N° 157 Mars 2024

LE PETIT VERT

Bulletin de la Régionale Lorraine APMEP

www.apmeplorraine.fr

SOMMAIRE

Édito Le tour de PISA (*Gilles Waehren)*

Vie de la régionale

Journée régionale de Lorraine 2024

Rallye mathématique de Lorraine

La dérive des poissons Il y a 25 ans

Chronomath Il y a 25 ans

À (re) découvrir jour après jour (suite)

Dans nos classes

Les vitraux de Gruber (*Laetitia Ludwigs)*

Valeur approchée d'une racine carrée (*Serge Ermisse)*

Mosacolla "Grandeurs et mesures" (*Groupe Jeux de l'APMEP Lorraine)*

Vie des labomaths

Nuit du jeu mathématique à Montigny-lès-Metz

Nuit du jeu mathématique à Frouard

Vu sur la toile

Une affaire de jeux logiques à l'école (*Gilles Waehren)*

Maths et ... Arts

Mathématique et Arts à Rennes (*Groupe Maths et Arts - APMEP Lorraine)*

De beaux dessins géométriques (*Groupe Maths et Arts - APMEP Lorraine)*

Une artiste s'en est allée (*Groupe Maths et Arts - APMEP Lorraine)*

Découpages

Des triangles et des carrés à découper (*Groupe Jeux - APMEP Lorraine)*

Jeux

Des trapèzes colorés et leurs amis (*Groupe Jeux - APMEP Lorraine)*

Losangram et le losange de Metz (*Groupe Jeux - APMEP Lorraine)*

Médias

C'était la période des cadeaux

Philo

Spinoza, difficile et joyeux (*Didier Lambois)*

Des défis pour nos élèves

Défi 157-1

Défi 157–2

Solution Défi 156

Des problèmes pour les professeurs

Problème 157

Solution Problème 156

Annonce Viel Spass mit dem Soma Würfel !

La phrase du trimestre La culture de l'intelligence

ÉDITO

LE TOUR DE PISA

Gilles Waehren

Dans un article du journal Le Monde en date du 9 janvier 2024, on apprend que les élèves canadiens se sont tout particulièrement illustrés lors des derniers tests PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves). La France, au contraire, malgré le Plan Villani Torrossian, continue de s'enfoncer. La société canadienne partage de nombreux points communs avec la nôtre, et tout particulièrement le Québec (province en tête de PISA) tant par la culture que par la langue. Pour essayer de comprendre une telle disparité, un universitaire québécois pointe l'approche par compétences comme facteur de réussite des élèves de son pays. Mis en place dès 2001, ce mode d'enseignement, qui a rencontré outre-Atlantique de nombreuses résistances (à l'instar de l'Hexagone), commence à faire ses preuves. Alors qu'en France, les dernières directives ministérielles semblent revenir en arrière sur le sujet, notre institution oublie le poids qu'a pris l'évaluation par compétences dans l'enseignement supérieur (notamment en IUT) ou dans le monde professionnel, où même les enseignants sont désormais évalués de cette façon.
La gestion toute technocratique que connaît l'Éducation Nationale depuis 15 ans, dans un souci constant d'économie, contient les germes de son propre échec. En essayant de pousser vers un enseignement des mathématiques aux programmes surchargés, dans lesquels il ne reste aux enseignants que le temps de la technique culinaire, la recherche ou la modélisation sont de moins en moins développées dans les cours de mathématiques. On continue de creuser le trou dans lequel s'enfonce notre pays au fur et à mesure des enquêtes mathématiques.
Les textes de cadrage des méthodes pédagogiques se multiplient avec le retour de la méthode de Singapour ou la labellisation des manuels scolaires. Mais un modèle unique d'enseignement ne risque-t-il pas à terme de former des citoyens dont les compétences ne seront pas supérieures à celles de ChatGPT ?
Un autre universitaire canadien rappelle la grande qualité de l'enseignement des mathématiques en France pour produire de grands mathématiciens, permettant une belle récolte de médailles Fields. Mais, dans notre pays tellement célèbre pour la qualité de sa haute couture, tout le monde n'a pas les moyens de s'habiller avec le meilleur du prêt-à-porter. La volonté de faire briller une minorité d'élèves ne contribuerait-elle pas à démotiver les autres qui auront sûrement besoin des mêmes compétences ?
À engendrer des décalages toujours plus importants nous risquons de voir s'effondrer notre tour de Pisa !

Retour au sommaire

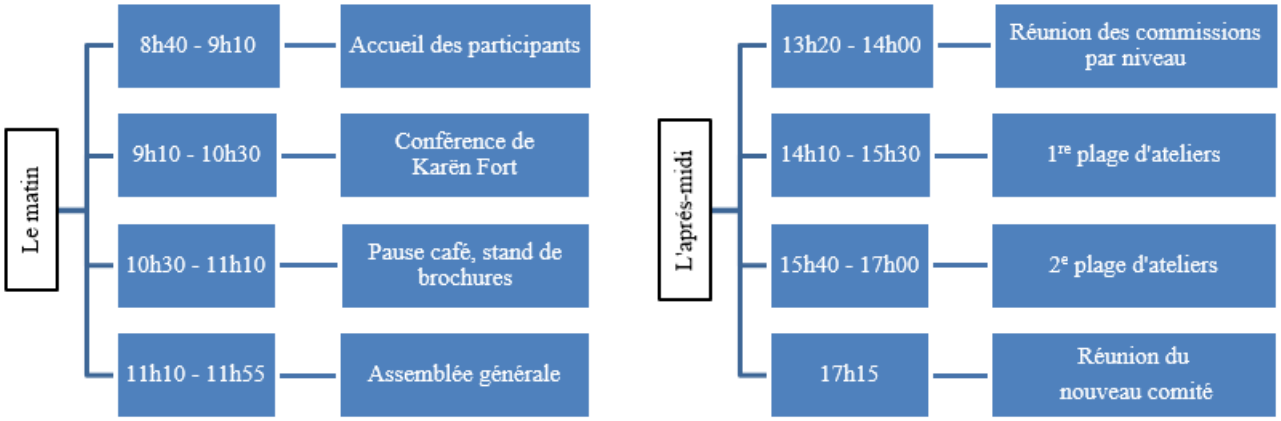
APMEP - LORRAINE
JOURNÉE RÉGIONALE DES MATHÉMATIQUES

MERCREDI 20 MARS 2024

À Vandœuvre-lès-Nancy

Le matin : à la faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes
L'après-midi : au collège Callot, 12 rue Jacques Callot

PLANNING DE LA JOURNÉE



12h00 – 13h20 : Pause repas

Possibilité de prendre son repas à la cité scolaire Callot à 12h30 :
60 places à 8,75 € par personne.

Inscriptions à faire en ligne

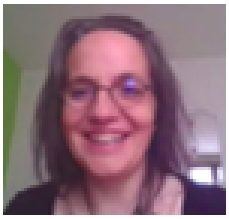
avec ce lien **Inscriptions** .

Retour au sommaire

Conférence de Karën Fort : 9h10 – 10h30

Les outils de Traitement Automatique des Langues : une opportunité pédagogique peut en cacher une autre.

Karën Fort, Maîtresse de Conférences à la Sorbonne, chercheuse au Loria de Nancy



Les outils de traitement automatique des langues (TAL), dont ChatGPT est le parangon, ont envahi nos vies très soudainement, y compris nos vies d'enseignants. Loin des injonctions à l'innovation, je souhaite lors de cette rencontre détricoter certains mythes concernant ces outils, en en montrant les limites et la portée réelle. Cette approche critique présente à mon avis une réelle opportunité pédagogique, encapacitatrice et émancipatrice pour les élèves.

Commissions par niveaux d'enseignement : 13h20 – 14h00

- **Commission premier degré et collège** animée par Hélène Smouts et Sébastien Daniel
  - Nième réforme avec la mise en place des groupes de niveau en 6e/5e.
  - Lien école/collège.
  - Actions concrètes à développer : réunion autour des sujets DNB ? goûter ?.
  - Questions d'actualité.
- **Commission lycée** animée par Anas Mtalaa
  - Contextualisation de l'évolution de l'enseignement des mathématiques au lycée.
  - Propositions et revendications de l'APMEP.
  - État actuel de l'enseignement des mathématiques au lycée.
  - Annonces et informations complémentaires
- **Commission formation des maîtres et enseignement supérieur** animée par André Stef
  - Nouvelles formations Université de Lorraine rentrée 2024.
  - Formation initiale des enseignants: : réforme de la formation, selon les informations disponibles à la date de la Journée Régionale.
  - Questions d'actualité.
- **Commission lycée professionnel** animée par Céline Schneider et Éric Thiebaut
  - État actuel de l'enseignement des mathématiques au lycée professionnel compte tenu de la réforme annoncée.
  - Questions d'actualité et informations complémentaires.

Retour au sommaire

Première plage d'ateliers de A01 à A07 : 14h10 – 15h30

A01 TRIO

Sébastien Lozano, collège Jean Lurçat, Frouard

Descriptif : un TRIO à taille humaine, des fiches TRIO-défi, un concours TRIO-interclasses, de sa version originale à ses déclinaisons, venez découvrir ou redécouvrir ce jeu permettant de développer des compétences de calcul mental mais qui demande aussi des qualités d'observation. Les compétences chercher, raisonner, calculer et communiquer y sont donc largement exploitées, la dernière pouvant trouver une place centrale dans l'utilisation en classe entière.

Public : Enseignants de cycles 3 et 4

A02 Enseigner les fractions au cycle 3 (école, collège)

Serge Petit, retraité

Descriptif : cet atelier qui sera davantage un « atelier-communication » relatera un travail de deux années réalisé en classes de REP portant sur l'enseignement des fractions. Seront abordés les points suivants :

Qu'est-ce qu'une fraction ? (du point de vue des mathématiques)

Que retenir de la définition mathématique du concept de fraction pour son enseignement ?

Quelle stratégie mettre en place en classe de REP (et peut-être aussi dans les autres) pour donner du sens aux fractions et inhiber les principales erreurs commises par les élèves (voire par certains adultes) à propos des fractions ?

Public : Tout public intéressé par cette thématique (professeur des écoles, de collège, formateurs, inspecteurs, etc.)

A03 Atelier programmation Python

Cécile Dieumegard, responsable commerciale chez NumWorks

Descriptif : découvrez l'application Python sur la calculatrice NumWorks autour d'une activité pédagogique que vous pourrez refaire en classe avec vos élèves !

Public : Enseignants de lycée

A04 Mathématiques classifiées – Comment classifier les objets mathématiques ?

Thierry Meyrath, Université du Luxembourg

Descriptif : le concept de classification des objets, c'est-à-dire leur regroupement en différentes catégories selon certains critères, joue un rôle important dans de nombreuses sciences, comme la biologie ou la chimie. Il en va de même en mathématiques et de nombreux mathématiciens se penchent sur la question de la classification des objets. Dans cet atelier nous présentons quelques contenus d'un nouvel atelier du Scienteens Lab de l'Université du Luxembourg qui a pour but de présenter le concept de classification d'objets aux élèves du secondaire et d'illustrer son importance dans les mathématiques. À l'aide d'exemples concrets comme des formes géométriques, des graphes ou des nœuds, les participants voient comment les objets mathématiques peuvent être classifiés et comment les propriétés dites invariantes peuvent être utilisées pour distinguer les objets. L'atelier est en partie interactif et les participants sont invités à tester quelques-unes des activités pour élèves par eux-mêmes.

Tout public

Retour au sommaire

A05 Algorithmique débranché avec un jeu de cartes

Vincent Cantus, lycée Saint-Exupéry de Fameck

Descriptif : l'atelier permet de découvrir comment, à l'aide de cartes numérotées, on peut :

- s'éloigner progressivement du langage naturel pour se mettre dans la peau de l'ordinateur ;
- faciliter la découverte des différentes étapes d'un algorithme.

Public : professeurs de lycée ou curieux

Matériel à apporter par les collègues : des cartes numérotées (jeu de cartes classiques, Uno, cartes fabriquées soi-même)

A06 Le raisonnement par récurrence : simple à apprendre ?

Denis Gardes, retraité

Descriptif : nous présenterons un questionnaire sur le raisonnement par récurrence donné à une centaine d'élèves de Terminale puis nous analyserons leurs productions afin d'identifier les difficultés de compréhension et de mise en œuvre de ce raisonnement et enfin nous proposerons des pistes de remédiation.

Public : Enseignants de lycée

A07 LaTeX pour tous

Gilles Waehren, lycée Jean de Pange, Sarreguemines

Descriptif : longtemps réservé à des profs de maths amateurs de programmation compliquée et d'installation de logiciels complexes, le langage de description LaTeX s'est singulièrement démocratisé. Nombre de projets sur le Web recourent à son système de compilation automatisée. Mais surtout, le site overleaf permet de produire des documents en ligne sans installation et avec une version à jour en permanence. Cette commodité nous permettra de découvrir les packages qui ont été tout spécialement conçus pour les enseignants du collège et du lycée.

Tout public

Deuxième plage d'ateliers de B01 à B07 : 15h40 – 17h00

B01 Illustrons nos pauses lecture

Laetitia LUDWIGS, collège Gruber, Colombey-les-Belles - **Marie PACAUD**, collège Gruber, Colombey-les-Belles

Descriptif : Descriptif : Venez créer vos marque-pages aux allures de frises géométriques ! Le but recherché est de réaliser des constructions géométriques pour décorer cet accessoire utile au quotidien. Dans les diverses expérimentations menées, cette activité a permis de revenir sur les différentes transformations du plan, mais attention, certaines peuvent être interdites ! Nous réfléchirons également ensemble à d'autres applications possibles.Chacun pourra constater qu'on peut allier lecture et mathématiques avec plaisir ! Merci de venir avec votre matériel de géométrie (règle, compas, équerre, rapporteur), un crayon à papier et des crayons de couleur.

Public : Enseignants de cycle 4

Retour au sommaire

B02 LEGODOKU

Sébastien LOZANO, collège Jean Lurçat, Frouard - **Manon OLIVERA**, INSPE M1MEEF

Descriptif : des couleurs et des défis déductifs. Venez découvrir une version originale du sudoku avec des legos : le legodoku. Seul, en groupes ou en face à face, il s'agira de résoudre des puzzles. Les compétences chercher et raisonner sont largement exploitées.

Public : Enseignants de cycles 3 et 4

B03 Mise en scène d'une tâche complexe sur la notion de fonction - utilisation de Python

Abir Marina, lycée Beau Jardin, Saint-Dié-des-Vosges - Formatrice T3

Descriptif : dans cet atelier, nous partirons d'une activité classique sur les variations de fonctions en créant un contexte attractif pour les jeunes. Nous verrons comment gérer l'animation des différents groupes à l'aide de tableaux latéraux et comment permettre à tous d'aboutir quel que soit leur niveau en différenciant les aides apportées. Les élèves utilisent dans cette activité Socrative, GeoGebra, la calculatrice ou un tableur. Nous aborderons également la place de l'oral lors de la restitution (préparation pour le Grand Oral). Enfin, nous prolongerons l'activité avec une résolution à l'aide d'un programme en langage Python.

Public : Professeurs de lycée

Matériel à apporter : éventuellement ordinateur avec Edupython ou calculatrice TI Python (j'aurai du matériel à mettre à disposition)

B04 Assistants de preuve et apprentissage du raisonnement

Isabelle Dubois, Université de Lorraine

Descriptif : depuis quelques années des expérimentations pédagogiques sont menées en niveau L1, concernant l'utilisation d'un logiciel "Assistant de preuve" pour l'apprentissage du raisonnement en mathématiques. Nous présenterons dans cet atelier quelques logiciels et interfaces existants, puis nous proposerons aux participants d'expérimenter leur utilisation au travers d'exercices (de niveau lycée à L1).

Public : Toute personne intéressée.

Matériel à apporter : Ordinateur portable (tout système : Windows, Mac OS, Linux). Il sera souhaitable d'installer au préalable sur sa machine le logiciel principal présenté (information sur celui-ci à venir), mais il sera toujours possible d'utiliser un autre logiciel via un navigateur, sans installation.

B05 (Re)découvrez MATh.en.JEANS

Samuel Tapie, IECL

Descriptif : Math.en.Jeans propose de mettre un petit groupe d'élèves en situation de recherche, tout au long d'une année scolaire, sur des sujets proposés par un chercheur de la région. La recherche est encadrée chaque semaine par un enseignant, les progrès sont suivis et accompagnés par le chercheur, et les élèves présentent leurs résultats lors d'un congrès régional en fin d'année. Surprises et découvertes garanties ! Dans cet atelier, venez-vous mettre durant 1h20 dans la peau d'un participant à un mini-atelier Math.en.Jeans. Vous explorerez par petits groupes des sujets de recherche proposés par les chercheurs qui animent l'atelier,

Retour au sommaire

puis vous exposerez vos résultats aux autres groupes. Vivez un bref plongeon dans les ateliers Math.en.Jeans pour voir comment cette approche permet de remettre ”chercher, raisonner, communiquer...” et s’amuser au cœur des mathématiques !

Tout public

B06 Résolution d’un problème sur un temps long à l’école et au collège

Denis Gardes, retraité

Descriptif : l’atelier décrira le dispositif mis en place à propos de la résolution d’un problème sur un temps long (de six à huit mois) dans des classes du cycle 2, 3 et 4. Nous étudierons les caractéristiques de l’énoncé, du dispositif et montrerons à travers des productions d’élèves les apprentissages mathématiques et méthodologiques obtenus.

Public : Enseignants du primaire et de collège

B07 Quelques jeux sur graphe

Julien Bernat, ESPE-Université de Lorraine, IREM groupe Jeux

Descriptif : le cadre de la théorie des graphes reste insuffisamment exploité dans le contexte des mathématiques scolaires, malgré de nombreuses situations permettant la manipulation, l’observation puis l’étude de propriétés mathématiques, avec des objets pas nécessairement formalisés. Le but de cet atelier est de présenter quelques exemples plus ou moins connus que les professeurs de divers niveaux pourraient exploiter afin de développer diverses compétences mathématiques des élèves.

Public : Professeurs du secondaire, éventuellement cycle 3 ou au-delà du secondaire

Contacts

En cas de problème pour ce qui concerne le paiement des repas, vous pouvez contacter Anas Mtalaa.

Pour toute question concernant l’inscription, vous pouvez contacter Christelle Kunc ou Valérie Pallez.

Repas : 12h30

60 places sont disponibles à la cantine de la cité scolaire Callot à 8,75 €.

La réservation d’un repas ne sera effective qu’après le paiement du repas. Celui-ci s’effectue indépendamment de l’inscription aux ateliers et uniquement par CB avant le 10/03/2024 à partir du lien paiement d’un repas ou à l’aide du QR code ci-contre.

Retour au sommaire

Accès et parking

Le matin

À la **faculté des Sciences**, boulevard des Aiguillettes à Vandœuvre-lès-Nancy.

La conférence aura lieu en **amphi VG 8** (amphi 8), bâtiment Victor Grignard, **entrée 9C** face au bâtiment de math.

L'après-midi

Au **collège Callot**, 12 rue Jacques Callot à Vandœuvre-lès-Nancy, .

Fin de la journée à 17h00

Nous invitons toutes celles et ceux qui veulent aider à faire vivre l'association en participant à l'une de nos actions à **nous réunir à partir de 17h à l'Irem** pour échanger entre nous. Vos idées et votre aide, même ponctuelles, sont indispensables à la pérennité de notre association et des ressources qu'elle vous propose.

Nous conclurons ces échanges avec un moment de convivialité et de pizzas nancéiennes.

Á ne pas manquer !

Le stand de la régionale Lorraine de l'APMEP à partir de 13h30 au collège Callot.

Vous y trouverez à l'achat :

Les brochures de l'APMEP

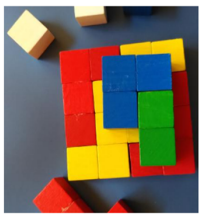
- Récréations philosophiques
- Et si on prenait la tangente
- Jeux-Écollège 4
- Jeux-Écollège 5
- Match Point

Retour au sommaire

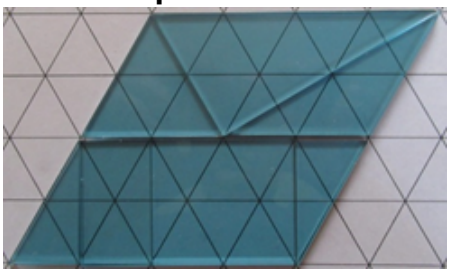
Les puzzles de l'APMEP Lorraine

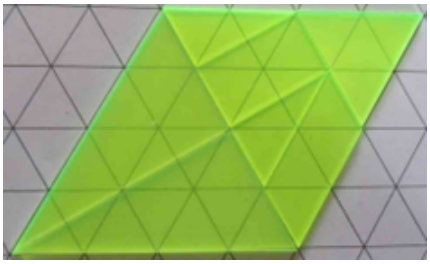
Les carrés de MacMahon

Puzzle à 7 triangles


Pyramide Aztèque

Deux nouveaux puzzles de l'APMEP Lorraine : LE LOSANGRAM et LE LOSANGE de METZ





RALLYE MATHÉMATIQUE DE LORRAINE

Le **rallye mathématique de Lorraine**, en partenariat avec ALEPH, est proposé aux troisièmes de collège et de lycée professionnel, aux secondes de LGT et de LP de notre académie depuis plus de 15 ans.
La participation au rallye mathématique de Lorraine reste **gratuite**.
Cette année, l'épreuve aura lieu le **Vendredi 19 avril 2024** sur une plage de deux heures, en classe.
Ce rallye se veut être une épreuve entre classes entières afin :

- de permettre à tous les élèves d'une classe de participer à une activité mathématique,
- de motiver les élèves par des jeux et des énigmes à résoudre,
- de favoriser la communication et la coopération au sein de la classe,
- de faire participer le plus d'élèves possible et d'aider à la liaison collège-lycée.

Organisation et déroulement des épreuves

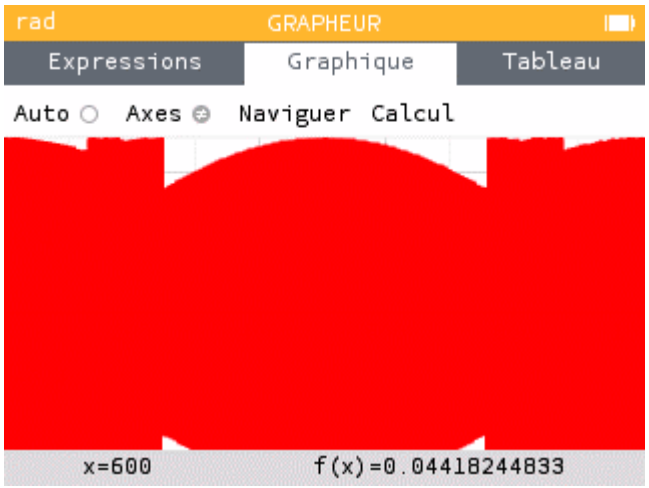
- Ce rallye est destiné à des classes entières, chaque classe concourant dans sa catégorie (classe de seconde ou classe de troisième).
- Vous pouvez consulter les sujets des années précédentes sur le site de l'APMEP Lorraine afin de permettre aux classes intéressées de se familiariser avec les différents types d'exercices proposés.
- Pour tout renseignement ou toute autre demande de documents, vous pouvez formuler votre demande à cette adresse. Une réponse vous sera donnée dans les meilleurs délais.
- Les inscriptions se font en ligne entre le 15 mars et le 1er avril 2024

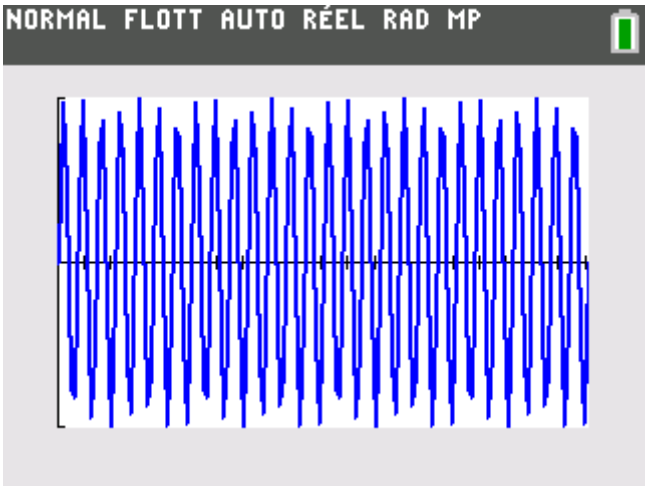
Retour au sommaire

LA DÉRIVE DES POISSONS IL Y A 25 ANS

Le Petit Vert n°57, à la manière de Magritte, proposait une couverture de saison.

C'était le graphe de la fonction sinus sur l'intervalle $[0; 95\pi]$ affiché sur une calculatrice TI83. Le « Xmax » choisi (ici 95π), est égal à $n \times \pi$, n étant le nombre de pixels de l'écran.
Nous nous sommes demandé quelle était la représentation donnée par des calculatrices de 2024. La taille des écrans d'une calculatrice Numworks et d'une calculatrice TI-83 Premium CE est de 320 × 240 pixels.
Nous avons donc choisi un « Xmax » de 320π pour la fonction sinus et il semble que le poisson se soit caché dans les algues.





Retour au sommaire

VIE DE LA RÉGIONALE

CHRONOMATH IL Y A 25 ANS

Dans le Petit Vert n°57, Pol le Gal nous signalait un site à explorer d'urgence :
Saviez-vous que le mot abscisse fut inventé par Thomas Corneille, frère de l'auteur du Cid ? que Leibniz employa le premier le mot sinusoïde et que la croix multiplicative est due à Oughtred, mathématicien anglais du seizième siècle, qui inaugura, par ailleurs, l'emploi de la lettre grecque π pour désigner ...π et inventa la règle à calcul ?

Vous trouverez toutes ces informations dans le site très complet de Serge Mehl, professeur de mathématiques.
Laissons-lui la parole :
"Chrono Math, petite chronologie des mathématiques, est un document pédagogique en perpétuel renouvellement que je fis connaître en tant que conseiller pédagogique de mathématiques en Afrique francophone où je fus coopérant pendant de nombreuses années. Notre expérience d'enseignant des mathématiques nous amène à considérer comme incontournable, ne serait-ce que culturellement, de connaître certaines dates et travaux fondamentaux qui ont marqué l'histoire des mathématiques de l'Antiquité à nos jours. De plus, et surtout, convaincre nos élèves de la validité de notre enseignement, nécessite de le replacer dans un contexte historique apportant un minimum d'humanisme, que les mathématiques possèdent en fait tout particulièrement à travers cette quête philosophique de la compréhension de notre Monde, mais que l'âpreté de l'apprentissage fait oublier. Cette nécessité peut aussi s'imposer très naturellement suite à une question de l'élève ou de l'étudiant après que le professeur ait écrit au tableau des titres comme "théorème de Pythagore, propriété de Thales, formule de Moivre (en fait de "de Moivre"), formule du binôme de Newton, triangle de Pascal, formule de Chasles... Chemin faisant, plus de 400 mathématiciens seront ici évoqués et agrémentés d'annexes illustrant leurs travaux, théorèmes ou conjectures... "

En 2024, il est de nouveau actif, le Bulletin Vert de l'APMEP, le Café Pédagogique et nos collègues québécois n'ont pas attendu aussi longtemps que nous pour évoquer sa remise en service...
En 2024, l'urgence de sa consultation reste d'actualité…

VIE DES LABOMATHS

NUIT DU JEU MATHÉMATIQUE À FROUARD

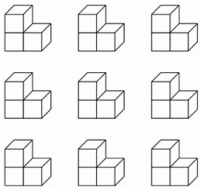
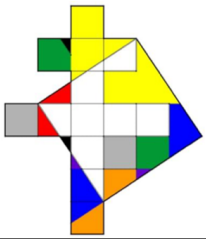
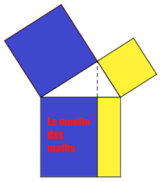
Des **rencontres Écoles-Collège autour des jeux** auront lieu le 24 mai 2024 à Frouard.
Notez dans vos agendas !

Retour au sommaire

VIE DE LA RÉGIONALE

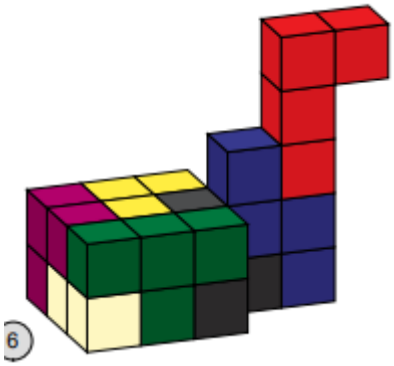
À (RE) DÉCOUVRIR JOUR APRÈS JOUR (SUITE)

Le Petit Vert n°156 nous donnait vingt-quatre occasions de prendre ou reprendre contact avec les ressources mises à disposition sur notre site.
Elles ont été complétées.

Jour 16		Dans le dossier « polycubes non aztèques », les « neuf tricubes » proposent de nombreuses idées d'utilisation faisant travailler la vision dans l'espace des jeunes enfants joueurs.
Jour 19		« Maths & Découpages » a été complété par des découpages de la Croix de Lorraine. Un Petit Vert futur les évoquera. Un document est proposé pour de jeunes enfants.
Jour 24		« Lili's Puzzle» est le thème d'un nouveau stand de l'exposition « APMEP Lorraine – Labo de Maths de Moulins » à destination d'élèves de Cycle 3.

ANNONCE

VIEL SPASS MIT DEM SOMA WÜRFEL !



Le 22 janvier était la journée franco-allemande.
Le cube Soma vit encore en Allemagne (en Lorraine aussi...)
Voici un site très intéressant qui donne des pistes d'activités avec le cube Soma.
C'est aussi très progressif et très bien pour les jeux de Papi-Mamie.

Retour au sommaire

LES VITRAUX DE GRUBER

Laetitia Ludwigs

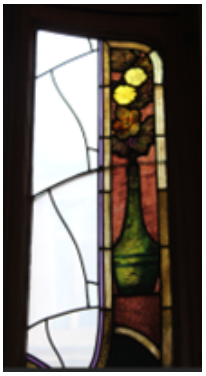
Collège Jacques Gruber, Colombey-les-Belles

Les Enseignements Pratiques Interdisciplinaires (EPI) ont été introduits dans le cadre de la réforme du collège en 2016. L'objectif principal des EPI est de favoriser une approche pédagogique plus intégrée et interdisciplinaire de l'enseignement, permettant aux élèves de comprendre les liens entre différentes matières et d'appliquer leurs connaissances à des problèmes concrets (pour plus d'informations, voir le lien Eduscol).

Les thèmes abordés dans le cadre des EPI peuvent être variés, et ils sont présents à tous les niveaux du collège. Un exemple concret est le thème "Regards sur Nancy à l'aube du vingtième siècle", destiné aux élèves de quatrième. L'art nouveau est exploré à travers différentes disciplines telles que les arts plastiques, le français, l'histoire-géographie, et les mathématiques. Dans le contexte des mathématiques, le lien avec ce thème est établi à travers l'étude des transformations géométriques, notamment les symétries axiales et centrales, ainsi que les translations. En tant qu'enseignante, il a déjà fallu identifier où ces transformations étaient présentes : dans le mobilier ? Les vases ? Les façades ? ... En fin de compte, ce sont les vitraux de Gruber qui m'ont semblé particulièrement captivants, surtout compte tenu du nom de notre établissement, les rendant ainsi incontournables.

Les élèves ont d'abord exploré le thème dans d'autres disciplines et ont visité Nancy pour découvrir les vitraux, dont ceux de la chambre du commerce et de l'industrie de Meurthe et Moselle. Ensuite, en mathématiques, les élèves ont approfondi le thème en deux phases. La première consistait à identifier les transformations géométriques présentes dans des vitraux choisis. La seconde partie permettait aux élèves de créer leur propre vitrail en respectant des conditions liées au thème et aux transformations.

Vitraux de la Chambre du Commerce et d'Industrie, Nancy. Photos prises par @leandrix.arts



Retour au sommaire

Toutes les photos de l'activité ci-dessous sont issues du livre "*Jacques Gruber et l'art nouveau : Un parcours décoratif*, Gallimard, Musée de l'école de Nancy".

Première partie : Étude de vitraux

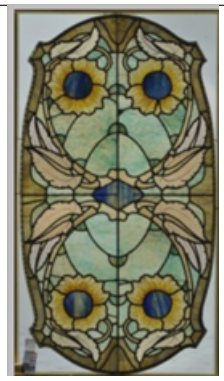
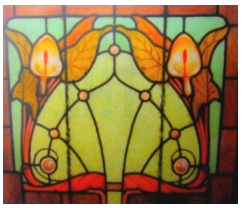
La première partie, axée sur l'étude de vitraux, présentait aux élèves plusieurs œuvres de Jacques Gruber. Ils devaient identifier les transformations géométriques utilisées et, le cas échéant, tracer l'axe/le centre de symétrie ou le vecteur associé à la translation.

Énoncé

Jacques Gruber et les transformations géométriques

De nombreux artistes utilisent les transformations géométriques dans leurs œuvres. Jacques Gruber ne fait pas exception. Les transformations géométriques qu'il utilise le plus sont la symétrie axiale et la translation. (*Voir les exemples dans le livret distribué à la sortie.*)

1) Pour chacune des œuvres ci-dessous, indiquer la(les) transformation(s) géométrique(s) utilisée(s) et selon le cas tracer l'axe/le centre de symétrie ou le vecteur associé à la transformation.

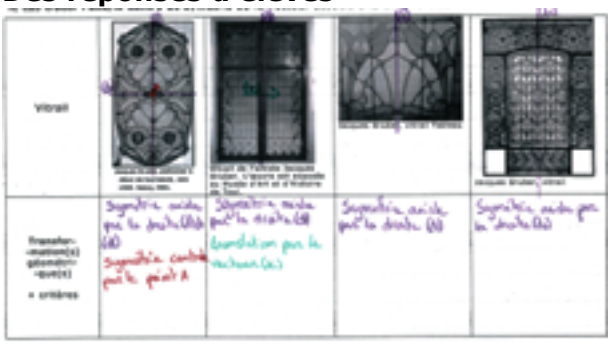
Vitrail	 *Jacques Gruber, plafonnier à décor de tournesols, vers 1905. Nancy, MEN.*	*Vitrail de l'artiste Jacques Gruber. L'œuvre est exposée au Musée d'Art et d'Histoire de Toul*	 *Jacques Gruber, vitrail Tableau*	*Jacques Gruber, vitrail*
Transformation géométrique + critères				

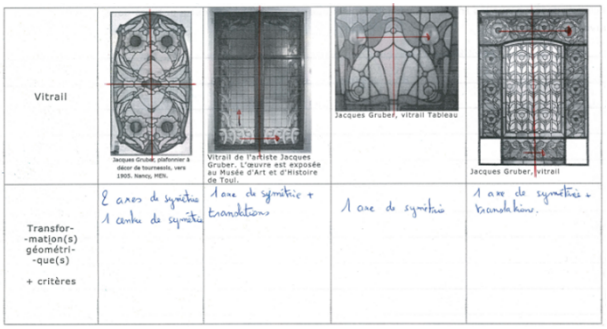
Retour au sommaire

Retour d'expérience

Le retour d'expérience souligne que la consigne pouvait parfois être difficile à comprendre, nécessitant des exemples et des reformulations. Malgré cela, une fois surmonté cet obstacle, les élèves ont bien identifié le type de transformation, bien que tracer l'axe ou le centre de symétrie, ou le vecteur qualifiant la translation, s'avérait plus difficile.

Des réponses d'élèves





Deuxième partie : Créer son propre vitrail

La deuxième partie de l'activité permettait aux élèves de créer leur propre vitrail en s'inspirant de l'art de Gruber, en utilisant les mêmes transformations géométriques.

Énoncé

2) À toi de créer ton vitrail à la manière de Gruber. En t'inspirant du vitrail présenté ci-dessous et en utilisant les mêmes transformations géométriques, crée ton vitrail en respectant l'esprit de l'art nouveau.

Jacques Gruber, Vitrail Ancolies et chèvrefeuilles, fenêtre de la cage d'escalier, villa Frühinsholz, parc de Saurupt, Nancy, vers 1908-1910

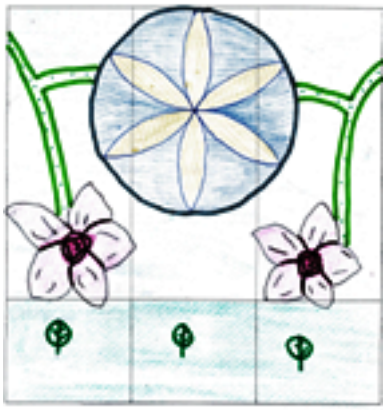
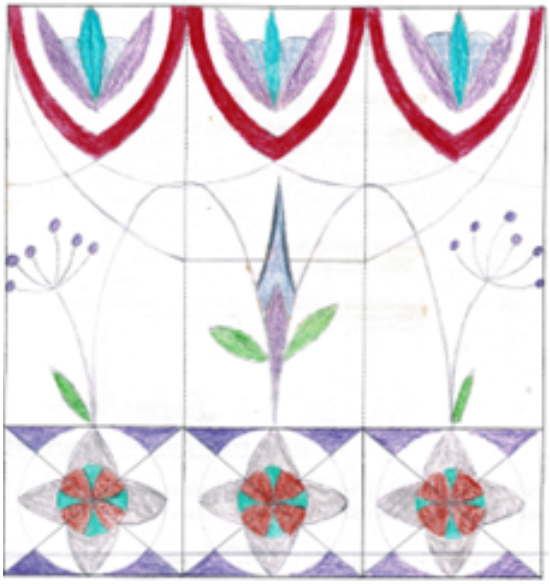
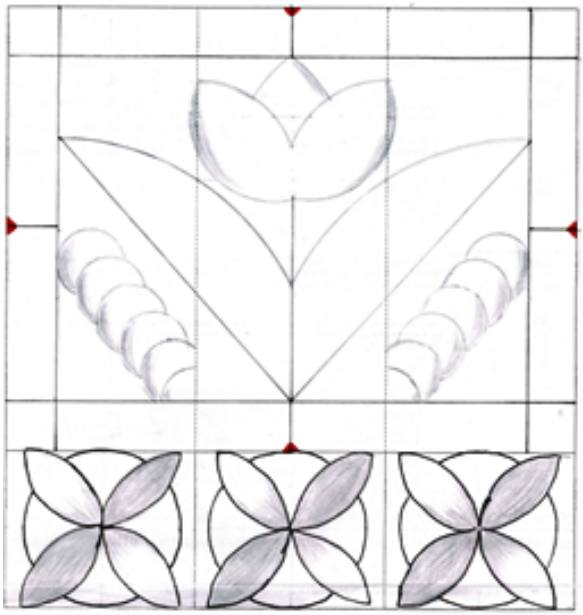
Précise ci-dessous quelles transformations géométriques tu as utilisées et ce qui est présent dans ton vitrail et est caractéristique du thème « Art Nouveau ».

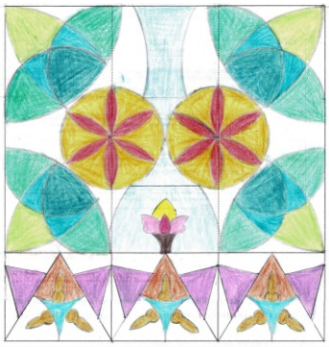
Retour au sommaire

Retour d'expérience

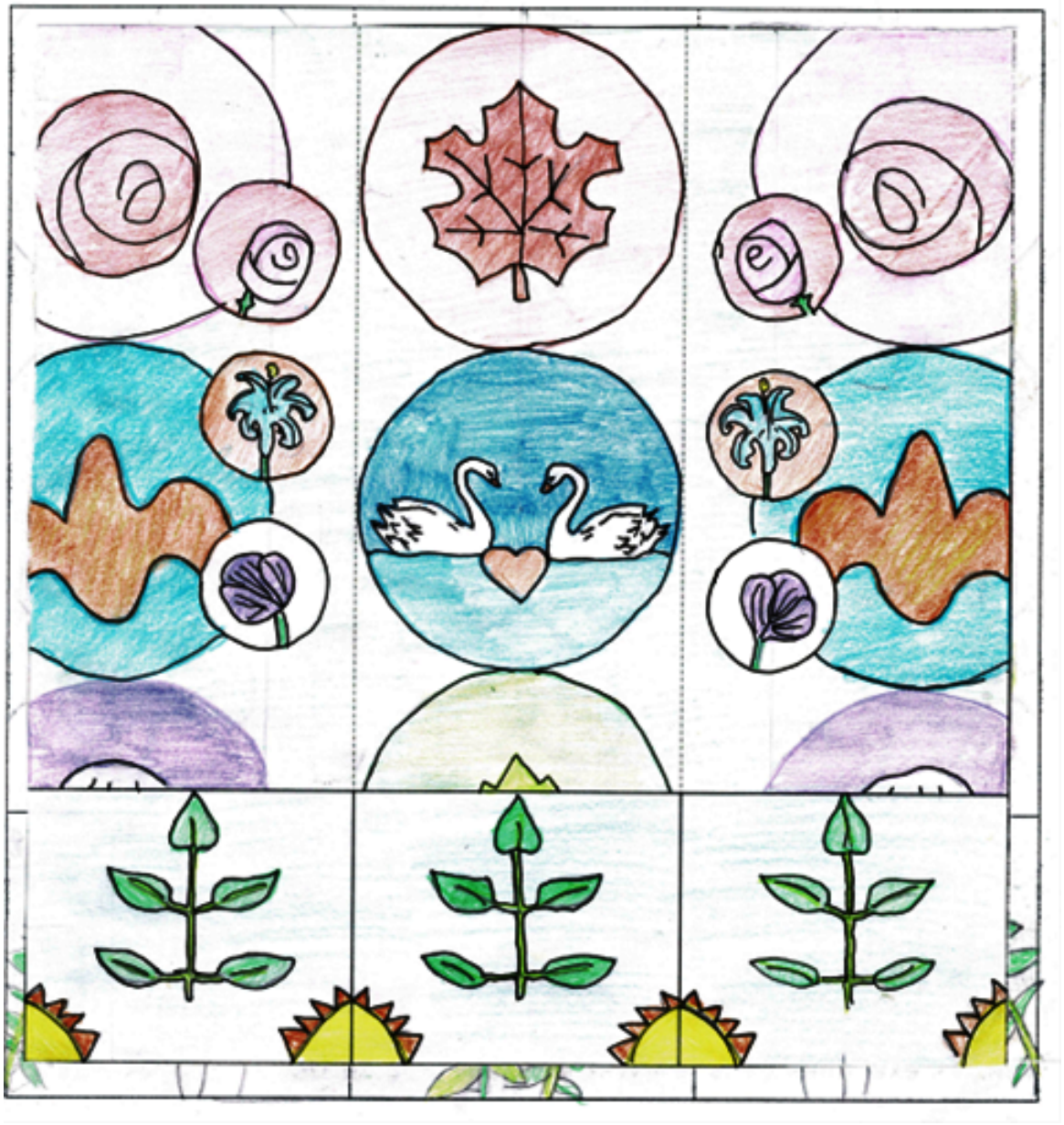
Cette partie a suscité l'enthousiasme des élèves, mais certaines difficultés persistaient, notamment dans l'identification des transformations, la précision des tracés, et la réalisation du texte d'explications.

Des travaux d'élèves



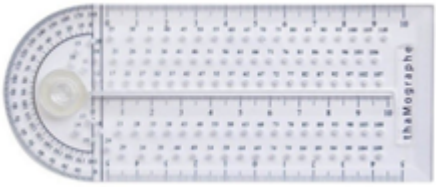
Retour au sommaire



Retour au sommaire

Et les élèves à besoin éducatifs particuliers

Il est tout à fait possible de demander aux élèves présentant certains troubles ne leur permettant pas de produire cette construction sur feuille de la réaliser sur Geogebra. Des outils spécifiques, tels que le ThaMographe, peuvent également aider certains d'entre eux.



Conclusion

En conclusion, nous pouvons mettre en avant la flexibilité de cette activité, soulignant son adaptation possible en fonction du lieu d'exercice. Malgré les défis rencontrés, cette activité demeure agréable à réaliser en classe avec les élèves. De plus, les retours des élèves sur leurs réalisations sont relativement positifs, ce qui suggère un niveau de satisfaction. Envisager de les afficher lors des portes ouvertes dans nos salles ou de les exposer au CDI offre une opportunité de partager et de célébrer les accomplissements des élèves.

PHRASE DU TRIMESTRE

LA CULTURE DE L'INTELLIGENCE

Si l'on croit que la culture de l'intelligence ne convient qu'à un petit nombre d'hommes bien doués, qui gouvernent ensuite les autres, alors oui, il faut enseigner mal, et enseigner vite.

Alain

Retour au sommaire

VALEUR APPROCHÉE D'UNE RACINE CARRÉE

Activité « racine carrée de 41 »

Serge Ermisse

Lycée Jean de Pange, Sarreguemines

Remarque préliminaire

L'idée vient de Gilles Waehren, lors des travaux d'un groupe IREM sur l'algorithme et la programmation.

Objectifs

Traiter les deux algorithmes au programme de seconde (balayage et dichotomie).

Développer la compétence de travail collaboratif, avec échanges d'idées, explicitation d'une stratégie à ses camarades, pouvoir de conviction (et ce n'est pas toujours facile), ...

Pré-requis

Avoir fait «suffisamment» de travaux algorithmiques et de programmation python en amont.

Personnellement, j'avais déjà fait 5 séances de TD, 2 constructions de fonction python au vidéo en classe entière et un exercice dans chacun des trois premiers DM (donc après la Toussaint et avant Noël).

Modalités

Un premier temps de recherche papier/calculatrice en groupes de 3 ou 4 élèves et en demi-classe de seconde.

Un deuxième temps de bilan du premier temps puis de programmation python en ½ classe, un seul élève par ordinateur, à partir d'un fichier «racineCarrée41-élève» déposé sur "Mon Bureau Numérique".

Description de la première séance

Les élèves se mettent en groupe de 3 ou 4 selon le nombre d'élèves dans la ½ classe de TD et je distribue deux énoncés, un à l'endroit et l'autre à l'envers (pour faciliter la lecture simultanée de l'énoncé), sous un transparent (que je récupère d'année en année, par souci écologique).

Énoncé

Valeur approchée d'une racine carrée (recherche)

Antoine fait du camping sauvage (sans portable) dans une forêt alors qu'il n'a pas encore terminé son devoir de mathématiques qu'il doit rendre le lendemain matin à la première heure. Prévoyant, il a emporté sa calculatrice de collège pour poursuivre son travail car il a besoin d'une valeur approchée de $\sqrt{41}$ au millième près. Mais il se rend compte que la touche «racine carrée» ne fonctionne plus.

À la place d'Antoine, quelle méthode **répétitive** pourriez vous inventer pour trouver une valeur approchée de $\sqrt{41}$ au millième près ? Expliquez clairement le principe de votre méthode. (Laissez visibles vos idées, vos essais, vos calculs, vos raisonnements, ... sur le compte rendu du groupe).

Retour au sommaire

Déroulement de la séance

Les groupes peuvent me poser des questions concernant la compréhension de l'énoncé mais je ne réponds à aucune question sur la méthode. Beaucoup de groupes trouvent une solution (quasiment tout le temps l'idée de balayage) et la rédigent avant la fin de la séance. Pour ceux-là, je leur demande de me trouver une autre démarche. Certains groupes s'y attellent, d'autres font semblant (ils ont trouvé, cela leur suffit).

Je fais le choix de ne pas intervenir, notamment lorsqu'un groupe me demande de valider leur stratégie (pour moi, le plus important est qu'ils y aient réfléchi pour comprendre la deuxième séance) mais cela a pour conséquence que des groupes n'aboutissent pas (une minorité des groupes, même dans des classes d'un niveau faible).

À la sortie des élèves, certains viennent me voir pour savoir s'ils ont trouvé mais je garde volontairement le suspense pour la deuxième séance (afin de retenir leur attention en début de deuxième séance) et pour qu'ils ne donnent pas leur « bonne » réponse au reste de la classe...

Remarques

Selon les classes (en particulier si la prise de parole en classe entière est difficile), je préfère vidéoprojeter l'énoncé devant la ½ classe dans une disposition frontale classique, les laisser chercher individuellement une piste pendant 5 à 10 minutes, avant de les mettre en groupe pour qu'ils échangent sur ces bases.

Pour la constitution des groupes, j'ai testé une année d'en imposer les membres (avec un « bon » élève dans chaque groupe) mais cela n'a pas été pertinent. D'une part parce qu'il y a des affinités (que je ne connais pas obligatoirement) à respecter pour échanger, d'autre part parce que des élèves « faibles » ont bien souvent de meilleures idées que les autres (qui cherchent une méthode « experte », des calculs avec des « x » !!!).

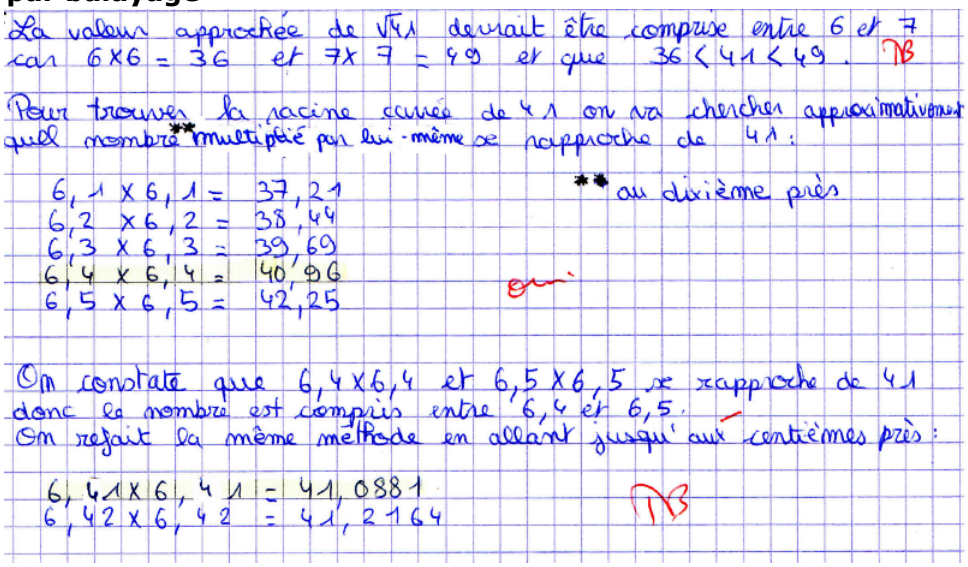
Je note « à la louche » les comptes rendus et saisis la note comme bonus sur pronote.

Description de la deuxième séance

Je fais, en 5 minutes environ, le bilan des travaux de quelques groupes en les vidéoprojetant.

Bilan de quelques groupes

Méthode par balayage


La valeur approchée de $\sqrt{41}$ devrait être comprise entre 6 et 7 car $6\times6=36$ et $7\times7=49$ et que $36<41<49$. TB

Pour trouver la racine carrée de 41 on va chercher approximativement quel nombre** multiplié par lui-même se rapproche de 41 :

$6,1\times6,1=37,21$
$6,2\times6,2=38,44$
$6,3\times6,3=39,69$
$6,4\times6,4=40,96$
$6,5\times6,5=42,25$

** au dixième près

On constate que $6,4\times6,4$ et $6,5\times6,5$ se rapproche de 41 donc le nombre est compris entre 6,4 et 6,5.
On refait la même méthode en allant jusqu'aux centièmes près :

$6,41\times6,41=41,0881$
$6,42\times6,42=41,2164$ TB

Retour au sommaire

On sait que $6,41 \times 6,41$ est très proche de 41 donc la valeur est comprise entre 6,40 et 6,41.
On refait la même méthode au millième près :

$6,401 \times 6,401 = 40,972801$
$6,402 \times 6,402 = 40,985604$
$6,403 \times 6,403 = 40,998409$
$6,404 \times 6,404 = 41,012116$
$6,405 \times 6,405 = 41,024025$

Le résultat se rapprochant le plus de 41 est avec l'opération : $6,404 \times 6,404$.

Donc la racine carrée de 41 au millième près est de 6,404

* avec comme fonction x^2

- utiliser un tableur, le configurer pour qu'il commence à 6 et se finisse à 7, avec un pas de 0,1. Puis il recommence avec un pas de 0,01, en commençant là où 41 était encadré. Il recommence jusqu'à trouver un encadrement au millième pour laquelle $x^2 = 41$.

4ème : Faire une fonction : $Y_1 = X^2$
Dans Réglage mettre 6,3 pour DébutTbl et mettre 0,001 dans Tbl. Aller sur seconde graphe et chercher la valeur de x la plus proche de 41 dans la colonne Y_1.

Remarque Les deux derniers groupes ci-dessus n'ont pas respecté la consigne d'une calculatrice collège mais ont bien trouvé l'idée de balayage

Méthode par dichotomie

Nous sommes d'abord partis du calcul $7 \times 7 = 49$ et $6 \times 6 = 36$, grâce à ces deux résultats on savait que la valeur approchée de $\sqrt{41}$ en millième près allait se situer entre 6 et 7.
Ensuite, on a essayé avec 6,5 mais on a remarqué que nous étions encore trop loin de 41 car $6,5 \times 6,5 = 42,25$ donc on a réduit le chiffre des dixièmes de plus en plus pour arriver à $6,4 \times 6,4 = 40,96$ pour se rendre compte qu'à partir de là il fallait rajouter un chiffre des centièmes.
On a commencé par $6,45 \times 6,45 = 41,6025$, puis on a refait la même étape jusqu'à arriver à

Retour au sommaire

Je présente au tableau, et de manière plus rigoureuse (surtout pour le balayage de millième en millième), les deux algorithmes qu'ils vont programmer pour trouver une valeur approchée de la racine carrée de 41.
Je fais ensuite oralement les deux parallèles suivants pour réexpliquer les deux algorithmes dans d'autres contextes.

- Je pense à un mot d'un dictionnaire que j'ai devant moi et les élèves doivent trouver la page où se trouve ce mot.
- Je leur parle du jeu télévisé où il faut trouver le prix d'une vitrine de cadeaux (mélange des deux algorithmes), d'abord une dichotomie (imparfaite) puis un balayage car le temps est limité et les calculs des milieux moins aisés).

Il reste environ 35 à 40 minutes aux élèves pour qu'ils prennent ensuite leur ordinateur portable, se connectent au réseau pour récupérer le document puis traduisent en langage python les deux algorithmes.

Document support : fichier « racineCarrée41-éléve »

Valeur approchée d'une racine carrée (algorithmes et programmes)

Première étape : Bilan de l'activité de recherche en groupe par le professeur.

Deuxième étape : Méthode par balayage

1) Voici ci-dessous un algorithme pour déterminer une valeur approchée de $\sqrt{41}$ au millième près.

fonction Racine41balayage :
$a \leftarrow 6$
Tant que $(41 - a^2) > 0,001$, **faire** :
$a \leftarrow a + 0,001$
Fin tant que
renvoyer a
Fin fonction

Programmer cette fonction en langage python et tester son bon fonctionnement.

2) (a) Modifier le code de cette fonction pour obtenir une précision d'un millionième. Tester son bon fonctionnement.

(b) Modifier cette fonction pour qu'elle prenne en paramètre la précision p quelconque. (on veut une **Fonction** Racine41balayage(p))

Tester son bon fonctionnement à l'aide d'un appel en console.

Appelle ton professeur en levant la main afin qu'il contrôle ton appel.

Retour au sommaire

Troisième étape : Méthode par dichotomie

1) Voici ci-dessous un algorithme pour déterminer une valeur approchée de $\sqrt{41}$ au millième près.

fonction Racine41dichotomie :
  $a \leftarrow 6$
  $b \leftarrow 7$
  Tant que $b - a > 0,001$, **faire** :
    $m \leftarrow \dfrac{a+b}{2}$
    Si $m^2 > 41$ **alors**
      $b \leftarrow m$
    Sinon
      $a \leftarrow m$
    Fin si
  Fin tant que
  renvoyer a
Fin fonction

Programmer cette fonction en langage python et tester son bon fonctionnement.

2) (a) Modifier cette fonction pour obtenir une précision d'un millionième.
Tester son bon fonctionnement.

(b) Modifier cette fonction pour qu'elle prenne en paramètre une précision p quelconque.
(on veut une **Fonction** Racine41dichotomie(p))
Tester son bon fonctionnement à l'aide d'un appel en console.
Appelle ton professeur en levant la main afin qu'il contrôle ton appel.

BONUS : Créer la fonction RacineDichotomie(N, p) qui renvoie une valeur approchée de à une précision p près.

Remarques :
Je demande des modifications des fonctions python pour m'assurer qu'ils comprennent ce qu'ils traduisent (et c'est plus que nécessaire pour quelques élèves).
Chaque année, plusieurs élèves cherchent le bonus, mais autant ils trouvent souvent une solution pour l'initialisation de la variable b, autant très peu la trouvent pour la variable a (étonnant, non ?).
Peut-être que rechercher une valeur approchée de la valeur de la racine carrée de 46 serait plus pertinent pour illustrer le balayage pour les centièmes.

Retour au sommaire

MOSACOLLA ”GRANDEURS ET MESURES”

Groupe Jeux de l’APMEP Lorraine

LA FOURMI

Une fourmi de dix-huit mètres
Avec un chapeau sur la tête,
Ça n’existe pas, ça n’existe pas.
Une fourmi traînant un char
Plein de pingouins et de canards,
Ça n’existe pas, ça n’existe pas.
Une fourmi parlant français,
Parlant latin et javanais,
Ça n’existe pas, ça n’existe pas.
Eh ! Pourquoi pas ?

Robert Desnos

Ce poème illustrait le thème « Grandeurs et Mesures » abordé dès l’automne 2023 au collège Jean d’Allamont à Montmédy par les groupes de soutien/approfondissement organisés pour les élèves de sixième. 55 élèves de sixième, 7 intervenants : 6 groupes de 8 et 1 groupe de 7, le compte est bon ! Les groupes ont volontairement été créés pour être hétérogènes.
La MosaColla (Mosaïque Collaborative) présentée ici a été préparée pour un groupe de 8 élèves. Les 7 groupes vont tourner au fur et mesure des semaines. Chacun des intervenants est en charge d’un thème lié aux évaluations nationales. En Français : grammaire-orthographe / compréhension orale / compréhension écrite / fluence. Et en Maths : géométrie / nombres et calculs / grandeurs et mesures. Et chaque groupe passe dans chaque atelier pour une durée de trois séances. Cela mènera au mois de mars.
En amont de ces temps de soutien/approfondissement, trois niveaux d’exercices ont été proposés pour travailler la compétence « exprimer une grandeur dans une unité adaptée » du socle de compétence de cycle 3.
Concernant les MosaColla, les compétences travaillées sont :

- contrôler la vraisemblance d’un résultat.
- s’engager dans une démarche, observer (...), manipuler[1](...).
- expliquer sa démarche (...), comprendre les explications d’un autre et argumenter dans l’échange.

Des phrases vraies ont été inventées, ainsi que leurs correspondantes fausses. Les dessins à obtenir ont été imaginés, il restait à faire les grilles-réponses.

[1] manipuler puisque étaient mis à disposition des cubes, une bouteille d’un litre d’eau...

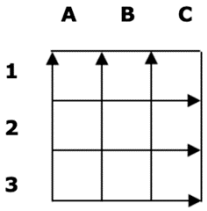
Retour au sommaire

Grille A

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 mm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Chaque élève reçoit une fiche avec des affirmations correspondant aux cases de la partie de la grille qu'il a en charge. Il étudie chacune de ces informations, indique si elle est vraie ou fausse puis noircit la case correspondante dans le cas d'une égalité fausse. Les grilles des élèves sont ensuite découpées puis assemblées pour former une mosaïque collective.



A	B	C
D	E	F
	H	I

Une fois la totalité des grilles remplies, vérifiées et découpées, et après avoir pris la précaution de reporter au dos de chaque grille sa référence (lettre majuscule), il reste à les assembler suivant le plan ci-contre en respectant leur orientation à l'aide des flèches. L'ensemble des grilles et le motif à obtenir se trouvent dans les annexes 1 et 2.

Lorsque les dessins à retrouver sont constitués de 9 carrés, les élèves n'étant que 8, l'enseignante réserve la neuvième grille à celui ou celle ayant fini avant les autres. S'il n'y en a pas, elle le colorie elle-même. Quand un carré est tout blanc, il n'est pas proposé aux élèves. Cela a été le cas pour le dessin du fantôme à retrouver dans l'activité évoquée ci-dessous.
Les grilles sont distribuées au hasard parmi les élèves du groupe.
Pendant la mise en commun, les élèves essaient de se convaincre les uns les autres lorsqu'ils ne sont pas d'accord. L'enseignante n'intervient que pour gérer les prises de parole. S'il y a consensus (correct ou pas), on ne s'éternise pas. Si vraiment ils ne réussissent pas à se mettre d'accord, une aide est apportée : il faut que l'activité soit finie dans le temps imparti (50 min), qu'ils aient aussi eu le plaisir de découvrir le dessin final et qu'ils aient éventuellement le temps de corriger si l'assemblage final ne donne rien).

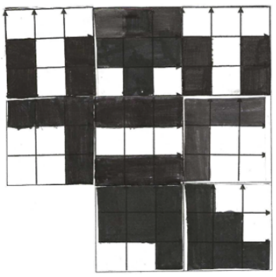
Compte rendu de la séance du 15 octobre 2023

Les élèves ont rempli leur fiche individuellement. Puis ils ont réfléchi tous ensemble (ils ne sont que 8 !) pour se mettre d'accord sur ce qui est vrai et ce qui est faux. Certaines phrases ont vite fait l'unanimité.
Il y a eu plus de discussion pour d'autres :
- le terrain de foot a failli entrer dans la discussion, mais il y avait un "footeux" dans le groupe qui a mis tout le monde d'accord,
- l'éléphant et le bonbon, mais ils ont fini par tomber d'accord,
- le plus dur a été pour la baignoire (« madame, j'ai qu'une douche chez moi » !) et la pizza.

Retour au sommaire

Des « mesures-étalons » avaient été prévues :
- une bouteille d'eau qui servait à la fois pour 1 L et 1 kg,
- un "cube décimal" qui fait 1 dm3, coupé en plaques de 100 petits cubes et en barres de 10 petits cubes censés peser chacun 1g.

Cela a bien aidé pour l'éléphant, le bonbon, la baignoire et la pizza.



La mise en commun étant faite, il n'y a pas eu de problème pour le coloriage à part pour un élève qui n'a pas été attentif durant la mise en commun. Heureusement, des grilles "en rab" avaient été prévues. Le fantôme a bien été obtenu.

Une deuxième séance

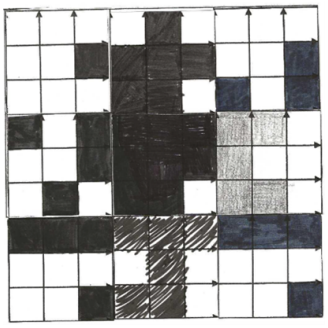
Les phrases des documents utilisés sont du même type que celles utilisées le 15 octobre 2023.(Elles sont fournies en fin d'article dans l'annexe 2). Les items travaillés étaient les mêmes que lors de la première séance.

Le premier dessin obtenu n'était pas satisfaisant, il a été revu et corrigé.

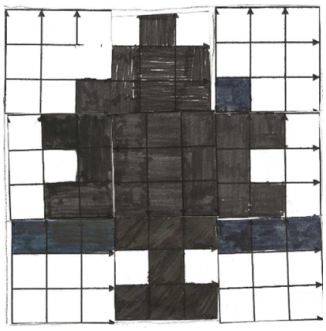
Ce deuxième groupe a beaucoup moins discuté sur les différentes phrases que le premier, ils sont très vite tombés d'accord. Ce n'était pas toujours le même élève qui était écouté prioritairement, mais un constat : les filles laissent généralement parler les garçons lorsqu'est évoqué le terrain de foot… Ils ont eu bien moins le réflexe de convertir les mesures pour adapter les unités aux situations (d'où une pizza de 40 g !). De plus, ils ont eu beaucoup de difficultés à orienter correctement les carrés !!

A	B	C
D	E	F
G	H	I

La grille à recouvrir



Dessin non satisfaisant



Après correction

Contrairement à une formule souvent (trop ?) rappelée en 2024, dans ce type d'activité, l'important n'est pas de participer mais d'échanger pour créer une œuvre commune.

Retour au sommaire

Annexe1 : les huit grilles utilisées mi-octobre 2023

Grille A

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 mm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille B

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en noir les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont fausses.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 500 g.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 40 000 cg.	V	F

Grille C

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 mm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille D

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille E

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille F

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 40 000 cg.	V	F

Retour au sommaire

Grille H

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 500 g.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille I

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 mm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 500 g.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Annexe 2 : les neuf grilles utilisées lors de la deuxième séance

Grille A

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 mm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille B

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en noir les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont fausses.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 500 g.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille C

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 mm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 40 000 cg.	V	F

Grille D

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 L d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Retour au sommaire

Grille E

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 500 g.	V	F
C2	Un enfant mesure 1,5 dm.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille F

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 t.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 daL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 40 000 cg.	V	F

Grille G

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 40 000 cg.	V	F

Grille H

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 500 g.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 10 dm.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 L.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 400 dg.	V	F

Grille I

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse en entourant V ou F.
Colorie alors en **noir** les cases de la grille pour lesquelles les affirmations sont **fausses**.

A1	Un verre contient 0,25 cL d'eau.	V	F
B1	Une coccinelle mesure 7 cm.	V	F
C1	Un éléphant pèse 4 kg.	V	F
A2	Une baignoire contient 1,5 hL d'eau.	V	F
B2	Un bonbon pèse 5 000 mg.	V	F
C2	Un enfant mesure 0,15 dam.	V	F
A3	Un terrain de foot mesure 0,1 km.	V	F
B3	Une goutte d'eau mesure 0,05 mL.	V	F
C3	Une pizza pèse environ 40 000 cg.	V	F

Compléments

Les « MosaColla » sont présentées dans la brochure « Jeux 10 ». À l'origine, l'activité se déroule en classe entière.

Le Petit Vert n°141 présente une autre mise en œuvre au collège de Montmédy à propos des priorités opératoires.

« La fourmi » de Robert Desnos est une source d'inspirations pour d'autres matières : par exemple en Français, en Arts Plastiques, en Musique.

Juliette Gréco avait il y a quelque temps inclus ce poème dans son répertoire de chansons.

Retour au sommaire

NUIT DU JEU MATHÉMATIQUE À MONTIGNY-LÈS-METZ

Le 1er décembre 2023, le labo « Le Moulin des Maths » a organisé sa nuit du Jeu Mathématique dans les locaux de l'école Cressot à Montigny-lès-Metz. Notre régionale était présente pour animer plusieurs stands.

La foule des grands jours !

Les parents d'élèves et leurs enfants ont répondu « présents ».

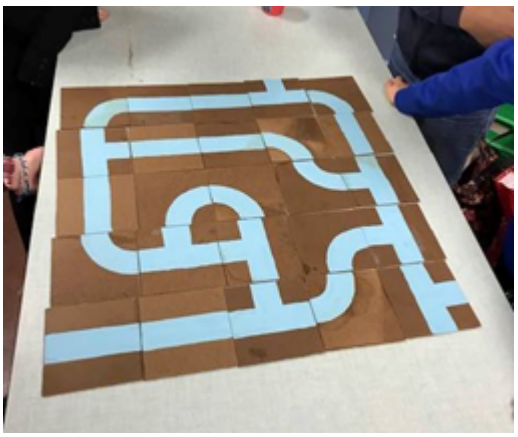
Des jeux abordables dès le cycle 1 : Super !

De la géométrie au bout des doigts

Des jeunes animateurs d'atelier : la relève est assurée

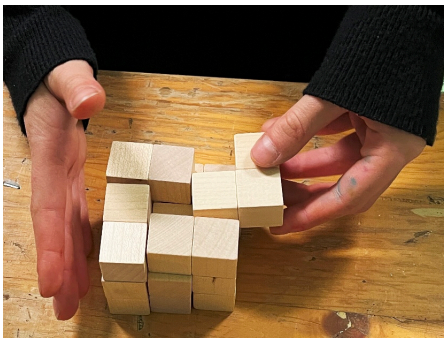
Deux élèves de CP en recherche avec les carrés de MacMahon

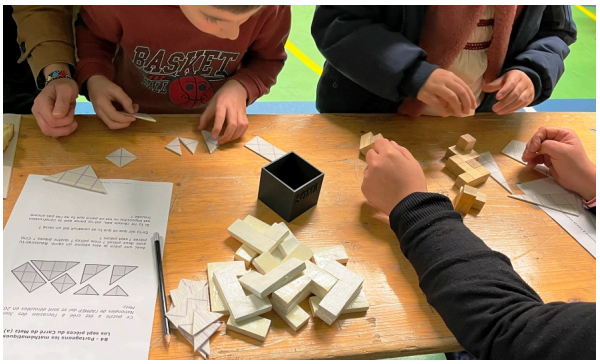
Retour au sommaire



Et avec un nombre
impair d'«entrées-sorties»?

Le plaisir de la réussite…





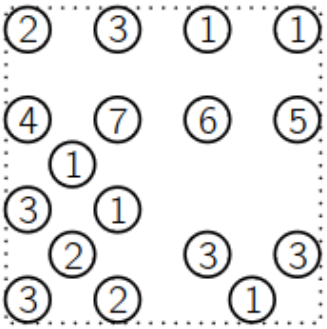
Retour au sommaire

UNE AFFAIRE DE JEUX LOGIQUES À L'ÉCOLE

Gilles Waehren

Mortier du raisonnement mathématique, la logique peut aussi être travaillée pour elle-même. Plus ou moins facile à acquérir, des exercices permettent de l'entretenir. C'est aussi une compétence que l'on peut construire dès le plus jeune âge et qui va resservir dans de nombreux champs disciplinaires. Avant tout, le travail de la logique est une affaire de jeux.

Justement, pour ce qui est des jeux, la Régionale de Lorraine de l'APMEP a son mot à dire et le raisonnement y a une large place, comme on peut le constater dans ce stand très connu de notre exposition « Objets », le rangement de dominos ou encore dans le jeu des gratte-ciel . Sur le site national, les brochures Jeux regorgent de défis de logique, en particulier les logigrammes . Ces premières ressources ne sauraient être complètes sans citer la brochure de Grilles Logiques proposée par Arnaud Gazagnes dont l'un des 83 jeux est Hashiwokakero (ci-contre) dans lequel il faut relier des îles avec des ponts.



La circonscription du Soissonnais, dans l'académie d'Amiens propose des éléments de réflexion autour d'une introduction de la logique en maternelle, incluant une liste de jeux du commerce mais aussi des pistes pour installer une progressivité. On retrouve certains de ces jeux et bien d'autres, avec un descriptif précis, sur cette page de la circonscription de Montvilliers (Normandie). La boîte à idées des enseignants, Lea.fr partage de nombreuses ressources dont plusieurs fiches pédagogiques pour «développer la pensée logique et le raisonnement à la maternelle (MS et GS)». Ces activités sont conçues pour une mise en œuvre physique. L'usage des écrans avec les plus jeunes n'étant pas la voie la plus raisonnable, on signalera quand même deux pages pour cliquer : les jeux de logique et de réflexion de Tidou.fr et les jeux de logique du logicieleducatif.fr . Le jeu Logikville permet, dès l'âge de 4 ans, de manipuler les éléments de la boîte pour résoudre des défis de plus en plus difficiles. Il inspire également des enseignants dans la création de nouveaux supports.

Pour les écoliers ayant appris à lire, on pourra utiliser le rituel des «Petites énigmes» pour travailler le raisonnement sur des fiches élèves joliment conçues, dont un bon nombre comporte des jeux de raisonnement.

Retour au sommaire

Cette page de la règle du jeu donne une séquence clé-en-main pour aborder divers problèmes de logique. Lors de la semaine des maths 2016, consacrée au sport, l'IA de Moselle avait proposé une série d'énigmes de raisonnement sur le principe du « Qui est qui ? ». Pour l'école primaire aussi, on peut trouver des jeux en ligne qui, sans en abuser, méritent le détour : ceux du site éducmat ou les six jeux de Championmath qui sont tous des classiques : Hanoï, Nim… La prochaine rubrique donnera des liens pour le Second degré.

MATHS ET ARTS

UNE ARTISTE S'EN EST ALLÉE

Vera Molnár était appréciée des enseignants et enseignantes aimant les belles choses pleines de géométrie. L'artiste a très tôt utilisé des algorithmes pour réaliser ses œuvres, d'abord sur des cahiers transmis au Centre Pompidou, puis en utilisant les possibilités de l'outil informatique.
Elle nous a quittés le 7 décembre 2023.
Ses œuvres continuent à nous émouvoir, nous espérons qu'elles continueront à servir d'appui à d'autres activités mêlant aléatoire et géométrie.

Quelques ressources à continuer à utiliser en 2024 et après...

Le Petit Vert n°130 présente une utilisation de ses œuvres pour un projet d'EPI en classe de cinquième.
Le Petit Vert n°133 propose une analyse de l'œuvre « **Lent mouvement giratoire** » et fournissait des propositions de méthodes pour la reproduire avec Scratch au cycle 4 ou avec des gabarits d'angles en cycle 3.
Le Petit Vert n°134 propose une programmation avec Scratch permettant un positionnement aléatoire des carrés présents dans l'œuvre « **100 carrés jaunes** ».
Vera Molnár a été source d'inspirations pour les collègues d'Arts Plastiques de notre Académie.
Le groupe TraAM (Travaux Académiques Mutualisés) de l'académie de Rennes a imaginé une utilisation de Python (option MPS) et de Scratch (cycle 4).

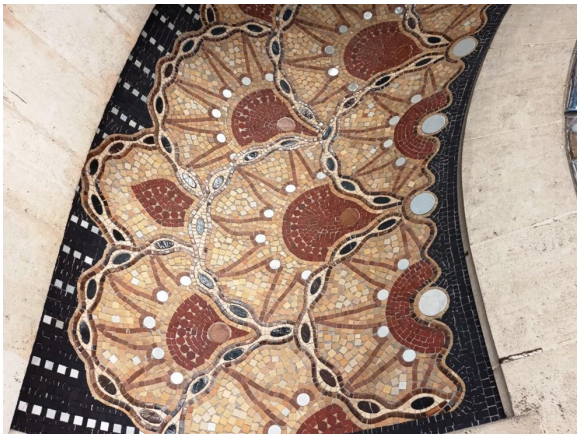
Retour au sommaire

MATHÉMATIQUE ET ARTS À RENNES

Groupe Maths et Arts - APMEP Lorraine

À Rennes pendant les Journées nationales 2023, l'activité mathématique des congressistes ne se limitait pas aux ateliers et conférences.

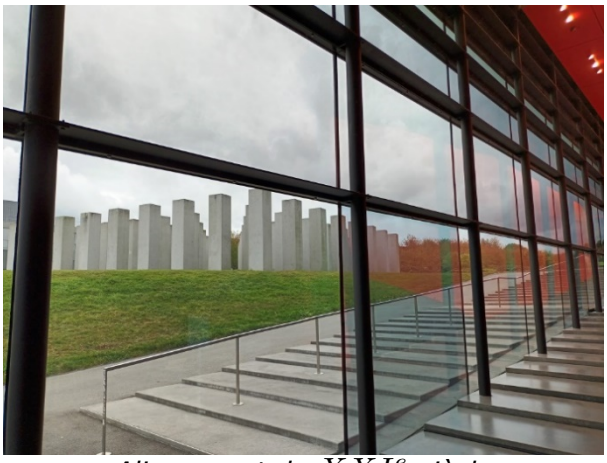
Au sol dans un commerce de la place Saint-Anne



Entrée de la piscine Saint-Georges

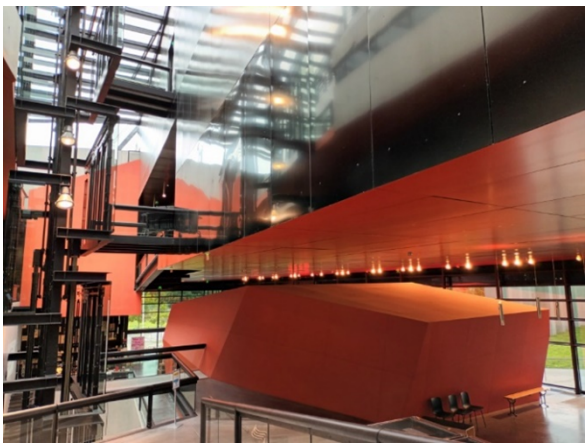
Le **F**onds **R**égional d'**A**rt **C**ontemporain de Bretagne est installé depuis 2012, dans un bâtiment conçu par l'architecte française Odile Decq au cœur du parc de Beauregard à Rennes. Sa collection d'art contemporain mérite le détour.

«Alignement du XXI^e siècle» oeuvre d' Aurélie Nemours



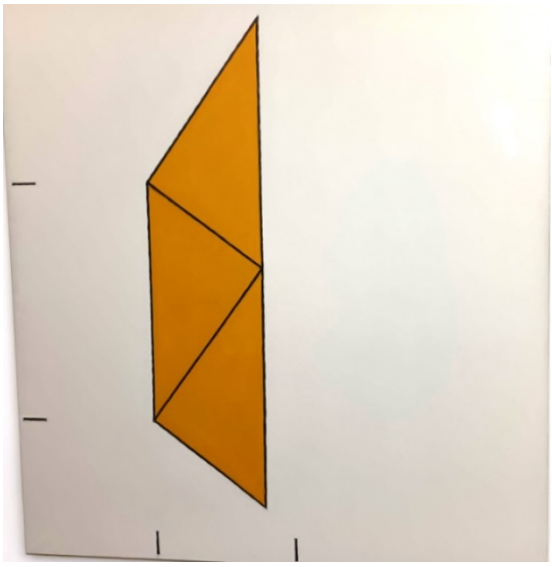
« Alignement du XXI^e siècle » vu depuis le FRAC de Bretagne

Retour au sommaire



De beaux volumes à l'intérieur du FRAC de Bretagne

Robert Morris Série « In the Realm of the carceral" (1979)



Martin Barré 84-85-144x132
L'artiste jongle entre les rapports de blancs et de formes.

Pendule avec pigment jaune indien
Rebecca Horn (1986)

La géométrie est présente sur toutes les maisons rennaises.

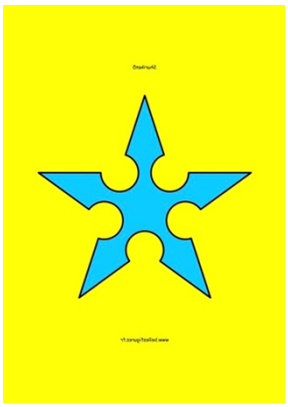
Retour au sommaire

DE BEAUX DESSINS GÉOMÉTRIQUES

Groupe Maths et Arts - APMEP Lorraine

Un premier site à exploiter

Le site bellesfigures.fr nous signale ses nouveautés lors de leur parution.



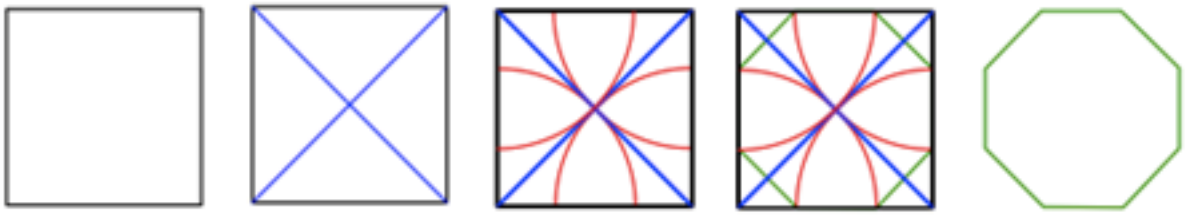
À chaque fois, en plus du dessin à reproduire ou compléter, une vidéo montre les différentes étapes de la construction.

Début novembre 2023, le dessin de ce shuriken nous a été proposé.

Nous avons repéré l'utilisation d'un pentagramme et nous sommes retournés relire le Petit Vert n°120 à partir de la page 6.

Quelques remarques extraites de nos échanges automnaux

Le site est dans la lignée des démonstrations sans paroles ou des histoires sans paroles que nos lecteurs ont déjà rencontrées lors de leurs lectures du Petit Vert.



Nous saurons nous convaincre que le polygone vert est un octogone régulier.
Nous avons envisagé plusieurs utilisations possibles des propositions du site :

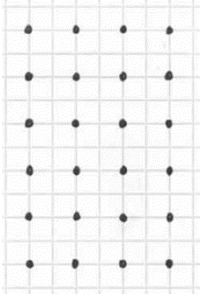
- Faire dessiner à partir d'un support papier.
- Faire dessiner les élèves seuls avec la vidéo (en cliquant dessus pour une pause et en utilisant la roue dentée des paramètres en bas à droite, il est possible de gérer la vitesse).
- Demander aux élèves d'écrire un programme de production d'une figure.
- Idée de Devoir Maison pour des élèves de sixième : sélectionner des dessins puis récupérer quelques vidéos pour les déposer sur le cahier de textes numérique de la classe (cela résout peut-être le problème d'accès à Internet dans certaines familles).
- Laisser les élèves choisir une (ou deux) constructions en précisant le nombre d'axes de symétries nécessaires aux dessins choisis.

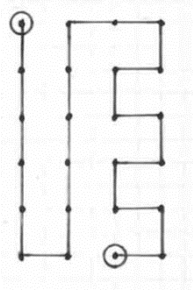
Retour au sommaire

Cette transcription d'une partie de nos échanges vous donnera sans doute d'autres idées d'utilisation des ressources de ce site.

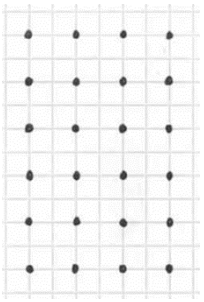
Un deuxième site à exploiter

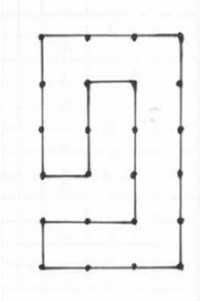
Le Café Pédagogique du 27/09/2023 nous annonçait « une mine d'or pour faire de la géométrie » .
Nous n'avons pas tardé à explorer le site.
Sur la page d'accueil, il est dit :
Ce site rassemble un grand nombre de travaux, mis gratuitement à la disposition de tous : enfants, adultes, animateurs de centres de loisirs, animateurs des nouvelles activités périscolaires, enseignants et parents d'élèves...
Les créateurs des activités sont très familiers de ce que peuvent réaliser de jeunes enfants/élèves.
Ils utilisent les réseaux quadrillés ou pointés, ce qui nous a beaucoup intéressés.
Au vu de la richesse des documents mis à disposition, il a été difficile de sélectionner des extraits pour ce Petit Vert.
La partie « Points reliés » nous fournit de quoi proposer des défis.





Deux points du réseau pointé peuvent-il toujours être considérés comme point de départ et d'arrivée d'une ligne brisée passant par tous les points du réseau ?



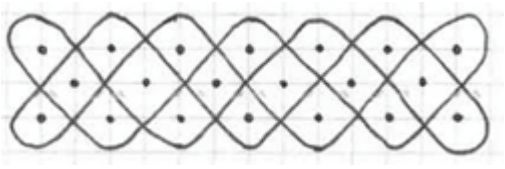


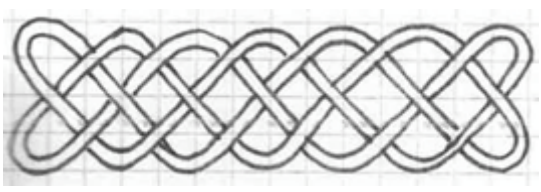
Imagine le plus possible de circuits passant par tous les point du réseau.

Imagine le plus possible de circuits passant par tous les point du réseau et admettant un axe de symétrie.

Existe-t-il des circuits passant par tous les points du réseau et admettant un centre de symétrie ?

La partie « Fils, rubans, tresses » nous a enchantés : nous y avons trouvé de quoi dessiner de bien belles choses pendant de nombreuses heures.

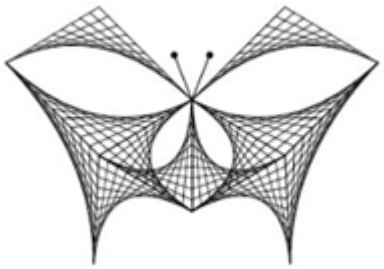


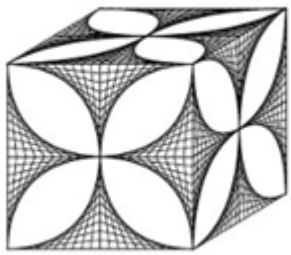


Cela nous a donné l'envie de revoir les décors de la gare de Metz…

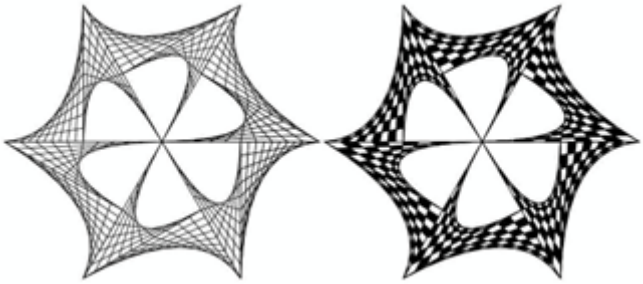
Retour au sommaire

Dans les ressources de notre régionale dans le Petit Vert n°154, Valérian Sauton nous proposait « Faites de beaux dessins et faites faire de beaux dessins ».





Il nous a fourni son livret d'exercices.



De bien belles choses nous attendent !

Retour au sommaire

DES TRIANGLES ET DES CARRÉS À DÉCOUPER

Solutions du défi 156 et compléments

Groupe Jeux - APMEP Lorraine

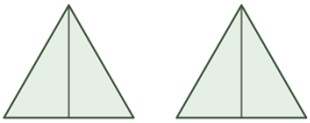
Défi 156 - Partie 1

Soient un carré et deux triangles équilatéraux de côté une unité :

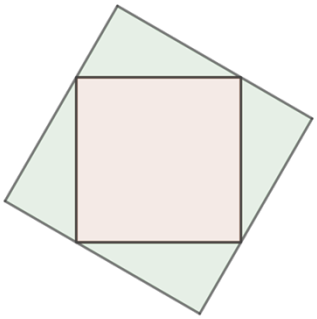
Trouver un découpage de ces polygones dont les morceaux, une fois réassemblés, permettent de réaliser un carré.

Solution de la partie 1

On découpe les deux triangles équilatéraux en deux morceaux suivant l'un de leurs axes de symétrie.

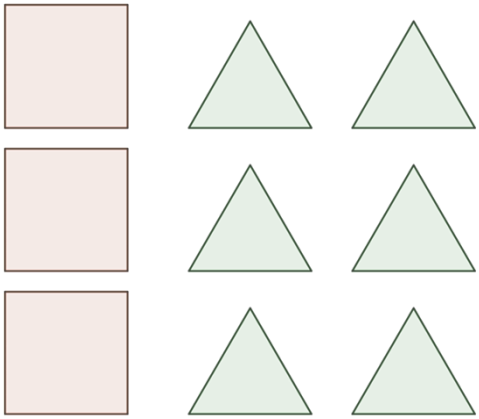


Les quatre triangles rectangles obtenus et le carré forment un grand carré.



Défi 156 - Partie 2

Soient trois carrés et six triangles équilatéraux de côté une unité :

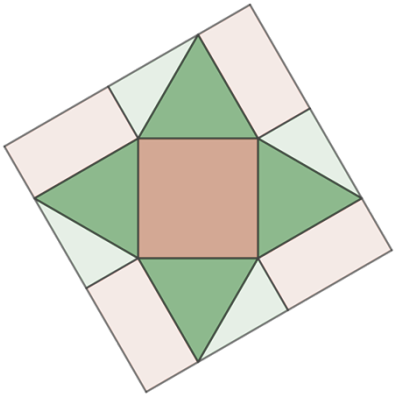


Trouver un découpage de ces polygones dont les morceaux, une fois réassemblés, permettent de réaliser un grand carré.

Retour au sommaire

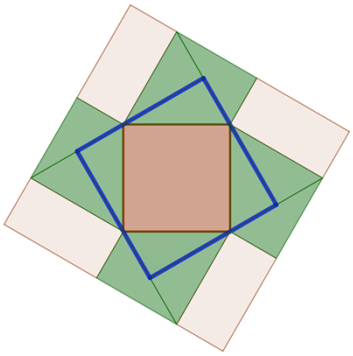
Solution de la partie 2

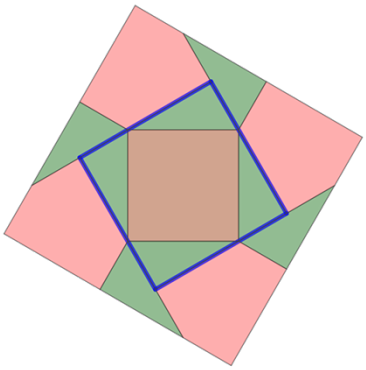
On découpe deux triangles équilatéraux et deux carrés en deux.
Ce découpage permet une trisection du carré en treize morceaux, puis en neuf en regroupant un demi carré et un demi-triangle équilatéral

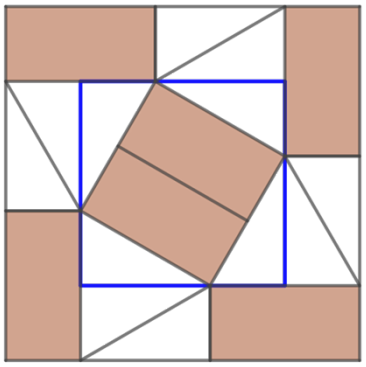


.

Les morceaux peuvent être disposés de façon à ce que les côtés du petit carré et du grand soient deux à deux parallèles.





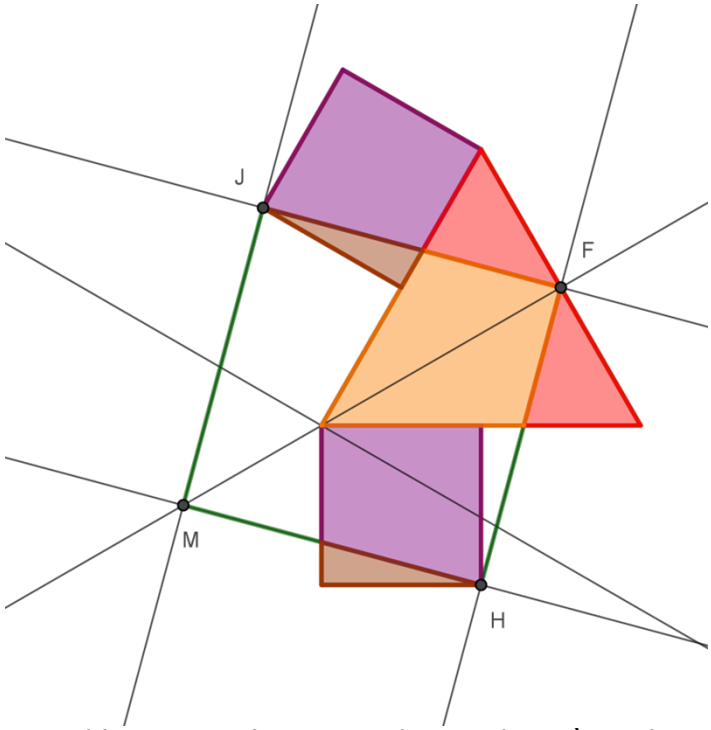


Défi 156 - Partie 3

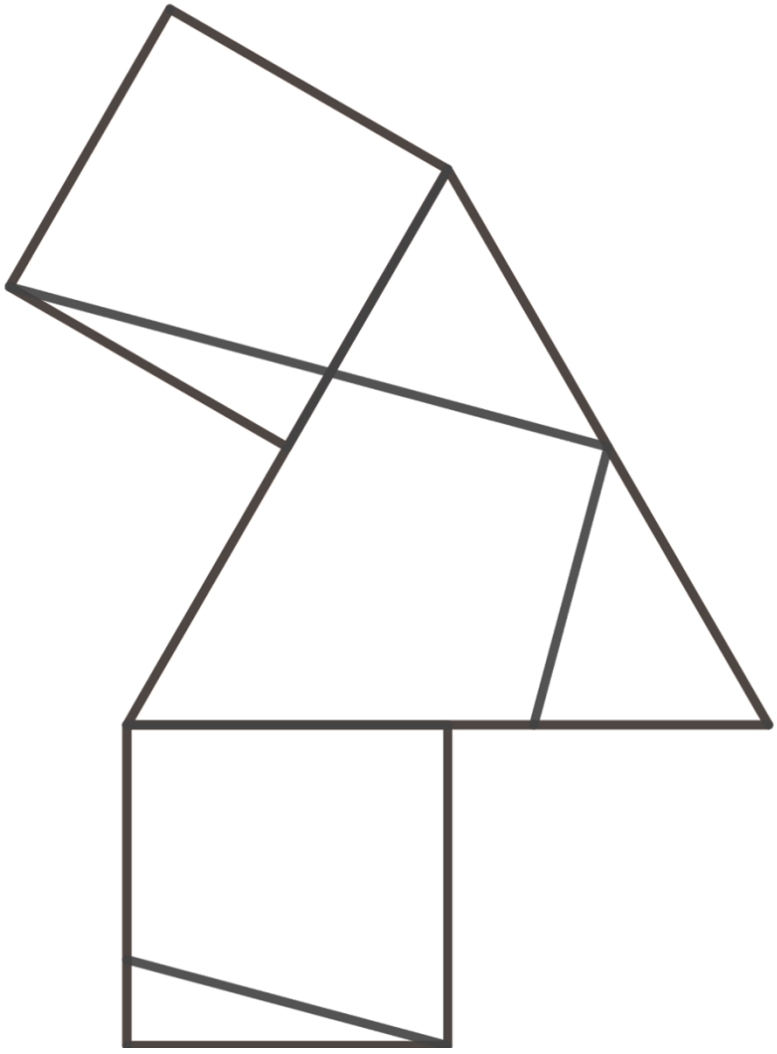
On garde un triangle équilatéral et deux carrés.
Trouver un découpage de ces polygones dont les morceaux, une fois réassemblés, permettent de réaliser un carré.

Retour au sommaire

Solution de la partie 3



Voici un dessin en noir et blanc pour obtenir rapidement les pièces du puzzle.



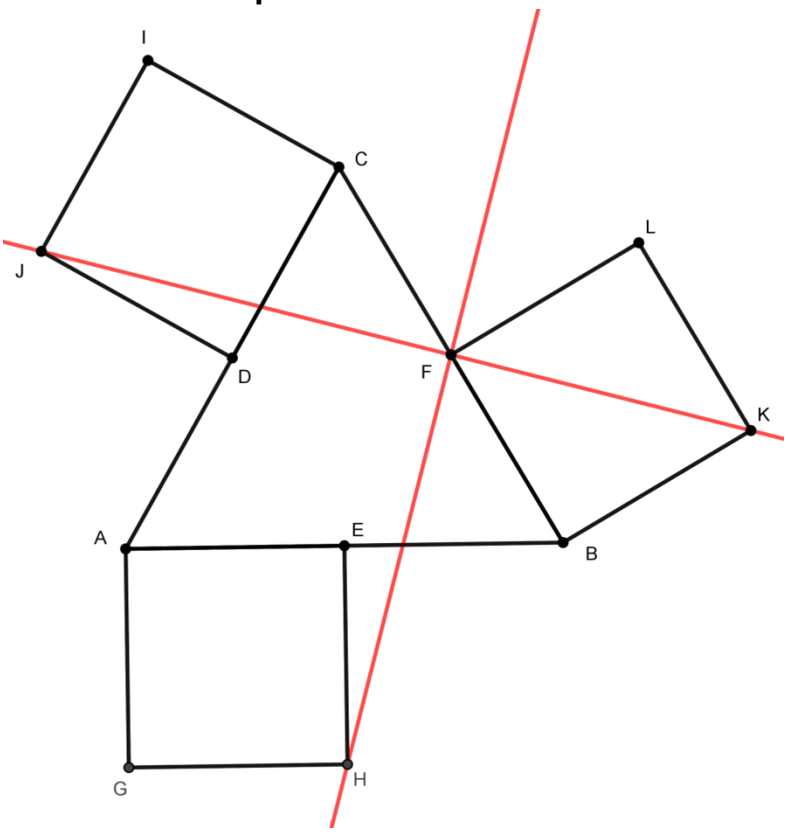
Retour au sommaire

Prolongement pouvant être utilisé comme défi complémentaire

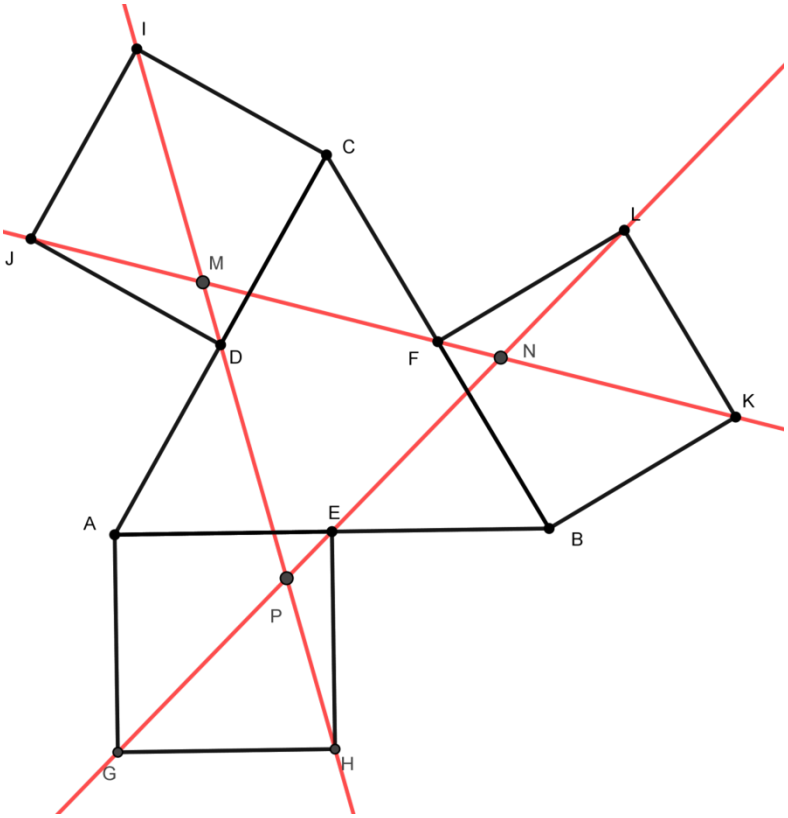
Sur la figure ci-contre, ABC est un triangle équilatéral. Les points D, E et F sont les milieux respectifs des côtés [AC], [AB] et [BC]. AEHG, BFLK et CDJI sont des carrés.

1) Montrer que les points J, F et K sont alignés.

2) Montrer que les droites (FH) et (JK) sont perpendiculaires et que FH=FJ.



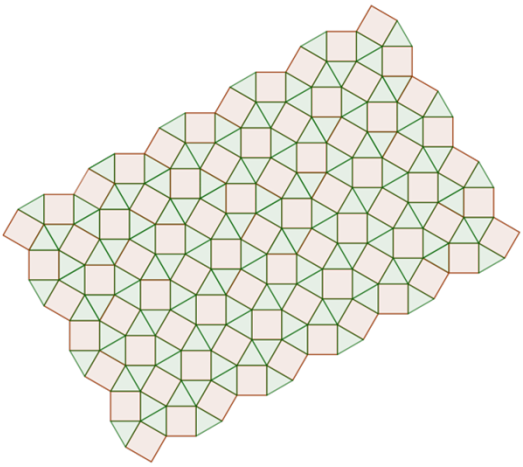
1) Montrer que le triangle MNP est une réduction du triangle ABC à l'échelle $\frac{\sqrt{2}}{2}$.



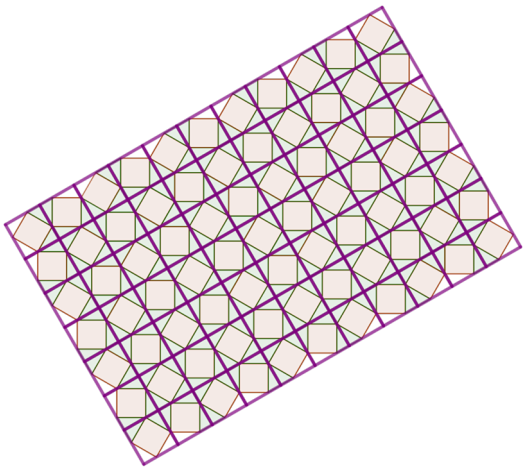
Retour au sommaire

Prolongements pour les amateurs de pavages

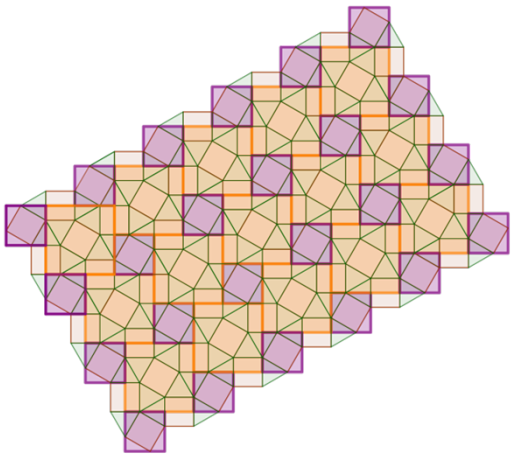
Les découpages précédents donnent envie d'aller vers le motif de pavage « carré adouci » faisant partie des pavages semi-réguliers du plan.



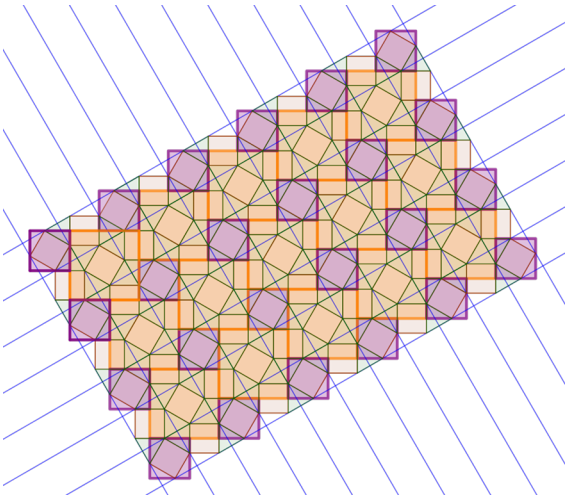
Pavage carré adouci



Transformation du pavage carré adouci en un pavage carré



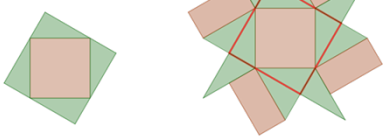
Pavage de Pythagore avec un carré de côté 1 et un carré de côté $\sqrt{3}$



Superposition des trois pavages précédents

Il en découle cette trisection du carré en neuf pièces.

Les deux tuiles ci-contre permettent de réaliser le pavage précédent en utilisant uniquement des translations.



Complément pour les amateurs de jeux de juxtaposition

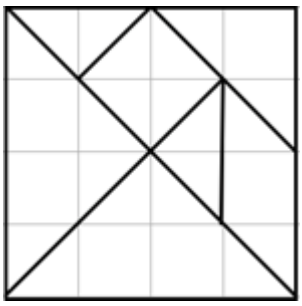
Les pièces de SnubSquare imaginées sur le site Pentoma.de sont réalisées en utilisant le motif de pavage « carré adouci ».

Retour au sommaire

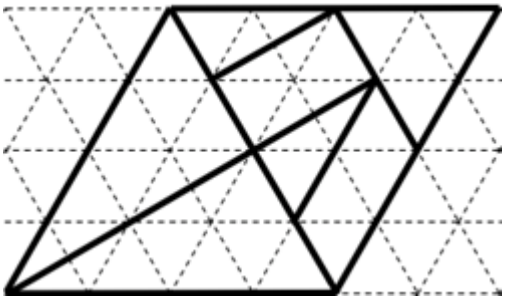
LOSANGRAM ET LE LOSANGE DE METZ

Groupe Jeux - APMEP Lorraine

Vous connaissez le TANGRAM, voici le LOSANGRAM. Le réseau quadrillé a laissé la place à un réseau triangulé.

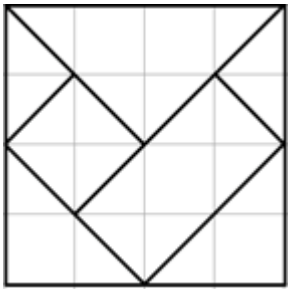


TANGRAM

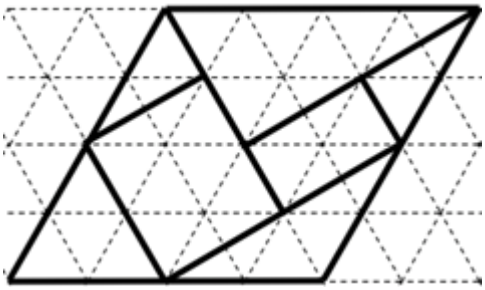


LOSANGRAM

Vous connaissez le Carré de Metz, voici le Losange de Metz. Le réseau quadrillé a laissé la place à un réseau triangulé.

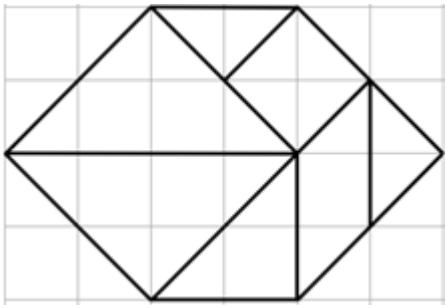


Le Carré de Metz

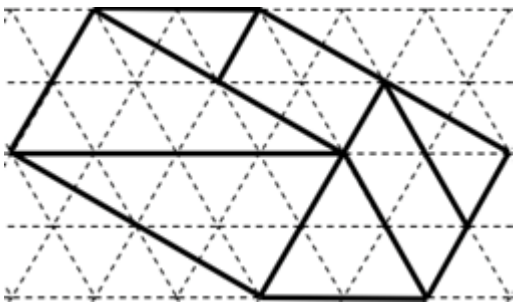


Le Losange de Metz

La recherche des polygones convexes réalisés avec les pièces de chaque puzzle est facilitée par la connaissance de ceux réalisés avec les sept pièces du TANGRAM ou du Carré de METZ.

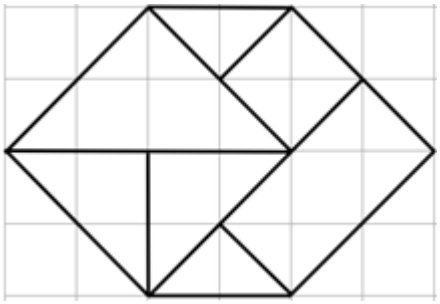


Avec les pièces du TANGRAM

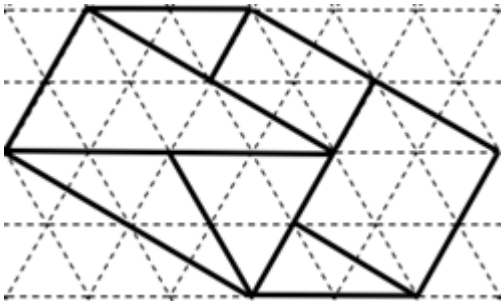


Avec les pièces du LOSANGRAM

Retour au sommaire



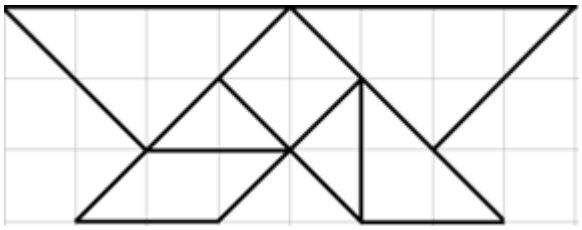
Avec les pièces du Carré de Metz



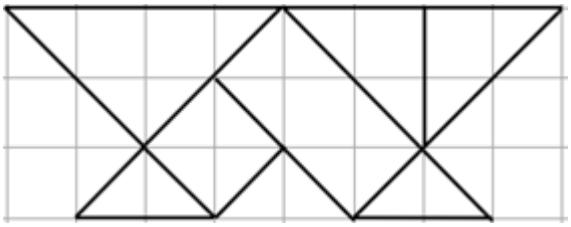
Avec les pièces du Losange de Metz

Les pièces du TANGRAM ou du Carré de Metz permettent la réalisation de 13 polygones convexes. Actuellement, les pièces de LOSANGRAM nous en ont fourni 15 et celles du Losange de Metz nous en ont fourni 14.
L'envie est venue d'aller explorer des sihouettes plus figuratives pouvant être recouvertes par les sept pièces du TANGRAM ou du Losange de Metz.

Une table

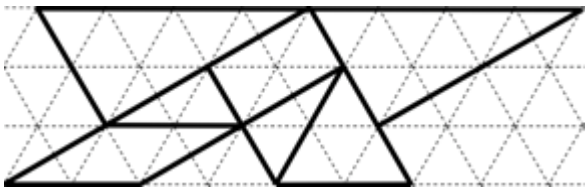


Avec les pièces du TANGRAM

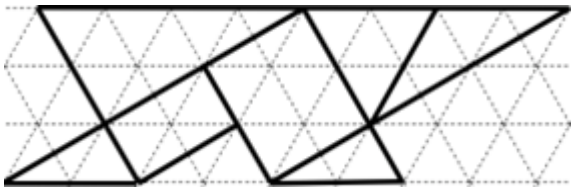


Avec les pièces du Carré de Metz

Une table ou tout autre chose



Avec les pièces du LOSANGRAM



Avec les pièces du Losange de Metz

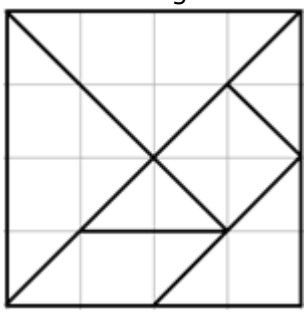
Ces deux puzzles servent en 2024 de lots pour les élèves des classes gagnantes de notre Rallye et sont mis en vente lors de notre Journée Régionale, des Journées Nationales de l'APMEP ou des lors de Nuits des Jeux Mathématiques auxquelles nous participons.
Des documents d'accompagnement accessibles à partir de notre site ont été créés (LG évoque LOSANGRAM et LM évoque le Losange de Metz).

Retour au sommaire

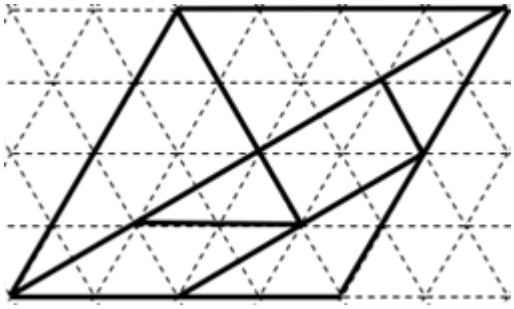
Polygones convexes	LG1	LM1	Tracés avec la règle non graduée et d'autres instruments	LG4	LM4
Fractions et pourcentages	LG2	LM2	Réseau triangulé pour positionner les pièces du puzzle lors des recherches	LG5	LM5
Avec de jeunes enfants	LGLM3		Pour des polygones à pourtour symétrique	LG6	LM6

Pour d'autres variantes

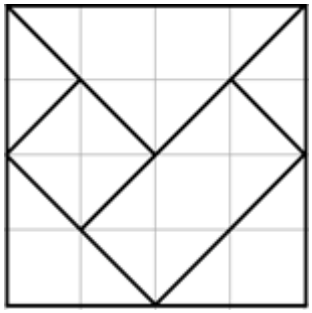
D'autres dispositions du TANGRAM et du Carré de Metz fournissent d'autres possibilités pour LOSANGRAM et le Losange de Metz.



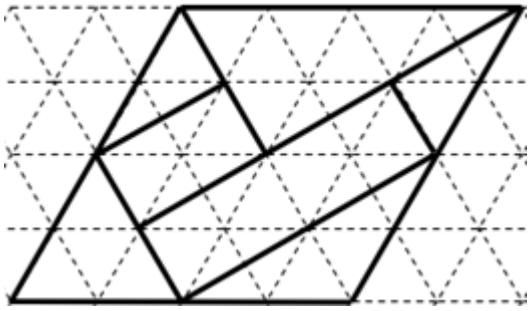
TANGRAM



LOSANGRAM



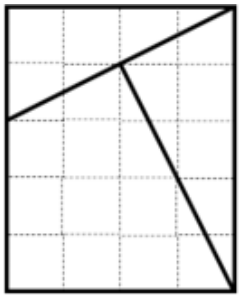
Le Carré de Metz



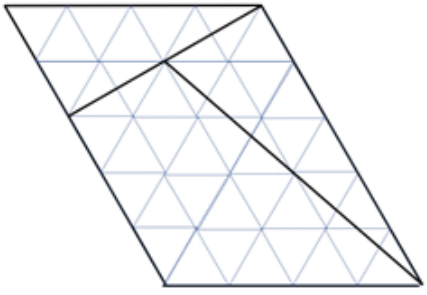
Le Losange de Metz

Avec d'autres puzzles

La transformation sur réseau triangulé d'autres puzzles géométriques dessinés à l'origine sur réseau quadrillé fournit d'autres puzzles. Un premier exemple a été fait dans le stand n°2 de « l'expo du Moulin des Maths ».



Le puzzle à trois pièces



Un deuxième puzzle à trois pièces

Les envies de recherche restent présentes en 2024…

Retour au sommaire

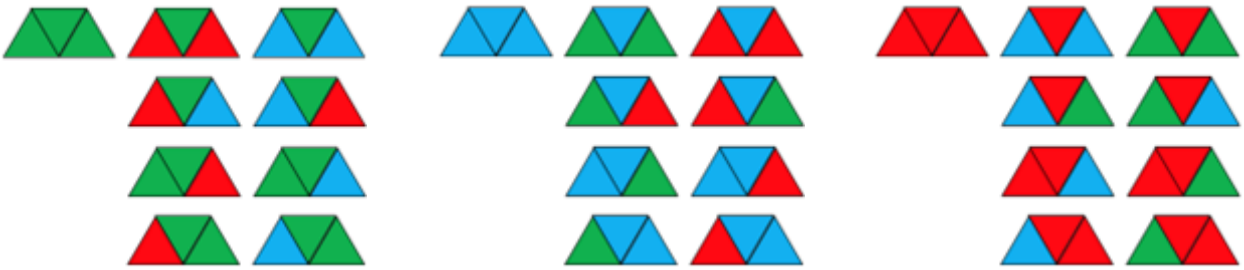
DES TRAPÈZES COLORÉS ET LEURS AMIS

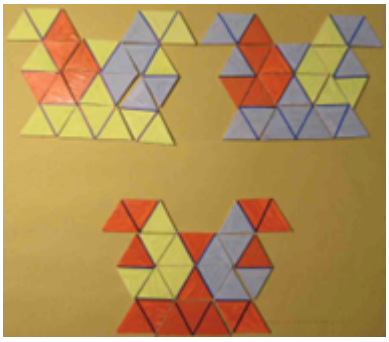
Groupe Jeux - APMEP Lorraine

25 ans après le Petit Vert n°51, le Petit Vert n°151 avait rappelé leur évocation dans le livre « *… lege Spiele ! Karl-Heinz Koch (Dumont Taschenbücher-1987* ».
Vous aurez peut-être envie de comprendre pourquoi il y a vingt-sept pièces, de les retrouver et les réaliser.

Premier regroupement des vingt-sept pièces

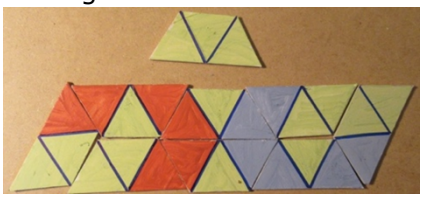
La couleur du triangle « central » est utilisée pour ce regroupement.





Voici un premier exemple d'assemblage de ces trois groupements de neuf pièces.

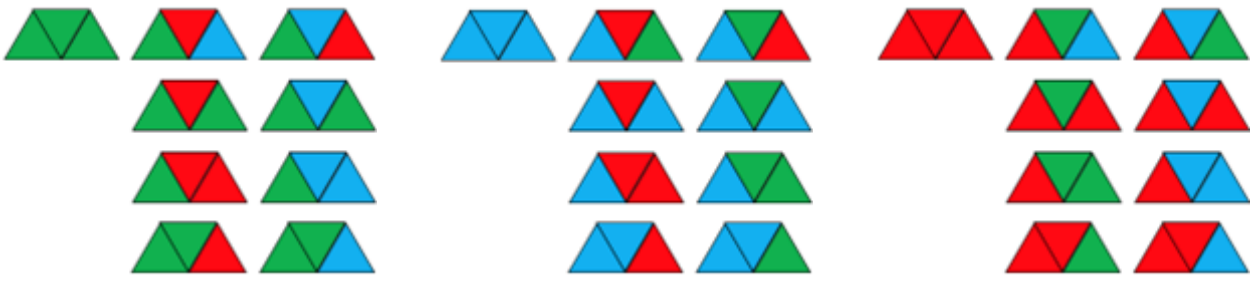
Voici deux assemblages des neuf pièces pour lesquelles le triangle central est vert.



Les assemblages correspondants avec des triangles centraux rouges ou bleus seront facilement trouvés en utilisant des permutations de couleurs.

Deuxième regroupement des vingt-sept pièces

La couleur du triangle « à droite » est utilisée pour ce regroupement.

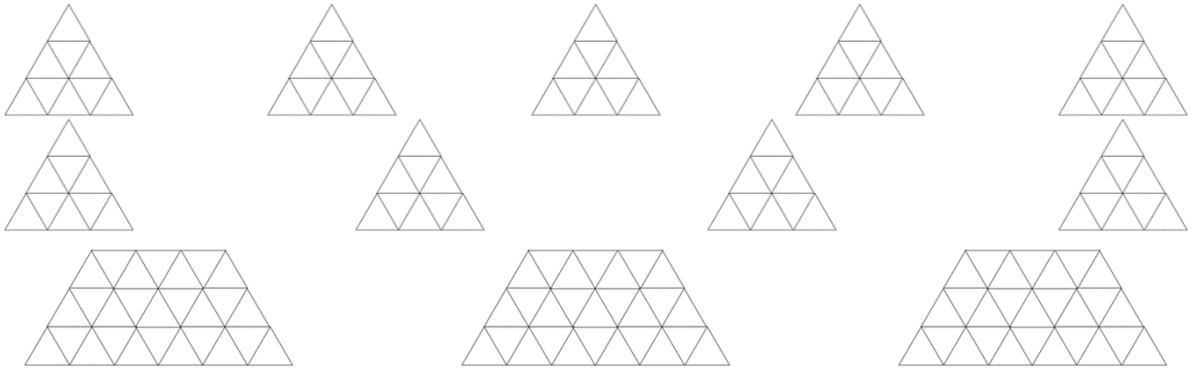


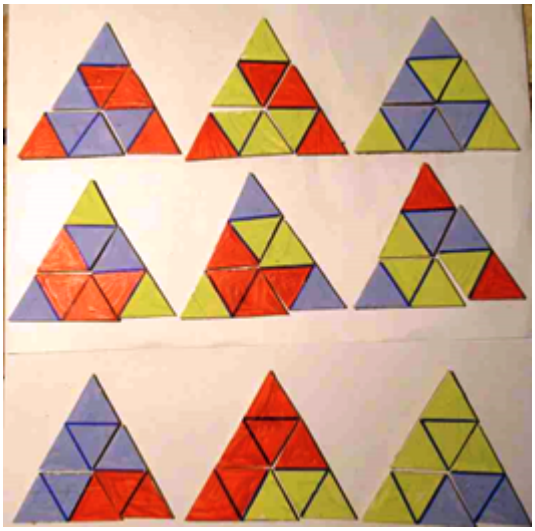
Retour au sommaire

Voici deux assemblages des neuf pièces pour lesquelles le triangle « à droite » est rouge.

Les assemblages correspondants avec des triangles « à droite » verts ou bleus seront facilement trouvés en utilisant des permutations de couleurs.

Jean Fromentin nous a proposé la recherche de neuf triangles équilatéraux et trois trapèzes isocèles.





Voici une possibilité pour les neuf triangles.

Par des permutations de couleur, les trois triangles de la première colonne nous permettent de retrouver les triangles des deux autres colonnes.

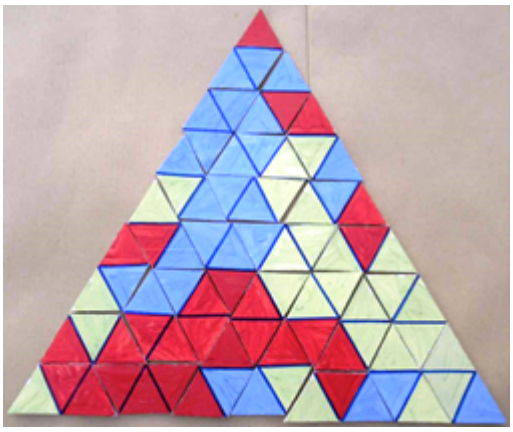
La construction d'un trapèze isocèle avec les triangles de la première colonne nous permettra la construction des deux autres trapèzes isocèles (des permutations de couleur seront utilisées).

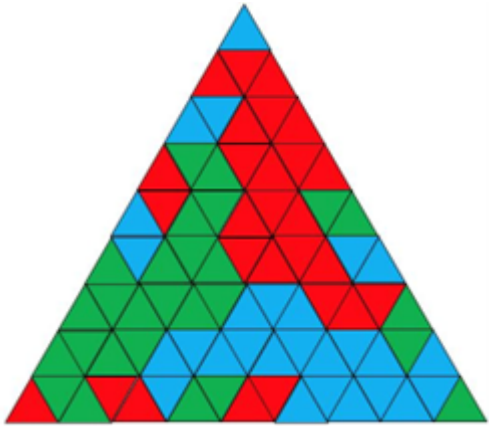
Voici une possibilité pour les trapèzes.

Le trapèze est formé de trois triangles. Des permutations de couleur nous fourniront les deux autres trapèzes.

Retour au sommaire

Avec les vingt-sept pièces



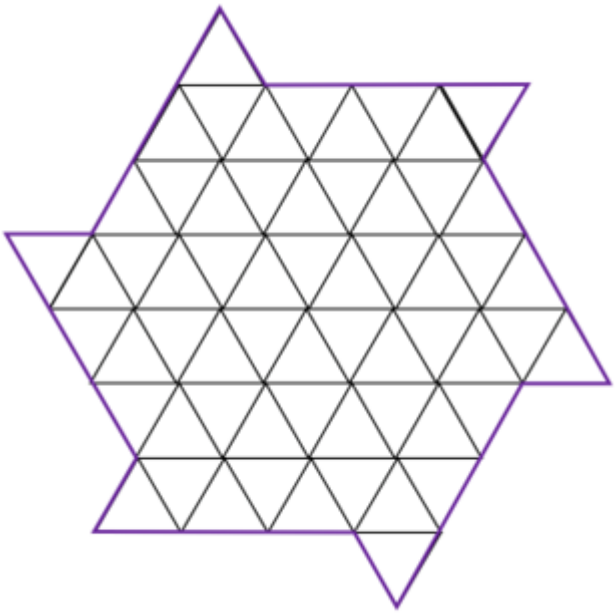


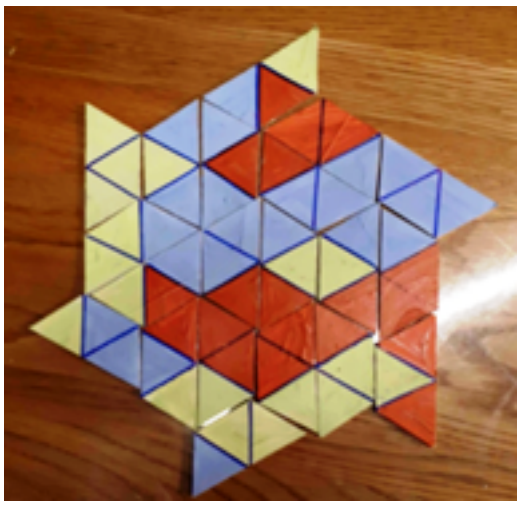
Un triangle peut être réalisé avec les vingt-sept pièces.
Une permutation des couleurs montre que cette solution n'est pas unique.

Les neuf pièces formant les trois premières lignes sont les trois pièces unicolores et les six pièces tricolores.
Les dix-huit pièces formant les six lignes suivantes sont les pièces bicolores.

Défi proposé fin 2022 dans le calendrier de l'Avant de la régionale

En utilisant vingt des pièces, réussirez-vous à recouvrir un polygone semblable à celui-ci ?





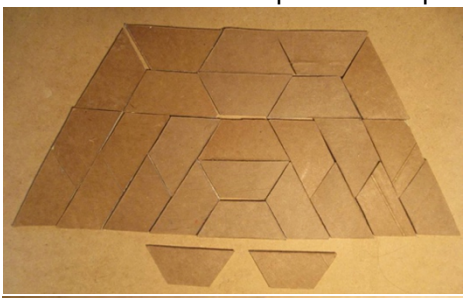
Voici un assemblage possible. La solution n'est pas unique.

Retour au sommaire

En retournant les pièces

Ces trapèzes isocèles sont des reptuiles.

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.



Les 27 pièces ont été retournées.
25 d'entre elles ont été assemblées.
Combien faudrait-il de pièces pour recouvrir le dessin d'une pièce à l'échelle 10 ?

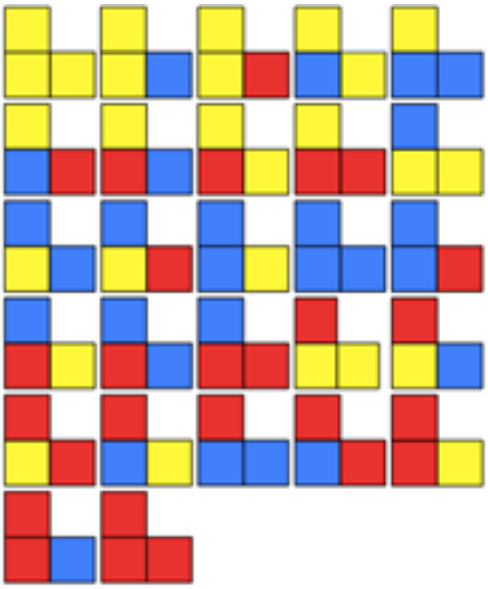
Ce recouvrement à l'échelle 4 est réalisé à partir de l'assemblage de quatre recouvrements à l'échelle 2.

Ces trapèzes isocèles montrent leurs liens de parenté avec les Sphinx, thème du stand n°5 de notre exposition régionale.

Première variante

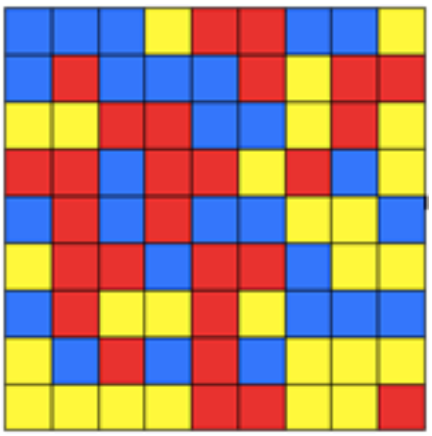
Nous retrouvons les vingt-sept pièces évoquées dans le Petit Vert n°127.

Pierre Doridant nous les avait présentées pour retrouver le recouvrement d'un carré colorié.



Les 27 pièces

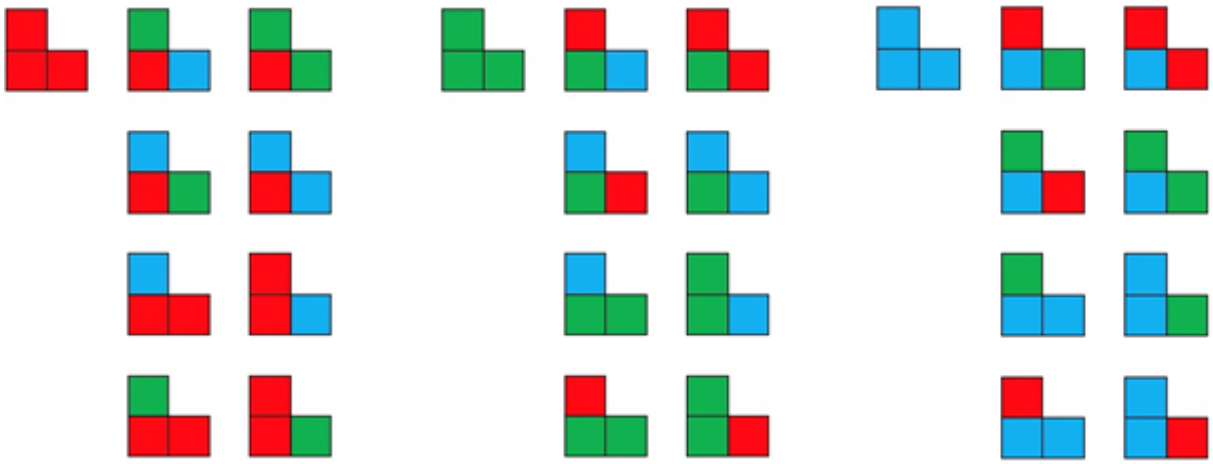
Le carré à recouvrir



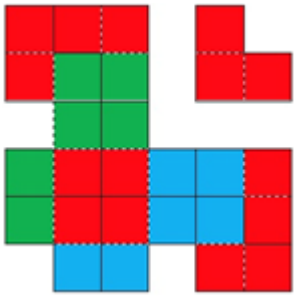
Retour au sommaire

Voici un autre défi : en respectant les règles de juxtaposition des côtés (même couleur), il s'agit de recouvrir un carré 9x9 non colorié. Est-ce possible ?
L'année avance, nous n'avons pas encore la réponse à cette question. La recherche continue.

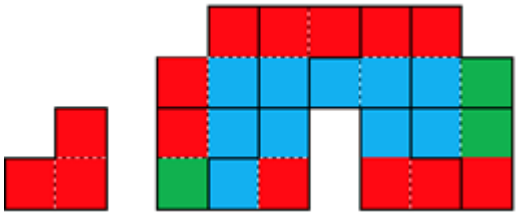
Un regroupement des vingt-sept pièces en trois groupes de neuf pièces



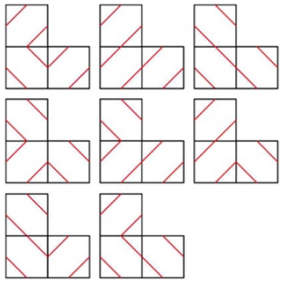
Voici un assemblage des neuf pièces pour lesquelles le carré central est rouge.



Les assemblages correspondants avec des carrés centraux verts ou bleus seront facilement trouvés en utilisant des permutations de couleurs.



Voici un deuxième assemblage de neuf pièces.
Des permutations de couleurs permettent de trouver les deux autres assemblages similaires.



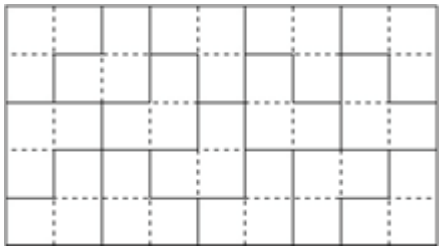
« En attendant Bourges », les « Petits L traversés » étaient une variante n'utilisant que deux couleurs.

En retournant les pièces

Ce sont elles aussi des reptuiles.
Nous retrouvons les « Petits L » de nombreuses fois évoqués entre joueurs et joueuses de notre régionale.

Retour au sommaire

Le carré 9x9 pourra être recouvert par de jeunes chercheurs.



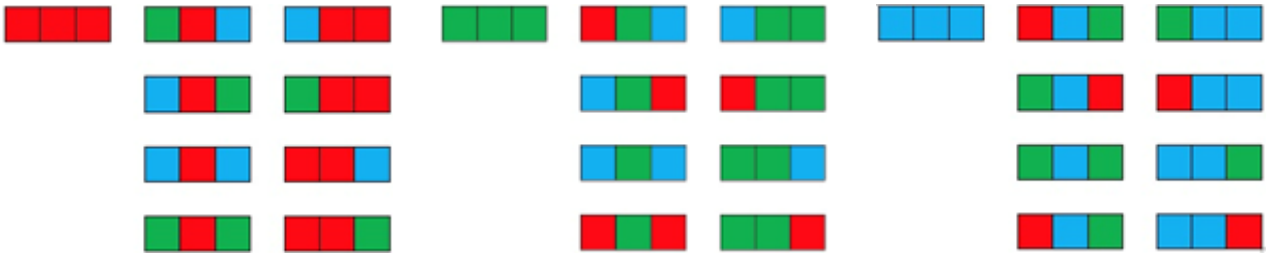
Le rectangle 5x9 a deux dimensions « impaires » et peut être recouvert par quinze « Petits L » (c'est le **moins vaste** ayant des **dimensions impaires**, n'hésitons pas à proposer la recherche d'une justification).
Complété par des rectangles 2x3 formés de deux « Petits L », il initie le recouvrement du carré 9x9.

Et avec les vingt-sept pièces proposées naguère par Pierre Doridant ?

Deuxième variante

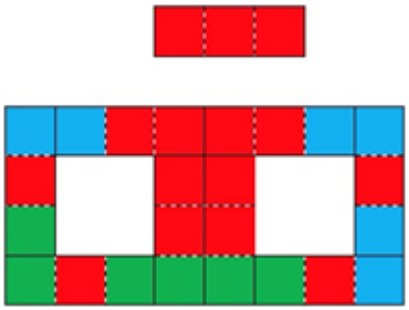
Les trois carrés ne forment plus des « Petits L » mais des rectangles.
Dans chacun des trois regroupements, seules six pièces sont différentes. Pour conserver le même nombre de pièces que dans les ensembles de pièces précédents, les doublons ont été conservés dans un premier temps.

Remarque : Les dix-huit pièces différentes se retrouvent dans le jeu « Chromino » édité par « asmodée ».



En respectant les règles de juxtaposition des côtés, peut-on recouvrir un carré 9x9 non colorié ? L'année avance, là non plus, nous n'avons pas encore la réponse à cette question. La recherche continue.

Voici un assemblage des neuf pièces pour lesquelles le carré central est rouge.



Les assemblages correspondants avec des carrés centraux verts ou bleus seront facilement trouvés en utilisant des permutations de couleurs.

La recherche continue, bien que les pièces des deux variantes semblent montrer moins de possibilités que les vingt-sept trapèzes colorés.
À suivre…

Retour au sommaire

SPINOZA, DIFFICILE ET JOYEUX

L'érudition fait peur

Didier Lambois

Le XVIIème siècle est considéré, à juste titre, comme le siècle de la Raison, mais la science et la Raison font peur à beaucoup, déjà à cette époque. Chacun connaît le sort de Giordano Bruno, ou encore le procès de Galilée[2]. Mais le catholicisme n'avait pas le privilège de cette réaction souvent inhumaine. Le herem prononcé à l'égard de Spinoza montre que le judaïsme n'était guère plus tolérant.

> *À l'aide du jugement des saints et des anges, nous excluons, chassons, maudissons et exécrons Baruch de Spinoza (...). Qu'il soit maudit le jour, qu'il soit maudit la nuit ; qu'il soit maudit pendant son sommeil et pendant qu'il veille (...). Sachez que vous ne devez avoir avec Spinoza aucune relation ni écrite ni verbale. Qu'il ne lui*[3] *soit rendu aucun service et que personne ne l'approche à moins de quatre coudées. Que personne ne demeure sous le même toit que lui et que personne ne lise aucun de ses écrits.*

Né à Amsterdam le 24 novembre 1732, Spinoza n'avait que 23 ans lorsqu'il fut ainsi chassé de sa communauté. Peu de temps auparavant il s'était fait agresser à coups de couteau par un fanatique juif. Comment expliquer tant de haine à l'égard d'un jeune homme qui n'avait encore rien écrit ? Peut-être avait-il déjà parlé à ses amis de l'idée qu'il se faisait de Dieu, une idée qui, il est vrai, peut remettre en cause beaucoup de traditions et de dogmes religieux. Peut-être avait-il parlé aussi de sa foi en la Raison, bien plus grande que celle qu'il avait à l'égard des textes sacrés.

Né dans une famille de marranes[4] , Spinoza a été formé à l'école rabbinique et a une très bonne connaissance de la Bible et de l'hébreu. Mais il a aussi fréquenté, dès 1652, l'école latine de

[2]Saint Robert Bellarmin (il a été canonisé en 1930) conduisit leurs procès. Giordano Bruno (1548-1600) affirmait le mouvement de la terre, l'infinité de l'univers et la pluralité des mondes : il fut brûlé vif le 17 février 1700. En 1633, Galilée (1564-1642) dut abjurer pour éviter le même sort.

[3]Herem prononcé le 27 juillet 1756. Cité par Steven Nadler dans son ouvrage Spinoza, Bayard 2003. (Voir intégralité du hérem)

[4]Les marranes sont, initialement, des juifs de la péninsule ibérique (Spinoza est d'origine portugaise) qui avaient été contraints de se convertir au catholicisme mais qui continuaient à pratiquer leur religion en secret. Souvent victimes ensuite de l'inquisition, les marranes ont été nombreux à migrer vers des États plus tolérants, comme les Pays-Bas.

Retour au sommaire

Franciscus Van den Enden[5] , ancien jésuite devenu libre-penseur, et cela a été pour lui l'occasion de découvrir toute l'activité philosophique et scientifique de son siècle, Galilée, Descartes etc.

Rejeté par sa communauté Spinoza doit renoncer à travailler dans l'entreprise commerciale qu'il gérait avec son frère. Il va se retirer du monde. Il apprend le métier de polisseur de lentilles, dont il va vivre, et se consacre, à mi-temps, à l'écriture ; polir et écrire, deux activités où il montre la même application, la même patience, la même minutie et la même discrétion.

Spinoza n'est pas pour autant un ermite. Même si par prudence il ne publie de son vivant qu'un seul ouvrage sous son propre nom, en 1663, il crée autour de lui un cercle d'admirateurs et d'amis auxquels il aime exposer ses idées, et de ce fait sa réputation devient vite très grande, mais c'est aux yeux de beaucoup une réputation d'homme dangereux et de mécréant.

L'ouvrage qu'il publie en 1663 n'est pas un exposé de sa pensée et il le dit explicitement : *«Que nul ne croie donc que l'auteur enseigne ici ses propres idées ou même celles qu'il approuve»*. Ce premier ouvrage n'est pas très original par son contenu (ce n'est qu'une explication de la pensée de Descartes) mais il l'est par sa forme, et le titre l'indique clairement : *Principes de la philosophie de Descartes démontrés selon la méthode géométrique.*

Il y a connaître et connaître

Dans plusieurs de ses ouvrages Spinoza insiste sur la nécessité de distinguer différents modes de connaissance qui détermineront notre sagesse et aussi notre bonheur, notre joie. Selon les présentations qu'il en fait, il en distingue trois ou quatre (il s'arrête à trois dans l'*Éthique*) qui sont, pour aller du moins parfait au plus parfait, « la connaissance imaginative », qui peut être directe ou indirecte, « la connaissance par raison » et « la connaissance intuitive ».

Nous nous contentons trop souvent d'une connaissance « par signes » comme le dit Spinoza, une connaissance indirecte, par ouï-dire, ou d'une connaissance par expérience singulière, une connaissance empirique qui, à partir d'observations particulières, nous amène à construire des lois générales qui ne nous permettent pas de comprendre la nature des choses, leur cause véritable, et qui sont souvent approximatives ou erronées. Nos sens et nos habitudes nous trompent et nous font imaginer plutôt que connaître !

L'idéal serait d'avoir une connaissance directe de la nature des choses, de leurs causes, mais cet accès immédiat à la vérité, cette connaissance intuitive, semble réservée aux plus sages, aux plus savants. Pourtant, entre cette science intuitive qui semble inaccessible, divine, et la science imaginative ou inductive, souvent fragile et trompeuse, il reste un mode de connaissance qui reposerait davantage sur une activité strictement rationnelle, rigoureuse, logique. Et Spinoza considère que les mathématiques sont l'exemple même de cette activité rationnelle, de cette science déductive qui mène à la vérité, et c'est l'exemple qu'il veut suivre. Il le dit clairement dans l'incipit des *Principes de la philosophie de Descartes démontrés selon la méthode géométrique* :

[5]Van den Enden (1602-1674) est devenu l'ami de Spinoza et l'a probablement hébergé pendant plusieurs années après son herem. Très attaché, comme Spinoza, à l'idée de démocratie, van den Enden, qui avait ouvert une école à Paris, a participé à un complot (le complot de Latréaumont) visant à établir une république en France. Il fut emprisonné, torturé et pendu à la Bastille.

Retour au sommaire

« *La méthode des mathématiques dans la découverte et dans l'exposé des sciences – c'est-à-dire la démonstration des conclusions par définitions, postulats et axiomes – est la meilleure et la plus sûre pour chercher la vérité et l'enseigner ; voilà l'opinion unanime de tous ceux qui veulent s'élever au-dessus du vulgaire* ».

Ce souci de démonstration, comparable à ce qui se fait en mathématiques, se retrouvera ensuite dans l'ouvrage majeur de Spinoza, l'*Éthique*[6]. Bien qu'il y traite de l'homme, des passions humaines, de la liberté, du salut de notre âme et même de Dieu, Spinoza, convaincu que l'homme n'est pas «*un empire dans un empire*» , qu'il participe de la nature, et donc de Dieu [7], Spinoza va choisir d'adopter une démarche mathématique et réfléchir comme le ferait un géomètre :

Je traiterai donc de la nature des Affections et de leurs forces, du pouvoir de l'Âme sur elles, suivant la même Méthode (…) et je considérerai les actions et les désirs humains comme s'il était question de lignes, de surfaces et de solides. (Éthique III)

L'héritage de Spinoza

À sa mort, le 21 février 1677, Spinoza laissait à ses héritiers, outre quelques dettes, bien peu de choses à se partager ; un inventaire précis en a été fait (voir). Mais sa bibliothèque, riche de cent cinquante livres, contenait de nombreux ouvrages mathématiques, dont les fameux *Éléments* d'Euclide que Spinoza admirait beaucoup, il le dit à plusieurs reprises dans ses ouvrages :

Euclide, qui n'a écrit que des choses extrêmement simples et parfaitement intelligibles, est aisément explicable pour tous et en toutes langues ; pour saisir sa pensée, en effet, et être assuré d'en avoir trouvé le vrai sens, il n'est pas nécessaire d'avoir une connaissance entière de la langue où il a écrit ; une connaissance très commune et presque enfantine suffit ; il est inutile aussi de connaître la vie de l'auteur, le but où il tendait et ses mœurs, de savoir en quelle langue il a écrit, pour qui, en quel temps, non plus que les fortunes du livre, les diverses leçons du texte et enfin quels hommes ont décidé de le recueillir. TTP7.

C'est bien évidemment à ce dernier que Spinoza emprunte, strictement, la forme déductive et systématique qu'il fera sienne. C'est que pour lui, seul un raisonnement rigoureux, construit sur des définitions claires, des axiomes évidents, peut nous libérer de nos erreurs, de nos préjugés, de nos superstitions. Autrement dit, seul un raisonnement mathématique peut conduire à la vérité, car pour qu'il y ait « mathématique » il n'est pas nécessaire que les propositions soient formulées dans une langue numérique ou algébrique, il suffit qu'elles forment un système où elles puissent se déduire les unes des autres, sans que rien ne puisse les contredire ou les mettre en doute. C'est à cet exercice difficile que se livre Spinoza dans les 258 propositions (théorèmes) que l'on trouve dans l'*Éthique*.

Ne pas se contraindre à faire cet effort méthodique, mathématique, ce serait accepter de rester dans l'illusion et l'ignorance, ce serait accepter la servitude, ce serait, pour Spinoza,

[6] L'ouvrage ne sera publié qu'en 1677, après la mort de Spinoza, et interdit dès l'année suivante.

[7] L'homme appartient à la nature et ne peut s'extraire de cet ordre, il en subit les lois, les déterminismes et il doit s'efforcer de les comprendre pour ne plus se méprendre sur l'idée qu'il se fait de sa liberté. De même, pour Spinoza, Dieu n'est pas un être transcendant, extérieur et supérieur, mais il est ce qui est, la totalité de la nature : « *Deus sive natura* ».

Retour au sommaire

accepter la tristesse d'une vie subie. Ce que veut nous léguer ce philosophe mathématicien, ce mathématicien philosophe, c'est une leçon de rigueur mais aussi une leçon de liberté et de bonheur, une leçon de joie.

Définition II : La Joie est le passage de l'homme d'une moindre à une plus grande perfection.

Définition III : La Tristesse est le passage de l'homme d'une plus grande à une moindre perfection.

EXPLICATION : Je dis passage. Car la Joie n'est pas la perfection elle-même. Si en effet l'homme naissait avec la perfection à laquelle il passe, il la posséderait sans affection de Joie ; cela se voit plus clairement dans l'affection de la Tristesse qui lui est opposée. Que la Tristesse en effet consiste dans un passage à une perfection moindre et non dans la perfection moindre elle-même, nul ne peut le nier, puisque l'homme ne peut être contristé en tant qu'il a part à quelque perfection. Et nous ne pouvons pas dire que la Tristesse consiste dans la privation d'une perfection plus grande, car une privation n'est rien. L'affection de Tristesse est un acte et cet acte ne peut, en conséquence, être autre chose que celui par lequel on passe à une perfection moindre, c'est-à-dire l'acte par lequel est diminuée ou réduite la puissance d'agir de l'homme. (Éthique III)

Contrairement à ce que nous pensons trop souvent, nous et nos élèves, la Raison n'est pas triste, elle n'est pas froide, même sous la forme euclidienne, elle réjouit et elle doit aussi permettre la concorde, la paix. Sans Raison il n'y a que passions et haine, illusions et superstitions barbares. Le titre de l'une des gravures de Goya (1746-1828) est de ce point de vue très explicite :
« ***Le sommeil de la Raison engendre des monstres*** »
et il a raison. Et puisque la Raison s'exprime essentiellement dans la démarche mathématique, compte tenu du contexte actuel, osons l'affirmer haut et clair : ***le sommeil de la mathématique engendre des monstres***.

Si nous évoquions, au début de ce texte, des formes d'intégrisme hostiles à la Raison et à la science, nous savons qu'il en existe encore aujourd'hui que nous, professeurs de mathématiques ou de philosophie, nous nous devons de combattre. C'est même notre rôle essentiel ! Et pour cela, redonnons à la Raison son caractère joyeux.

Combien j'aime cet honnête homme
Plus qu'avec des mots ne puis le dire.
Pourtant crains qu'il ne reste seul
Avec son auréole rayonnante.

Einstein à propos de l'Ethique de Spinoza, Œuvres choisies, t.V

Retour au sommaire

MATH & MEDIA

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

C'ÉTAIT LA PÉRIODE DES CADEAUX

Cette offre faite début décembre par un supermarché de Verdun a été repérée dans l'Est Républicain et sur les « réseaux sociaux ».

L'affirmation « 50% en bons d'achats, soit 2 bons d'achats de 25% » nous a donné envie d'en savoir plus.

Nous avons retrouvé les conditions de l'offre.

Sur la période du vendredi 01 au dimanche 03 décembre 2023, pour tout achat d'un montant minimum de 30€ en jouets (articles en promotion inclus, hors cora.fr, hors consoles de jeux et jeux vidéo, hors produits dérivés), 2 bons d'achat d'une valeur unitaire de 25% des achats éligibles (soit une valeur totale de 50% des produits éligibles) seront émis à la suite du ticket de caisse.
Les 2 bons d'achat sont utilisables aux périodes suivantes, pour tout achat supérieur ou égal à la valeur indiquée sur ceux-ci :

- bon n° 1 : valable du lundi 04 au dimanche 17 décembre 2023
- bon n° 2 : valable du lundi 18 au dimanche 31 décembre 2023

Aucun bon d'achat ne sera accepté en magasin en dehors de ces dates.

Même avec les explications fournies par la chaîne des magasins, l'addition des pourcentages reste surprenante : même si mes deux achats étaient faits pendant la même période, je ne pourrais pas sortir du magasin en pensant avoir payé mes achats moitié prix, mais c'est peut-être cela que l'enseigne voudrait faire croire…
Après analyse de cette publicité, nous pouvons affirmer qu'elle n'est pas mensongère mais manque d'explicitation. La question à se poser est la suivante : la réduction de 50% est effectuée sur quel montant ? Celui des achats à venir ? Des achats à effectuer ?

Retour au sommaire

Quant aux 2 bons de 25%, s'agit-il de deux réductions successives ? De la somme de deux réductions ?
Ce manque de précision est d'ailleurs souvent présent dans nos classes. Combien de fois lorsque l'on demande à un élève le prix d'un article de 30 euros après réduction de 50%, celui-ci nous fait le calcul suivant : $30-\frac{50}{100} = 30 - 0.5 = 29,50$ euros.
Il faut alors revenir sur la notion de pourcentage et faire le lien avec la proportionnalité pour en donner du sens.

Revenons à notre publicité. Considérons que nous faisons un achat de x euros entre le 1er décembre et le 3 décembre, avec $x > 30$. J'aurais donc un montant correspondant à 50% du montant x de mes achats en bons d'achats, soit :

$$\frac{50}{100}x = (\frac{25}{100} + \frac{25}{100})x = \frac{25}{100}x + \frac{25}{100}x$$

Soit deux bons d'achats identiques : un premier d'un montant de $\frac{25}{100}x$ euros à dépenser entre le 04 et 17 décembre et un autre du même montant à dépenser entre le 18 et 31 décembre.
Bien que cela rende davantage confus cette publicité, l'avantage pour le magasin de procéder ainsi est de faire venir au total trois fois les potentiels clients dans le magasin.

Quelle est ma remise réelle ?
J'ai payé x euros pour des achats d'un montant de $x + 0.5x$ soit $1,5x$.
Le taux de ma remise est donc de $1 - \frac{x}{1,5x} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ soit 33%

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

Né en 1985, il complète les publications nationales que sont le bulletin «Au fil des maths» et le BGV. Il parait quatre fois dans l'année (mars, juin, septembre et décembre).

Son but est d'une part d'**informer** les adhérents lorrains sur l'action de la Régionale et sur la "vie mathématique" locale, et d'autre part de **permettre les échanges "mathématiques"** entre les adhérents.
Il est alimenté par les contributions des uns et des autres ; chacun d'entre vous est vivement sollicité pour y écrire un article et cet article sera le bienvenu : les propositions sont à envoyer à redactionpetivert@apmeplorraine.fr.

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

La couverture du Petit Vert n° 157 est réalisée par Léa Magnier.

Retour au sommaire

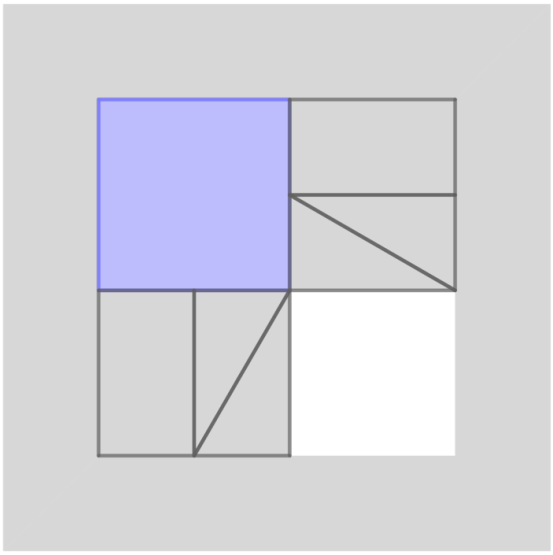
DÉFI 157-1

LA BONNE ANNÉE 2024

Écrire 2024 comme la somme de puissances d'entiers exposants 3.
Écrire 2024 comme somme de deux puissances.

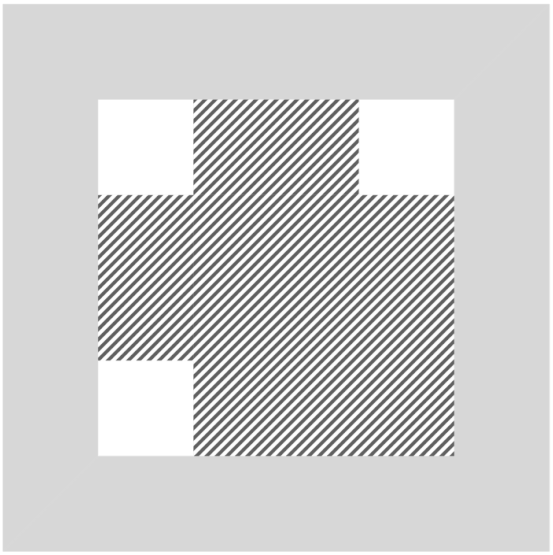
DÉFI 157–2

Un carré, deux rectangles et quatre triangles sont disposés de façon à laisser apparaitre un "trou" carré (représenté à l'aide d'un carré blanc sur le dessin ci-dessous).



Si l'aire du carré blanc vaut 3, alors celle du carré bleu vaut 4. La largeur des deux rectangles est la moitié de la longueur du côté du carré bleu.

Comment disposer le carré bleu, les deux rectangles et les quatre triangles de façon à recouvrir la surface hachurée et à obtenir trois trous carrés superposables ?



Retour au sommaire

PROBLÈME 157

SÉPARER 2024 POINTS

Proposé par Fabien Lombard

On se donne un nuage de 2 024 points du plan. Peut-on tracer une droite Δ qui partage ce nuage en deux sous-nuages contenant chacun 1 012 points ?

Le responsable de cette rubrique est Philippe Févotte.
Envoyez lui vos propositions de solutions à ce problème (nous espérons en avoir une grande quantité), ainsi que toute proposition de nouveau problème.

SOLUTION DU PROBLÈME 156

PROJECTIONS

Solution proposée par Fabien Lombard

Problème proposé par Jacques Verdier

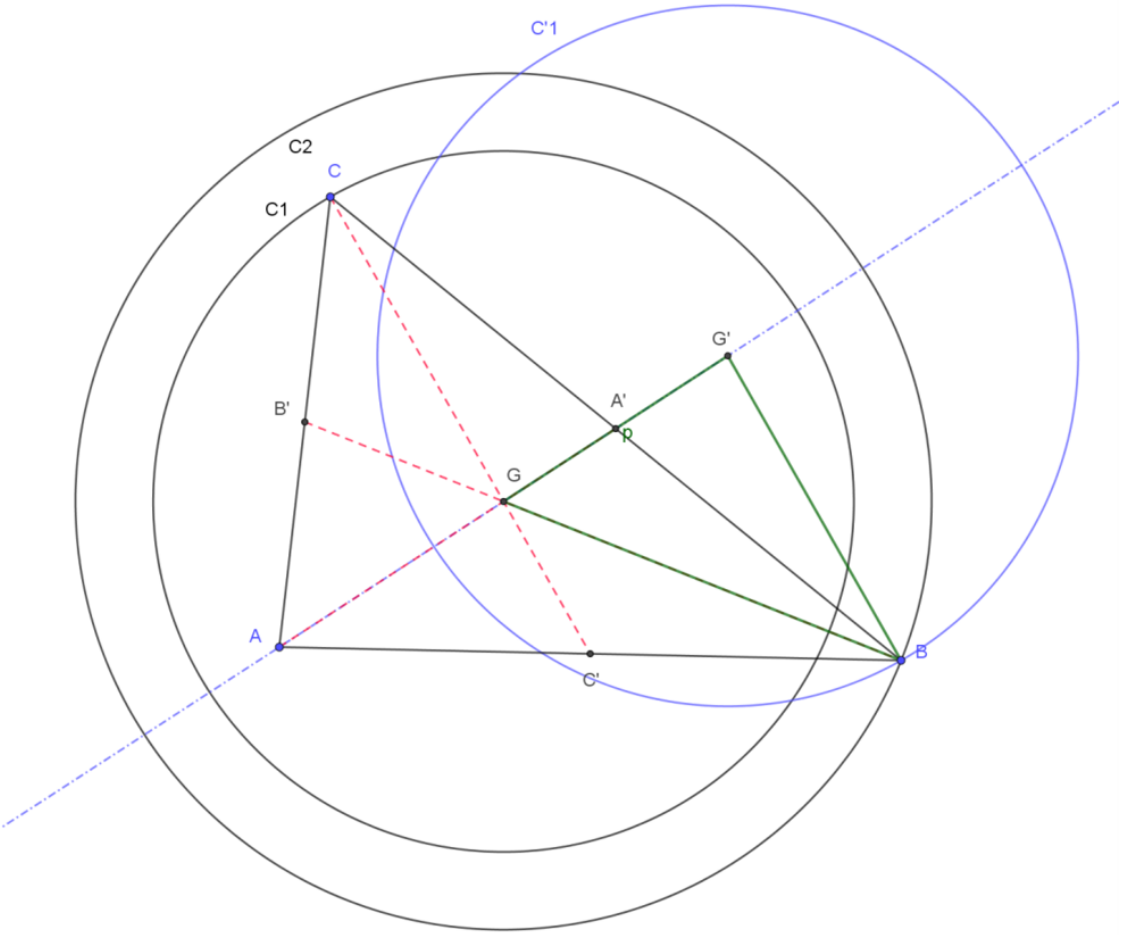
On se donne trois nombres strictement positifs x, y et z.
Peut-on tracer un triangle ABC dont les médianes ont pour longueurs respectives les nombres x, y et z ?

Solution (proposée par Fabien Lombard)

Analyse du problème
Soit un triangle ABC de centre de gravité G et dont les médianes AA', BB' et CC' ont pour longueur respective les nombres x, y et z.
Soient C_1 et C_2 les cercles de centre G passant respectivement par C et B et G' le symétrique de G par rapport à A'.
On note C_1' le symétrique du cercle C_1 par rapport à A'.
$B = s_{A'}(C)$ et $C \in C_1$ donc $B \in C_1'$; donc $B \in C_2 \cap C_1'$, et par conséquent dans le triangle BGG' on a $GG' \leq G'B + GB$.
A' est le milieu commun à (B, C) et (G, G'), donc $GBG'C$ est un parallélogramme et par conséquent $G'G = 2 \times GA' = \frac{2}{3}x$; $G'B = GC = \frac{2}{3}z$ et $GB = \frac{2}{3}y$.

Retour au sommaire

On en déduit que $\frac{2}{3}x \leq \frac{2}{3}y + \frac{2}{3}z$, soit $x \leq y + z$.



Synthèse

Supposons que les nombres x, y et z vérifient l'inégalité triangulaire

$$2 \sup\ (x, y, z) \leq x + y + z$$

On peut tracer un triangle noté $GG'B$ tel que les distances GG', GB et $G'B$ soient respectivement égales à x, y et z.

On construit alors $A = s_G(G')$, A' le milieu de (G, G') et $C = s'_A(B)$.

On vérifie aisément que le triangle ABC ainsi construit répond à la question posée.

En conclusion le problème a une solution si et seulement si les trois nombres x, y et z vérifient l'inégalité triangulaire.

Retour au sommaire