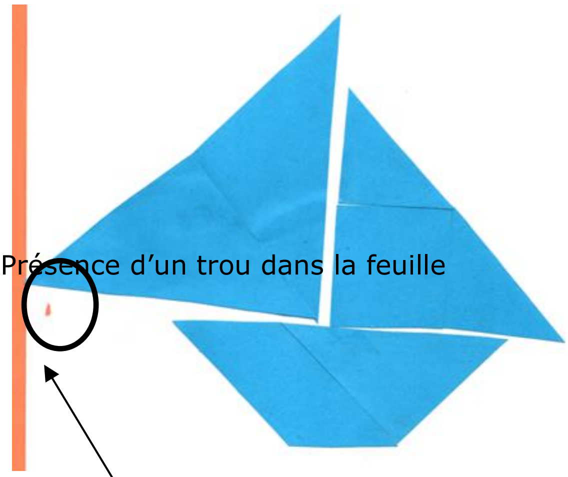
Pour les élèves volontaires et ceux qui ne voulaient pas, ne pouvaient pas ou ne souhaitaient pas faire à la maison, j'ai « organisé » des séances de rattrapage de découpage-collage pendant les récréations. Je me suis rendu compte que le découpage avec précision n'était pas aisé pour certains, ni le collage.

Retour au sommaire

Exemples de travaux

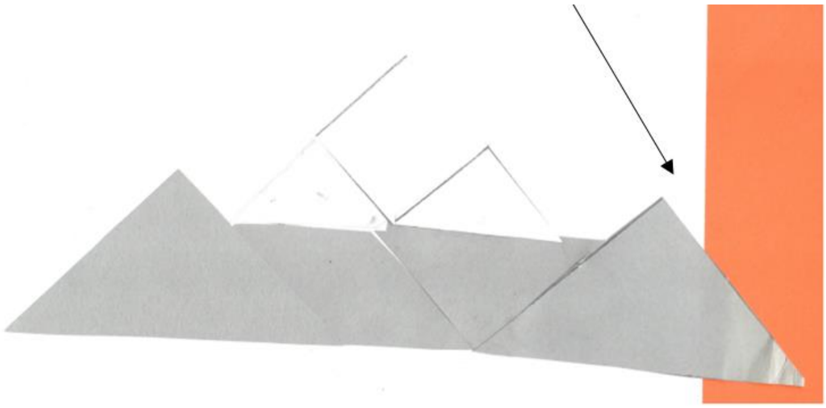


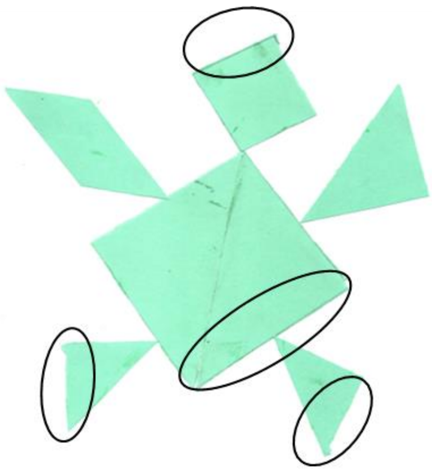
Collage dans le bandeau

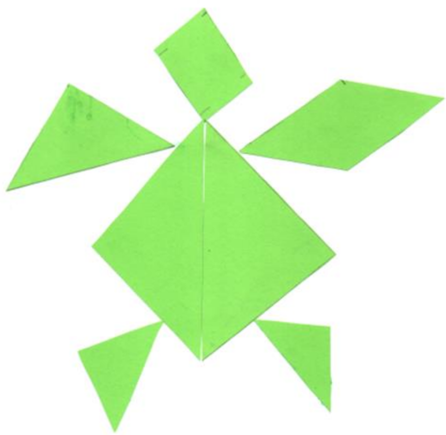


Présence d'un trou dans la feuille

Collage à l'extérieur de la feuille



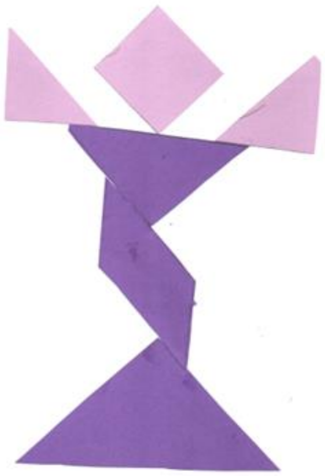




Avant
Découpage de tous les bords avec des ciseaux défectueux.

Après
Des progrès dans le découpage, mais la construction est fausse… dommage.

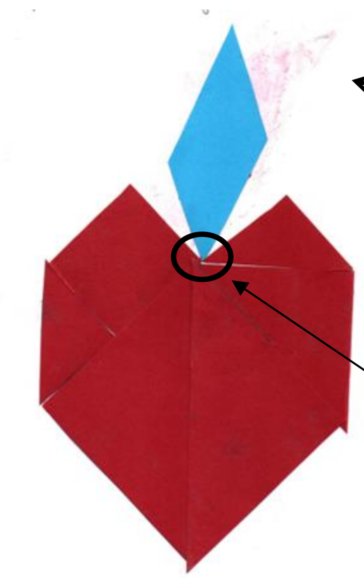
Retour au sommaire



Attention au découpage des angles

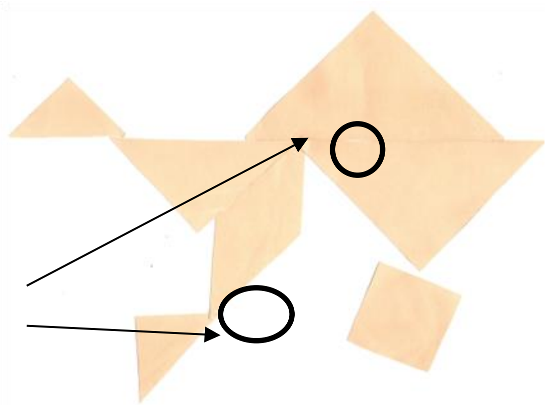
Traces de stylo

Il manque une pièce.



Feuille déchirée

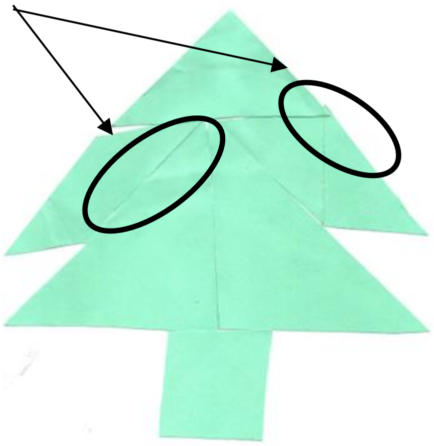
Les pièces se chevauchent



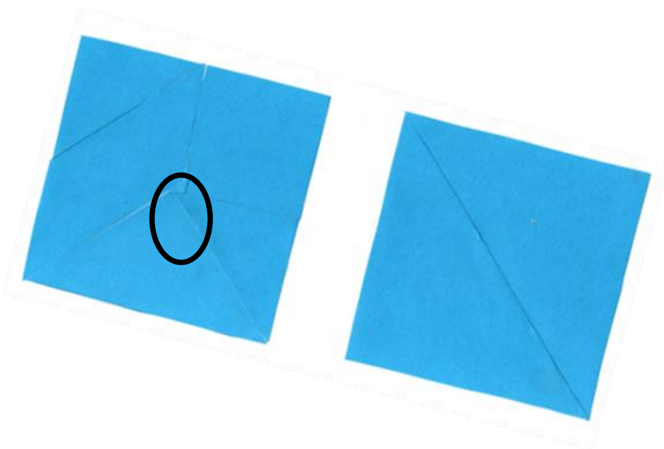
Retour au sommaire

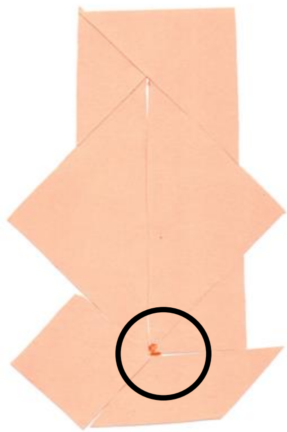
Manque de soin dans le collage : feuille froissée, noircie

Chevauchements



Rustine





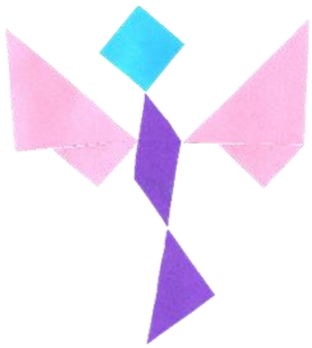
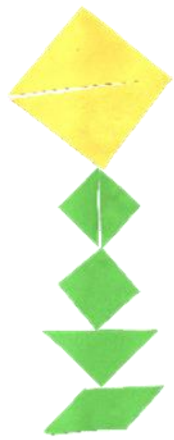
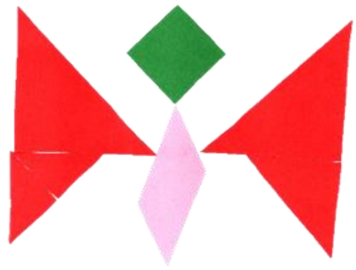
Rattrapage au feutre (et erreur de retournement du triangle rectangle du bas)

Pour cette première série de Tangrams, de nombreux élèves (les trois quarts) ont dû recommencer deux fois leur silhouette ; certains trois fois ; pour la pomme rouge, l'élève l'a recommencée 4 fois et pour la tortue, il a fallu recommencer 5 fois.

Pendant que le mois de janvier défilait avec la construction de la première série de Tangrams, en cours de français, les élèves continuaient et terminaient la création de leur conte. Arrivé aux vacances de février, se sont ajoutées les silhouettes de « chaudron, prairie, arbre, pommier, rocher, étoiles, oie, villageois, mage explosé, château, tour du château, village, enfants, de la musique et pour finir un prince ». Mais heureusement, il y a eu moins de bizarreries.

En parallèle, la collègue du dispositif ULIS, Mme Burger Anne-Sophie, a travaillé avec les 3 élèves de la classe pour réaliser fleur, papillon et libellule. Elle leur a tout d'abord présenté le jeu avec les 7 pièces en plexiglas avec lesquelles ils ont pu manipuler, chercher des formes puis ils ont décidé d'inventer leur silhouette fleur, papillon et libellule (qu'ils ont pris en photo pour s'en souvenir). Les 3 élèves ont créé leurs pièces du Tangram en utilisant des feuilles couleurs à petits carreaux. Le découpage a aussi été une difficulté mais ils se sont très bien appliqués. Pour finir, ils ont collé leurs pièces en les retournant, utilisant ainsi la symétrie, afin que l'on ne puisse plus voir le quadrillage : de vrais pros !

Retour au sommaire

Au mois de mars, avec la collègue documentaliste, Mme Brollo Peggy, nous avons commencé l’élaboration du conte version numérique (choix de la police, présentation et mise en page de chaque partie). Il m’a fallu regrouper tout le travail réalisé par les élèves. Le scan de chaque production a été long car les couleurs ne ressortaient pas toujours comme à la clarté du jour. Il a fallu faire de nombreux essais.

Pendant ce temps, les élèves ont cherché un titre pour leur conte et pour certains élèves qui avaient encore un peu d’énergie - car il faut bien l’avouer, ils en ont « mangé » des Tangrams comme ils disent - ils ont réalisé certaines lettres de l’alphabet avec les pièces du Tangram. C’est ainsi que les élèves souhaitent emmener le lecteur à « Tangrammia » à « La Quête De La Pomme d’OR ».
De notre côté, nous imprimons une version papier du conte puis l’envoyons par courrier, une autre étant envoyée par mail.

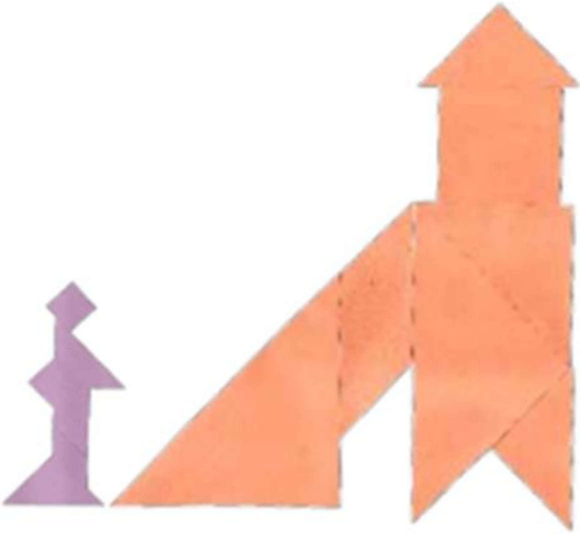
Le 8 avril 2022, à l’église Saint-Pierre-aux-Nonnains de Metz, après une présentation avec diaporama de chaque participant, nous apprenons que les élèves ont obtenu le 3ème prix du Festival du livre à Metz 2022.

Félicitations à tous les participants !

Retour au sommaire

Extraits du conte

Puisque la princesse se refusait à lui, il décida qu'elle régnerait sur un royaume déserté de toute vie. Puisqu'elle lui reprochait de ne pas savoir danser, il l'empêchait ainsi de trouver une personne avec qui valser. C'est ainsi que tous les Tangrammiens se retrouvèrent prisonniers et coincés étroitement dans le Grand Cube Noir. Pas moyen de sortir de ce lieu car le mage vexé avait jeté un terrible maléfice d'enfermement que personne ne pouvait contrecarrer.

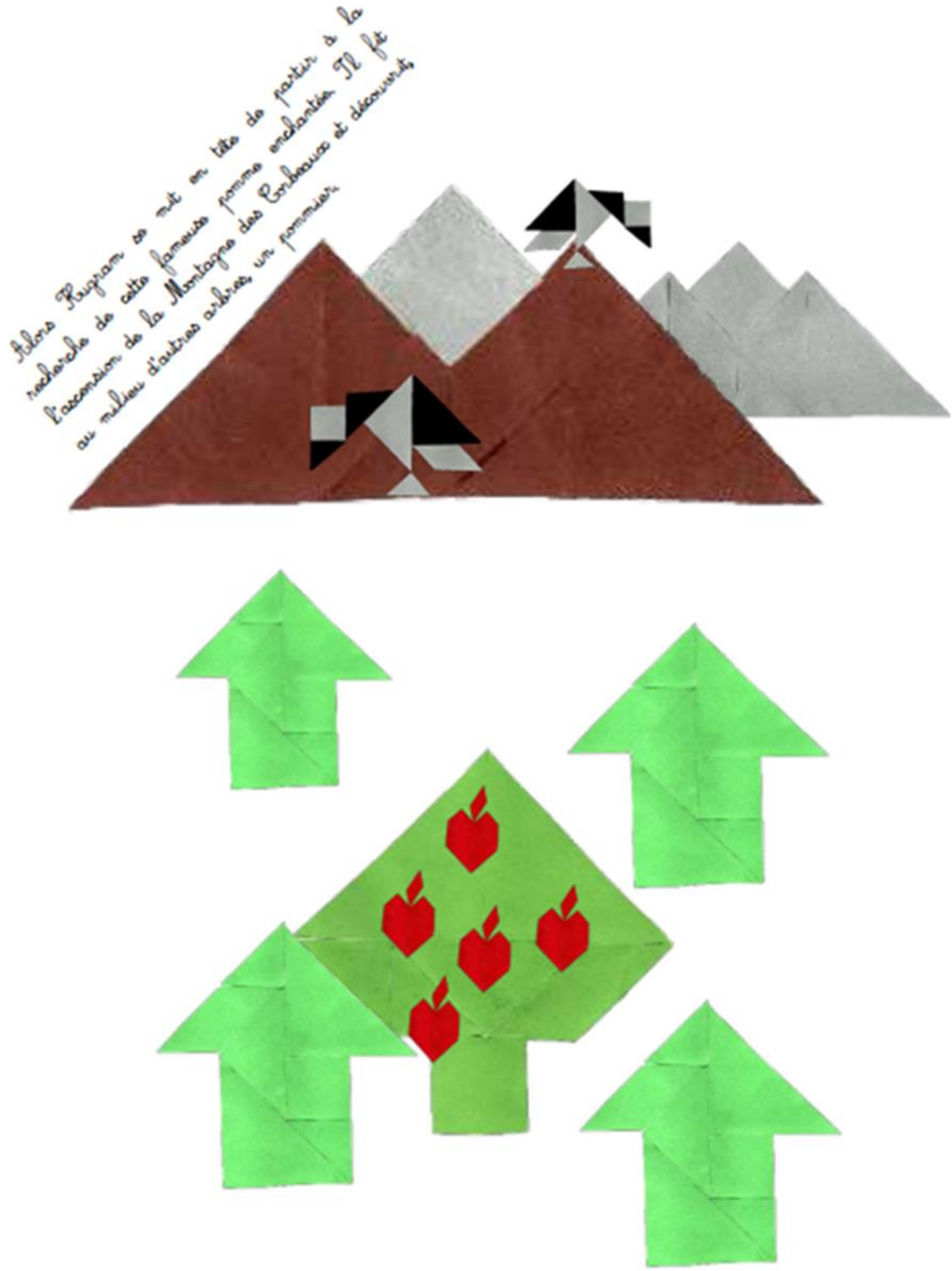


La princesse se réfugia dans son château et y pleura de longues heures. Elle pleura tant que son fidèle compagnon à quatre pattes partit à la recherche de la marraine de Tania.

Retour au sommaire

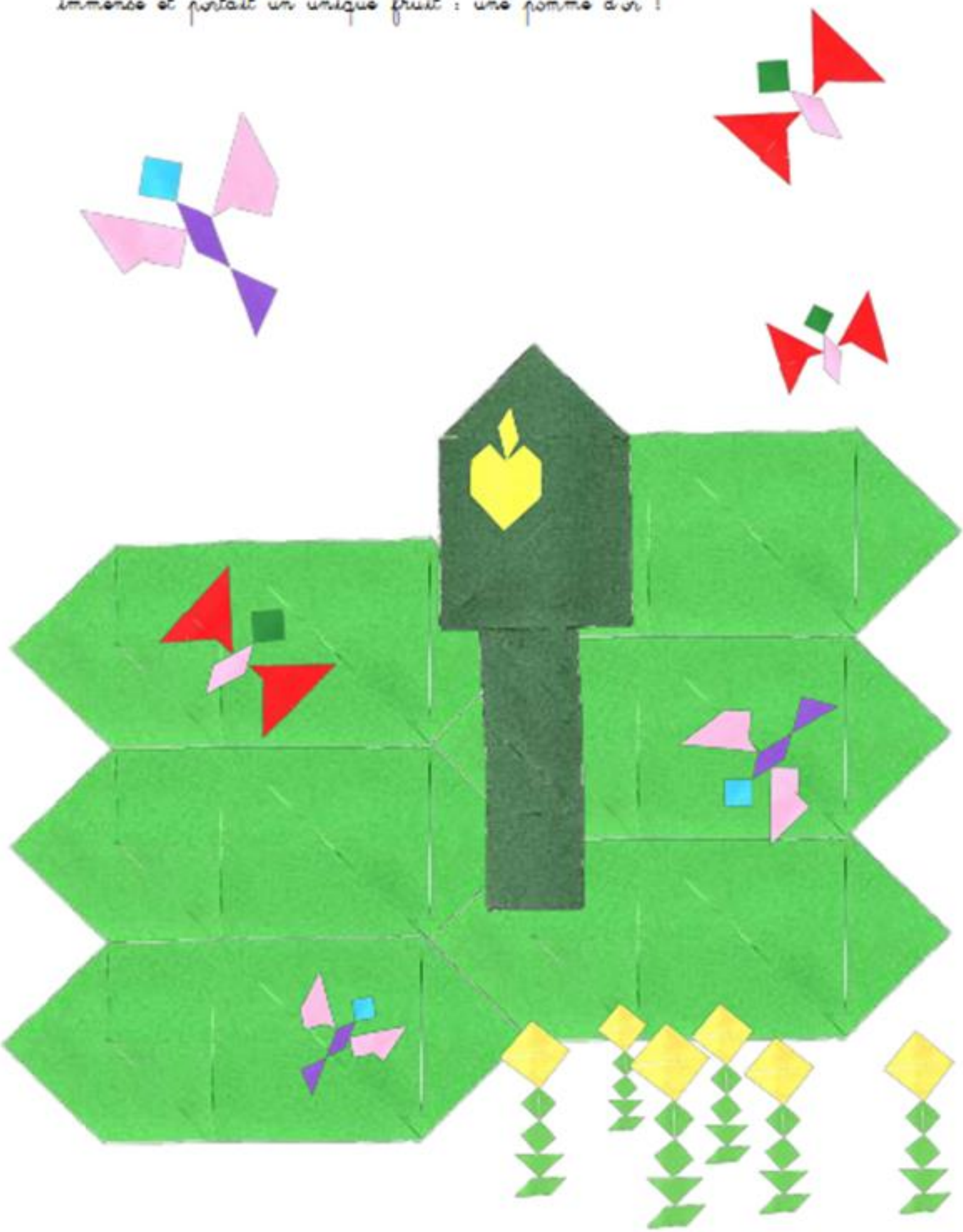
A l'aube naissante, épuisée, elle mit le doigt sur une très ancienne chanson de sorcières qui permettait de délier les langues et de faire avouer les plus sombres secrets. Elle adapta le texte et remplaça quelques mots. Elle prépara également une décoction à base de Vitis Vinifera et de Thymus Vulgaris. Elle y ajouta trois larmes de lune et un crin de licorne centenaire. Elle vaporisa le précieux liquide sur le GCN et entama sa mélopée magique.

Retour au sommaire



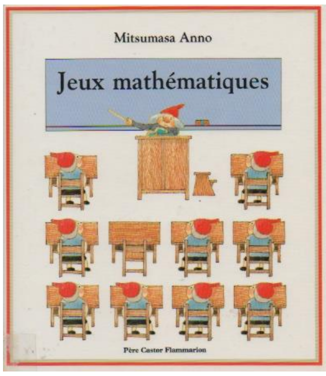
Retour au sommaire

Une porte s'ouvrit dans le rocher et Hugram pénétra dans une prairie magnifique. Un seul arbre trônait au milieu de cette prairie. Il était immense et portait un unique fruit : une pomme d'or !



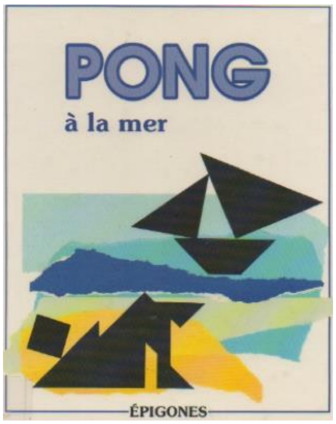
En complément

La production des élèves nous a remis en mémoire d'autres scénarisations de formes obtenues par des puzzles géométriques.



Le puzzle « Méli Mélo » utilisé en cycle 1 porte le nom de deux lutins dont les aventures sont racontées dans « Jeux mathématiques, volume1 » (Mitsumasa Ano) Collection Père Castor, Flammarion.

Ces deux lutins et le puzzle associé sont évoqués dans deux documents déposés sur notre site. Le premier et le second présentent d'autres assemblages pouvant être intégrés à de nouvelles aventures.



Des assemblages réalisés avec les pièces du Tangram ont été le support de très nombreuses aventures de Pong, chez l'éditeur « Épigone ».
Celui-ci n'est plus en activité, mais des ouvrages se trouvent encore très certainement dans des centres de documentation.
Deux exemplaires ont été référencés dans Publimaths : « Pong à la montagne » et « Pong à la ferme ».
D'autres assemblages figuratifs ont été imaginés pendant un temps de formation franco-belge puis déposés sur notre site, prêts à être intégrés dans de nouveaux scénarios.

" **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, Léa Magnier, Aude Picaut, Michel Ruiba, Jacques Verdier et Gilles Waehren.

Retour au sommaire

DANS NOS CLASSES

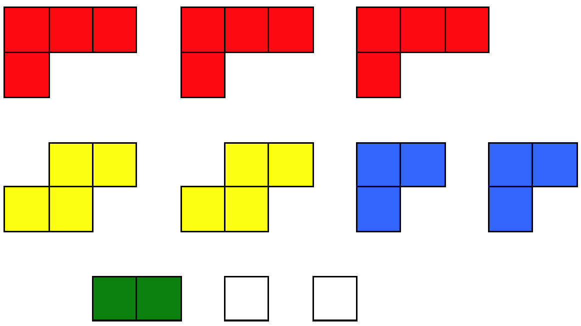
DES RECTANGLES À RECOUVRIR EN CYCLE 2

François Drouin

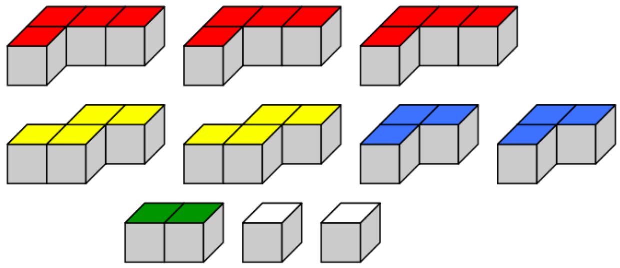
APMEP Lorraine – Groupe Jeux

L'expérimentation s'est déroulée à l'école de Sampigny le 30 mai 2022, en CP-CE1 dans la classe de CP-CE1 de Carole Haufbauer (avant la récréation) puis dans la classe de CE2 d'Edwige Vuillermoz (après la récréation). Les deux enseignantes étaient présentes dans leur classe.

Les pièces utilisées sont les dix pièces formant le puzzle aztèque (ce sont les vues de dessus des dix pièces formant la pyramide aztèque). Le matériel possédé par l'école ne permettant pas la manipulation de chaque élève, certains d'entre eux ont utilisé les pièces des pyramides aztèques également possédées par l'école.



Les pièces du puzzle aztèque



Les pièces de la pyramide aztèque

Il a fallu évoquer des recouvrements de rectangles et taire la réalisation de rectangles pouvant être envisagée avec les pièces plates.
Les documents utilisés en classe et déposés sur notre site se réfèrent à des pièces laissant voir des carrés de 3cm de côté (et des cubes de 3 cm d'arête). Des versions aux dimensions de pièces plus petites ont également été déposées.

Un document préparé pour le congrès 2018 de l'AGEEM à Nancy fait travailler sur des recouvrements de carrés 3x3, dans un autre déposé sur notre site, le rectangle le plus vaste est le rectangle 5x2.
Pour l'expérimentation faite en CP-CE1, l'envie a été d'aborder des recouvrements de rectangles 3x4.
En CE2, l'envie a été de reprendre et compléter une expérimentation faite il y quelques années avec des élèves de même niveau de la même école. Les recouvrements abordés se retrouvent dans un dossier mis à disposition des enseignant.e.s de cycle 2.

Sur les documents fournis aux élèves, les pièces sont grises : leur forme est ainsi mise en avant, ce qui n'a pas empêché de nommer les pièces en utilisant leur couleur.

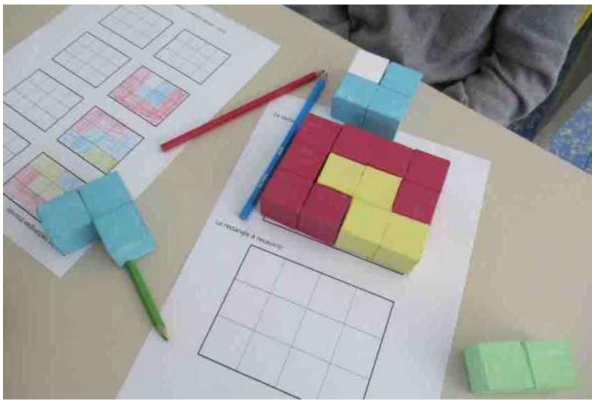
Retour au sommaire

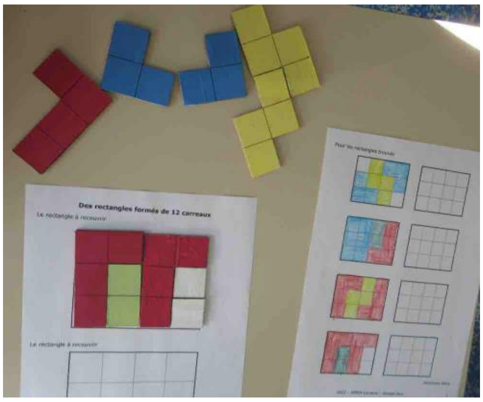
La classe de CP-CE1

La classe de CE2

Prise en main des pièces en CP-CE1

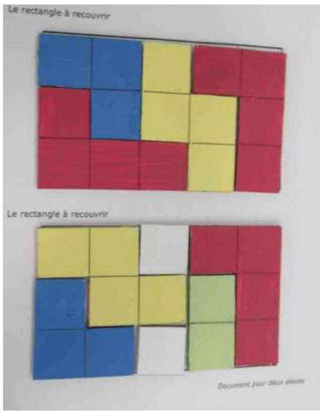
Le rectangle à recouvrir a été analysé.
Les élèves de CP ont dénombré un à un les carrés, puis ils ont pris conscience qu'il y en avait 4, puis 4, puis 4 pour arriver à un total de 12.
Les élèves de CE1 ont tout de suite repéré les 3 lignes de 4 carrés pour annoncer 3x4 carrés (donc 12 carrés). La vision « rectangle » de la multiplication a aisément été mobilisée.
Pour la prise en main des pièces les élèves avaient à réaliser des recouvrements de rectangles (le rectangle aux dimensions des pièces était fourni), puis de reproduire ce qu'ils avaient trouvé sur une feuille de papier.





Prise en main des pièces en CE2

Le rectangle à recouvrir a également été analysé. Le nombre de carreaux a été très rapidement annoncé puis justifié par la multiplication 3x5.
En plus du recouvrement proposé, deux petits défis ont été proposés aux élèves : « utilisez le moins de pièces possibles », « utilisez le plus de pièces possibles ».



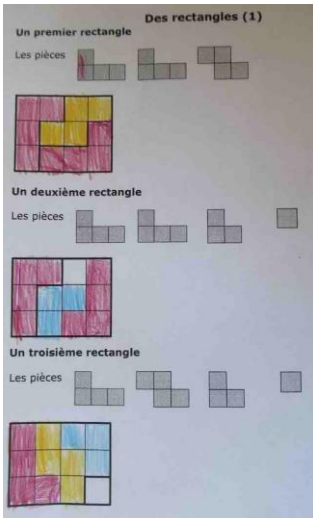
[Retour au sommaire](#)

Pour le minimum de pièces à utiliser, en utilisant les pièces les plus vastes, les élèves sont arrivés à « 4+4+4+3 = 15 », donc 4 pièces. Ils ont ensuite réalisé un second rectangle avec les 6 pièces restantes et se sont retrouvés persuadés que 6 était le nombre maximum de pièces.
Ils ont poursuivi leurs recherches, très satisfaits de découvrir des utilisations de 4, 5 ou 6 pièces. Êtes-vous d'accord avec leurs réponses aux deux défis proposés ?

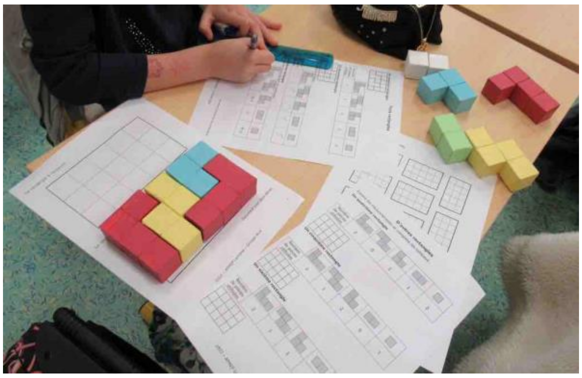
En CP-CE1, avec des pièces imposées

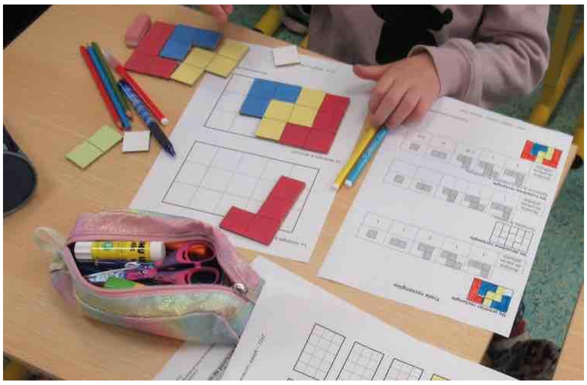
Les pièces à utiliser sont indiquées.
Un premier exemple est fourni et commenté pour faciliter l'entrée dans l'activité.
Pour les deux rectangles suivants, le placement d'une des pièces est indiqué, de qui n'est pas le cas pour les trois de la feuille d'activité suivante.

Cette activité a été réussie par les élèves.



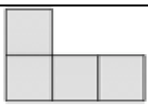
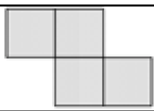
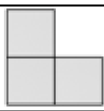
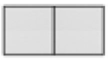
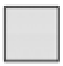
En CE2, avec des pièces imposées





Un tableau est utilisé pour indiquer les pièces à utiliser pour les recouvrements des rectangles.

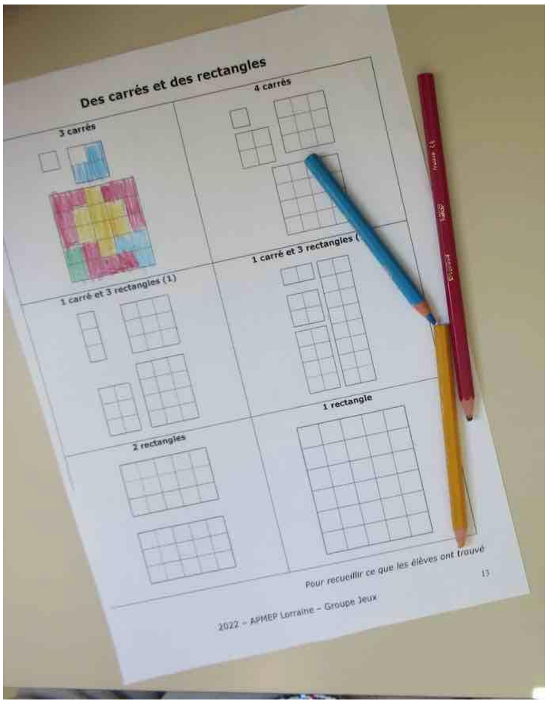
Un quatrième rectangle

					
Nombre de pièces utilisées	2	0	1	1	2

Les élèves ayant auparavant déjà utilisé les tableaux pour gérer des données, le choix des pièces et les recouvrements des rectangles ont été réussis. Cela a été l'occasion de vérifier que le choix indiqué nous fournissait un total de 15 carrés.

Retour au sommaire

En complément pour les CE1 les plus rapides

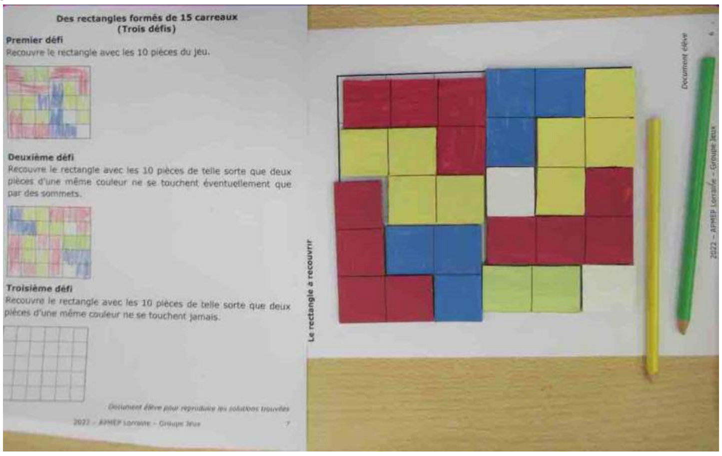


Les élèves avaient à recouvrir des ensembles de carrés-rectangles en utilisant les dix pièces. Un plateau aux dimensions des pièces utilisées était fourni, ce qui a été trouvé était à reproduire sur un recueil de solutions. En consigne supplémentaire, il a été précisé de commencer par remplir les carrés-rectangles les moins vastes.
Cette activité reste difficile pour des élèves de CE1, mais ceux qui ont le temps de l'aborder ont été très persévérants dans leurs recherches. En témoignent les deux réussites ci-dessus.

En complément pour les CE2

Trois défis leur ont été proposés.
Un plateau aux dimensions des pièces utilisées était fourni, ce qui a été trouvé était à reproduire sur un recueil de solutions.

> *Recouvre le rectangle avec les 10 pièces du jeu.*
> *Recouvre le rectangle avec les 10 pièces de telle sorte que deux pièces d'une même couleur ne se touchent éventuellement que par des sommets.*
> *Recouvre le rectangle avec les 10 pièces de telle sorte que deux pièces d'une même couleur ne se touchent jamais.*

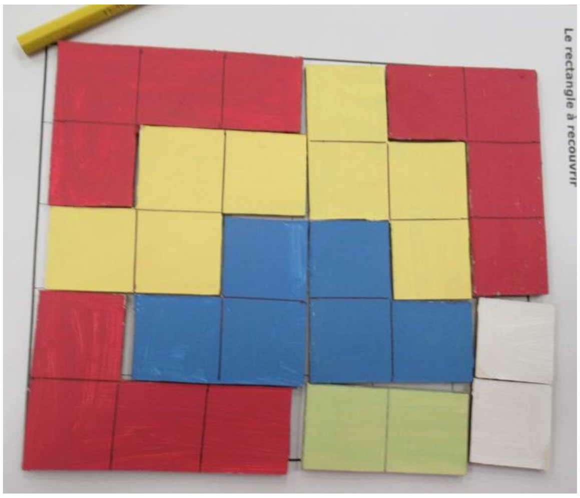


[Retour au sommaire](#)

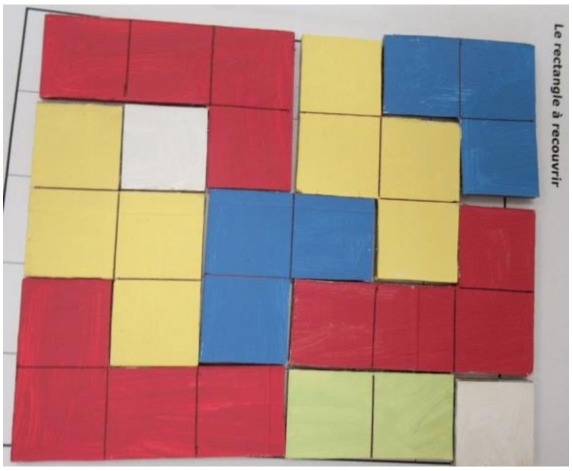
Les mots « sommet » et « côté » étaient bien connus des élèves, l'entrée dans l'activité s'est faite rapidement.

Les élèves ont été très actifs lors de cette recherche. Une élève a trouvé le troisième défi en modifiant les placements de quelques pièces : grande joie chez elle.

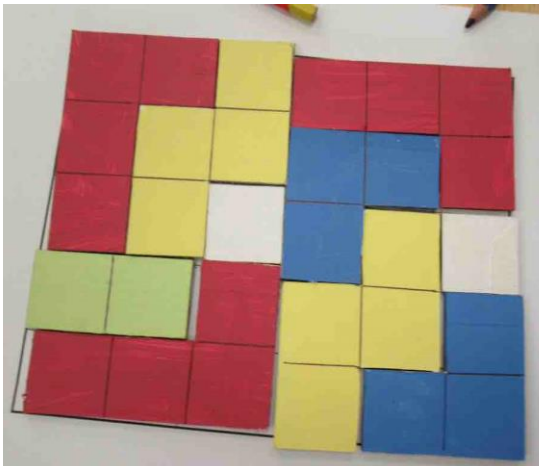
Des solutions pour au moins un défi ont été trouvées par un nombre non négligeable d'élèves.



Avec des contacts par des côtés et des sommets



Avec des contacts par un sommet pour deux pièces rouges



Sans contact, ni par un sommet, ni par un côté

Des élèves ont été perturbés par l'orientation différente entre le rectangle à recouvrir sur le plateau et les rectangles du recueil de solutions. Pour une future utilisation, l'enseignante de la classe et moi-même proposons de ne pas modifier les documents utilisés et d'habituer à les élèves à les tourner pour que leur orientation corresponde à leurs souhaits. Il est clair que cette compétence très utile pour fixer des images mentales sera mise en défaut lors d'un usage sur le TBI de la classe…

Pour les plus rapides, il avait été prévu de travailler sur les ensembles de carrés-rectangles en utilisant les dix pièces. Pour les élèves de CE2, les plateaux aux dimensions des pièces ne seraient pas fournis, ils travailleraient à partir des dessins de la fiche solution. Il faudra sans doute continuer à leur préciser de commencer par les carrés-rectangles les moins vastes. Il reste repérer le niveau de difficulté de cette activité pour ces élèves. À suivre ?

Retour au sommaire

DANS NOS CLASSES

UNE ACTION POUR LA FÊTE DE LA SCIENCE AU LYCÉE LORITZ

Christelle Kunc et Valérie Péreaux

Cette année, le thème de la fête de la science 2022 était « math et climat ». À cette occasion, le lycée Loritz a accueilli une action proposée par un groupe d'étudiants M2MEEF de l'université de Lorraine qui se destinent à devenir professeurs de mathématiques. L'objectif qui leur a été fixé était de sensibiliser un public de lycéens à l'écologie et à la gestion des ressources tout en montrant de quelle manière les mathématiques pouvaient y jouer un rôle majeur.

La fête de la science a eu lieu cette année en métropole du 7 au 17 octobre, mais cela ne laissait pas aux étudiants suffisamment de temps pour effectuer le travail en amont de manière collective dans le cadre de leur formation. Nous avons donc choisi de placer l'intervention devant les lycéens au retour des vacances de la Toussaint, le 10 novembre, ce qui permet de rester néanmoins dans les dates nationales de cette action.

La fête de la science est l'occasion pour des publics de tous âges de venir découvrir des activités motivantes. Dans leur université déjà, ces étudiants ont eu l'occasion de présenter des stands mathématiques avec leurs enseignants les années passées. L'objectif de ces actions est de donner envie de faire, de donner à réfléchir, de sensibiliser le public aux différents domaines scientifiques.

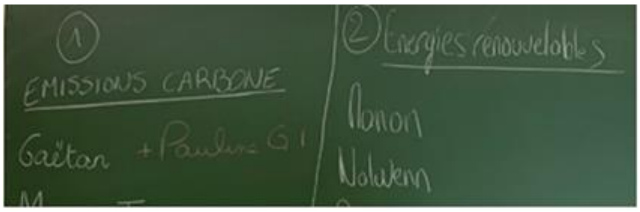
La manipulation d'objets est un outil puissant très adapté comme élément déclencheur pour la pratique scientifique. Les étudiants se devaient de réfléchir à la mise en place d'ateliers permettant une sensibilisation écologique par l'intermédiaire de petites problématiques, en s'appuyant sur de la manipulation d'objets pour mieux entrer dans la démarche. Une autre contrainte était de faire des liens entre le thème sur le climat et le programme de mathématiques de seconde.

Bon, tout cela, c'est bien beau, mais… comment on y arrive ? D'une manière plus générale, comment des enseignants peuvent-ils s'y prendre pour construire ce type d'action en étant efficaces et en restant dans le thème ?

Une séance de travail

On sait que c'est déjà difficile pour des enseignants expérimentés de mettre en place ce type d'action et que cela nécessite du temps de réflexion. Il ne s'agissait pas ici d'utiliser des outils clés en main, mais il fallait les construire. Il était donc évident qu'un accompagnement allait être nécessaire pour notre promo de futurs profs. Pour les aider, leurs deux formatrices ont invité des membres de l'APMEP à l'université pour apporter des ressources et des conseils lors de la première séance de 4heures réalisée afin de mettre en route ce projet, le mercredi 21 septembre.

Les étudiants avaient envisagé plusieurs thèmes liés à l'écologie, et avaient distingué plusieurs pistes de recherche : émissions carbone, énergies renouvelables, économies en eau, électricité, biodiversité. Mais comment « faire des maths » là-dedans ?



Beaucoup d'exercices dans les manuels de mathématiques contiennent des habillages relatifs à ces thèmes. Mais pour cette action, nous ne voulions pas nous contenter de trouver une liste

Retour au sommaire

d'exercices de maths à donner à des secondes. Il fallait réfléchir à rendre l'intervention motivante, dynamique, et donner des tâches qui pouvaient être réalisées de manière collective par les élèves dans un temps court.
Les étudiants se sont répartis en plusieurs groupes, et se sont mis à réfléchir ensemble à des pistes possibles.
Leurs premières idées étaient tournées vers des énoncés d'exercices essentiellement calculatoires. Les membres de l'APMEP présents se sont alors efforcés d'apporter une plus-value en proposant du matériel, des ressources déjà existantes, des idées de manipulation possibles, et ont contribué à faire évoluer cette réflexion collectivement.


La Genèse

Le premier atelier qui a vu le jour est celui du « camion ». C'est une ressource de la mallette d'activités de l'APMEP-Moselle. « Comment peut-on optimiser le remplissage d'un parallélépipède rectangle composé de deux espaces (pavé + cube) par des petits parallélépipèdes rectangles identiques ? »

Derrière ce problème se cache une réflexion mathématique liée à une décomposition en puissances de 2 accessible à des élèves de seconde. Mais avant d'en arriver là, il faut déjà laisser les élèves manipuler ! Ainsi, l'attrait immédiat qu'à procuré le matériel sur une étudiante, Pauline, a suffi pour convaincre ses camarades que c'était sans aucun doute une activité motivante. Ce fut le point de départ d'un premier atelier.

Une seconde proposition permis d'orienter les étudiants vers le problème du sac à dos. Il s'agit d'un problème connu, np-complet (Richard Karp, 1971), qui consiste à optimiser une situation en prenant en compte un ensemble de contraintes. L'énoncé de ce problème fameux est simple : « *Étant donné plusieurs objets possédant chacun un poids et une valeur et étant donné un poids maximum pour le sac, quels objets faut-il mettre dans le sac de manière à maximiser la valeur totale sans dépasser le poids maximal autorisé pour le sac* ? ». Mais sa résolution est complexe. Pour notre action, une adaptation aurait pu être envisagée sur le thème d'un sac à dos écologique. Après de nombreuses recherches sur des activités existantes, différents problèmes sous contraintes disponibles sur internet, le groupe d'étudiants qui poursuivait sur cette idée a pensé, sous l'impulsion de Morgane, à adapter ce problème pour aller vers l'idée d'un repas

Retour au sommaire

écologique. Le deuxième atelier était né. Pour faire le lien avec les mathématiques de seconde, il sera possible d'expliquer à l'issue de l'atelier comment peut se mettre en inéquations ce type de problème à plusieurs variables.

Un troisième groupe qui travaillait sur l'optimisation des émissions carbone s'est emparé de l'idée d'optimiser des trajets entre différents points donnés. Mais comment faire manipuler des élèves ? « Eh bien, avec une planche, des clous et une ficelle » Et puisque le programme de SNT introduit l'utilisation de graphes, c'était là une bonne occasion de proposer des parcours à optimiser sans s'éloigner des programmes tout en restant dans le thème.

En échangeant entre eux sur leurs idées, les étudiants se sont rendu compte que ces deux ateliers pouvaient avoir un lien, la livraison de colis ; optimiser le remplissage du camion par des colis, et optimiser les trajets de livraison. C'est à ce moment qu'une 3^{e} idée a été suggérée : « pourquoi ne pas faire réfléchir les élèves à l'optimisation des positions possibles des centres de dépôt de livraison de ces colis » ? Ainsi, il pourrait être intéressant de faire comprendre aux élèves comment utiliser la médiatrice pour construire un régionnement du plan, allant petit à petit vers l'idée d'un réseau de polygones tel que le propose le diagramme de Voronoï. Une étudiante (une autre Pauline) s'est alors engagée dans la programmation en Python de ce type de diagramme, afin de faire visualiser aux élèves ce genre de polygones dans différentes situations. C'est de la géométrie, et aussi de l'algorithmique !

Un autre groupe était parti sur l'idée de l'utilisation de panneaux photovoltaïques et avait plus de mal à trouver des idées pour faire manipuler les élèves. Les faire calculer, comparer des mesures, ça c'était facile, mais pas très dynamique, ni très fun pour des élèves dans le cadre d'une animation scientifique. Il leur a été suggéré de partir vers l'idée d'optimiser le pavage d'une surface, en faisant un parallèle avec le recouvrement d'un toit par des panneaux solaires. Différentes ressources APMEP leur ont été présentées. Mais c'est en découvrant un article scientifique présentant un résultat attribué à *De Bruijn* et *Klarner* que l'activité s'est orientée vers sa forme définitive.

Connaissez- vous ce théorème ?
La proposition vulgarisée dans l'article est présentée ainsi :

Nous souhaitons remplir un grand rectangle de dimension $\mathrm{L} \times \mathrm{M}$ avec des pièces rectangulaires de taille $a \times b$. Ce résultat est possible si et seulement si les trois conditions suivantes sont satisfaites :
1. $\mathrm{L} \times \mathrm{M}$ est un **multiple** de $a \times b$.
2. L et M peuvent tous les deux s'écrire comme **une somme de a et de b**. (*Comprendre une combinaison linéaire de a et de b*).
3. a et b ont **tous les deux** un multiple parmi L et M (éventuellement le même).

Pour introduire la recherche, les étudiants ont construit des pavages à manipuler pour les élèves et ont pu aborder quelques contenus arithmétiques dans cet atelier qui sera intitulé « optimiser le soleil ».

Retour au sommaire

Un dernier groupe travaillait sur un 6e atelier. L'idée était de sensibiliser les élèves à l'économie de l'eau, une ressource sensible sur notre planète. Après un travail de recherches, des ressources chiffrées se sont révélées intéressantes, mais les activités envisagées revenaient rapidement vers la compétence calculer. Après réflexion, les étudiants se sont aussi dit qu'il serait difficile d'effectuer de la manipulation avec de l'eau pendant l'animation. Une activité numérique, oui, mais vider, transvider des récipients contenant de l'eau, cela semblait peu pratique sur un stand.
Ce fut un moment important de cette première séance de travail. En effet, lorsqu'on cherche, souvent, il faut accepter de tâtonner, de revenir en arrière, de recommencer, il faut apprendre à faire des choix. Ce sont des compétences qu'on essaie développer chez nos élèves. Et même quand on est professeur, il n'est pas toujours facile de savoir précisément où l'on va lorsqu'on est dans la phase de conception. Si l'on veut trouver une bonne activité mathématique qui fonctionne, il est en général nécessaire d'y réfléchir longtemps, ou de chercher dans différentes ressources, et même d'en tester plusieurs. Les étudiants qui ont dû abandonner leur piste au bout de 3 heures de travail ont été déçus de ne pas la voir aboutir, et de devoir réintégrer d'autres groupes, pour mettre en œuvre des activités dont ils n'étaient pas à l'origine. Mais bien que frustrante, cette expérience est également instructive. Elle permet de comprendre certaines réactions de nos élèves lorsqu'on les oblige à abandonner une piste de recherche, qu'on les interrompt pendant une tâche dans laquelle ils se sont investis ou tout simplement quand on leur impose des méthodes qui ne leur plaisent pas parce qu'ils n'en ont pas compris l'intérêt. La motivation est intrinsèquement liée à un certain degré de liberté : « Fais ce que tu veux, mais tant que tu restes dans le cadre que je t'ai fixé ! ». Et sans motivation, la posture de l'élève reste souvent scolaire et ne permet pas aisément l'entrée dans une posture réflexive.

Mettre en œuvre le projet
Après beaucoup d'échanges et de travail, nos étudiants de M2 ont été en mesure de préparer des objets en bois, des cartes à jouer, des planches à clou + ficelle ainsi qu'un programme informatique permettant d'atteindre les objectifs du projet.

Ils ont eu aussi la possibilité de faire des essais, et d'avoir une sorte de séance d'entrainement. Dans le cadre de la fête de la science à l'université, le jeudi 13 octobre 2022 à la Faculté des Sciences et Techniques, les étudiants de M2 ont proposé une première version de cette animation mathématique à un public étudiant, leurs collègues de M1MEEF.

Retour au sommaire

Les échanges qui ont eu lieu entre les étudiants des deux années ont été constructifs et ont permis d'affiner encore les gestes d'accompagnement, la position des tables, la gestion du temps, l'accueil des élèves, le petit bilan de fin d'action.

Réalisation du projet au lycée Loritz

L'action finale de ce projet pour ces étudiants nancéens a eu lieu le jeudi 10 novembre 2022 de 8h à 12h au lycée Loritz avec des élèves de seconde, dans le cadre d'un partenariat avec le laboratoire de mathématiques.

Le laboratoire de mathématiques du lycée Loritz a repris depuis l'an dernier certaines activités suspendues pendant la période de la crise sanitaire. Les mathématiques sont une matière phare pour cet établissement nancéien général et professionnel. Le développement de liens entre les disciplines enseignées est dans l'ADN de ce laboratoire, en particulier l'échange avec les langues vivantes. Un travail autour des différentes matières scientifiques, les mathématiques, la physique, la SVT, les sciences numériques, dans le cadre de la fête de la science et d'un thème lié à l'écologie nous a semblé être une proposition intéressante pour le laboratoire du lycée Loritz. L'équipe de direction de l'établissement nous a très bien accueillis, et a mis à notre disposition deux belles salles et du matériel adaptés, ainsi que quatre classes d'élèves de seconde, sorties avec leurs enseignants de leurs cours habituels du jeudi matin.

L'action s'est déroulée avec deux classes de 8h à 10h, puis avec deux autres de 10h à 12h.Les étudiants se sont partagés en deux groupes, et se sont réparti les rôles d'animation, de gestion du matériel et du temps. Un poste de « gestionnaire du temps » a été prévu pour chaque salle.

Les étudiants ont mené à bien l'ensemble du projet sur place en autonomie avec beaucoup de sérieux. Les élèves de seconde se sont eux aussi bien attelés à la tâche, ce qui permet de penser qu'ils ont apprécié les activités proposées.

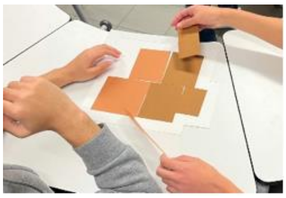


Retour au sommaire

Les ateliers qui ont le plus séduit les élèves sont ceux du remplissage du camion et du repas écologique. On peut imaginer que ces thèmes étaient assez proches d'eux, et proposaient des situations concrètes adaptées à des préoccupations d'ados de 15 ans. D'ailleurs, plus la fin de la matinée approchait, plus nous avons pu observer que les menus choisis devenaient conséquents, ainsi que leurs apports caloriques !!!

Les tâches plus scolaires comme la manipulation du compas ou les calculs à la calculatrice ont sans doute davantage rappelé aux élèves leurs cours de mathématiques. Néanmoins, le fait que nos étudiants avaient bien pris soin de préparer des tâches manipulatoires dans chaque atelier a facilité la mise en activité de tous les élèves, et leur implication dans les nombreux échanges.




Nos futurs enseignants ont su adapter leur posture dans l'action pour faciliter les échanges …


… et réaliser un petit bilan « mathématique et climat » à la fin dans chacune des salles.

Retour au sommaire

Les enseignants accompagnant leurs élèves ont trouvé que ces derniers s'étaient bien investis et que le thème du climat avait bien été mis en valeur. En conclusion, réaliser un tel projet, c'est du travail, mais au final, un résultat intéressant qui a satisfait tant les enseignants que les élèves.

Retour au sommaire

Nadia Khelloufi

Suite à cette expérimentation, une étudiante de M2MEEF nous a livré le fruit de son analyse. Elle nous explique la démarche qu'elle mettrait en place, à travers un questionnement et des passages obligés, si elle voulait à l'avenir monter un tel projet en tant qu'enseignante.

« Concrètement si je veux faire, je fais quoi ?"

Voici quelques questions incontournables.

- Comment accueillir les élèves ? où ? combien ?
- Sont-ils en groupe ? si oui, des groupes de combien ?
- Comment gérer le temps de la recherche ?
- Comment organiser l'espace de la salle ou des salles, la disposition des tables, ... ?

- Quelle forme de travail ? Un travail individuel, un travail collaboratif, un travail coopératif ?
- Quelle trace écrite donner ou demander aux élèves ?
- Comment s'assurer que le message est passé ?
- Sur quoi mettre l'accent dans le discours final ?

Quelques passages obligés

- toutes les activités doivent passer par la manipulation.
- les activités doivent recouvrir différentes parties du programme.
- les activités doivent être contextualisés/scénarisés.
- les élèves doivent quitter chaque atelier (si sous forme d'ateliers) en ayant appris un truc sur le thème.

Une plaquette a été réalisée par les étudiants à destination des élèves et de leurs parents pour bien expliquer les mathématiques en jeu lors de la séance, faire le lien avec le climat, et les laisser y réfléchir en famille.

Retour au sommaire

ÉTUDE MATHÉMATIQUE

TRISECTION DU CARRÉ ET REPTUILE D'ORDRE 3

Groupe Jeux de l'APMEP Lorraine

Fathi Drissi

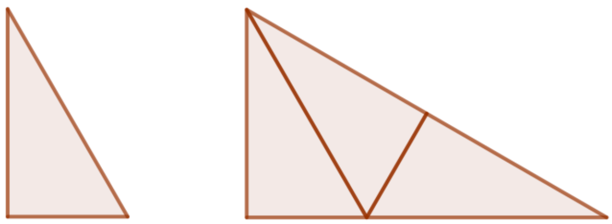
Définition d'un reptile

Un *reptile* (ou reptuile) est un polygone qui possède la propriété d'être reproductible, à une échelle supérieure ou inférieure, par juxtaposition (sans trou ni chevauchement) ou par découpe d'un certain nombre de copies identiques.

Tout nombre de copies permettant de retrouver un agrandissement ou une réduction du polygone de départ est appelé ordre du reptile.

Exemple

Les demi-triangles équilatéraux sont des reptuiles d'ordre 3.

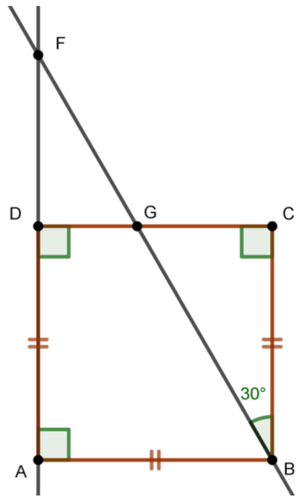


Un carré n'est pas un reptuile d'ordre 3, c'est-à-dire qu'il ne peut pas être découpé en trois carrés superposables.

Alors comment découper un carré en un nombre minimal de morceaux qui, une fois réassemblés, formeront trois carrés superposables ?

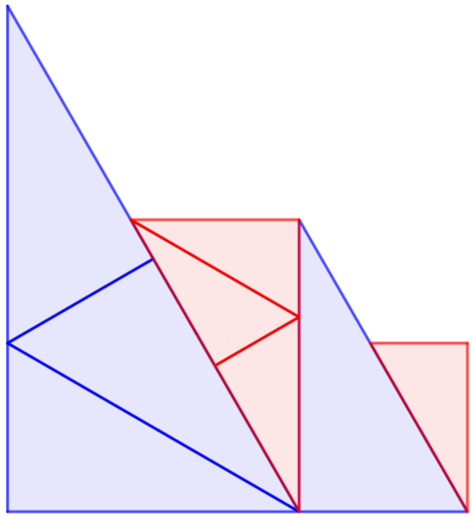
Soient ABCD un carré, G un point de [CD] tel que $\widehat{CBG} = 30°$ et F le point d'intersection de (AD) et (BG).

Le pentagone ABCGF obtenu n'est pas un reptuile d'ordre 3, mais il est composé de deux demi-triangles équilatéraux qui le sont.

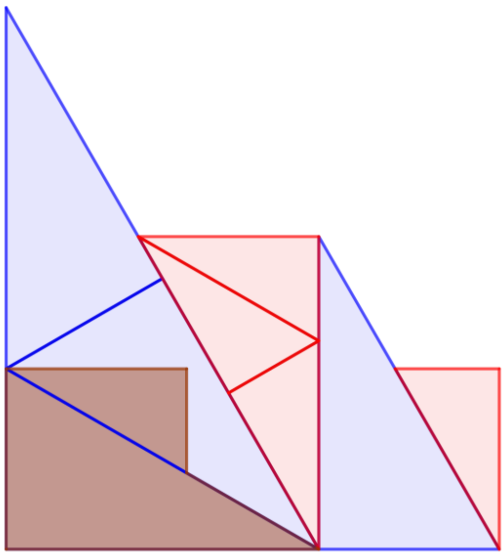


Retour au sommaire

On peut donc obtenir une triplication de ce pentagone en six pièces comme l'illustre le dessin ci-contre.



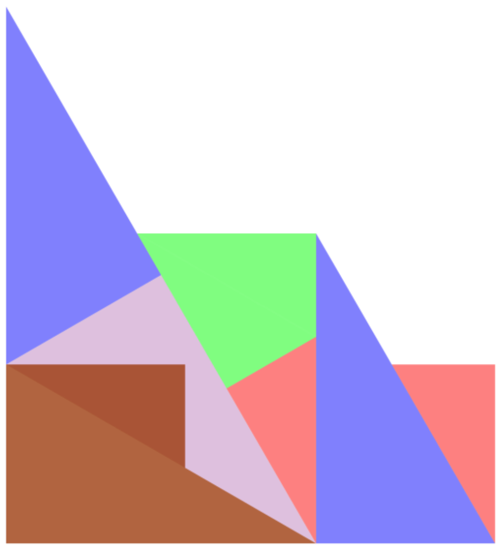
Il est aussi possible de réaliser une triplication en six pièces dont l'une est une copie du pentagone.



Peut-on avoir une triplication du pentagone en moins de six pièces ?

Comme le montre le dessin ci-contre, la réponse est oui. Il suffit de regrouper les deux demi-triangles équilatéraux rouges formant un cerf-volant vert et qui s'assemblent avec la pièce violette pour former un des trois pentagones.

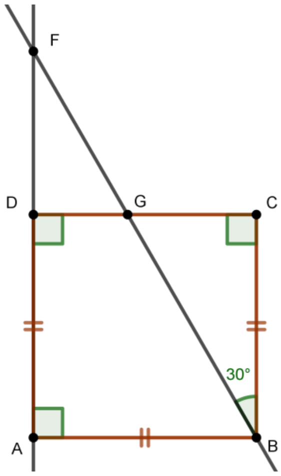
Y a-t-il une relation entre le nombre de pièces, le nombre des reptuiles et leur ordre ?



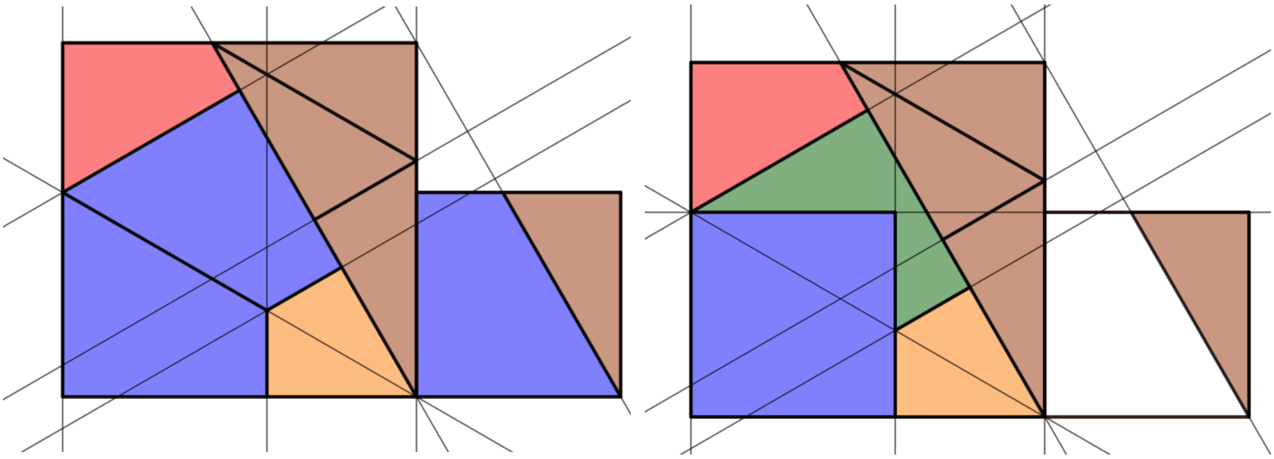
Retour au sommaire

Trisection du carré

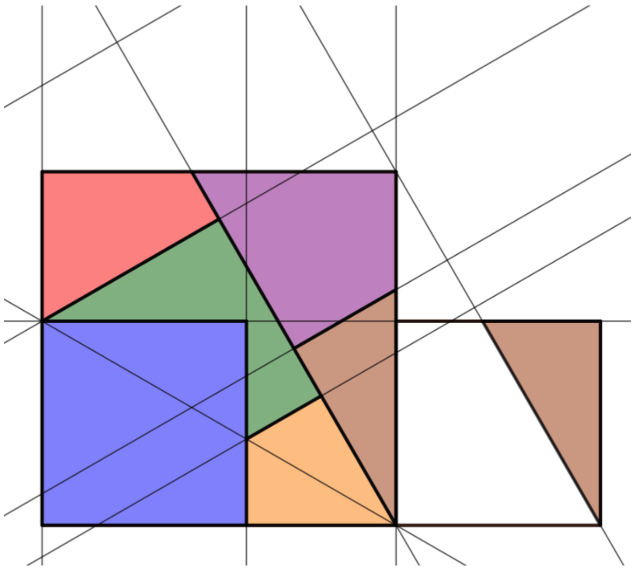
On considère maintenant le carré ABCD comme une troncature du pentagone ABCGF (on lui enlève le demi-triangle équilatéral DFG).



Des triplications précédentes du pentagone ABCGF, on peut déduire ces trisections du carré en sept pièces.



La dernière trisection peut être optimisée en regroupant deux des trois triangles bruns, ce qui permet d'obtenir cette trisection en six morceaux.



Peut-on encore minimiser le nombre de morceaux et obtenir une trisection en cinq pièces ?

Retour au sommaire

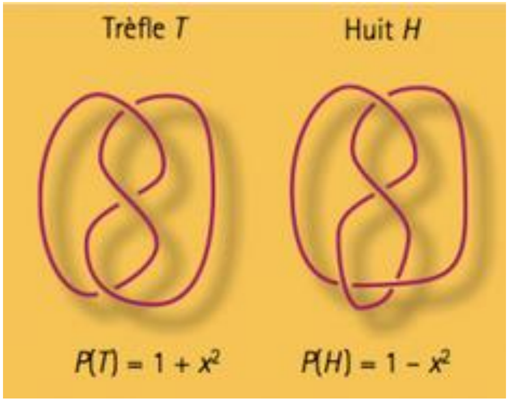
VU SUR LA TOILE

ENCHEVÊTREMENTS

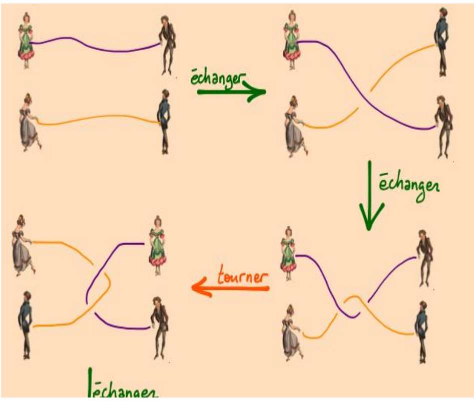
Gilles Waehren

L'affaire était cousue de fil blanc : après la broderie dans le précédent Vu sur la toile, voici le temps des nœuds et autres entrelacs. Entre deux Petits Verts, la conférence de clôture des Journées Nationales de Jonzac a apporté des compléments enrichissants ; puisque, entre autres choses incompréhensibles, a-t-on eu droit à la théorie des enchevêtrements telle qu'elle a été formalisée par John Conway.

Dans un document très accessible, Jérôme Dubois nous donne un aperçu de ce qu'on appelle la théorie des nœuds, avec une courte classification et une application à l'étude de la double hélice d'ADN. Sur l'excellent site canadien Accromaths, on pourra étudier les propriétés du polynôme de ConwayAlewander pour reconnaître des nœuds équivalents. Romain Attal du Palais de la Découverte présente, quant à lui, le polynôme de Jones, qui offre une meilleure distinction entre les nœuds.



« Miracle des mathématiques » explique Sciences et Vie pour raconter la résolution du problème du nœud 11n34, posé par Conway il y a 50 ans et tranché par une étudiante de l'université d'Austin il y a 4 ans.

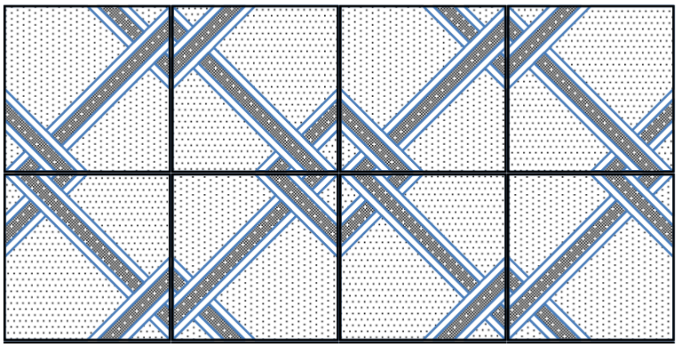


Cette théorie n'a pas encore livré tous ses secrets et continue d'intéresser les jeunes générations Pour leur faciliter la compréhension de cette branche de la topologie algébrique, le site Podcast Sciences propose deux émissions réalisées par Robin Jamet, vulgarisateur mathématique bien connu, sur tous les nœuds possibles Comment réaliser un nœud solide et efficace ?

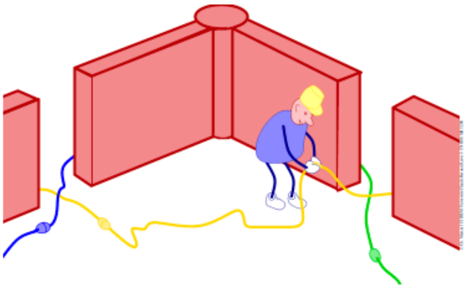
Futura Sciences livre un aperçu des avancées de la Physique dans la réalisation d'un nœud digne de ce nom. Enfin, sur Images des Mathématiques, on peut suivre les pas de cette quadrille qui s'enchevêtre au rythme des configurations rationnelles de Conway.

Retour au sommaire

Au-delà du défi, la réalisation d'entrelacs revêt d'abord un objectif artistique, comme nous le démontre cet article du Petit Vert 132 consacré aux polygones entrelacés.



Les mathématiques qui sont cachées derrière comportent des développements théoriques passionnants que l'on peut retrouver dans cette conférence donnée par Michaël Eisermann aux Journées Nationales de Rouen en 2009 (diaporama à consulter).



On pourra en faire une utilisation en classe en s'appuyant sur ce document de l'IREM de Lyon en se déplaçant dans un labyrinthe. L'IREM de Paris-Nord fournit aussi des activités pour construire, dès le cycle 3, des entrelacs hexagonaux ou arabo-musulmans.

Vie de la Régionale

JOURNÉE RÉGIONALE : 12 AVRIL 2023

La prochaine Journée régionale aura lieu le **mercredi 12 avril** prochain, au **lycée Stanislas de Villers lès Nancy**.

Elle débutera par une conférence de David Bessis, auteur du livre Mathematica. 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 au lycée Stanislas.

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 !

Retour au sommaire

MATHS ET ARTS

LUCIE SANGOY

Groupe Maths et Arts
APMEP Lorraine

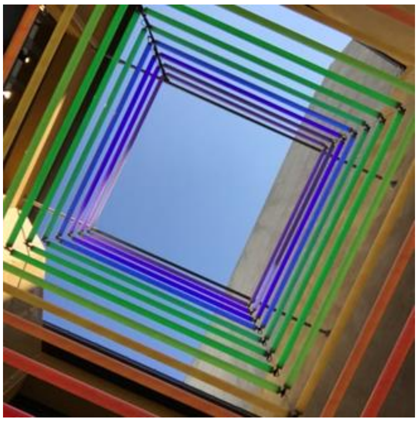
« Sans titre » est le nom de cette œuvre créée en 2021 par Lucie Sangoy.

Les recherches récentes de l'artiste montrent des associations de formes géométriques. Le cube installé sur un polyèdre non régulier a attiré le regard d'une de nos lectrices lors d'une visite estivale de l'exposition proposée à la fondation Villa Datris de L'Isle sur Sorgue.

À Paris, la fondation Villa Datris possède un second lieu d'exposition à l'Espace Monte-Cristo.

[Victor Vasareli](#)
Torony II

L'exposition qui se termine aura certainement intéressé nos lecteurs et lectrices amateurs de belles choses.



Marina Apollonio, *Struttura in acciaio*

Olivier Ratsi, *Spectrum*

Retour au sommaire

MATHS ET ARTS

DES MATHÉMATIQUES CACHÉES À JONZAC

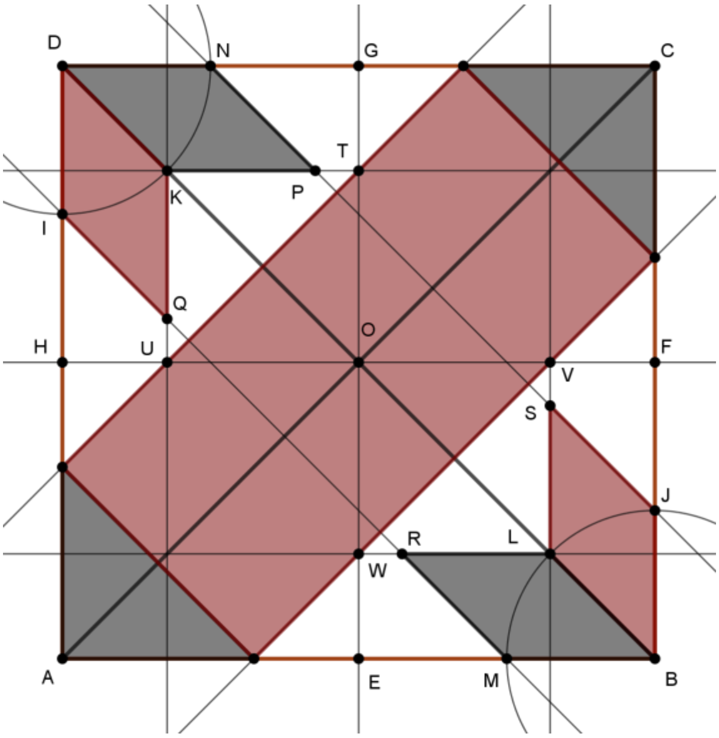
Groupe Maths et Arts

APMEP Lorraine

Lors des récentes journées nationales de l'APMEP, un ancien carreau orné d'un motif géométrique a été repéré non loin du château de Jonzac, incrusté dans un trottoir du centre-ville.

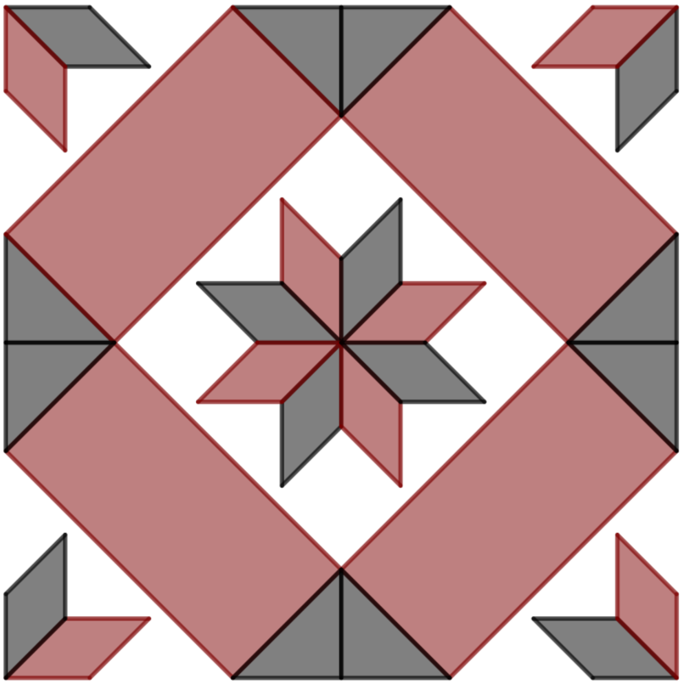
Une villa gallo-romaine était cachée dans un méandre de la Seugne, une trace d'un bâtiment plus récent n'a pas échappé à l'œil d'un membre de notre groupe.

La figure ci-contre donne une construction possible de ce motif sachant que ABCD est un carré, E, F, G, H, I et J sont les milieux respectifs des segments [AB], [BC], [CD], [AD], [DH] et [BF].

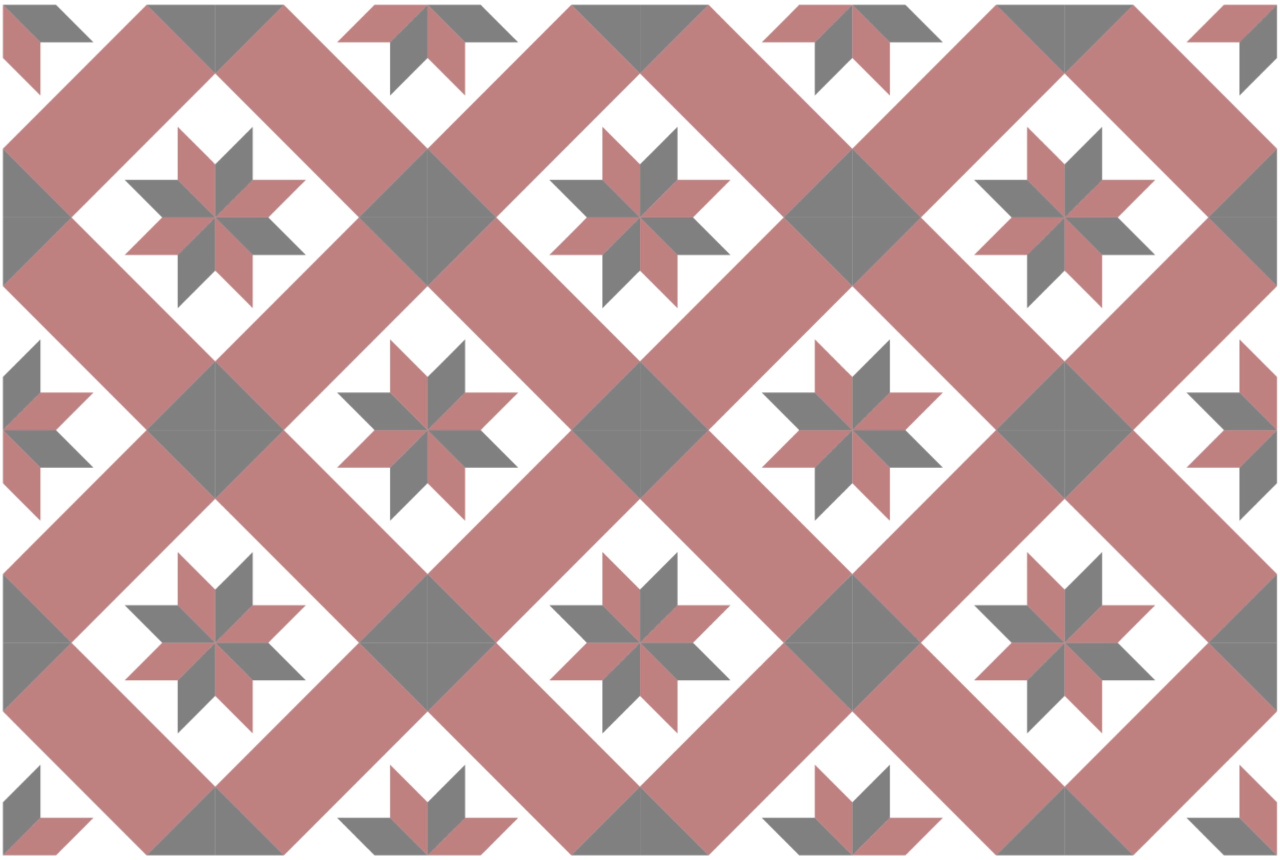


Retour au sommaire

À partir de ce motif et en utilisant des quarts de tour autour du point B, on peut réaliser le motif de base suivant **:**



Et en utilisant deux translations successives, on peut obtenir ce beau pavage.



Retour au sommaire

MATHS ET ARTS

OÙ SE CACHENT LES MATHÉMATIQUES À JONZAC ?

Tel était le thème des journées nationales. Il n'a pas été besoin de chercher longtemps pour trouver des mathématiques dans notre environnement et de travailler ainsi le raisonnement par analogie.

Des partages

… **en 8** à l'église Saint-Léger de Cognac

… **en 10** à l'église Saint-Léger de Cognac

… **en 7** à l'abbaye de Châtres à Saint-Brice

… **en 16** à l'église Notre-Dame d'Obézine à Angoulême

Retour au sommaire

Des frises et des pavages

Cathédrale d'Angoulême

Abbaye de Châtres à Saint-Brice

Des courbes

Château de Cognac
(maison natale de François 1er)

Les Antilles de Jonzac

Retour au sommaire

MATHS ET DÉCOUPAGES

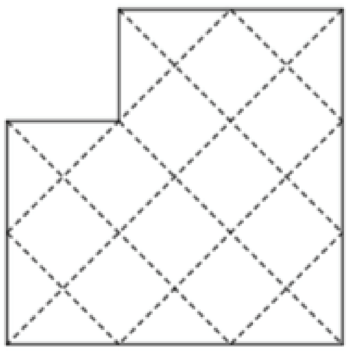
POLYGONES ÉCORNÉS (2)

Groupe Jeux de l'APMEP Lorraine

Rappel du défi proposé à des élèves de troisième et de seconde

L'exercice 8 du rallye 2022 organisé par notre Régionale incitait les élèves à retrouver le découpage d'un carré écorné pour réaliser un nouveau carré.

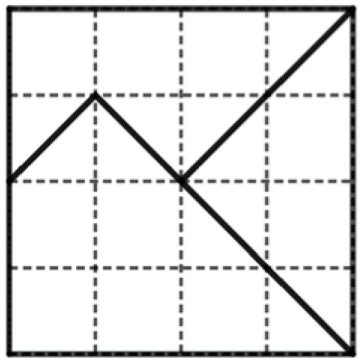
Exercice 8 : Puzzle



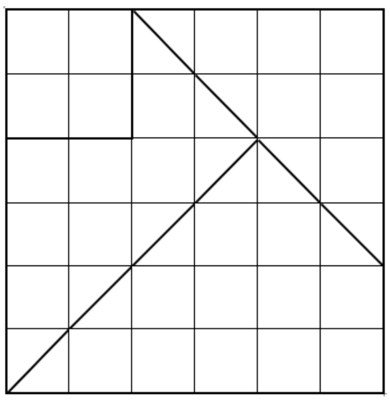
Il faut partager ce polygone (« carré écorné ») en 3 parties afin de reconstituer un carré de même aire.

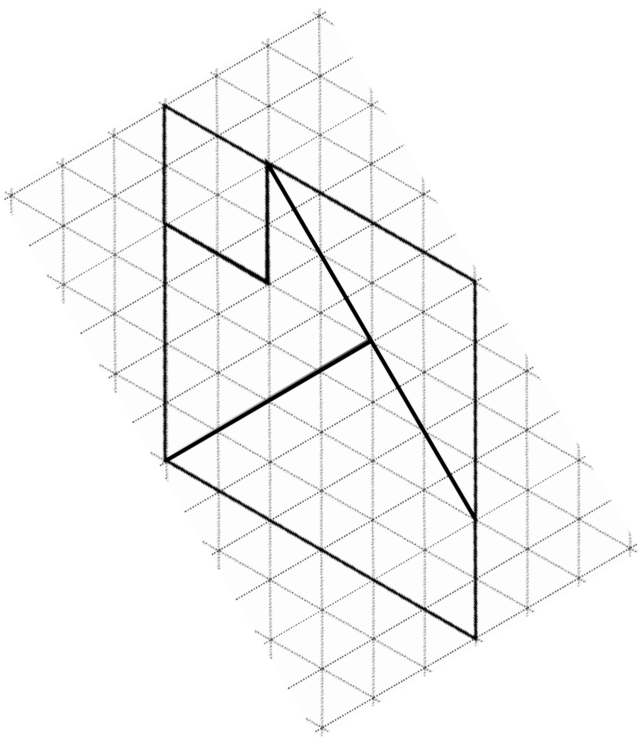
Exercice 8 : Puzzle

En prenant un carreau comme unité d'aire, l'aire du carré est de 16 donc un côté mesurera **4**.



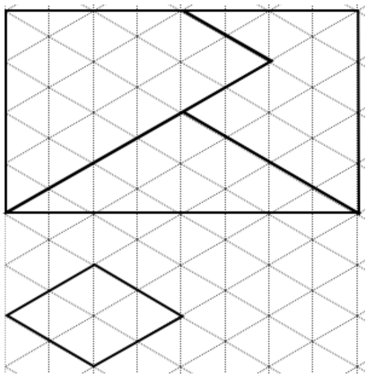
Première variante sur réseau triangulé





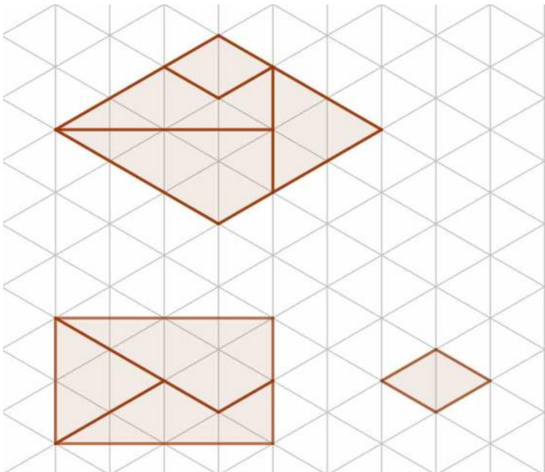
Retour au sommaire

Le petit losange étant mis de côté, les trois autres pièces ne permettent pas la réalisation d'un losange mais d'un rectangle. Le découpage ne permet donc pas de visualisation du théorème de Pythagore, comme celle évoquée dans le Petit Vert n°151.

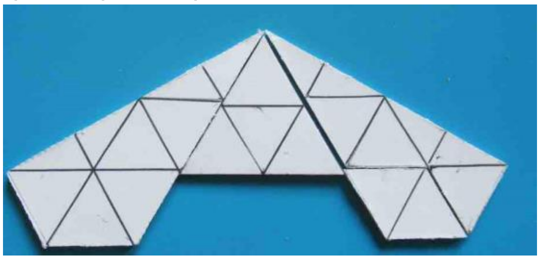


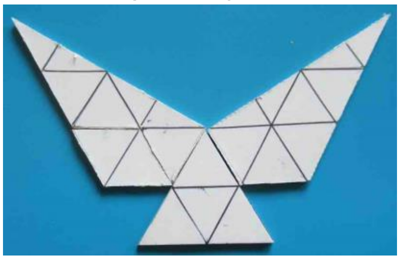
Deuxième variante

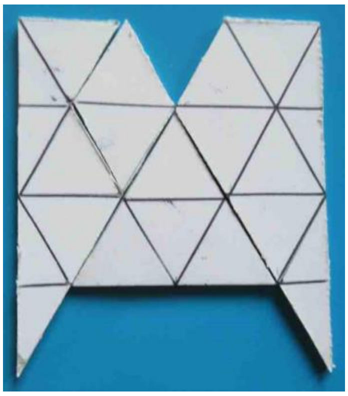
Elle est également obtenue à partir du découpage imaginé par Manfred Pietsch.
Le petit losange est mis à l'écart. Un rectangle est construit.

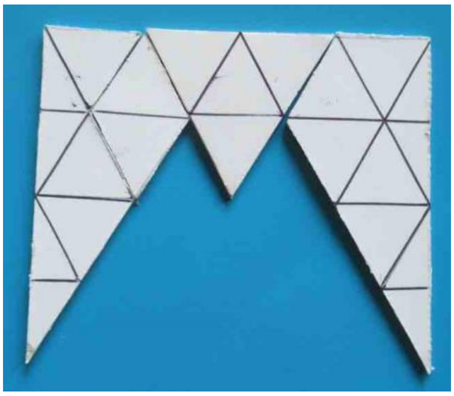


Les quatre pièces permettent la réalisation de formes à pourtour symétrique.



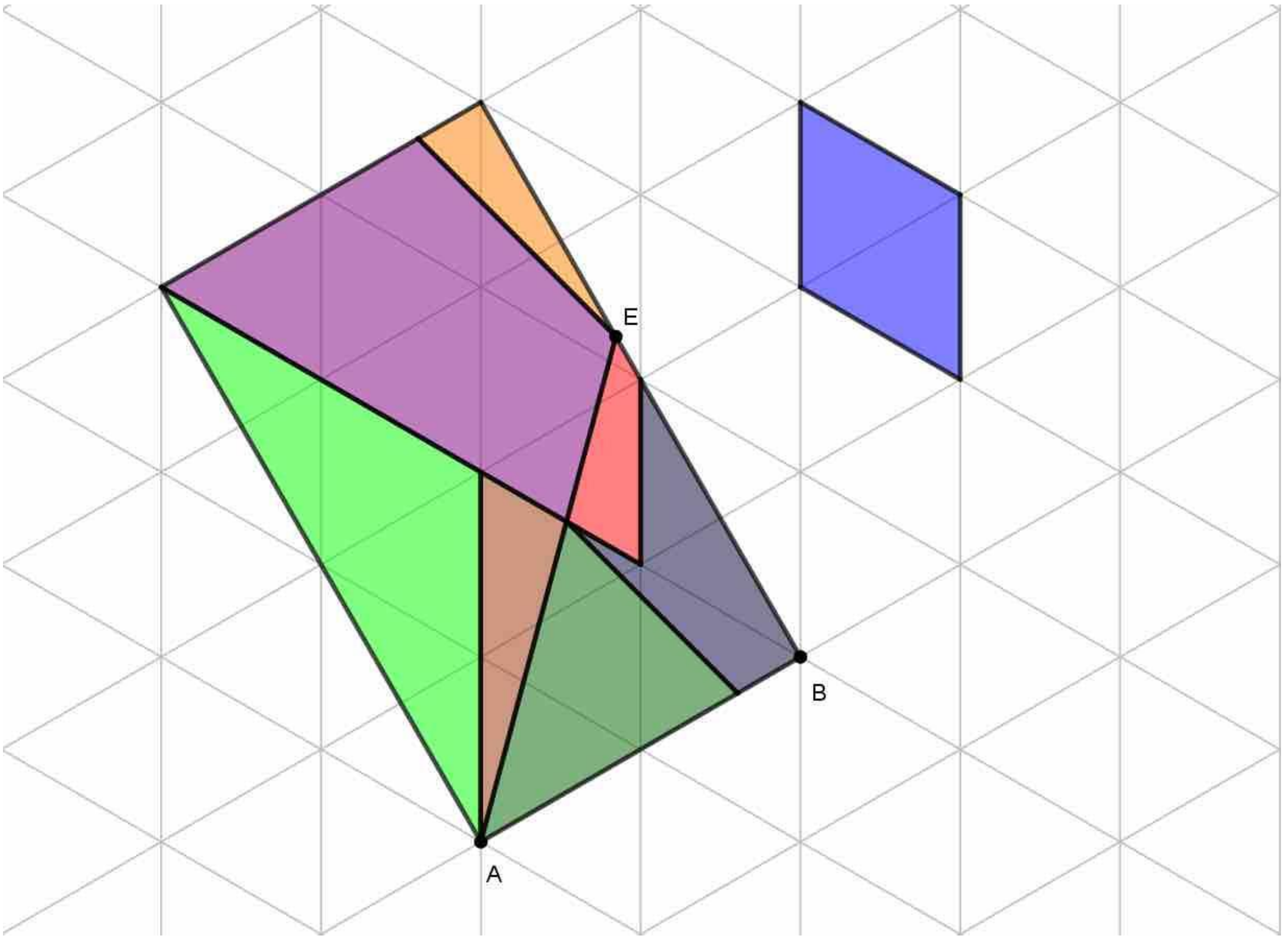






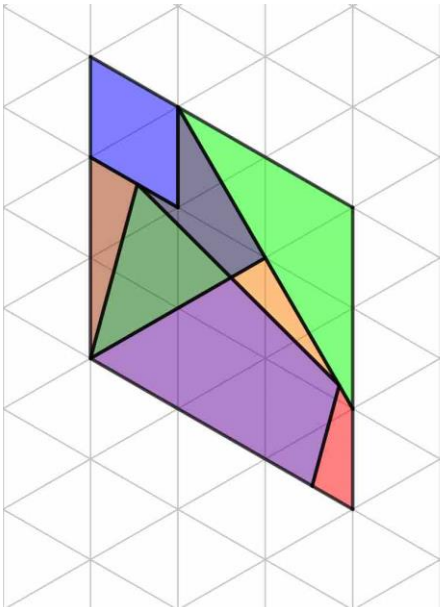
Retour au sommaire

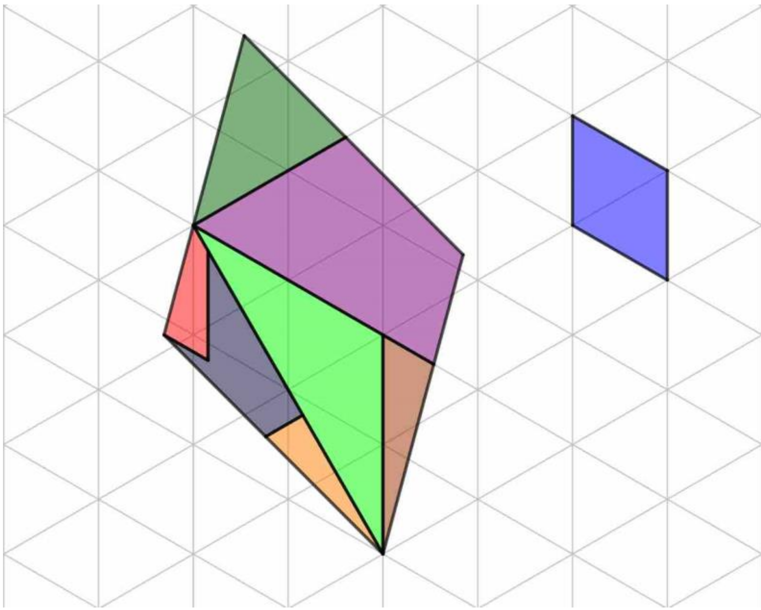
Troisième variante



Dans les deux variantes précédentes, il manquait la possibilité de réaliser un losange après avoir enlevé le petit.

Le triangle ABE doit être rectangle et isocèle pour que AE = AB x$\sqrt{2}$. [AE] étant le côté du losange recherché.

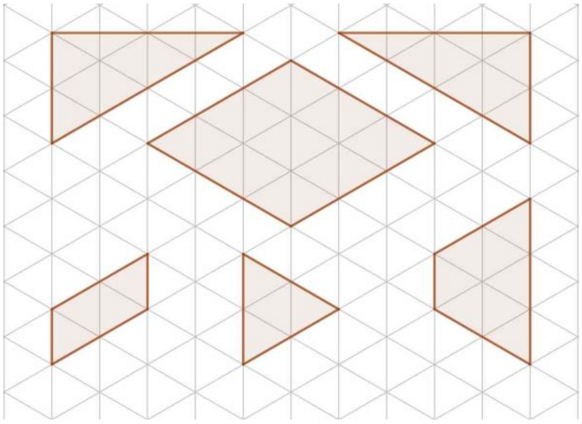


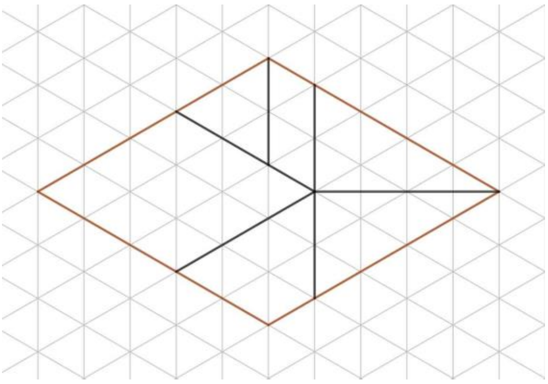


Le découpage permet de réassembler les huit pièces pour former un ou deux losanges.

Retour au sommaire

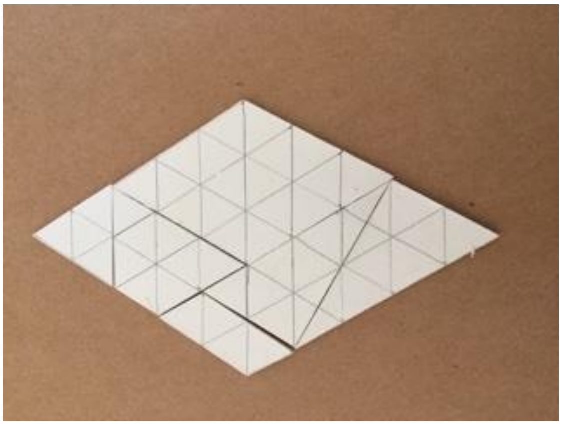
Le puzzle Éfdé

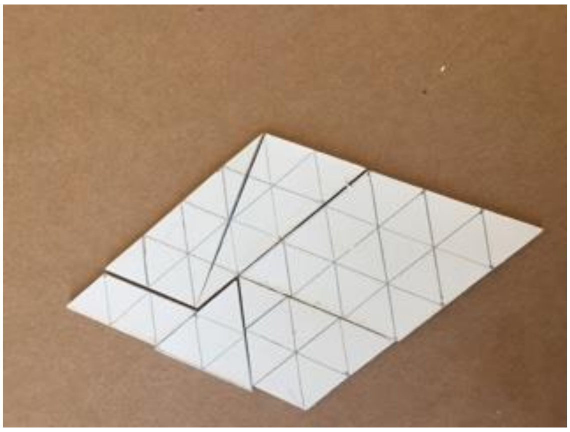




Un losange peut être réalisé avec toutes les pièces. En mettant de côté la pièce en forme de losange, nous pouvons réaliser un losange, un rectangle, un triangle rectangle et un parallélogramme.
Et cerise sur le gâteau, on a $3^2+4^2=5^2$ si l'on choisit l'aire d'un petit losange (la maille du quadrillage) comme unité d'aire. Les losanges pourront servir à une visualisation du théorème de Pythagore.

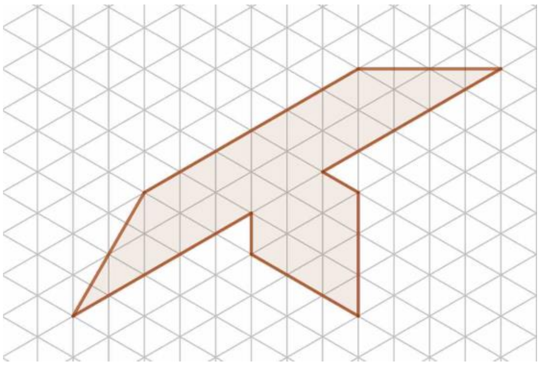
Lorsque le réseau triangulé est visible sur les deux faces des pièces, deux autres assemblages pour le losange apparaissent.



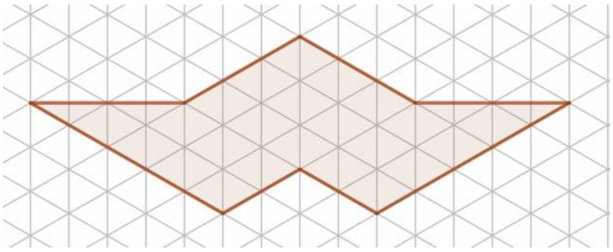


Les six pièces permettent la réalisation de formes à pourtour symétrique.

Une toupie

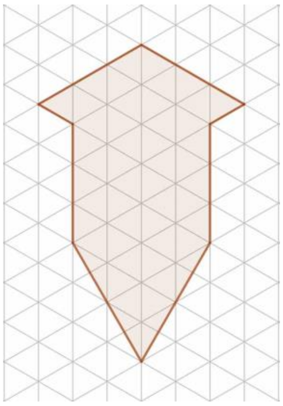


Une raie Manta



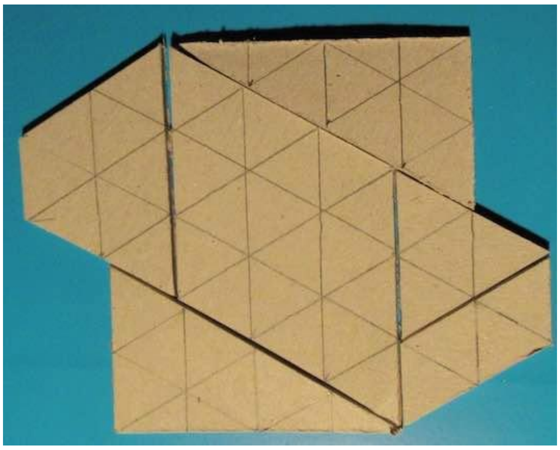
Retour au sommaire

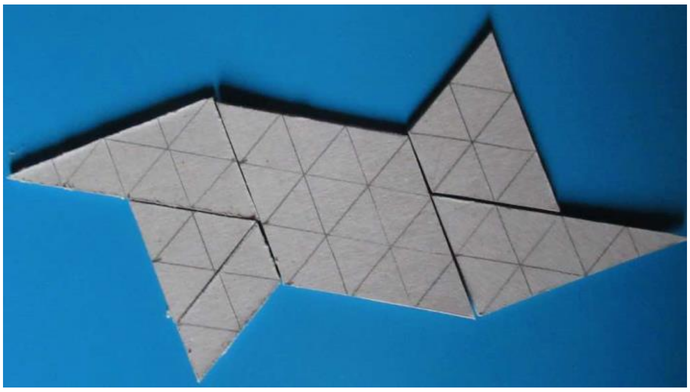
Une vis



La recherche continue…

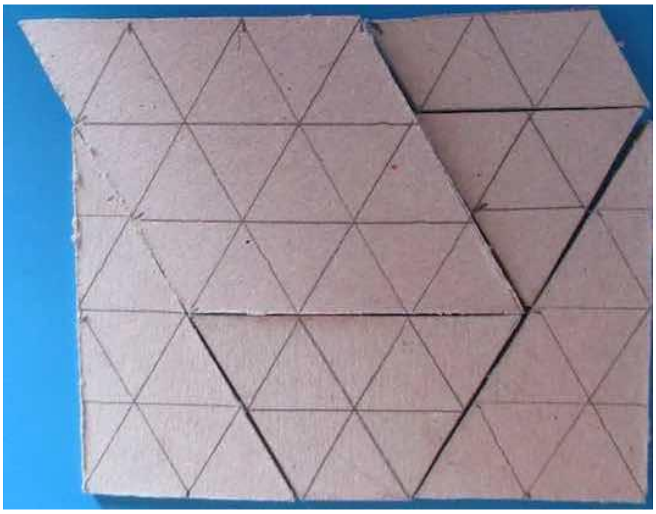
La symétrie centrale n’a pas été négligée lorsque le réseau triangulé est visible sur les deux faces.





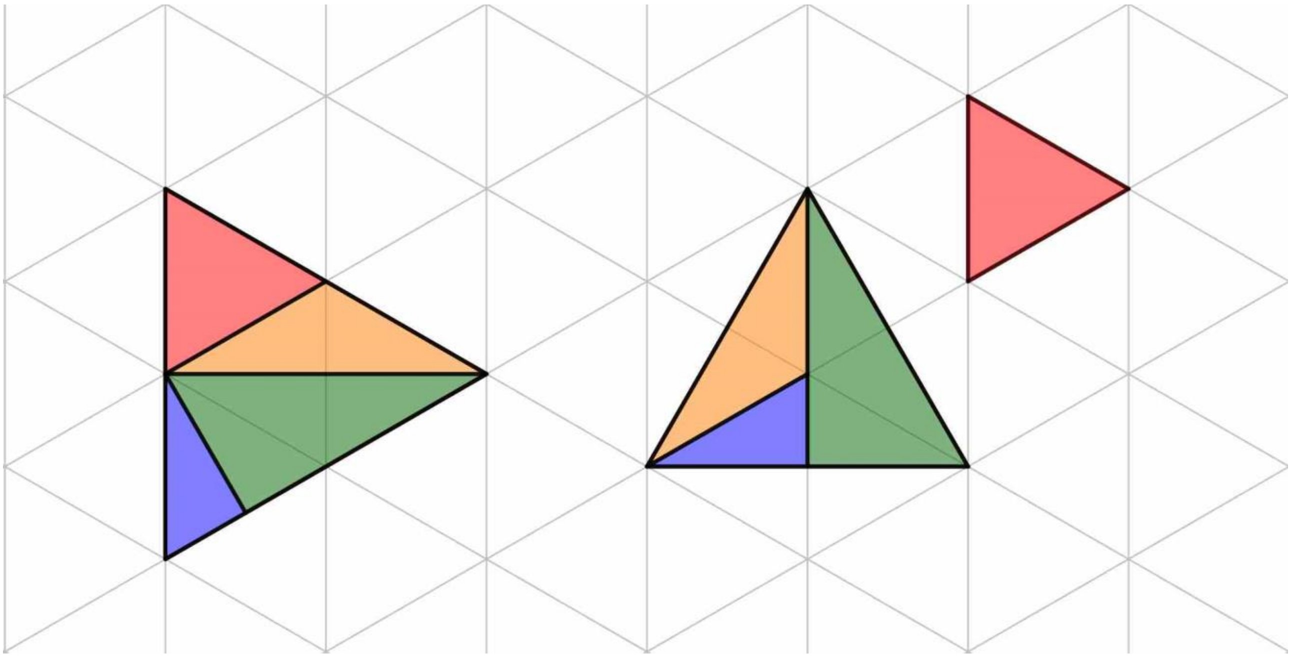
Les pièces du puzzle Éfdé ne permettent pas la réalisation d’un rectangle.

Voici tout de même une tuile de pavage…



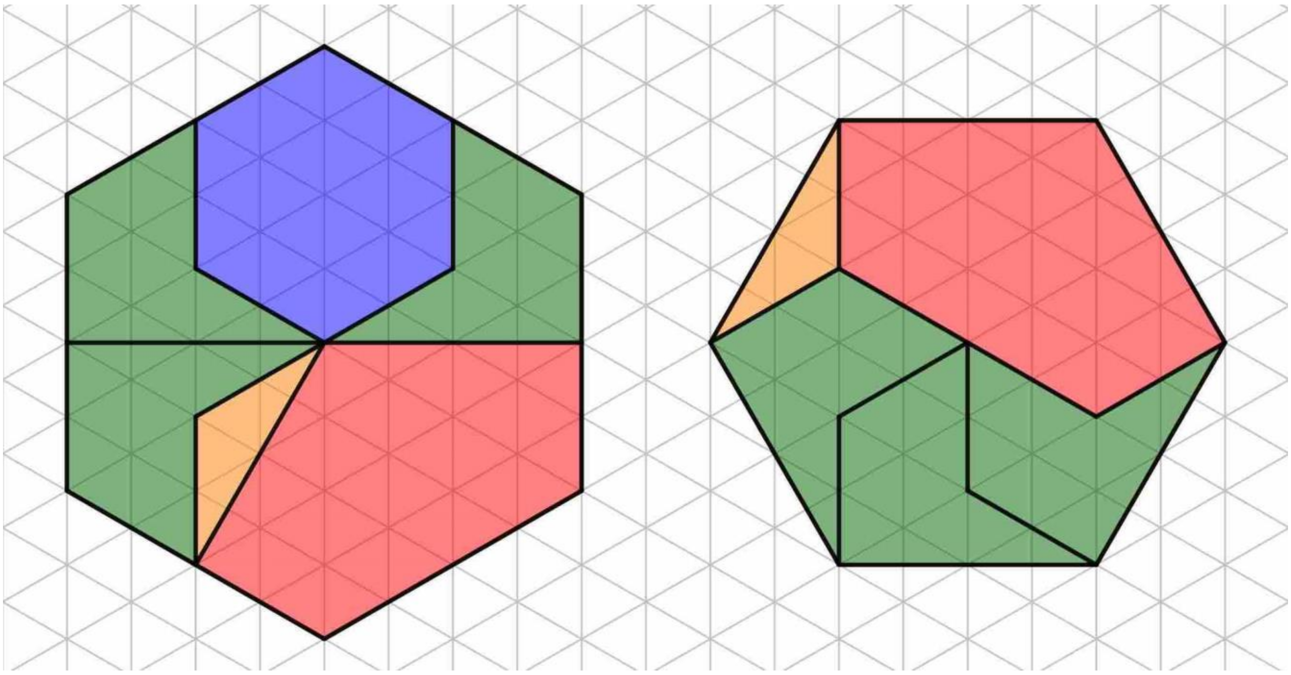
Retour au sommaire

Un triangle équilatéral écorné



En utilisant le réseau triangulé et les diagonales des losanges dont la longueur est $\sqrt{3}$, il n'y a qu'une possibilité : enlever un triangle à un triangle de côté 2. Si on veut enlever 1 à n^2 et obtenir un multiple de $\sqrt{3}$ (soit n^2-1=3k^2 avec n et k entiers), la seule solution non triviale est n=2 et k=1.

Un hexagone écorné



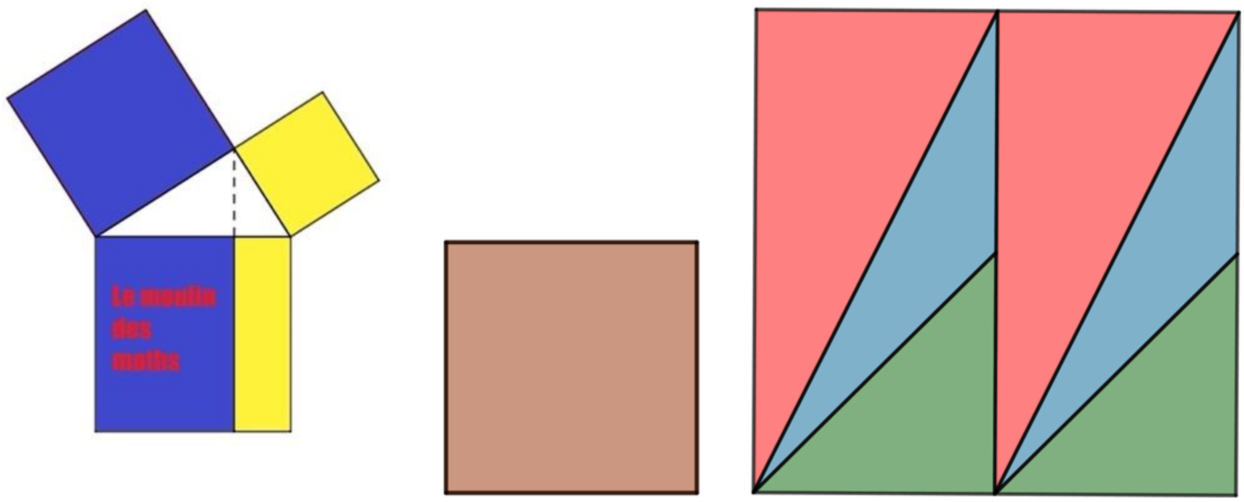
L'hexagone régulier bleu est mis de côté, un hexagone régulier est construit avec les cinq pièces restantes.

Retour au sommaire

MATHS ET JEUX

LE PUZZLE DU MOULINS DES MATHS (2)

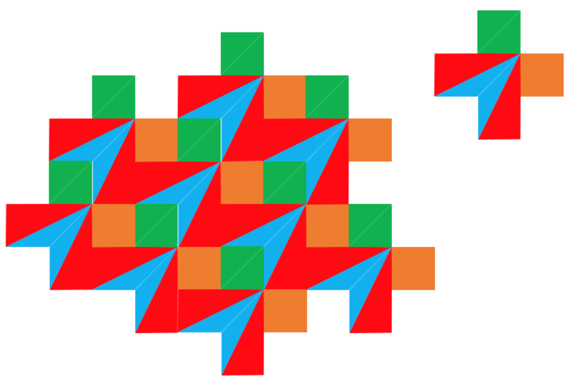
APMEP Lorraine
Groupe Jeux

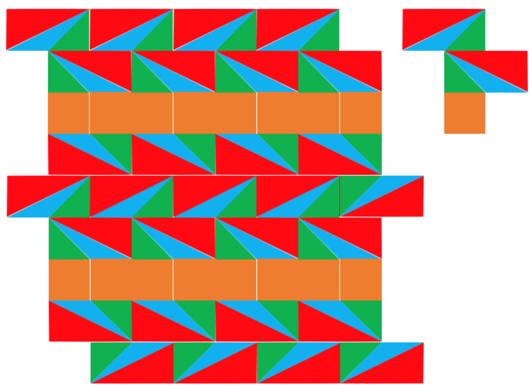


L'article paru dans le PV151 privilégie la manipulation des pièces. Les activités proposées ont été imaginées pour des élèves de cycle 3.
Cette suite présente le contenu d'échanges entre membres du groupe Jeux de notre régionale.

Les motifs de pavages y sont très présents, ils seront peut-être source de décors pour des murs de salle de classe.

Chaque Pentamino peut être réalisé avec les sept pièces du puzzle. Chaque Pentamino peut être pris comme tuile de pavage.

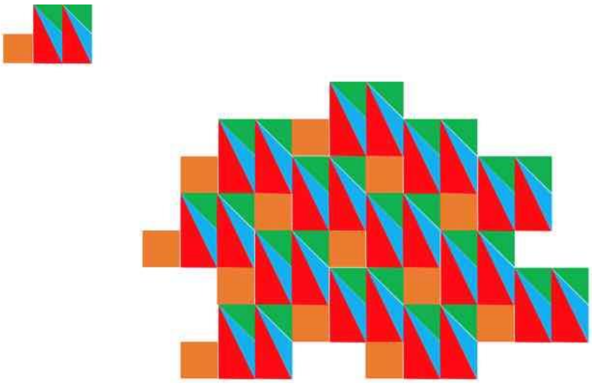


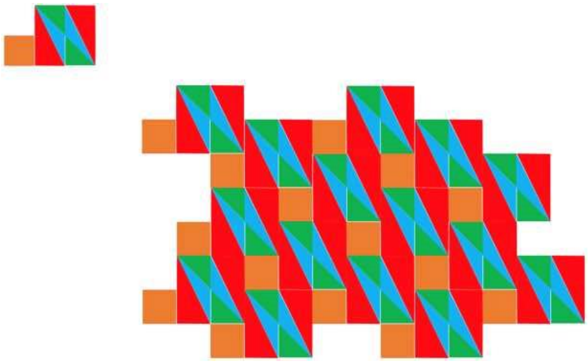


Ces deux premières propositions laissent voir des motifs de frise. Nos lecteurs seront peut-être tentés par l'utilisation des recouvrements d'autres Pentaminos.

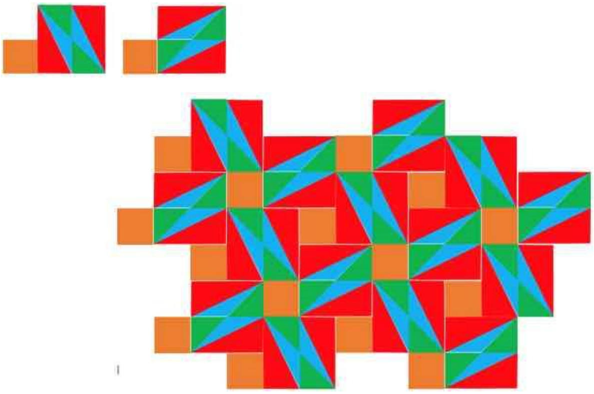
Retour au sommaire

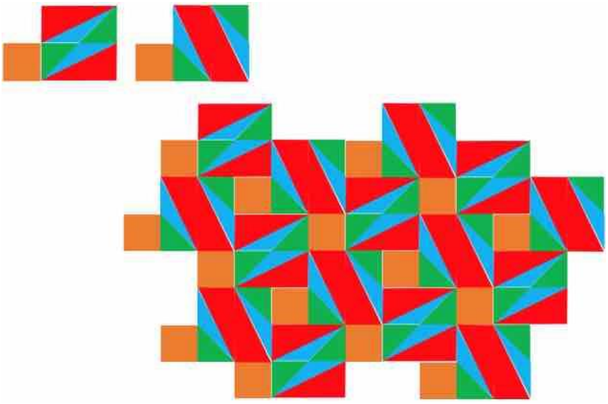
L’utilisation de recouvrements du Pentamino « P » nous a fourni de bien belles choses.





En utilisant deux recouvrements différents du Pentamino « P » d’autres tuiles de pavage peuvent être mises en évidence.

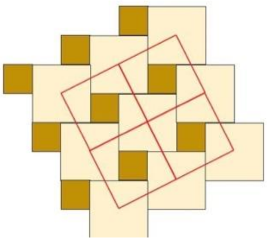


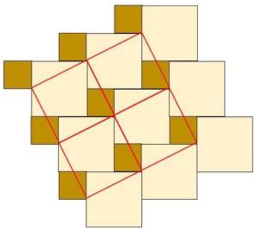


D’autres tuiles de pavage apparaissent.
Ces pavages du plan par deux carrés accolés nous ont remis en mémoire leur utilisation repérée lors de promenades.

À Haudainville (55)

À Nancy (54)



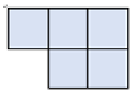


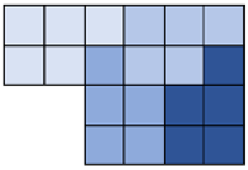
Des puzzles visualisant le théorème de Pythagore utilisent ce type d’assemblage.

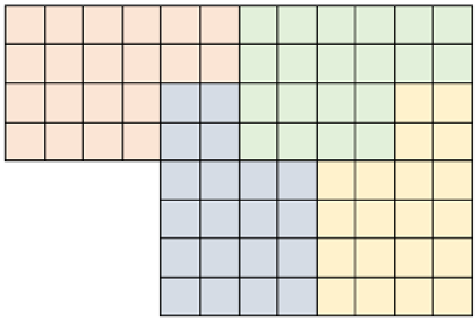
Retour au sommaire

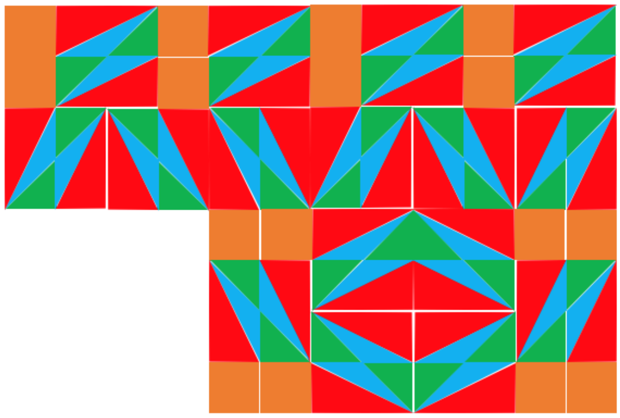
Sur la route d'un pavage sans régularité par translation

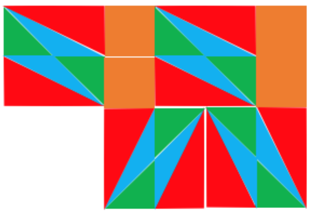
Le Pentamino « P » est également une Rep-tuile. Ses dessins à l'échelle n pourront être recouverts par la pièce à l'échelle $\frac{n}{2}$. Le recouvrement à l'échelle 2 fournit le recouvrement à l'échelle 4. Celui-ci fournira le recouvrement à l'échelle 8 qui lui-même fournira le recouvrement à l'échelle 16, etc.



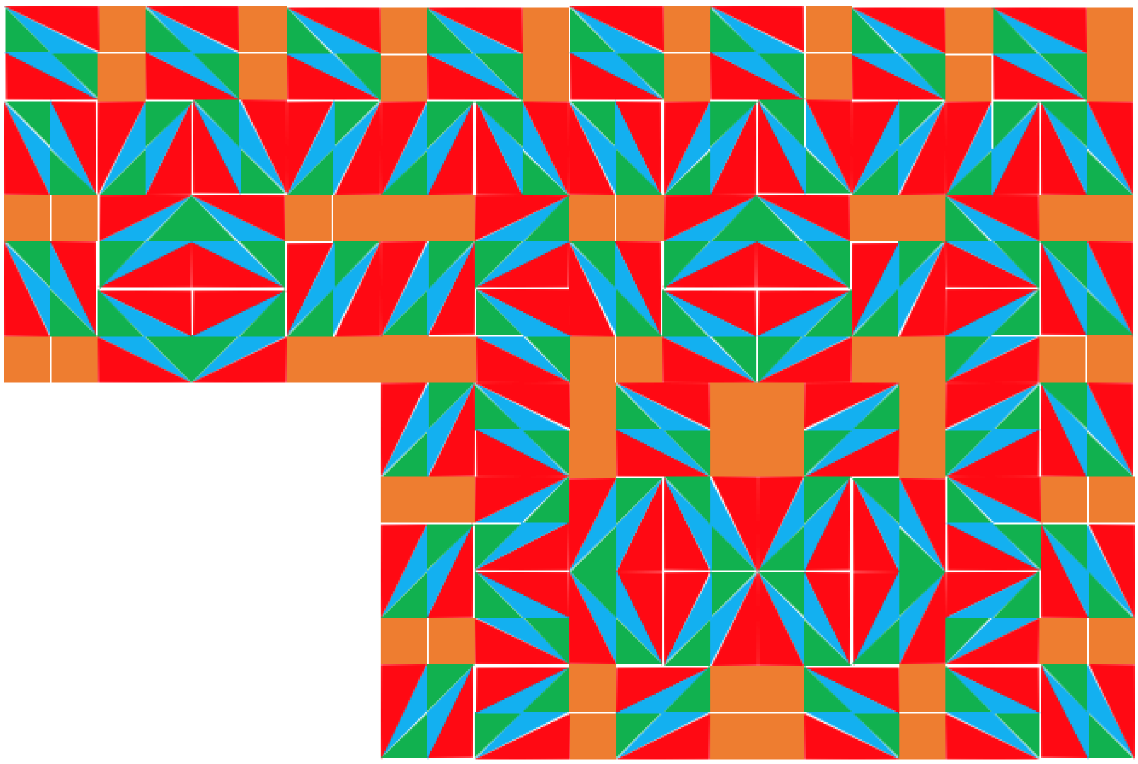








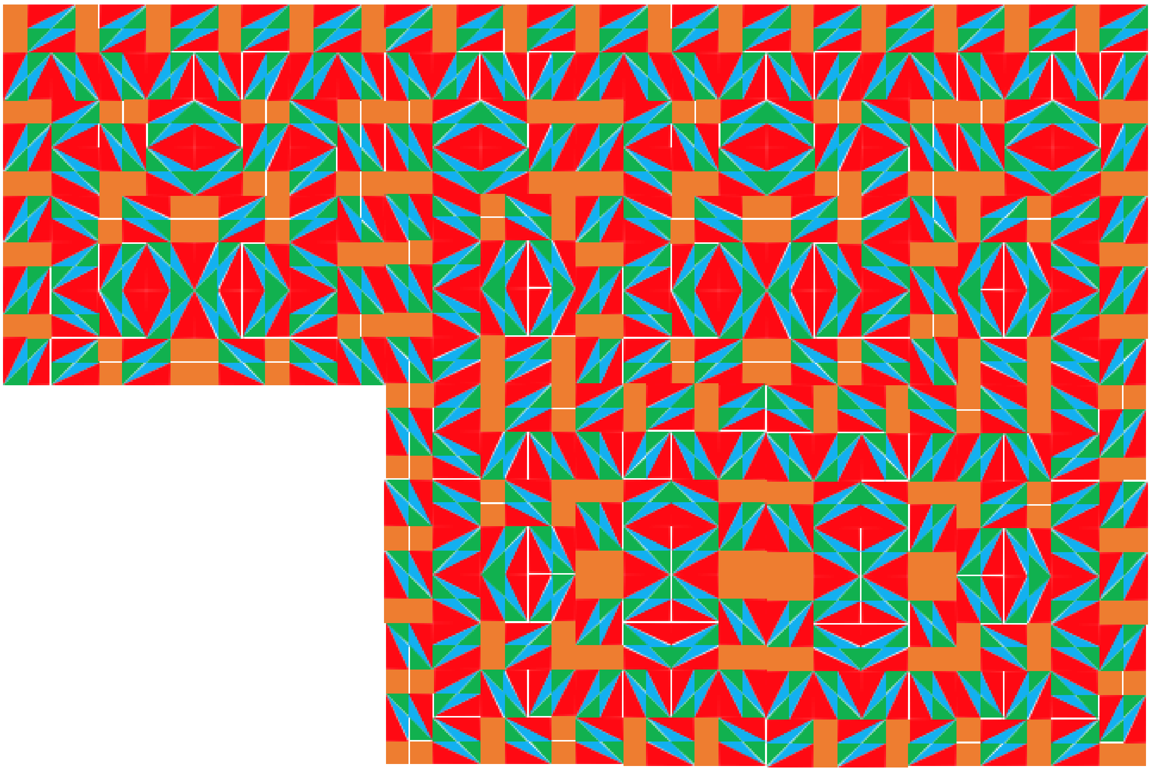
Échelle 1 Échelle 2 Échelle 4



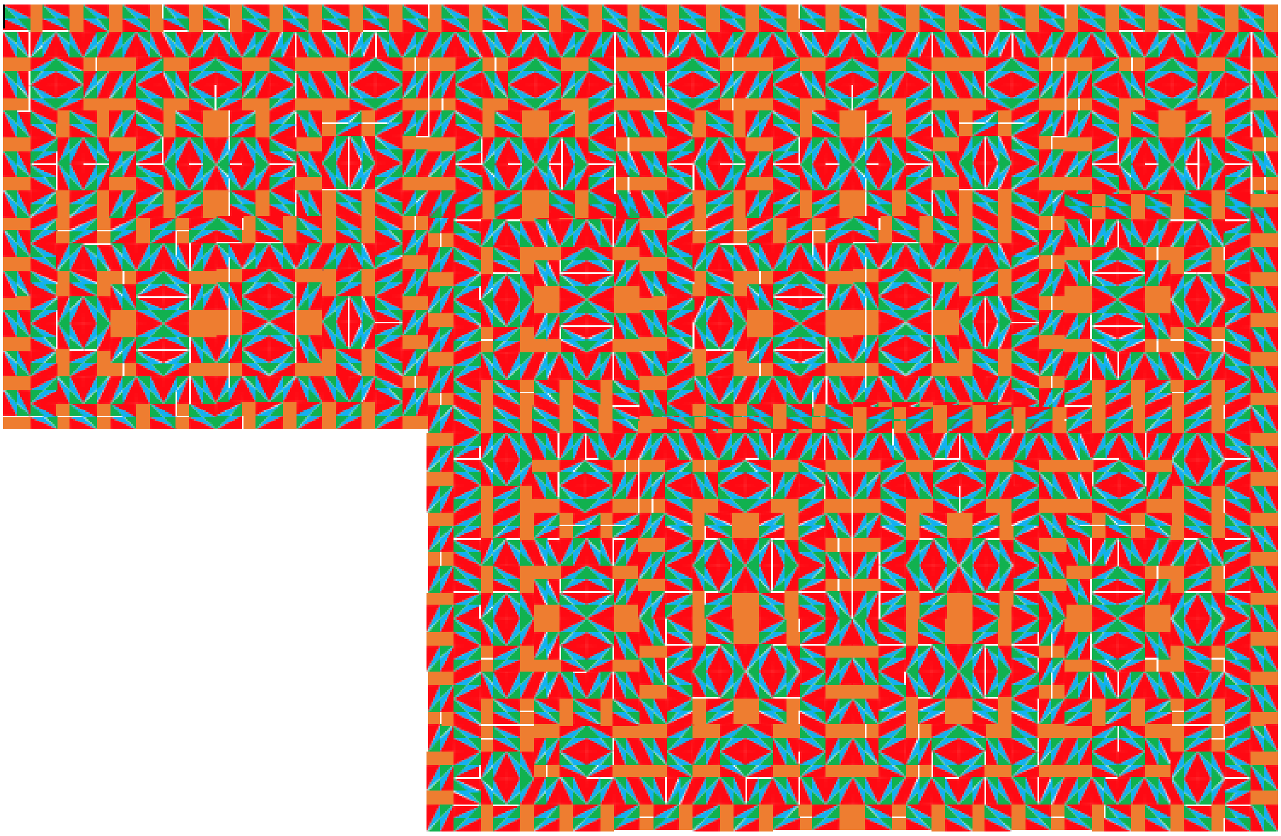
Échelle 16

Retour au sommaire

Pour les échelles 32 et 64, il nous a fallu réduire les dimensions des dessins.



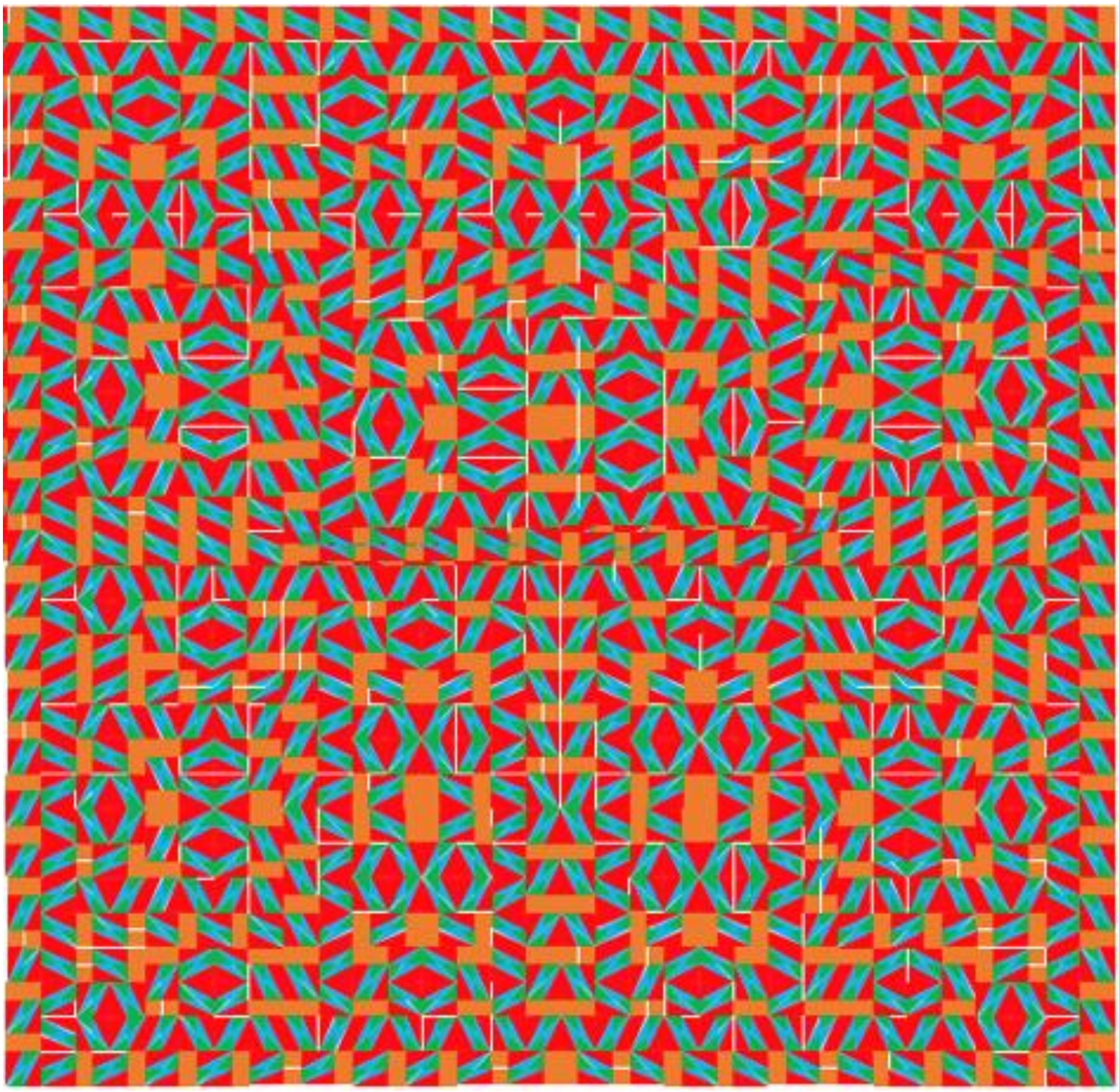
Échelle 32



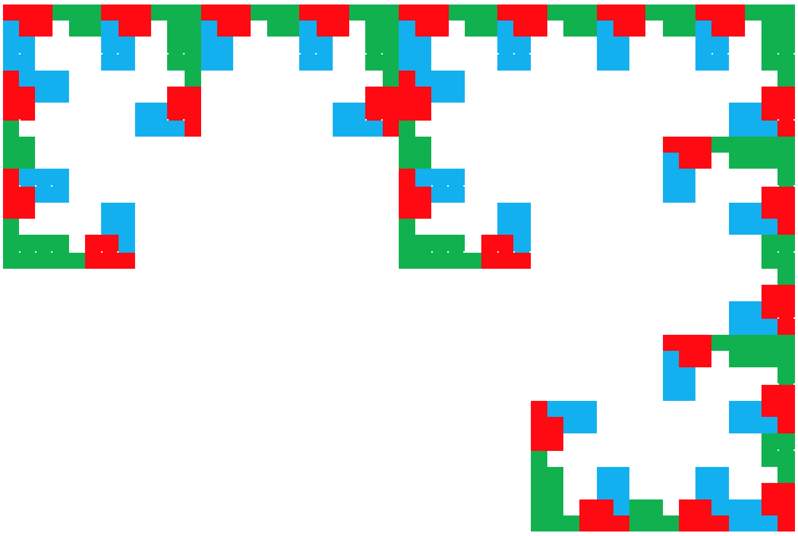
Échelle 64

Retour au sommaire

Dans cette partie du dessin précédent, nous ne repérons aucune régularité par translation.



Vers une surface fractale

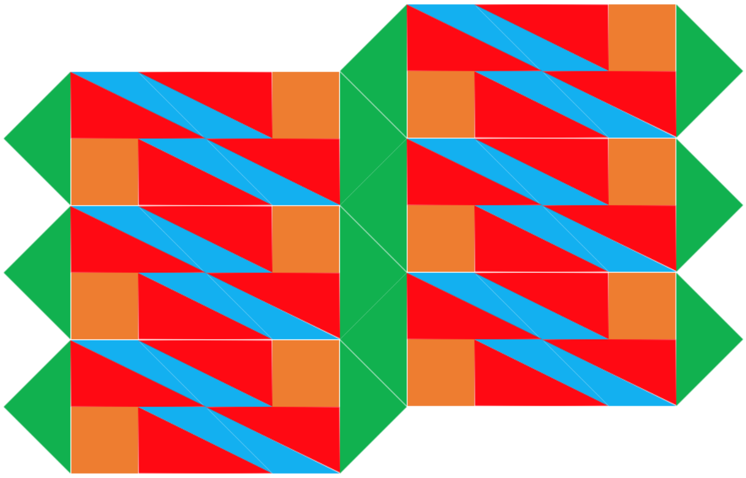


Un document déposé sur notre site précise les étapes de cette surface fractale imaginée pour éventuellement décorer un mur d’une salle du Labo des Maths de Moulins.

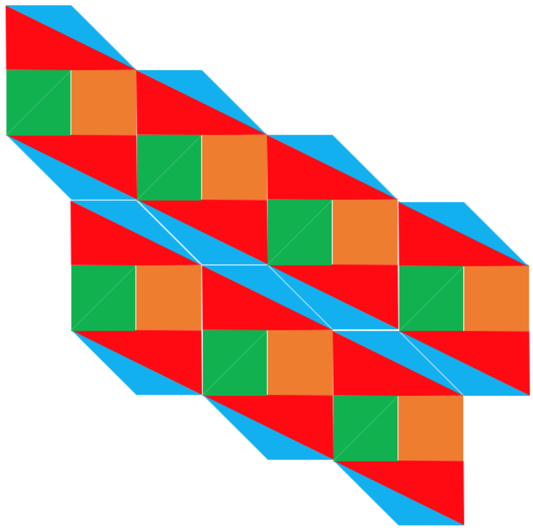
Retour au sommaire

D'autres tuiles de pavage

Tout quadrilatère pave le plan

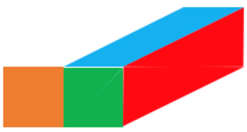


Tout hexagone ayant ses côtés opposés parallèles pave le plan.

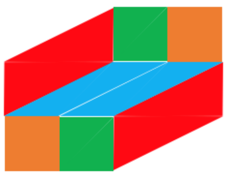


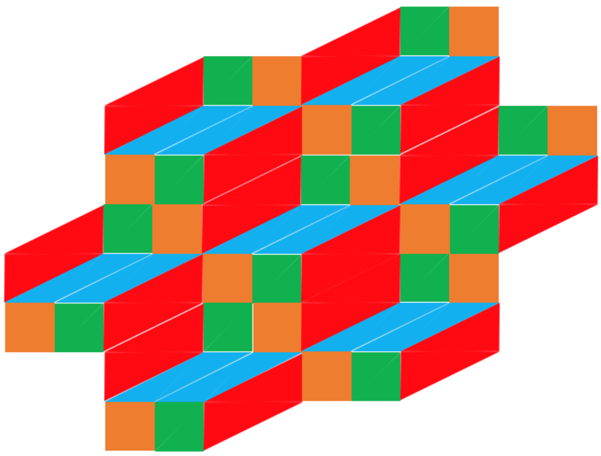
Un hexagone dont les côtés opposés sont parallèles est obtenu par deux assemblages des sept pièces du puzzle.

Assemblage des sept pièces



Deux assemblages des sept pièces



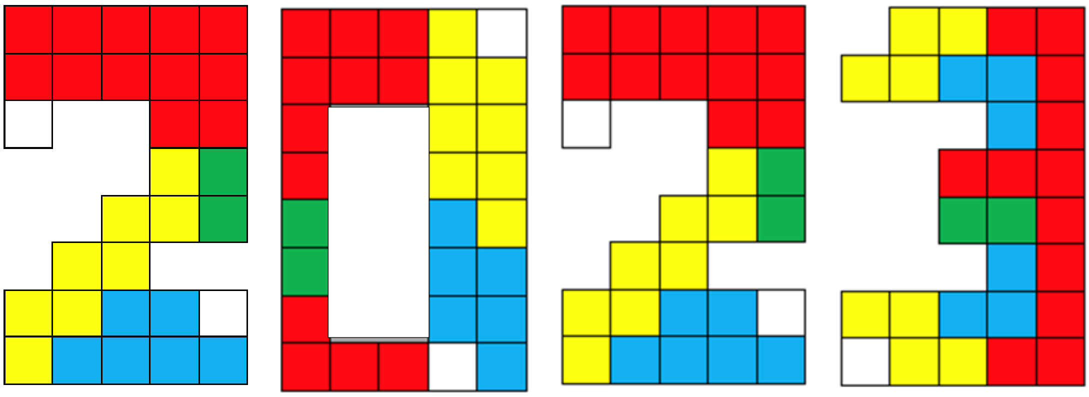


Le Petit Vert sera évidemment preneur de nouvelles belles choses réalisées avec les sept pièces de ce puzzle.

Retour au sommaire

VIE DE LA RÉGIONALE

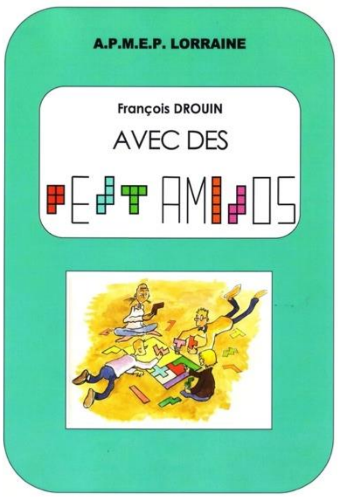
Le comité régional de l'APMEP Lorraine vous souhaite une très bonne année 2023 !



MATHS ET JEUX

EN 2022, AVEC DES PENTAMINOS

François Drouin



La version papier parue en 2007 a été transformée en document électronique pour être déposée sur notre site.
Tout ne s'est pas bien passé lors de la transformation en 2017 au format Pdf. De plus, des erreurs ont été constatées : il fallait trouver du temps pour les corriger.

De nombreux dessins ont été refaits, des liens vers d'autres documents ont été rajoutés.
Pour pouvoir plus aisément intervenir sur le document, celui-ci dans sa version 2022, est constitué maintenant de plusieurs dossiers.

Le premier aborde la présentation des pièces, le deuxième présente leur utilisation des pièces à propos des notions d'aire et de périmètre et le troisième leur utilisation en lien avec des isométries. Nos lecteurs trouveront (et retrouveront) de nombreuses pistes d'utilisation avec des élèves des cycles 3 et 4.
N'hésitez pas à signaler des choses non satisfaisantes dans ces nouveaux documents : j'ai maintenant plus de temps pour les modifier plus rapidement…

Retour au sommaire

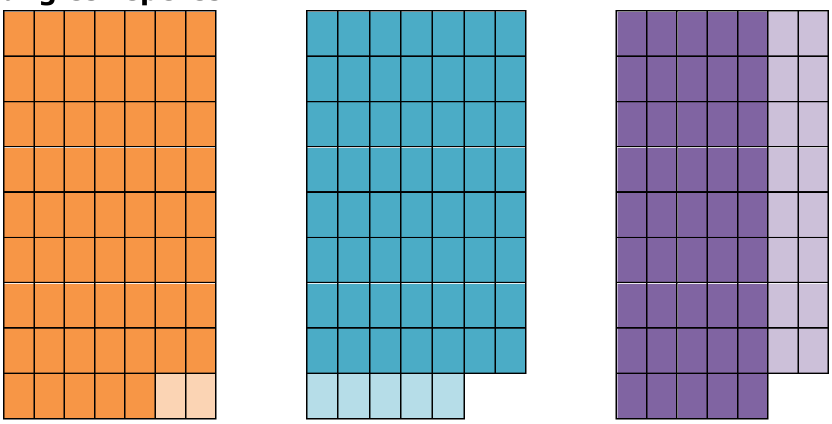
MATHS ET MÉDIAS

COMBIEN DE LITRES D'ESSENCE DANS UN BIDON ?

Cette publicité est parue dans l'Est Républicain le 6 septembre 2022.
En bas des dessins, il était écrit : « Nos clients économisent en moyenne 122L d'essence en frais bancaires par an ».
Le nombre de bidons dessinés est utile pour s'assurer que l'iconographie est en accord avec cette affirmation.

Premier dénombrement
Je repère un « rectangle » formé par 9 lignes de 7 bidons et il manque 2 bidons dans la dernière ligne. Il y a donc 9x7-1x2 bidons.
Deuxième dénombrement
Je repère un « rectangle » formé par 8 lignes de 7 bidons (ou 7 colonnes de 8 bidons) et je joins une ligne de 5 bidons. Il y a donc 8x7+1x5 bidons.
Troisième dénombrement
Je repère un « rectangle » formé par 9 lignes de 5 bidons (ou 5 colonnes de 9 bidons) et je joins un « rectangle » de 8 lignes de 2 bidons (ou 2 colonnes de 8 bidons). Il y a donc 9x5+8x2 bidons.

Dessin des rectangles repérés

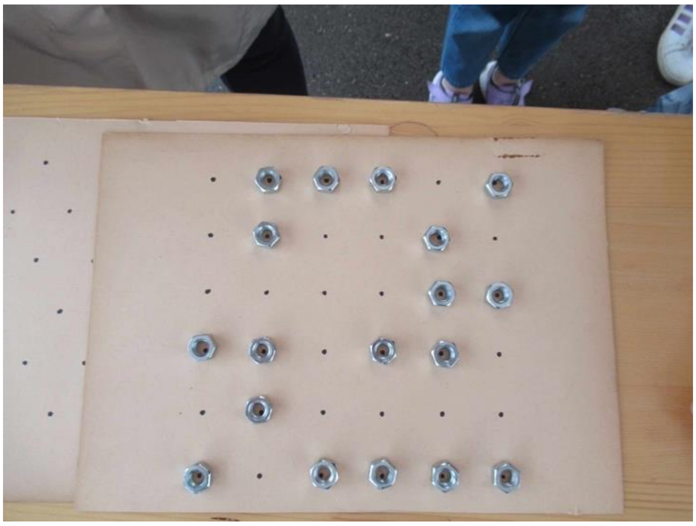


Retour au sommaire

Quelle que soit la méthode de dénombrement utilisée, je peux affirmer que 61 bidons ont été représentés. L'iconographie est correcte. 122L d'essence sont évoqués, chaque bidon a donc une contenance de 2L.

Ces méthodes de dénombrement utilisent des représentations figurées des nombres entiers : celles-ci étaient déjà présentes dans la pensée mathématique des Grecs de l'Antiquité.

En septembre 2022, lors de la Nuit des Jeux Mathématiques à Moulins-lès-Metz


Des rectangles, mais pas de carrés

Le jeu de Hip a été présenté dans sa version « Place le plus possible de boulons pour que 4 d'entre eux ne soient jamais posés sur les sommets d'un carré ».
Voici la proposition d'une élève de cinquième. Pour trouver le nombre de boulons déjà placés, elle a amorcé un dénombrement 1 par 1.
Il lui a été expliqué qu'il serait peut-être possible de compter les boulons ligne par ligne ou colonne par colonne.

Les segments n'étaient pas tracés et devaient donc être imaginés.

Utiliser des supports géométriques pour faciliter des dénombrements n'est donc pas encore une évidence pour cette élève de cycle 4.

Retour au sommaire

Maths et Philo

OU BIEN… OU BIEN

Lambois Didier

La formule « *ou bien… ou bien* » reprend le titre d'un ouvrage publié en 1843 par le philosophe danois Kierkegaard. Ce philosophe, trop peu enseigné au lycée et peu connu du grand public, peut légitimement être considéré comme un pionnier de l'existentialisme. Contre la pensée abstraite et les grandes théories, contre les grands systèmes de son époque comme celui de Hegel, Kierkegaard s'attache à comprendre le vécu et l'individu dans ce qu'il a de singulier, dans sa souffrance, dans son errance.

Sören KIERKEGAARD (1813-1855) est né dans une famille protestante austère et a fait des études de théologie. Il renonce assez vite à être pasteur mais toute sa vie il n'aura de cesse de chercher la foi authentique, tout en combattant le christianisme officiel des « prêtres fonctionnaires », un christianisme qu'il juge « sans chrétiens ». Ayant hérité d'une somme suffisante pour vivre de ses rentes, il consacre sa vie à l'écriture. Sans être autobiographique, son œuvre est principalement une réflexion existentielle qui trouve sa source dans les tourments de sa vie familiale et amoureuse (il a lui-même rompu ses fiançailles avec la femme qu'il aimait, par amour pour elle), c'est une réflexion sur les drames de l'existence humaine.

Très original par sa forme, ce premier livre de Kierkegaard, « *ou bien… ou bien* », nous permet de mieux comprendre notre vie d'homme condamné à choisir. Kierkegaard y décrit, avec de nombreuses nuances, deux « sphères d'existence[1] », deux modes d'être entre lesquels nous ne cessons d'hésiter. Le premier est qualifié d'esthétique, le second d'éthique.

Le stade esthétique[2] est celui du désir, de l'instant, de la jouissance, c'est une course mortifère vers le plaisir immédiat. Le stade éthique est celui du devoir, de l'engagement, de la durée, du sérieux. Mais que valent cet engagement et ce sérieux face au caractère dérisoire de notre existence ? Faut-il préférer alors un mode de vie où rien n'est durable et où notre être n'a aucune consistance, la superficialité du plaisir ? Comment donner du sens et comment être homme ? Tels sont les problèmes auxquels nous sommes confrontés.

L'Alternative (c'est le sous-titre du livre) donne à réfléchir, et c'est là le propre des bons livres de philosophie, mais nous laisserons chacun s'interroger en son for-intérieur. Nous préférons nous arrêter ici à une réflexion beaucoup plus limitée sur le titre de l'ouvrage et sur la formule « ou bien ».

---

[1] Kierkegaard utilise le plus souvent la formule « stades de l'existence » ou le mot « étape », comme dans le livre qu'il publie en 1845, *Étapes sur le chemin de la vie*, mais pourtant il ne faut pas y voir une succession chronologique. À chaque instant de notre vie nous avons à choisir.

[2] Il faut prendre ici le mot « esthétique » en son sens premier. Ce mot est formé sur le grec *aesthesis* qui signifie « sensation », « sensibilité ». L'anesthésie est l'absence, la privation de sensibilité. Le stade esthétique renvoie donc au plaisir sensible, voire à la sensualité.

Retour au sommaire

Les mathématiciens, qui sont aussi des logiciens, savent très bien que la conjonction « ou », utilisée comme connecteur logique, peut s'entendre de différentes manières. Ou bien le « ou » est inclusif, ou bien le « ou » est exclusif. Et lorsque nous disons cela nous comprenons bien que cela peut être ou bien l'un ou bien l'autre, mais que cela ne peut pas être les deux en même temps. Nous avons donc affaire ici à un « ou » exclusif. C'est une **disjonction exclusive**. Mais si je dis que ceux qui s'interrogent sur la formule « ou bien » sont mathématiciens ou philosophes, rien n'empêche que les deux puissent s'y intéresser ou qu'ils soient mathématiciens et philosophes. Dans ce cas nous avons affaire à un « ou » inclusif, une **disjonction inclusive**.

Dans le premier cas (ou exclusif) les deux propositions ne peuvent pas être vraies en même temps. Dans le second (ou inclusif) elles le peuvent.

EXCLUSIF		
A	**B**	**A V B**
0	**0**	**0**
0	**1**	**1**
1	**0**	**1**
1	**1**	**0**

INCLUSIF		
A	**B**	**A V B**
0	**0**	**0**
0	**1**	**1**
1	**0**	**1**
1	**1**	**1**

Nous sommes très enclins à penser le « ou » de façon exclusive, c'est le fameux « fromage ou dessert », et dans nos propos et notre argumentation nous en jouons beaucoup.
Lorsqu'un de mes amis me dit : « ou nous continuons à utiliser les énergies fossiles et à enrichir les dictatures qui possèdent ces énergies, ou nous utilisons le nucléaire pour accéder à l'indépendance énergétique » il me met, implicitement, face à une disjonction exclusive : ou bien l'un, ou bien l'autre. Le procédé est habile, mais ne nous laissons pas prendre. Il veut nous enfermer dans une logique binaire qui nous dispenserait de réfléchir, une forme de manichéisme bien confortable : ou c'est bien, ou c'est mal, ou c'est vrai ou c'est faux, « ou tu veux ou tu veux pas » dirait Zanini.

Tertium Non Datur

Pour le dire en termes logiques, nous voyons bien que ce type de raisonnement nous fait glisser insidieusement au principe du tiers exclu. Or nous savons que ce principe n'est valable que pour des propositions contradictoires : si « p » est vrai, alors « non p » est faux. Nous pensons que « p » et « non p » ne peuvent pas être vraies en même temps (principe de non-contradiction).

Quand bien même David Hilbert (1862-1943) affirmait que « *priver le mathématicien du tertium non datur*[3] *serait enlever son télescope à l'astronome, son poing au boxeur* » ce *Tertium Non Datur* (TND), nom savant du principe du tiers exclu, a été refusé par certains mathématiciens, comme Brouwer (1881-1966)[4]. À la dichotomie Vrai/faux, les mathématiques intuitionnistes (il faudrait plutôt dire constructivistes) préfèrent en effet la trichotomie Vrai/Faux/Indécidable. Si la logique classique veut toujours nous mettre face à un monde clair et simple, vrai ou faux, ce n'est qu'un monde idéalisé. La réalité est souvent plus complexe.

Aussi, lorsque nous sommes face à une alternative, la question que nous devons nous poser est

---

[3] *Tertium non datur* : pas de troisième possibilité.
[4] Cette remise en cause du tiers-exclu est souvent considérée comme le point de départ, en 1908, du grand débat entre le formalisme (Hilbert) et l'intuitionnisme (Brouwer) sur les fondements des mathématiques. (Michel Bourdeau, *Intuitionnisme et philosophie*, Revue internationale de philosophie, 2004/4.)

Retour au sommaire

donc de savoir si nous avons vraiment affaire à des propositions contradictoires (vrai ou faux) et s'il n'y a pas une troisième voie possible.

Lorsque Kierkegaard nous met en demeure de choisir entre une vie de plaisir sensuel et une vie vertueuse et responsable, pourquoi ne pas essayer de concilier l'un et l'autre. N'y a-t-il pas d'autres possibilités ? Tout en menant une vie de dandy, mais de dandy vertueux, Kierkegaard proposera d'ailleurs un troisième « stade » possible, le « stade religieux ». L'homme désireux de transcendance préfère alors le face à face tragique avec Dieu, l'absurde de la foi plutôt que les certitudes éthiques.

Lorsque mon ami me demande de choisir entre le pétrole et le nucléaire, je peux lui dire un peu l'un et un peu l'autre. Et pourquoi ne pas chercher ailleurs ? N'y a-t-il pas d'autres énergies possibles ? Des modes de vie moins énergivores ? Mais il ne m'entend pas. L'homme préfère un monde plus simple : « ou bien… ou bien ».

Ce qui est certain c'est que les climatologues nous pressent de choisir : ou bien nous ralentissons, ou bien nous allons dans le mur, ou bien nous inventons autre chose, ou bien… L'existence humaine est dominée par la possibilité, les multiples possibilités, et l'angoisse vient de là. Elle ne vient pas du monde qui se dégrade, elle vient de notre incapacité à choisir.

Il arriva que le feu prît dans les coulisses d'un théâtre. Le bouffon vint en avertir le public. On pensa qu'il faisait de l'esprit et on applaudit ; il insista ; on rit de plus belle. C'est ainsi, je pense, que périra le monde : dans la joie générale des gens spirituels qui croiront à une farce.[5]

PHRASES DU TRIMESTRE

Il est plus facile de réussir la quadrature du cercle que d'avoir raison d'un mathématicien.

Auguste DE MORGAN

"La vérité est pareille à l'eau qui prend la forme du vase qui la contient."

Ibn KHALDUN

[5] Kierkegaard, *Ou bien ou bien*, Bouquins, p.43.

Retour au sommaire

DÉFI PV152-1

À quand la prochaine année avec 5 samedis, dimanches et lundis dans le même mois ?

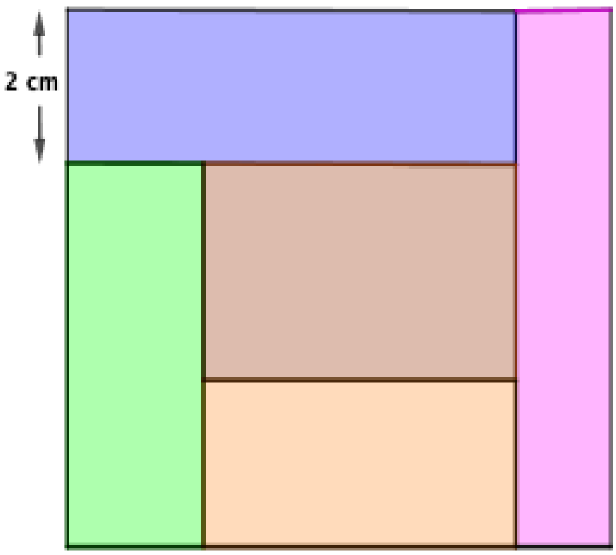
OCTOBRE 2022

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

www.calendrier-imprimer.fr

DÉFI PV152-2

5 RECTANGLES POUR UN CARRÉ

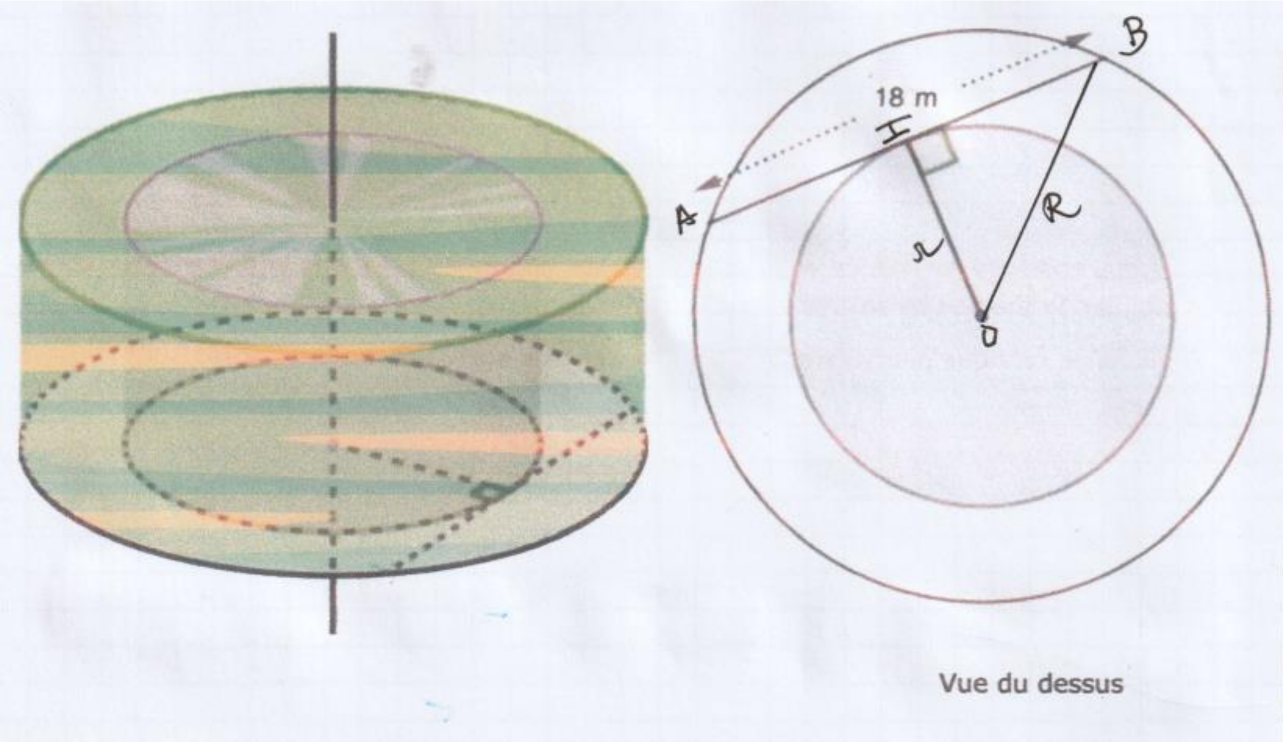


Un carré est découpé comme ci-contre (figure approximative) en 5 rectangles de même aire.

Quelle est l’aire de ce carré ?

Retour au sommaire

SOLUTIONS DU DÉFI PV151 – 1



Déterminer le volume compris entre les deux cylindres sachant qu'ils sont concentriques, ont une même hauteur de 2O m et le même axe de révolution.

Solution proposée par Fabien Lombard

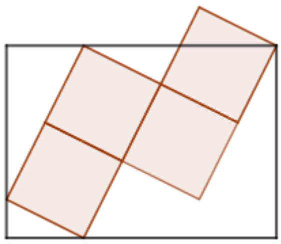
$\mathcal{A}$(Base en forme de couronne)$=\pi(R^2 - r^2) = \pi \times IB^2 = \pi \times 9^2 = 81\pi\ (m^2)$.

$\mathcal{V}$(Cylindre) $= h \times A(\text{Base}) = 20 \times 81\pi = 1620\pi\ (en\ m^3) \simeq 5089{,}380 (en\ m^3)$.

Remarque

C'était un vieil « exo classique » : « Calculer l'aire d'une couronne connaissant la longueur de la tangente [AB] ».

SOLUTIONS DU DÉFI PV151 – 2



Chaque carré composant le tétramino ci-contre a une aire de 1 cm^2.

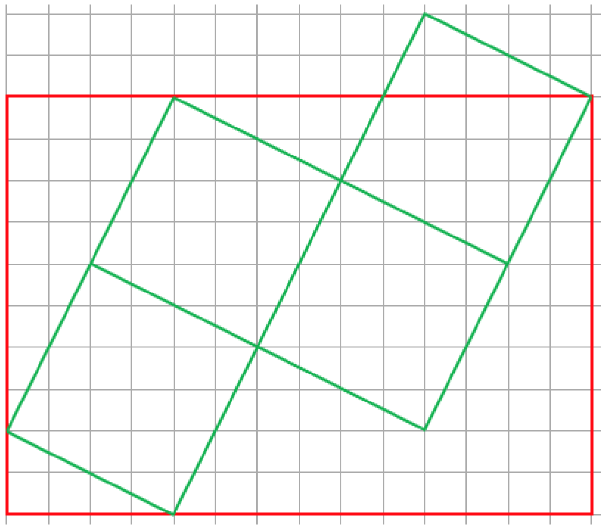
Que vaut l'aire de la partie blanche du rectangle ?

Retour au sommaire

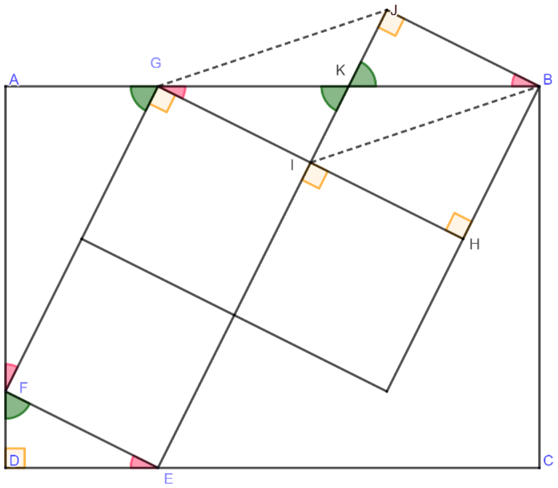
Une première piste

En Lorraine, nous aimons bien les dessins installés sur un quadrillage. Réaliser celui proposé par Michel est un premier défi ! Mais grand bonheur du jour, il nous met sur la piste d'une réponse à la question posée dans l'énoncé.

Chaque petit carreau du quadrillage a une aire égale à 1/20 de l'aire d'un carré formant le tétramino. Il y a de quoi trouver l'aire de la zone blanche proposée dans l'énoncé…



Une solution proposée par Fabien Lombard

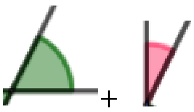


Chaque carré de ce tétramino ayant une aire de $\mathbf{1\ cm^2}$, les côtés mesurent donc 1 cm de long.

Le quadrilatère BIGJ est un parallélogramme puisque $\overrightarrow{BJ} = \overrightarrow{HI} = \overrightarrow{IG}$ donc K est le milieu de [GB] et de [IJ].

$$\boldsymbol{IK = KJ = \frac{IJ}{2} = \frac{1}{2}}$$

et $\boldsymbol{GK = KB = \frac{\sqrt{5}}{2}}$. (Théorème de Pythagore)

 $= 180° - 90° = 90°$ (Angles complémentaires codés en vert et rose)

Les triangles rectangles GHB et FAG ayant un angle aigu respectivement égal sont semblables.

Puisque $\frac{FG}{GB} = \frac{2}{\sqrt{5}}$ on a $AG = BH \times \frac{2}{\sqrt{5}} = 1 \times \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$ et $FA = GH \times \frac{2}{\sqrt{5}} = 2 \times \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{4}{\sqrt{5}}$.

De même le triangle rectangle DFE est semblable au triangle rectangle FAB de réduction $\frac{FE}{FG} = \frac{1}{2}$ d'où $FD = \frac{AG}{2} = \frac{1}{\sqrt{5}}$ et $DE = \frac{FA}{2} = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

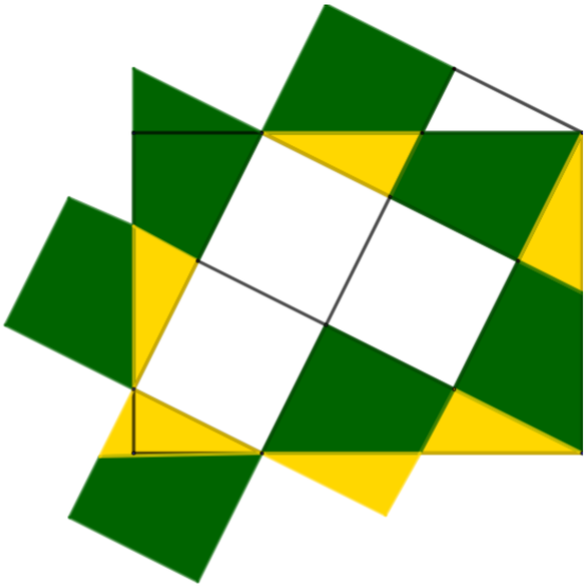
$\begin{cases} AD = \frac{4}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} \\ AB = \frac{2}{\sqrt{5}} + \sqrt{5} = \frac{7}{\sqrt{5}} \end{cases}$ L et l du rectangle ABCD

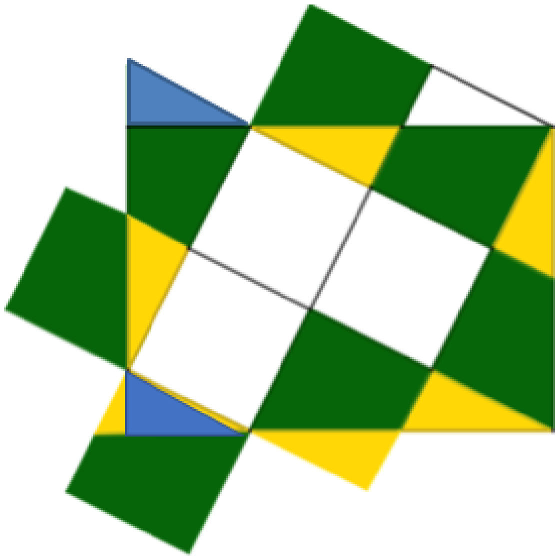
Aire cherchée = Aire du rectangle $- 3 -$ aire du trapèze IKBH

Aire cherchée $= \sqrt{5} \times \frac{7}{\sqrt{5}} - 3 - \frac{1}{2}(1 + \frac{1}{2}) = 7 - 3 - 0{,}75 = 3{,}25\ (cm^2)$

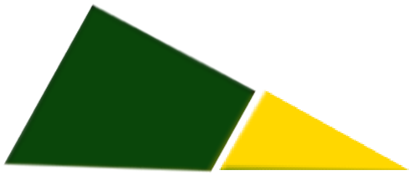
Retour au sommaire

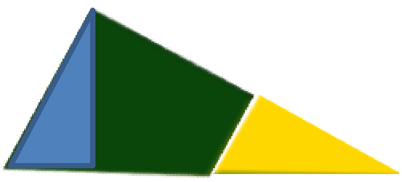
Une solution proposée par Christelle Kunc





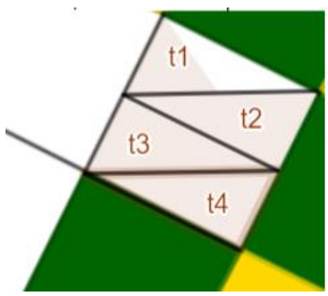
= 1=





=

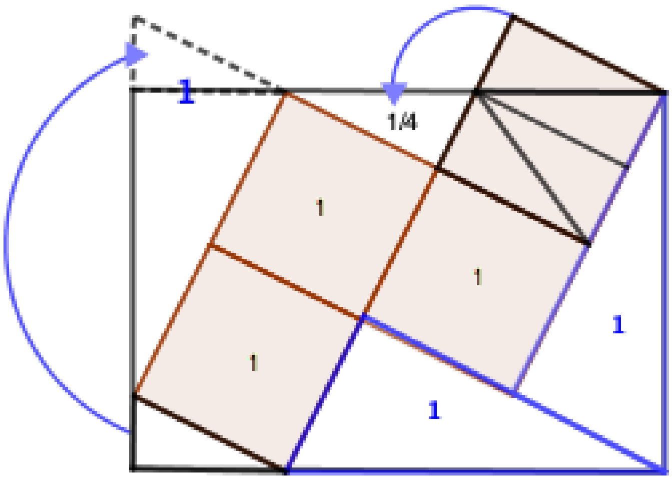
$= \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{4}}$



Aire totale $= 1 + 1 + 1 + \frac{1}{4} = 3{,}25\ (\mathrm{cm}^2)$

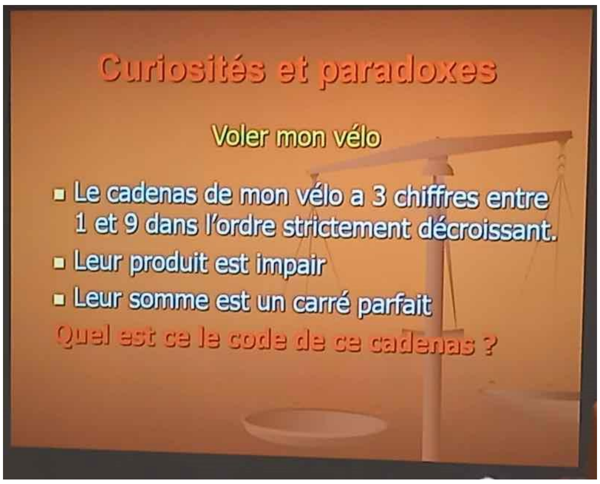
Retour au sommaire

Une solution proposée par Michel Ruiba



L'aire de la partie blanche vaut $1 + 1 + 1 + \frac{1}{4} = \frac{13}{4} = 3{,}25(\mathrm{cm}^2)$

CODE À RETROUVER : UNE SOLUTION



Un défi était proposé aux visiteurs de la Nuit des Jeux Mathématiques à Mulhouse.

Vous saurez vous convaincre que « 531 » est un code possible pour ce cadenas.

Est-ce le seul code possible ?

Le produit étant impair, les trois entiers sont donc impairs et sont à choisir parmi 1, 3, 5, 7 ou 9.
Leur somme est inférieure ou égale à 21 (9+7+5 = 21) et supérieure ou égale à 9 (1+3+5 = 9).
La somme est un carré parfait, elle ne peut être égale qu'à 9 ou 16.
Les trois entiers étant impairs, leur somme est donc aussi impaire : elle est donc égale à 9.
1+3+5 = 9.
L'ordre doit être strictement décroissant, le seul code possible est donc 531.

Remarque
Nous sommes restés quelque peu dubitatifs devant l'appellation « Curiosités et paradoxes ». Notre curiosité a été éveillée. Cependant nous n'avons repéré aucun paradoxe.

Retour au sommaire

PROBLÈME 152
PARTAGEONS (DEUXIÈME PARTIE)

Proposé par Philippe Févotte*

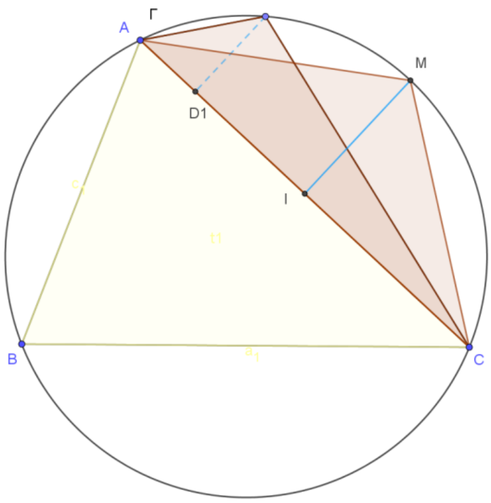
On note Γ le cercle circonscrit à un triangle ABC, et Γ_0 l'arc de Γ , d'extrémités A et C et ne contenant pas le point B.
Dans l'exercice précédent, dont une solution est proposée ci-dessous dans ce numéro, on a montré comment choisir un point D sur Γ_0 et un point E sur $[BC]$, tels que l'aire du triangle ABE soit égale à l'aire du quadrilatère $AECD$.
Comment choisir ces points D sur Γ_0 et E sur $[BC]$, pour que **de plus** le triangle ABE et le quadrilatère $AECD$ aient le même périmètre ?
** J'ai trouvé, écrit sous une autre forme, l'énoncé de cet exercice sur internet, il y a quelques années. Je n'ai pas conservé les références ; toutes mes excuses auprès de l'auteur.*

SOLUTION DU PROBLÈME 151
PARTAGEONS (PREMIÈRE PARTIE)

Proposé par Philippe Févotte*

On note Γ le cercle circonscrit à un triangle ABC, et Γ_0 l'arc de Γ , d'extrémités A et C et ne contenant pas le point B.
Comment choisir un point D sur Γ_0 tel que l'aire du quadrilatère $ABCD$ soit maximale ?
Comment choisir un point D sur Γ_0 et un point E sur $[BC]$, tels que l'aire du triangle ABE soit égale à l'aire du quadrilatère $AECD$?
Deux solutions ont été proposées, par Jacques Choné et par Fabien Lombard.
J'en propose également une qui diffère des deux autres.

Question 1



$\boldsymbol{aire(ABCD) = aire(ABC) + aire(ADC)}$
Lorsque $\boldsymbol{D}$ varie sur le cercle $\boldsymbol{\Gamma}$, les triangles $\boldsymbol{ADC}$ ont tous la même base $[AC]$; il faut donc et il suffit que la hauteur du triangle $\boldsymbol{ADC}$ issue de $\boldsymbol{D}$ soit de longueur maximale. C'est-à-dire lorsque $\boldsymbol{D}$ est en $\boldsymbol{M}$, intersection de $\boldsymbol{\Gamma}$ avec la médiatrice de $[\boldsymbol{AC}]$.

Fabien Lombard propose de plus une seconde démonstration analytique.

Retour au sommaire

$aire(ADC) = DA \times DC \sin(\widehat{ADC}) = DA \times DC \sin(\widehat{ABC})$, les deux angles $\widehat{ADC}$ et $\widehat{ABC}$ étant complémentaires, le quadrilatère $ABCD$ étant inscrit dans le cercle Γ de rayon R.

Il faut donc maximiser le produit $DA \times DC$. Or on a les égalités :

$DC = 2R\sin(\widehat{DAC}) = 2R\sin(\widehat{DBC})$ et $DA = 2R\sin(\widehat{DCA}) = 2R\sin(\widehat{DBA})$, les points A, B, C, D étant cocycliques.

En notant α une mesure de l'angle géométrique $\widehat{ABC}$ et θ est une mesure de l'angle géométrique $\widehat{DAC}$, on a donc $\widehat{DBC} + \widehat{DBA} = \alpha$ et par conséquent $DA \times DC = 4R^2 \sin\theta \sin(\alpha - \theta)$.

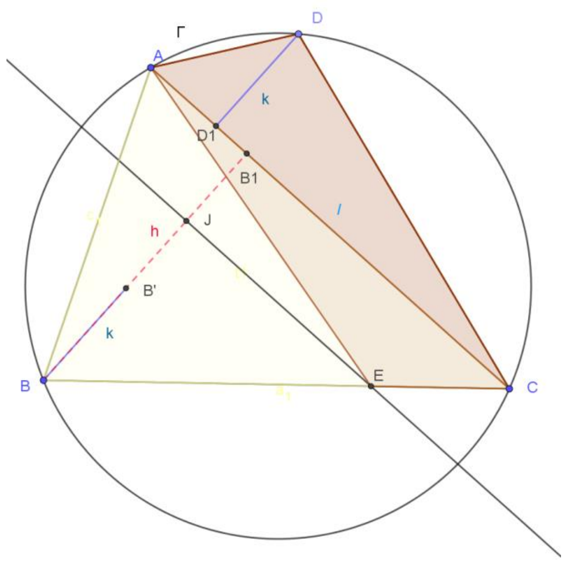
On a donc $DA \times DC = 4R^2 \sin\theta \sin(\alpha - \theta) = 2R^2\left(\cos(2\theta - \alpha) - \cos\alpha\right)$. Ce produit est maximal quand $2\theta - \alpha = 0$, soit $\theta = \frac{\alpha}{2}$.

Dans ce cas le triangle ADC est isocèle et on retrouve bien que D est sur la médiatrice de $[AC]$.

Question 2

Les deux premières solutions proposées s'appuient sur des calculs d'aires.

Solution 1 (Jacques Choné)



Soit $\boldsymbol{B_1}$ et $\boldsymbol{D_1}$ les projections orthogonales respectives de $\boldsymbol{B}$ et $\boldsymbol{D}$ sur la droite $(\boldsymbol{AC})$

On note $\boldsymbol{l} = \boldsymbol{AC}$ et $\boldsymbol{h} = \boldsymbol{BB_1}$ et on choisit un point $\boldsymbol{D}$ de $\boldsymbol{\Gamma_0}$ tel que la distance $\boldsymbol{k}$ de $\boldsymbol{D}$ à $(\boldsymbol{AC})$ soit inférieure à $\boldsymbol{h}$.

Soit $\boldsymbol{B'}$ le point du segment $[\boldsymbol{BB_1}]$ tel que $\boldsymbol{BB'} = \boldsymbol{k}$ et $\boldsymbol{J}$ le milieu du segment $[\boldsymbol{B'B_1}]$; soit $\boldsymbol{E}$ le point d'intersection de la droite $(\boldsymbol{BC})$ avec la parallèle à $(\boldsymbol{AC})$ passant par J.

On va montrer que ce point $\boldsymbol{E}$ est solution du problème posé.

En remarquant que $JB_1 = \frac{h-k}{2}$,

$$aire(ABE) = aire(ABC) - aire(AEC)$$

donc $aire(ABE) = \frac{1}{2}lh - \frac{1}{2}l\left(\frac{h-k}{2}\right)$

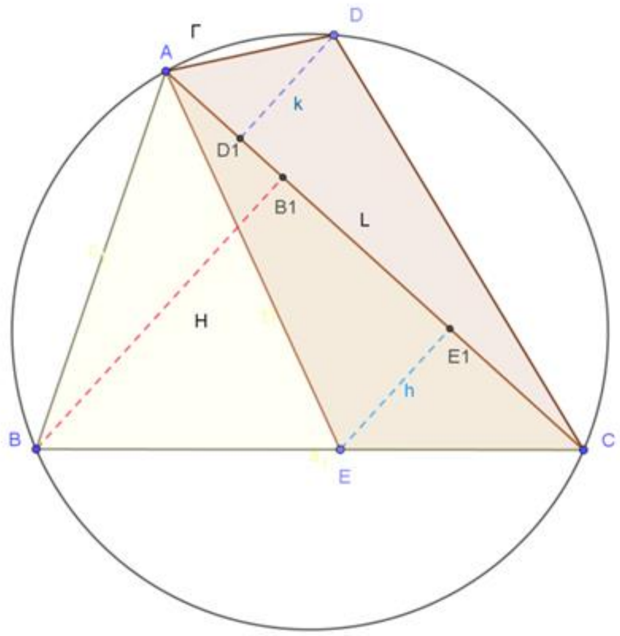
On a donc $aire(ABE) = \frac{1}{2}lk + \frac{1}{2}l\left(\frac{h-k}{2}\right)$,

soit $aire(ABE) = aire(ADC) + aire(AEC)$

et donc $aire(ABE) = aire\ (AECD)$.

Retour au sommaire

Solution 2 (Fabien Lombard)
On choisit un point D de Γ_0 ainsi qu'un point E de $[BC]$.
Soient B_1, D_1 et E_1 les projections orthogonales respectives de B, D et E sur la droite (AC).
On note $H = BB_1$, $h = EE_1$, $k = DD_1$ et $L = AC$. On a donc



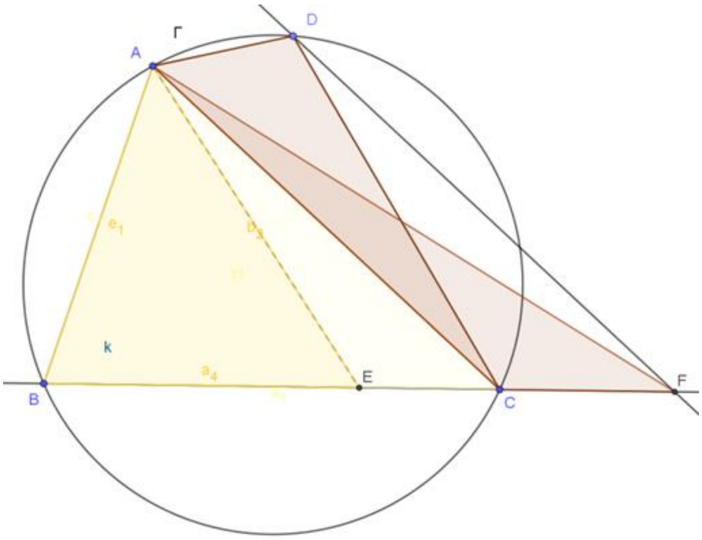
$$\boldsymbol{aire(ABE) = aire(ABC) - aire(AEC)}$$
$$\boldsymbol{aire(ABE) = \frac{1}{2}LH - \frac{1}{2}Lh = \frac{1}{2}L(H-h)}$$
$$\boldsymbol{aire(AECD) = aire(ADC) + aire(AEC)}$$
$$\boldsymbol{aire(AECD) = \frac{1}{2}Lk + \frac{1}{2}Lh}$$
$$\boldsymbol{= \frac{1}{2}L(k+h)}$$

Par conséquent, si on veut que $aire(AECD) = aire(ABE)$, il est nécessaire (et suffisant) de choisir D et E tels que soient vérifiées les relations : $H - h \geq 0$, $H - h = k + h$
On a donc $h = \frac{1}{2}(H - k)$, ce qui impose $k \leq H$.
Si l'angle $\widehat{ABC}$ est aigu, la condition est toujours vérifiée, on peut choisir un point D quelconque sur l'arc Γ_0. Si l'angle $\widehat{ABC}$ est obtus, le point D doit appartenir à la bande de bord (AC) , extérieure au triangle ABC et de largeur H.
Le point D étant choisi, on construit le point E sur $[BC]$, tel que $h = \frac{1}{2}(H - k)$.
Pour cela il suffit de procéder comme dans la démonstration proposée par Jacques Choné.
On construit le point B' du segment $[BB_1]$ tel que $BB' = k$ et J le milieu du segment $[B'B_1]$; E est le point d'intersection de la droite (BC) avec la parallèle à (AC) passant par J.

Retour au sommaire

<u>Solution 3</u> Pour ma part, j'ai cherché une construction des points D et E qui ne fasse pas intervenir de calculs.

Analyse Supposons le problème résolu.



Soit Δ la parallèle à la droite $(\boldsymbol{AC})$ passant par $\boldsymbol{D}$ et $\boldsymbol{F}$ l'intersection de Δ avec la droite $(\boldsymbol{BC})$.
Les triangles $\boldsymbol{ADC}$ et $\boldsymbol{ACF}$ ont une base commune $[\boldsymbol{AC}]$, et par construction même hauteur.

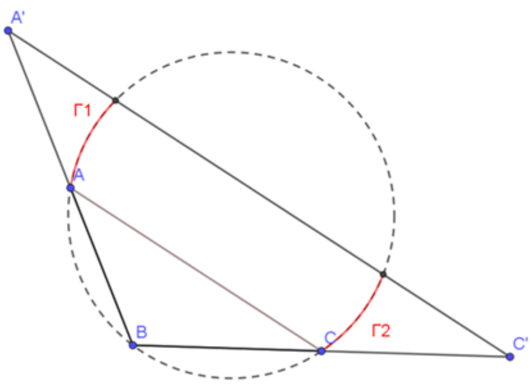
Par conséquent, $aire(ADC) = aire(ACF)$.

Or $aire(AECD) = aire(AEC) + aire(ACD)$,
donc $aire(AECD) = aire(AEC) + aire(ACF)$
$aire(AECD) = aire(AEF)$.

Par hypothèse $aire(AECD) = aire(ABE)$; on en déduit que $aire(AEF) = aire(ABE)$.
Les deux triangles AEF et ABE ayant la hauteur issue de A en commun, ils ont donc les deux bases $[BE]$ et $[EF]$ de même longueur. Donc E est le milieu de $[BF]$.

Synthèse

Soit D un point de Γ_0 et Δ la parallèle à (AC) passant par D ; elle coupe la droite (BC) en F. Soit E le milieu de $[BF]$; le problème sera résolu (avec les mêmes arguments que ceux développés dans l'analyse) à condition que E appartienne au segment $[BC]$.
Soit $\mathcal{H}$ l'homothétie de centre B et de rapport 2 ; elle transforme C en C' et A en A'.



E appartient au segment $[BC]$ si et seulement si F appartient au segment $[CC']$.
Si on note Γ_1 et Γ_2 les deux arcs inclus dans Γ_0 et intérieurs au quadrilatère (éventuellement

Retour au sommaire

dégénéré) $AA'C'C$, E appartient au segment$[BC]$ si et seulement si D appartient à $\Gamma_1 \cup \Gamma_2$.
On remarque comme précédemment que si l'angle $\widehat{ABC}$ est aigu, la condition est toujours vérifiée, on peut alors choisir un point D quelconque sur l'arc Γ_0
En conclusion
Pour tout D appartenant à $\Gamma_1 \cup \Gamma_2$, le problème a une solution. Pour cela à chaque point D choisi, on construit la parallèle à la droite (AC) passant par D. Elle coupe la droite (BC) en F. Le point E correspondant est le milieu de segment $[BF]$.
Remarque
Cette solution nous donne une construction du point E plus rapide que dans les deux premières propositions.

Jacques Choné précise que sa démonstration est inspirée du très bel article proposé sur le site du CNRS Images des maths.
On y retrouve également en partie celle que j'ai développée.

Vie de la Régionale

APPEL À ATELIERS

La journée Régionale Lorraine 2023 aura lieu le mercredi 12 avril à Villers-lès-Nancy.

Nous avons besoin de vous !

N'hésitez pas à contribuer à cette Journée en animant un atelier. Tous les thèmes sont permis ; *de la maternelle à l'université*, venez raconter, partager, discuter, présenter, interroger, échanger, débattre…

Des activités que vous avez réalisées avec votre classe, un travail avec d'autres collègues, un atelier hors discipline, une étude mathématique, un projet sont tous très intéressants à partager avec vos collègues.

Les ateliers permettent d'aborder de très nombreux sujets et sont un lieu d'échanges privilégiés entre un (ou deux) animateur(s) et les participants, toujours motivés.

Les ateliers sont prévus sur des plages d'une heure et quart.

À vous de choisir !

- des Ateliers communication sous la forme d'un exposé suivi d'un débat
- des Ateliers TP où les participants sont plus actifs

Certains seront à destination de tous, d'autres pour un public plus ciblé. En tout cas, ils permettront à coup sûr à chacun de satisfaire son envie de découvrir, approfondir ou partager.

Vos propositions sont à adresser à Valérie Pallez ou/et Christelle Kunc.

Retour au sommaire

NOTES DE LECTURE

SOPHIE GERMAIN

François Drouin

Écrit par Sylvie Dodeller, illustré par Julien Billaudeau, édité en 2020 par « l'école des loisirs », puis réédité en 2022, ce livre m'a fourni une soirée de lecture automnale passionnante.

En 2016, la Poste avait honoré Sophie Germain d'un timbre présentant des courbes qui avaient attiré mon regard. Elles font partie des illustrations du livre, ma lecture m'a permis d'en savoir un peu plus.

Le 13 juillet 1789, à Paris, pour une maman et ses filles, il ne fait pas bon sortir du domicile rue Saint Denis.

La bibliothèque familiale est riche (très riche…) et Sophie commence ce jour-là la lecture de l' « Histoire des mathématiques » de Montucla. Elle a 13 ans, ses parents ne la découragent pas. Quelques années plus tard, des écrits de Bézout et Cousin compléteront ses lectures mathématiques.

Il ne lui fut pas facile de se faire accepter par la communauté scientifique, cependant Lagrange et Gauss ont reconnu la richesse de sa pensée mathématique et l'ont encouragée à continuer.

En 2022, l'école et ses centres de documentation, les médiathèques, les sites Internet complètent les éventuelles bibliothèques familiales, le monde de la recherche s'est féminisé. Cependant les élèves âgés de 13 ans (garçons et filles) apprécieront encore que des adultes de leur entourage les encouragent dans leur soif d'apprendre, même si l'envie leur vient de sortir des sentiers battus.

Complément

En 2017, dans le Bulletin Vert n°523, Anne Boyé nous avait présenté « Sophie Germain, une mathématicienne face aux préjugés de son temps ». Voici pour fin 2022 une relecture qui fait du bien !

Retour au sommaire