

MEDIANE

MAI 2022

Bulletin du laboratoire de mathématiques de Toucy – Numéro 4



Monclasseurdemaths.fr – Episode #1

Jean-Yves Labouche

Le laboratoire de mathématiques de La Châtre
Mathieu Drillet

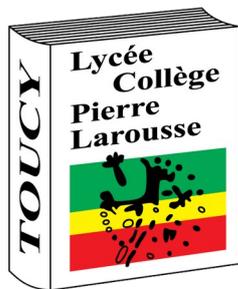
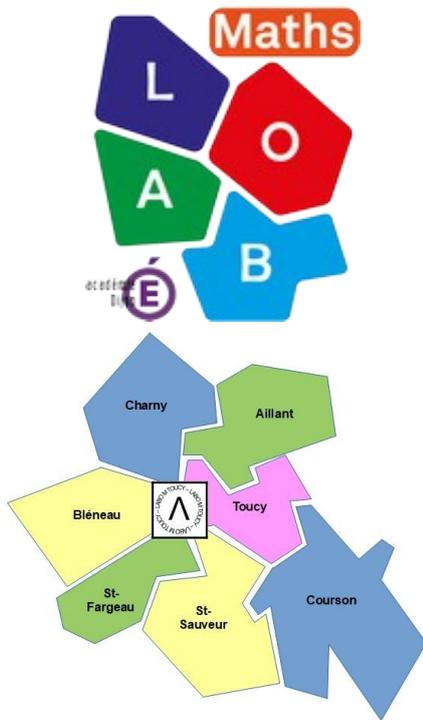
Made in classe : Géographie et mathématiques
Fabrice Thomassin



« Nul ne peut être mathématicien s'il n'a l'âme d'un poète. »

Sofia KOVALEVSKAIA (1850 - 1891)





Laboratoire de mathématiques
de Toucy
Collège Pierre Larousse
6 rue des montagnes
89130 TOUCY
03 86 44 14 34

https://www.pearltrees.com/labo_m_toucy
<http://labo-maths-toucy.sd.ac-dijon.fr/>

Coordinateur : Sébastien REB

Comité de rédaction :
Jean-Michel DEFAUT et Nathalie HUTIN

Membres :
Jérôme BUTTNER
Sophie BERNARD (référente Puisaye)
Nathalie SAULET
Franck LALANDE
Pierre TRAVERS

PRO - LOG

4ème numéro de Médiane et 2 ans d'existence ! Le bulletin du laboratoire de Toucy poursuit sa diffusion sur le territoire et au-delà, dans le département de l'Yonne et l'académie de Dijon. Cette année, les mathématiques ont été sur le devant de la scène médiatique depuis la réforme contestée du lycée. La communauté mathématique, enseignants, associations ont oeuvré pour réintégrer les mathématiques dans le tronc commun des classes de première et de terminale. Les évaluations PISA ont lieu cette année en 2022. Les résultats en 2023, très attendus, permettront d'étayer sans doute, la nécessité d'augmenter le nombre d'heures d'enseignement des mathématiques dans le secondaire ou de remodeler dès la rentrée prochaine, la réforme du baccalauréat. Cette augmentation devra s'accompagner d'une croissance non négligeable de la formation des personnels. Les laboratoires prennent ainsi toute leur légitimité tout en restant des pôles locaux de ressources, de mutualisation et de formation inter-degré.

A travers les pages de ce nouveau Médiane, vous découvrirez :

- les applications incontournables de Christophe Auclair, plébiscitées par bon nombre d'enseignants de France et de Navarre. Christophe nous fait l'honneur d'expliquer son parcours formidable de la naissance de sa 1ère application à sa 21^{ème} aujourd'hui !
- Jean-Yves Labouche, professeur au lycée français à Taipei sur l'île de Taïwan qui partage ici son expérience professionnelle, décrit sa vision des mathématiques et nous offre en 4 épisodes dans les 4 prochains Médiane, ses ressources et son site monclasseurdemaths.fr
- le laboratoire de mathématiques de la Châtre dans l'académie d'Orléans-Tours, présenté par son coordinateur Mathieu Drillet
- et enfin Fabrice Thomassin, professeur d'histoire-géographie au collège de Courson-les Carrières dans un projet de classe mêlant cartographie et mathématiques

Nous les remercions chaleureusement pour leurs articles de qualité et le temps accordé au partage à vous tous ! Nous profitons en même temps de vous rappeler que si vous souhaitez écrire un article dans Médiane, écrivez-vous à :

labo-maths.toucy@ac-dijon.fr

Bonne lecture à tous.

PARTAGEONS LES MATHÉMATIQUES !

Sébastien REB
Coordinateur du laboratoire

Actu'maths

Toute l'actualité mathématique du laboratoire 5

Image des maths

Une image décrite par les mathématiques, issue de la vie quotidienne
Les fractales 6

INTER-LABO

Le laboratoire de mathématiques de La Châtre par Mathieu Drillet 9

A LA UNE

Les applications académiques de Christophe Auclair 12

SERIE - Episode 1

Mon classeur de maths par Jean-Yves Labouche..... 16

MADE IN CLASSE

Géographie et mathématiques Par Fabrice Thomassin..... 19

JEU DE MATHS

Symétrik 24

Des maths à lire

Dictionnaire amoureux des mathématiques – Les maths font leur cinéma 25

Le pb du bulletin

Les nombres zébrés 26

Correction du pb du bulletin 3

La multiplication oblique 27

E-pi-log

Mathigon 29

ACTU'NATHS

Installation physique du labo (suite)



Les travaux sont terminés grâce notamment au soutien précieux de l'agent chef Antony Schuft de la cité scolaire. Place maintenant au mobilier qui arrive petit à petit. L'espace sera complètement modulable avec un tbi avec vidéoprojecteur ultra courte focale, des meubles bas sur roulette et 4 PC prévus via une baie de brassage déjà installée. A la rentrée 2022 le laboratoire permettra d'accueillir tous les projets des professeurs qui le souhaitent, les constellations de la circonscription, les formations,...

Inter-labo



Un partenariat d'échanges et de mutualisation des formations et des ressources, très fructueux a été mis en place avec le laboratoire du collège Paul Fourrey de Migennes qui vient d'officialiser son ouverture cette année. Le dynamisme de son coordinateur Arnaud Probst et le soutien indispensable de la cheffe d'établissement Madame Aliaga dénotent une réelle volonté de développer des projets communs pour l'année scolaire 2022 - 2023 avec notamment :

- Marie L'huissier et ses contes mathématiques
<https://marielhuissier.carrd.co/>
- Lucie Corbin, enseignante chercheur en sciences cognitives de l'apprentissage

Village des maths – 4 mai 2022



La 1ère édition du village des maths, organisé par le groupe départemental mathématiques de l'Yonne a eu lieu le mercredi 4 mai 2022 à l'inspé d'Auxerre. Elle a rassemblé 18 ateliers pour plus de 200 PE de trois circonscriptions (Auxerre 1-2-3). Le laboratoire de Toucy a présenté un atelier mathémagie ciblé cycle 2 et cycle 3. Pour découvrir l'ensemble des ressources, voir le digipad suivant :

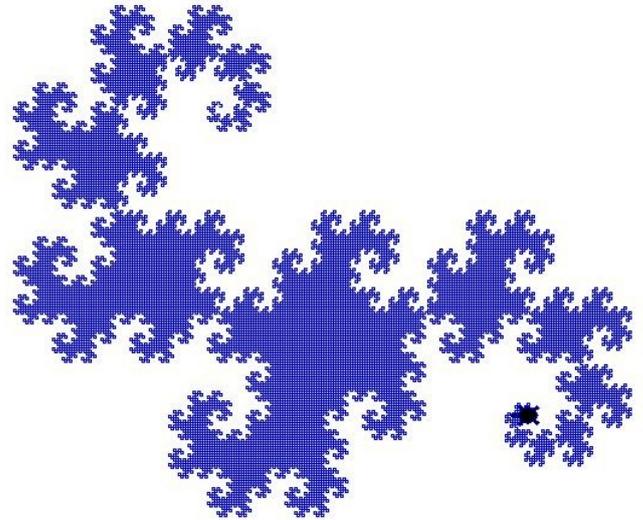
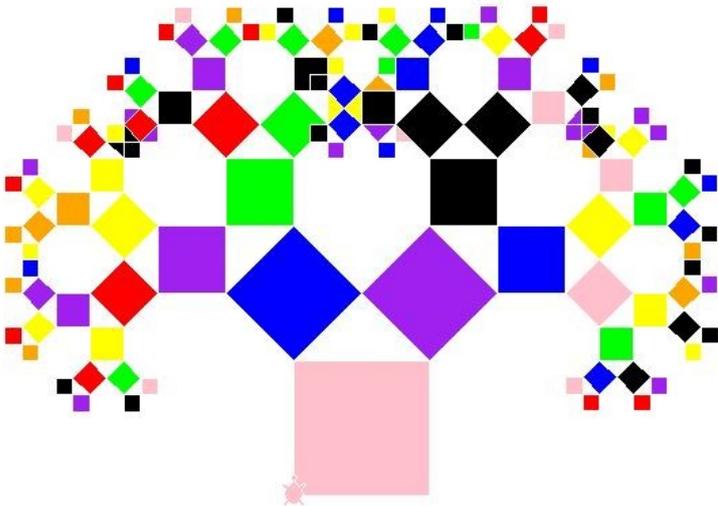
<http://mathematiques89.ac-dijon.fr/?Premiere-edition-du-village-des-maths>

Une ressource bonus, constituée d'un diaporama de 36 patterns est disponible via le QR-code suivant :



IMAGE DES MATHS

LE MONDE DES FRACTALES

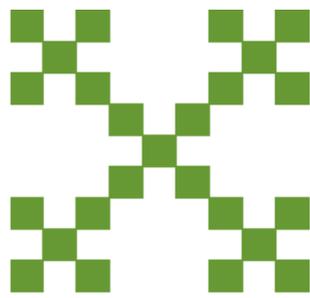


Les premières fractales sont nées au 19ème siècle avec le célèbre flocon de Von Koch ou le triangle de Sierpinski. C'est en 1975 que le mathématicien d'origine polonaise Benoît Mandelbrot popularise le mot « fractale » dans la communauté mathématique. Mais qu'est-ce donc qu'une fractale ? Quelle est leur utilité dans la compréhension de notre monde ?

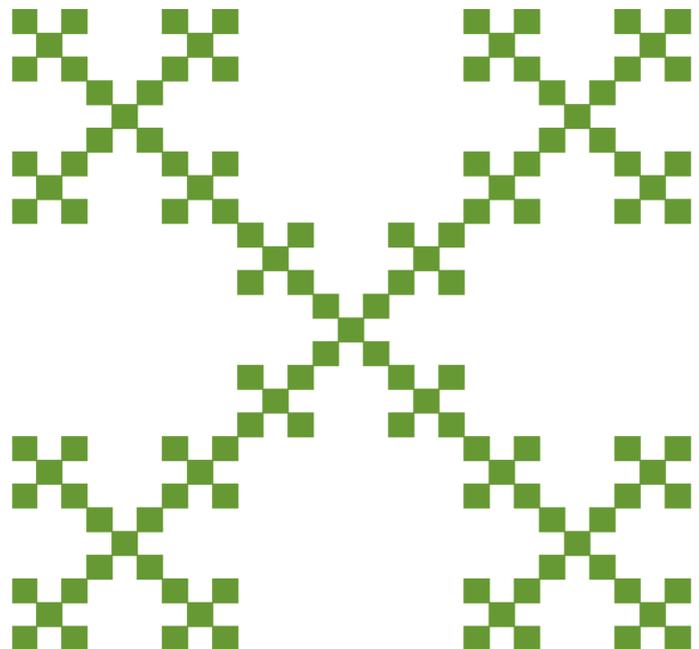
Pour bien comprendre une possible définition, construisons ensemble une fractale :



Etape 1



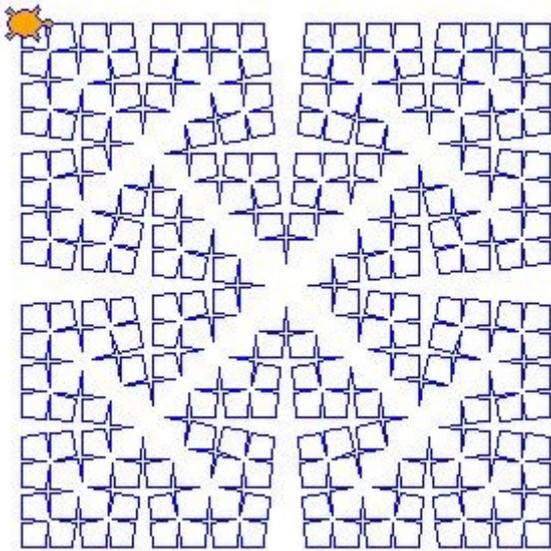
Etape 2



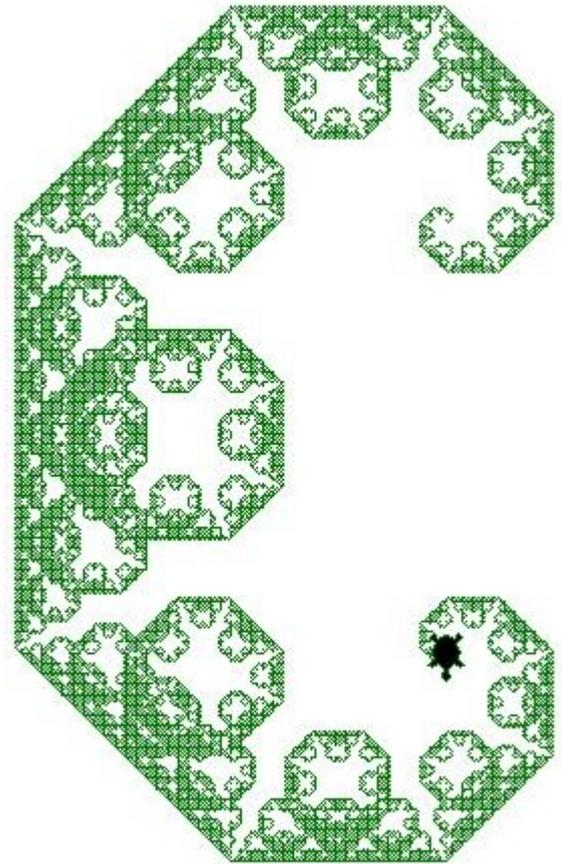
Etape 3

On remarque que l'étape 1 est le motif de base qui se répète ensuite suivant le même schéma. On parle alors d'auto-similarité. Lorsque l'on zoome une fractale, on obtient les mêmes détails mais à des échelles différentes. C'est le cas de la fractale précédente de Vicsek inventée par le mathématicien hongrois qui lui a donné son nom.

Par ce principe, on peut construire multitude de fractales différentes. Voici quelques exemples page suivante, à contempler, à partager :



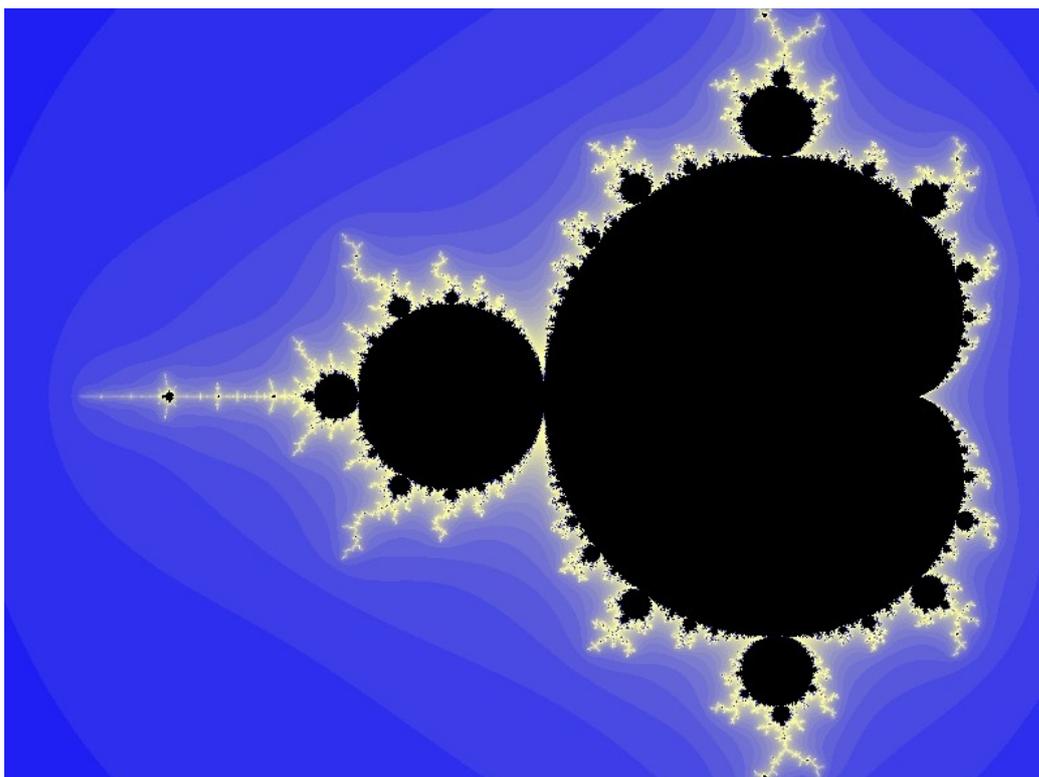
La courbe de Césaro



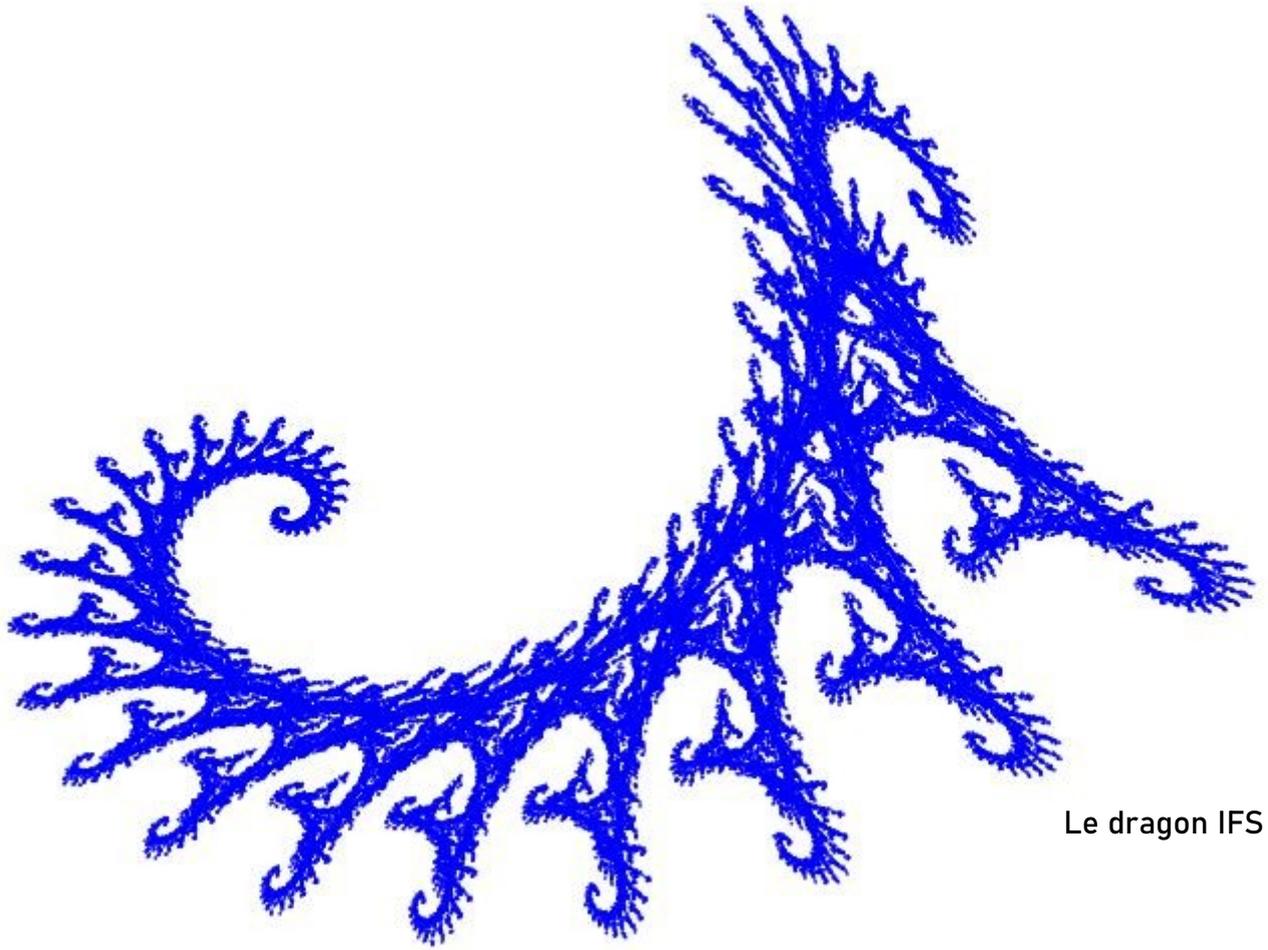
La courbe de Lévy



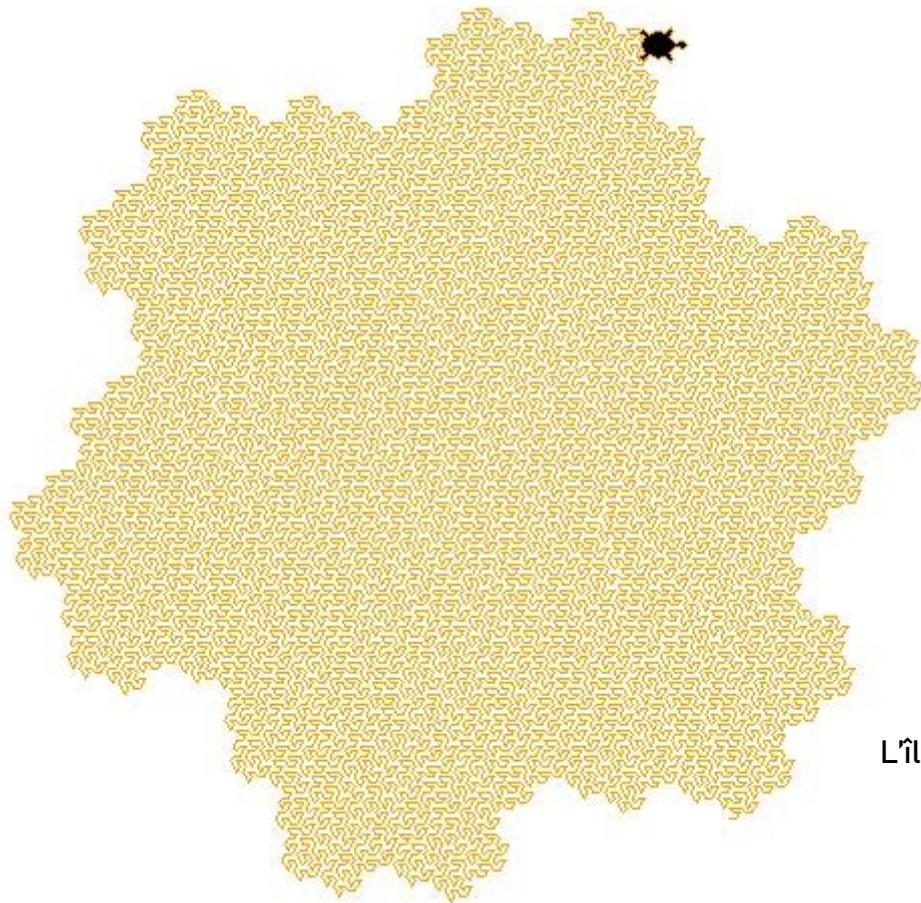
La fougère de Barnsley



L'ensemble de Mandelbrot



Le dragon IFS



L'île de Gosper

A vous ! Créer des fractales, c'est découvrir la beauté des mathématiques !

LES LABO MATHS OU COMMENT SE NOURRIR DES MATHÉMATIQUES

Le **Laboratoire de Mathématiques** de La Châtre se situe dans l'Indre dans l'académie d'Orléans-Tours. Il est implanté au lycée George Sand et au collège George Sand, ce sont bien deux établissements distincts, même s'ils portent le même nom (d'ailleurs beaucoup de bâtiments et de rues castrais portent le nom de cette célèbre écrivaine). C'est le seul Labo Maths à être adossé à la fois sur un lycée et un collège.

Pour la suite, je vais utiliser le pronom « nous », puisque le Labo Maths de La Châtre, c'est avant tout une équipe composée de trois enseignants, Marie-Laure Drillet, Fabien Touchard et moi même, d'une équipe de professeurs qui aident et participent aux actions proposées, de nos chefs d'établissements et d'une équipe académique.

Nous sommes situés en zone rurale et assez éloignés des grands centres culturels, scientifiques et des universités. C'est pourquoi nous avons décidé de faire venir la science à nous en créant ce Labo Maths en avril 2019.

Il est toujours difficile d'attirer des intervenants lorsqu'un établissement est « isolé », loin des grandes villes, sans gare, La structure officielle des Labo Maths commence à être connue auprès des enseignants/chercheurs. Il est ainsi un peu plus facile d'entamer une discussion avec eux, ils sont plus enclins à répondre à l'invitation.

Nous avons toujours trouvé important d'échanger et de rencontrer les intervenants, afin de préciser les contours des interventions et que chacune des parties comprenne les attentes de l'autre. A l'origine, les Labo Maths sont destinés pour les enseignants (formation, travail collaboratif), nous avons toujours voulu y impliquer les élèves en créant notamment des Clubs Maths en parallèle du Labo Maths.



De plus, lorsqu'un intervenant est invité au Labo Maths, nous prévoyons un programme souvent dense. Les Labo Maths doivent aussi assurer la diffusion de la culture mathématique. C'est pourquoi, nous couplons très souvent des interventions pour les professeurs, pour les élèves (collégiens et lycéens) et pour la population des alentours.

Le petit plus, qui fait la différence, est le buffet réalisé par des élèves (SEGPA ou ASSP). C'est un régal de poursuivre les discussions mathématiques en mangeant. Et personne n'a d'indigestion !

Dans l'académie, nous échangeons aussi avec les autres Labo Maths et certaines fois nous avons pu mutualiser la venue d'intervenants. Le fait de pouvoir échanger et partager entre référents est toujours très enrichissant. Nous repartons souvent avec de nouvelles idées et de nouvelles envies.

Pour tout cela, il faut des financements ! Les deux premières années nous avons fait fonctionner le Labo Maths avec 0 € de budget. Depuis cette année, nous avons 100 € + 15 € alloués pour le Labo Maths. Nos chefs d'établissements nous auraient certainement accordé bien plus si nous avions demandé, c'est un choix de notre part. Première remarque, nous ne

payons aucun intervenant pour les conférences « grand public », nous remboursons les frais de transport. Si nécessaire, nos invités sont hébergés dans un studio du lycée et les repas du midi se déroulent dans les selfs de nos établissements. Pour les défraiements des trajets, nous sollicitons différentes associations locales, ainsi que la mairie de La Châtre. Il est très important d'ancrer le Labo Maths dans la ville et de travailler avec des partenaires locaux. Certaines interventions pour les élèves peuvent être financées aussi en partie par le rectorat, notamment avec le parcours d'éducation artistique et culturel (PEAC). Les établissements hébergeant les Labo Maths n'ont pas besoin de réserver un budget très important, l'argent peut se trouver à d'autres endroits.

Cette année, nous avons décidé de travailler sur le thème « Filles et Maths », nous avons préparé l'année un an auparavant. (*Retrouver le programme de l'année sur <https://mathsalors.jimdofree.com/labo-maths/>*). Nous



nous sommes documentés sur le sujet, nous avons choisi et rencontré nos invités durant l'année précédente. Nous nous sommes rapidement rendu compte que les stéréotypes de genre dépassaient largement le domaine des mathématiques. Nous avons proposé aux collègues de nos établissements de travailler sur ce thème. Nous sommes donc une trentaine de professeurs sur les deux établissements à évoquer avec les élèves de la 6ème à la Terminale la vie et les travaux de femmes scientifiques et de femmes engagées. De nombreuses disciplines se sont appropriées le sujet (langues, philosophie, français, histoire, latin, physique-chimie, musique). Nous allons réunir et synthétiser les travaux des élèves pour produire une émission sur la web radio du lycée ainsi qu'une exposition sur des mathématiciennes/informaticiennes.

Les trois points importants pour un Labo Maths c'est avoir des idées, avoir des envies et créer des moments conviviaux (autour d'un bon gâteau par exemple).



Astuces :

- Création d'un Labo Maths : envie commune des professeurs de mathématiques et des chefs d'établissement.
- Le référent ne doit pas négliger l'aspect communication.
- Proposer des formations à un large public, pas seulement les professeurs de mathématiques, ceux d'autres matières peuvent y trouver leur compte.
- Échanger directement avec les intervenants.
- Ne pas oublier les moments conviviaux pour libérer les échanges et créer un espace dans lequel on se sent bien.



Mathieu Drillet, Fabien Touchard, Myriam Bibard, Jean-Christophe Deledicq et René-Laurent Cambray.

© Photo NR



Fabien Touchard et Mathieu Drillet ont accueilli Michaël Launay.

© Photo NR

Mathieu DRILLET
Professeur de mathématiques au collège George Sand à La Châtre
Coordinateur du laboratoire de mathématiques

DES APPLIS ET DES MATHS

Je suis enseignant depuis plus de 20 ans dans un grand collège REP de l'académie de Dijon, à Sens, dans l'Yonne. Mes élèves ont souvent des difficultés en mathématiques, cela m'a motivé pour chercher des outils ludiques et efficaces, qui pourraient leur permettre d'être plus motivés et ainsi de progresser plus facilement. En 2015, le Ministère de l'Éducation Nationale a lancé un grand plan numérique pour l'école, qui prévoyait de mettre des tablettes à disposition des élèves, pour les aider dans leurs apprentissages. Il m'a semblé que c'était une bonne idée ! J'ai alors cherché des applications que je pourrai utiliser en classe avec mes élèves, mais j'en ai trouvé vraiment très peu ; de plus, la plupart étaient payantes, en anglais, ou comportaient de trop nombreuses publicités... Comme je ne trouvais pas d'outils utilisables en classe, je me suis dit que ce serait une bonne idée d'en créer ! Je ne suis pas du tout informaticien au départ, et j'ai très peu travaillé ce domaine durant mes études, mais c'était l'occasion d'apprendre à programmer... et pour ça, les mathématiques m'ont été bien utiles !



Christophe AUCLAIR

En 2016, je me suis donc lancé dans le développement d'applications pour tablettes (et aussi pour ordinateurs, car tous les établissements n'ont pas reçu de tablettes...). Dès le départ, je me suis dit que les applications créées devaient être gratuites, sans publicité, et utilisables facilement par tout le monde, aussi bien en classe qu'à la maison. Cela n'a pas été simple de démarrer, car chaque département organise lui-même l'achat des tablettes : certaines fonctionnent avec Windows, d'autres avec android ou iPadOS... il fallait donc développer plusieurs versions à chaque fois !

J'ai donc beaucoup travaillé... et j'ai aussi beaucoup appris ! Six ans plus tard, je suis en train de travailler sur ma vingt-et-unième application ! Les applications sont toutes disponibles gratuitement sur le site multimaths.net. On peut aussi les trouver facilement sur le [Google Play](https://play.google.com) ou sur [l'appStore](https://www.apple.com/appstore).

Ces applications couvrent différents domaines des mathématiques : les calculs numériques, le calcul littéral, la géométrie, l'arithmétique, les probabilités, les grandeurs et mesures... certaines sont utilisables dès le cycle 2, d'autres peuvent être utilisées au Lycée, mais, comme je travaille dans un collège, de nombreuses applications concernent les programmes des cycles 3 et 4. Voici quelques-uns des outils disponibles :



Défi Tables

Défi Tables est l'application que les élèves préfèrent le plus souvent ! Elle permet de s'entraîner aux tables de multiplication, seul ou contre un adversaire. Six exercices sont

disponibles, et tous sont paramétrables : on peut choisir le délai de réponse, le nombre de questions et les tables à travailler. Chacun peut donc progresser à son rythme !



Défi Tables propose des exercices d'entraînement et des jeux. Il est possible de créer un compte, pour suivre ses progrès, et débloquer des badges. L'un des aspects intéressants est qu'il est possible de travailler les tables « à l'envers » grâce à l'exercice « Nombre Cible » : c'est un petit jeu de rapidité qui demande de savoir, par exemple, que 24 peut s'écrire 6×4 , ou 8×3 , ou même $2 \times 3 \times 4$!



Convertir

Convertir est une application pour les cycles 3 et 4 : Elle permet de s'entraîner aux conversions de longueurs, masses, aires, volumes et capacités.

Pour chaque grandeur, Convertir propose :

- Des méthodes de conversions ;
- Un outil de conversions ;
- Différents exercices de difficulté variée.



Les conversions sont toujours un exercice difficile, même pour les plus grands : Convertir permet de s'entraîner (et de revoir les méthodes de conversions) de façon bien plus ludique qu'avec une feuille d'exercices !

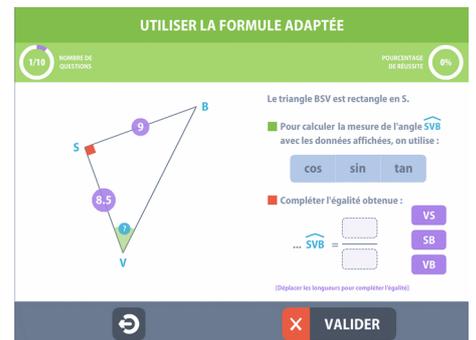
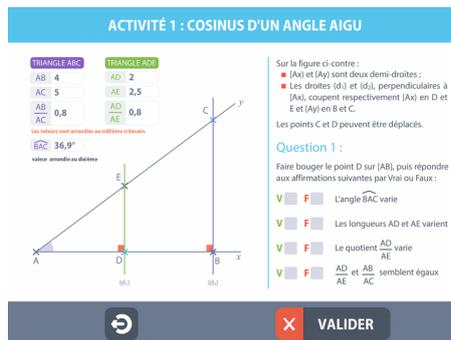
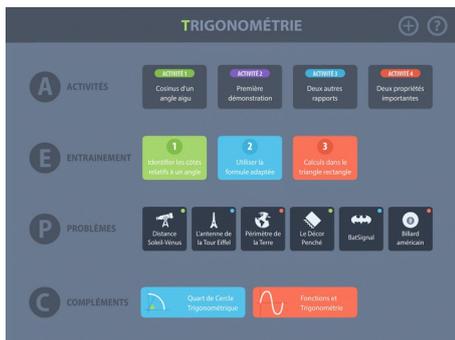


Trigonométrie

Trigonométrie est une application compagnon pour le collège et la classe de seconde, utilisable sur plusieurs années selon le niveau de connaissances de l'élève.

Elle comprend :

- des activités d'introduction des différentes notions
- des exercices d'entraînement
- différents problèmes

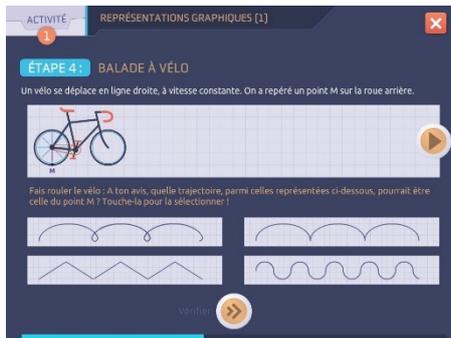


Trigonométrie est l'une de mes applications préférées : j'y ai passé beaucoup de temps (elle était difficile à faire !) et permet de nombreuses utilisations, en classe ou à la maison. On peut découvrir des notions, les démontrer, s'entraîner pour les maîtriser, et même les approfondir en résolvant des problèmes !



Le Labo des fonctions

C'est l'application sur laquelle je travaille en ce moment. Elle comprendra des activités, des exercices d'entraînement, une leçon et des problèmes autour de la notion de fonction (programme de troisième et seconde).



C'est une application longue à réaliser, car elle contient beaucoup d'exercices très différents... je pense qu'il faudra plus de 150 heures de travail pour la terminer ! Même si c'est long (et difficile !), c'est intéressant car il n'y a pas grand-chose de disponible dans ce domaine.

Depuis le démarrage du projet en 2016, j'ai passé presque 2 500 heures à travailler sur les différentes applications. C'est vraiment beaucoup de temps, et ce n'est utile que si le travail réalisé est bénéfique pour les élèves et leur professeur ! Les retours des utilisateurs montrent que c'est le cas, et que les élèves sont demandeurs de ce type d'outil, qui les aide à progresser, et qui leur permet de s'entraîner chez eux, aussi souvent qu'ils le veulent, sans avoir le regard de l'adulte pour juger. Ce qui est sympa avec les applications, c'est qu'on peut se tromper et réessayer autant de fois que l'on veut, ce n'est pas grave du tout ! Le second avantage est la personnalisation des exercices, que l'on retrouve dans chaque application : c'est très pratique pour différencier le travail des élèves et les aider au mieux. Chacun peut donc progresser à son rythme.

J'espère que cet article vous aura donné envie de découvrir certaines de mes applications... ou encore mieux, de créer les vôtres ! De nombreux outils permettent d'apprendre à développer tout en s'amusant : [Scratch](#), [App Inventor](#), et même [Godot](#), spécialement pensé pour créer des jeux en 2D ou en 3D !



MIT
APP INVENTOR



GODOT
Game engine

Christophe AUCLAIR
Professeur Agrégé de mathématiques
Collège Champs Plaisants à Sens
Membre de la commission INTER-IREM TICE (C2it)
<https://tice.univ-irem.fr/>

NON CLASSEUR DE MATHS

EPISODE 1

Enseigner à Taipei, avoir sa chaîne YouTube et son site Internet sont des éléments d'un parcours professionnel qui sont bel et bien liés. D'une décision personnelle un peu folle à un enchaînement de circonstances, c'est le récit de ce parcours que je vais tenter de résumer ici avant de présenter quelques-unes des activités que je partage sur ce site.



Tout a commencé au printemps 2007 : je suis tombé par hasard sur une annonce du Lycée Xavier de Séoul qui cherchait un professeur de mathématiques. C'était un dimanche soir, je m'en souviens parfaitement bien, soirée électorale morose. Je me suis dit « pourquoi pas ? ». J'ai tenté le coup, j'ai postulé, sans pratiquement aucun espoir et sans y avoir jamais pensé auparavant. C'était totalement improvisé. Trois jours plus tard, j'avais déjà passé un entretien téléphonique et j'avais un contrat à signer ! Énorme coup de chance qui paraît peu pensable aujourd'hui : les postes à l'étranger sont rares et Séoul est une destination très courue. Mais cet établissement n'était pas homologué contrairement au lycée français de Séoul : cela signifiait qu'il fallait accepter de se placer en disponibilité pour y aller. De plus, il était déjà tard dans l'année (mois de mai), les recrutements se font en général bien plus tôt. Et puis surtout, j'ai répondu à l'annonce, sans le savoir, dès sa parution. J'étais donc le premier postulant et l'établissement devait être pressé de recruter. Bref, me voici parti, sur un coup de tête, pour 4 années d'expatriation en Corée du Sud. J'avais des classes de premières et terminales (S et ES) et en 4 années, ma classe la plus chargée comptait... 8 élèves ! Je découvrais, après 12 années d'enseignement en France, un des principaux attraits de l'expatriation : les conditions de travail.

Mais j'étais donc en disponibilité et ne souhaitais pas la prolonger trop longtemps. Le retour en France s'est donc imposé et je ne cache pas qu'il a été difficile de se retrouver avec des classes de collège déjà bien chargées en 2011. Je n'avais qu'un objectif, repartir à l'étranger. Mais il ne suffit pas de le vouloir : les postes sont peu nombreux et la sélection est rude. Il m'a fallu attendre 2 années pour obtenir un poste à Seattle (French American School of Puget Sound), avec un détachement cette fois. Pour obtenir ce poste, j'ai accepté d'enseigner la technologie en plus des mathématiques. Cette fois c'était donc du collège uniquement, de la 6^e à la 4^e (la classe de 3^e correspond, aux États-Unis, à la première année du lycée). Là encore, de petits effectifs, les classes sont dédoublées à partir de 16 élèves ! Du bonheur !

Et c'est là, sur la côte ouest des États-Unis, que j'ai réalisé mes premières vidéos. C'était pour mes élèves de 5^e. Il était flagrant qu'une partie de ces élèves, qui souvent ne parlaient français qu'à l'école, avaient de très grandes difficultés à restituer certaines propriétés du cours. Je me suis rendu compte que le problème venait du cours lui-même : il était noté, dans leurs cahiers, dans un français très approximatif. La nécessité de créer un support efficace pour aider ces élèves dans leurs apprentissages s'est donc imposée à moi. Étant donné que le problème était la langue, la réalisation de vidéos, avec un texte écrit et lu, me paraissait une approche pertinente pour les aider à mémoriser leurs leçons. Mes premières vidéos étaient donc, dans un premier temps, des ressources qui s'ajoutaient au cours écrit dans le cahier en classe.

Puis est venue une formation qui m'a fait découvrir la classe inversée et qui a été un catalyseur formidable pour moi. Les vidéos ont commencé à s'enchaîner. Et elles n'étaient plus seulement un dispositif d'aide pour les élèves en difficulté avec le français. Elles faisaient partie intégrante d'un dispositif de classe que je n'ai cessé de tenter d'améliorer depuis. C'était en 2014. Et c'est cette année seulement, 8 ans plus tard, que, pour la première fois, tout mon cours de 6^e se fait en classe inversée : il y a eu beaucoup de travail, de réflexion et d'essais avant d'arriver à une pratique qui fonctionne comme je le souhaitais.

Une seconde formation m'a fait découvrir [GeoGebra](#) et surtout la possibilité que ce logiciel offrait de créer des exercices. Là encore, ça a été le déclencheur d'une formidable évolution dans mon travail en classe et dans mes productions pédagogiques. Le point de départ d'un long cheminement avant d'arriver à la production intensive de ces exercices auto-correctifs qui ont aujourd'hui une place importante dans mon enseignement.



Et avec ce matériel pédagogique numérique qui s'accumulait, posséder un site Internet pour organiser et partager ces productions devenait indispensable. Là encore, il y a eu beaucoup de travail avant que [monclasseurdemaths.fr](#) devienne ce qu'il est aujourd'hui avec plusieurs centaines de vidéos et d'exercices et de très nombreuses ressources pédagogiques variées : activités d'algorithmique, activités ludiques, problèmes ouverts, projets, cours complets, calcul mental, tutoriels, modèles d'impression 3D ou de découpe numérique...

Cet enrichissement du site et de mes pratiques a, évidemment, été rendu possible grâce aux conditions de travail exceptionnelles que j'ai eu la chance de rencontrer : classes à petits effectifs, des élèves agréables et des établissements qui encouragent les pédagogies innovantes et dont les budgets alloués aux disciplines semblent irréels ! Dans ce contexte, on n'hésite pas à expérimenter et à rechercher de nouvelles pratiques ou à se lancer dans des projets.

Ces conditions de travail, je les ai retrouvées à Taipei où je suis en poste depuis 6 ans (j'ai, cette année, deux classes de 6^e de 12 élèves chacune, une seconde à 13 élèves et des groupes d'option en terminale à 2 ou 3 élèves). J'ai quitté Séoul pour ne pas rester en disponibilité, Seattle car mon VISA expirait. Je n'ai, pour le moment, pas de raison administrative ou professionnelle de quitter Taipei où je suis arrivé au hasard des postes disponibles. Mais l'expatriation a aussi ses inconvénients. Le principal est l'éloignement de ses proches. Avec la crise sanitaire et les restrictions mises en place à Taïwan, sortir du pays est quasiment impossible depuis plus de 2 années. J'espère pouvoir revoir ma famille cet été... après 3 années. Les choix de vie ne sont jamais simples, demandent des sacrifices, et dépassent largement le volet professionnel et tous ses avantages. L'expatriation n'y échappe pas.



Voilà donc comment, en quelques années et grâce à une décision un peu folle et soudaine de quitter une vie tranquille en France, ma carrière a changé de cap. Voilà comment je me retrouve à Taïwan à écrire ces lignes pour *Médiane* à la suite d'un échange sur Twitter avec Sébastien Reb ! Car lorsqu'on est à cette distance de la France, on se sent bien isolé des collègues (nous sommes seulement 3 professeurs de mathématiques à Taïwan) et les échanges et les rencontres professionnelles se font presque exclusivement sur les réseaux sociaux. Cela explique également mon envie (et besoin) de partager ce que je fais grâce à mon site : lorsqu'il n'est pas possible de rencontrer la communauté de collègues et d'échanger avec

eux sur des expériences de classe, le partage de ressources devient presque vital. J'ai pour ma part beaucoup emprunté à certains et je leur en suis reconnaissant. Je trouve normal de partager en retour mes productions que j'estime les plus abouties. Ne pas refaire ce qui a déjà été fait, ça me va bien comme devise !

Vous l'avez compris, enseigner à Taipei et avoir son site Internet sont deux événements professionnels intimement liés : le second n'aurait certainement jamais existé sans le premier. **Je vous donne rendez-vous au prochain numéro de Médiane pour une exploration détaillée de ce site.**

Jean-Yves LABOUCHE
Professeur certifié de mathématiques
Lycée Français de Taipei
Membre de la [commission Inter-IREM TICE](#)



LA GÉO AÏNE LES MATHS

Cartographie & Géométrie au collège de Courson-les-Carières

Dans le cadre du club histoire dont le thème 2021 était « De la pierre à l'ouvrage », 16 élèves de 6°/4°/3° encadrés par leur professeur d'Histoire-Géographie, ont réalisé des plans détaillés des carrières souterraines de Forterre. Occasion de mobiliser des compétences mathématiques autour d'une expérience topographique underground à la lueur des lampes frontales.

LE MATÉRIEL :

Les maths ça sert... à faire des cartes et des plans, lesquels sont des constructions géométriques, à échelle réduite, établies par triangulation. Pour faire des cartes, et donc des maths, nous avons opté pour une méthode artisanale éprouvée depuis l'Antiquité, sans renier les derniers outils disponibles.

-Les rares plans retrouvés aux archives avaient été établis par des géomètres utilisant des cordeaux et des chaînes d'arpenteur. Nous leur avons préféré un télémètre laser permettant d'effectuer des mesures jusqu'à 50 m. Les modèles portant plus loin existent mais ils sont très chers et se révèlent inadaptés car il devient alors difficile de repérer le point rouge du laser à l'œil nu. Le télémètre utilisé intégrait un petit niveau à bulle permettant de réaliser des mesures bien horizontales, option qui va se révéler très utile.

Nous avons également utilisé :

-une dizaine de cônes de chantier, dont deux munis de dispositifs réfléchissants.

-une plaque de visée (mire) montée sur une perche.

-une boussole sur plaque.

-un double décimètre, avantageusement remplacé par la règle millimétrée qui équipe toutes les bonnes boussoles.

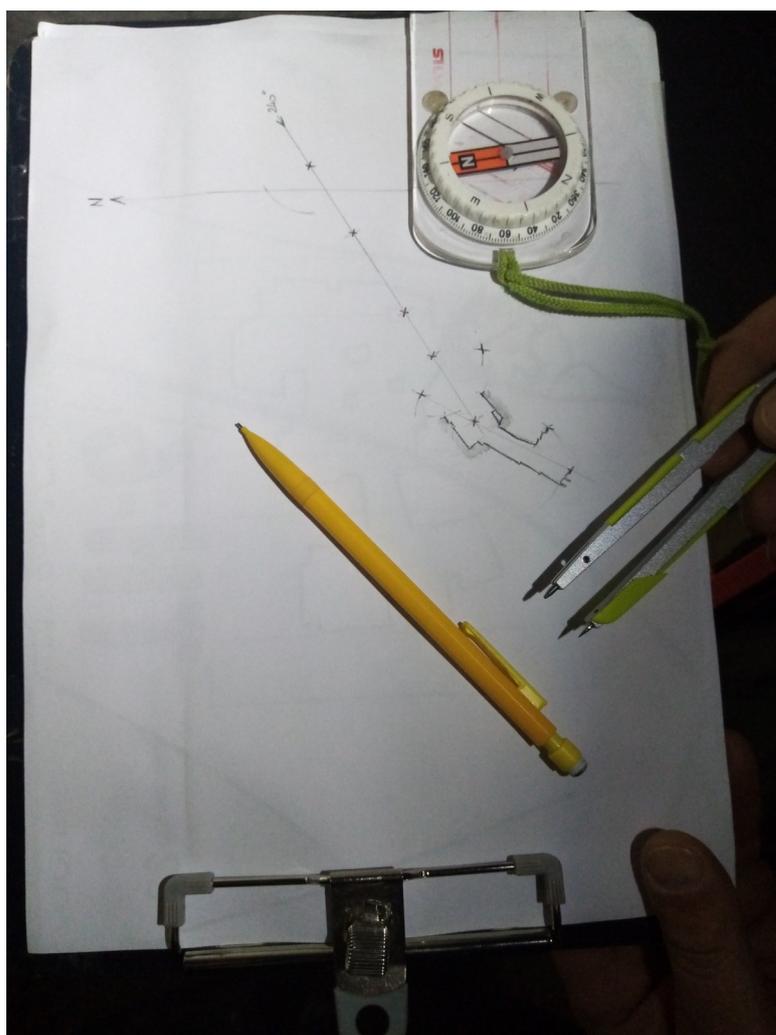
-un compas avec un porte-mine ou une mine bien taillée.

-des porte-mines 0,5 ou 0,7mm avec gomme (on gomme beaucoup en topographie).

-une planchette de relevés sur laquelle on fixe une feuille de papier quadrillé 5 x 5 mm recouverte d'une feuille de calque. L'intérêt du calque est de pouvoir tracer et gommer plus facilement que sur du papier, lequel se dégrade rapidement en milieu humide. Certes, le calque finit lui aussi par s'abîmer, par être sali, mouillé ou se gondoler mais il peut alors être recouvert d'un nouveau

calque permettant de protéger le travail déjà réalisé et de le poursuivre sur un support sec.

-une lampe frontale disposant d'une autonomie de 5 à 6 heures. Les modèles rechargeables à batterie intégrée ont été rapidement préférés aux modèles à piles. Conscients des gains de



sécurité, de confort et de sérénité apportés par un bon éclairage, plusieurs élèves se sont fait offrir de très bonnes lampes pour Noël ou pour leur anniversaire.

LA MÉTHODE UTILISÉE :

1-Commencer par visiter les lieux en recherchant le meilleur endroit **pour tracer une droite** dans un couloir visuellement bien dégagé et sans obstacles au sol. Cette droite constituera notre « ligne de base », la colonne vertébrale des futurs relevés.

2-Placer deux cônes de chantier réfléchissants aux extrémités de **cette droite qui devient alors un segment**.

3-Relever l'azimut de cette droite à l'aide d'une boussole (choisir un modèle monté sur plaque rectangulaire). Reporter cet azimut sur le calque comme on le ferait avec un rapporteur. Cette étape n'est pas indispensable mais elle permettra de disposer de plans parfaitement orientés.

4-Placer ensuite d'autres cônes classiques sur cette droite. L'alignement parfait des cônes est réalisé grâce au pointeur laser équipant le télémètre.

5-Mesurer et reporter la distance entre chaque cône. La ligne de base segmentée est prête et le relevé peut alors commencer.

6-Chaque point d'inflexion (angles de paroi, angles de piliers...) va être visé et mesuré au télémètre **depuis deux points** choisis sur la ligne de base. Les distances sont converties en millimètres pour être à la bonne échelle puis elles sont reportées sur le calque en traçant deux arcs à l'aide d'un compas. Si les points de visée ont été bien choisis, les deux arcs vont se croiser et leur intersection va donner le point à placer.

7-Cette opération, nommée triangulation, est renouvelée pour chaque point à placer.

Un binôme qui s'entend bien peut espérer, avec cette méthode, placer 45 points à l'heure. Les points sont ensuite reliés et le dessin prend progressivement forme. Une quarantaine de carrières souterraines ont pu ainsi être dessinées par les élèves du club histoire, ce qui a réclamé 8 à 30 heures de relevés en fonction de leur surface (de 600 à 28 000m²) et de leur complexité (nombre de points, présence de pentes et d'obstacles).

LES PROBLÈMES RENCONTRÉS ET LES RETOURS D'EXPÉRIENCE :

Il y a tout d'abord les limites propres à l'échelle choisie et au matériel utilisé.

Nous avons décidé de relever et dessiner la plupart des carrières à l'échelle 1/500, comme cela se faisait au XIX^e s, et il a donc fallu se livrer à quelques petits calculs préalables.

Avec cette échelle, 1 cm sur le plan représentera 500 cm sur le terrain, soit 5 mètres, et 1 mm va représenter 50 cm. Un trait de porte-mine 0,7mm va donc représenter 37,5 cm et un trait de



porte-mine 0,5mm aura une largeur de 25 cm sur le plan. Ceci va imposer de ne pas dessiner ni représenter les détails inférieurs à 50 cm.

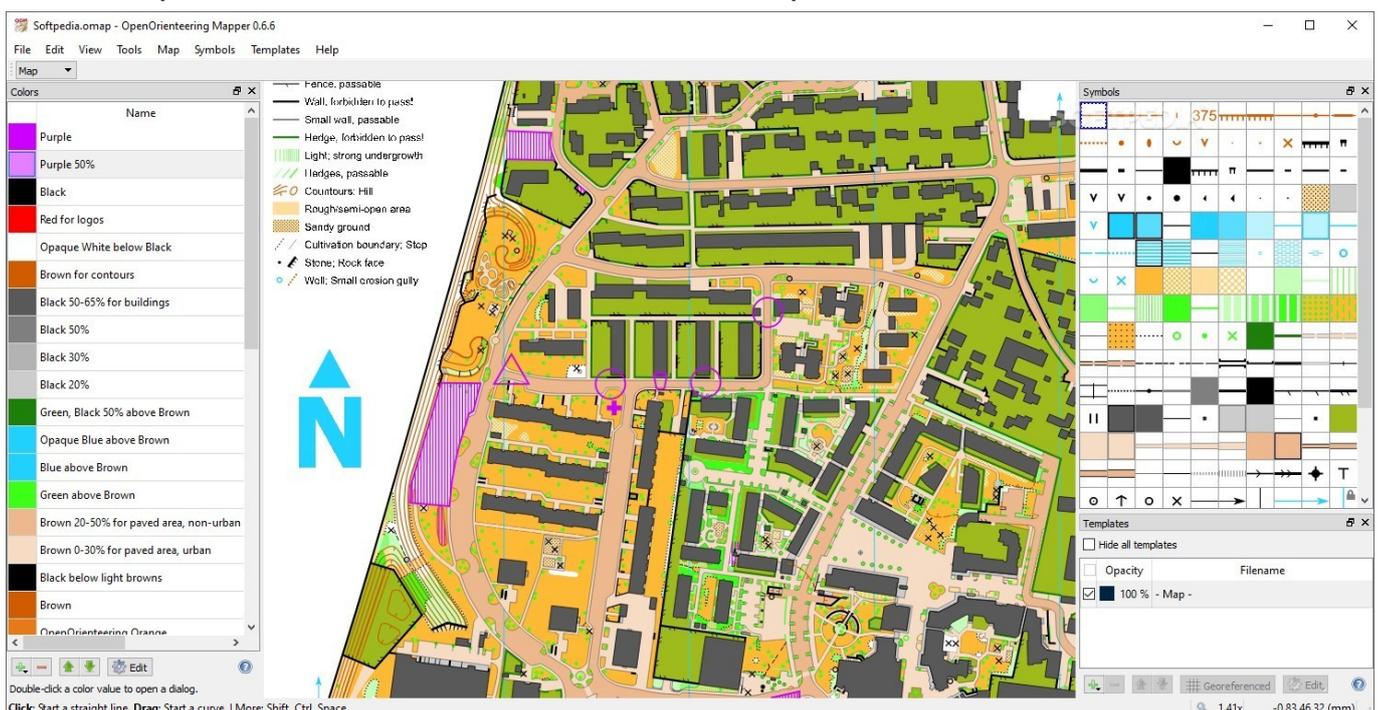
Pour tenir compte de l'épaisseur des traits de crayons, nous avons arrondi toutes les mesures communiquées au millimètre en dessous. A titre d'exemple, une mesure de 25,30 m va être arrondie à 25 m et se traduire par un segment ou un arc de 50 mm sur le calque.

Il a également fallu tenir compte des limites propres au compas. Replié au minimum, il permet de tracer des arcs de 3 mm, ce qui correspond à des mesures de 1,50 m sur le terrain. La maintenance du compas s'est révélée essentielle, surtout après une chute (pointe tordue, mine émoussée, alignement pointe/mine déséquilibré, faussant les arcs).

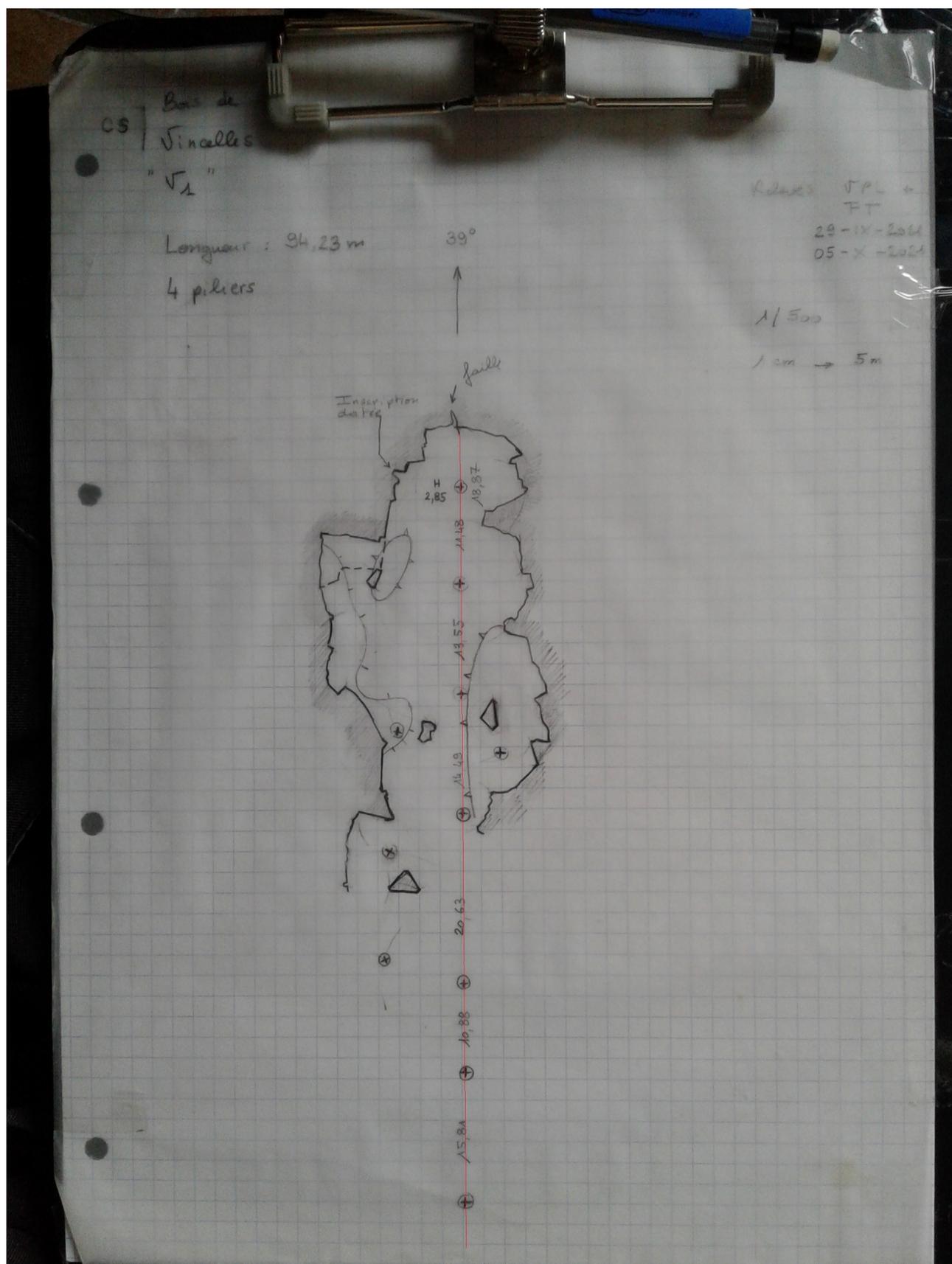
La boussole utilisée a également montré ses limites. Le boîtier pivotant est gradué de 0° à 358° avec une précision trop insuffisante (de 2° en 2°). La boussole est également influencée par la moindre masse métallique se trouvant à proximité. La présence d'un portail d'entrée, d'une épave abandonnée, d'un grillage, voire d'un trousseau de clés dans une poche peuvent suffire à fausser un relevé d'azimut.

Un autre problème s'est posé, clairement mathématique celui-là : comment réaliser des mesures qui restent bien horizontales dans les pentes ? Nous avons eu recours à une plaque de visée, montée sur une perche. Tenue par un élève à bout de bras, elle a permis de compenser les différences de dénivelées jusqu'à des hauteurs de 3 m.

La dernière limite constatée est résolument humaine. Que peut-on attendre et demander à des élèves de 6°/3°, même volontaires et motivés ? Il y a, bien sûr, la nécessité de bien s'entendre au sein de chaque binôme. L'élève topographe devant être appliqué dans sa prise de mesure et l'annoncer distinctement à voix haute. L'élève cartographe devant être concentré sur sa planchette de dessin, multiplier par deux la mesure pour la convertir en millimètres, réaliser l'arc de compas correspondant, demander de nouvelles mesures et recommencer s'il constate une incohérence. Il est apparu qu'il fallait permuter les tâches toutes les heures pour ne pas s'épuiser intellectuellement, voire alterner avec d'autres activités comme le relevé d'inscriptions ou la prise de photos. Les élèves ont pu mesurer la difficulté à rester concentré longtemps sur une tâche, rester rigoureux dans leurs calculs et leurs conversions, rester soigneux dans leurs reports au compas et dans leur dessin. Des qualités très utiles en mathématiques et transférables à de nombreuses disciplines.



Les travaux réalisés remplissent les élèves d'une fierté légitime. Les calques sont agréables à l'œil et -en plus- ils sont justes. Redessinés ensuite à l'ordinateur (logiciel O'mapper) avec des lignes, des trames et des symboles intuitifs, les constructions mathématiques deviennent des outils de connaissance et de compréhension du passé ainsi que de véritables œuvres d'art.



Un grand bravo aux élèves dont les prénoms suivent : les 6° (Zoé, Lya, Ambre, Théo, Clément, Tymothé, Nathan), les 4° (Amélia, Nicolas, Valentin, Yoni, Robin, Silouan) et les 3° (Méhiel, Charles, Ethan) qui ont tous fait de gros progrès en géométrie.

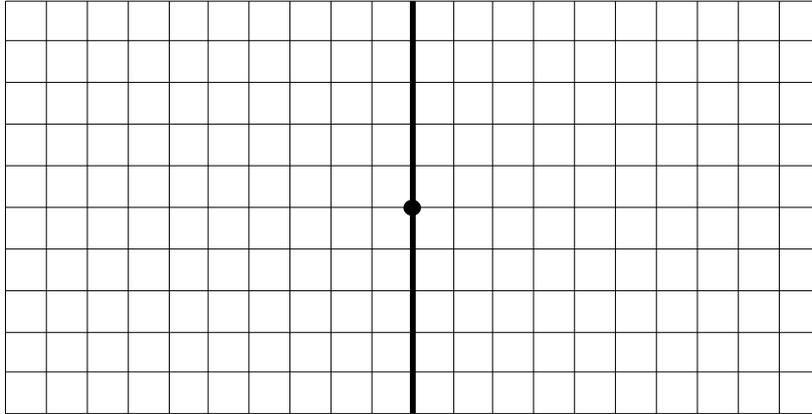
Les plans réalisés ont été exposés tout l'été 2021 aux Carrières d'Aubigny et ils seront présentés lors d'une conférence aux archives départementales à Auxerre le 02 juin 2022.



**Fabrice THOMASSIN. Professeur d'Histoire-Géographie
Club histoire - Collège Jean-Roch Coignet. Courson-les-Carières**

JEU DE MATHS - SYMETRIK

SYMETRIK ΣΥΜΕΤΡΙΚ



Notion utilisée :
Symétrie axiale ou centrale

Nombre de joueurs :
Un contre un

Niveau :
A partir du cycle 2, le cycle 3 étant le plus approprié

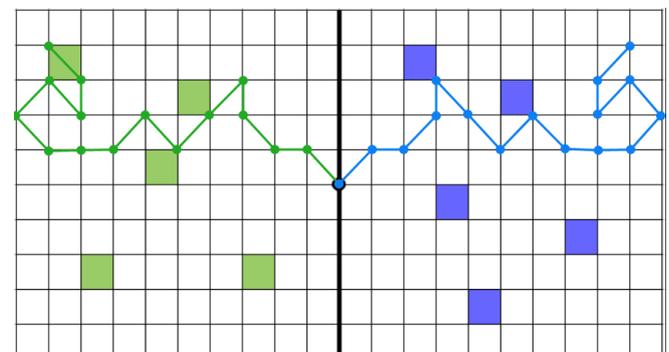
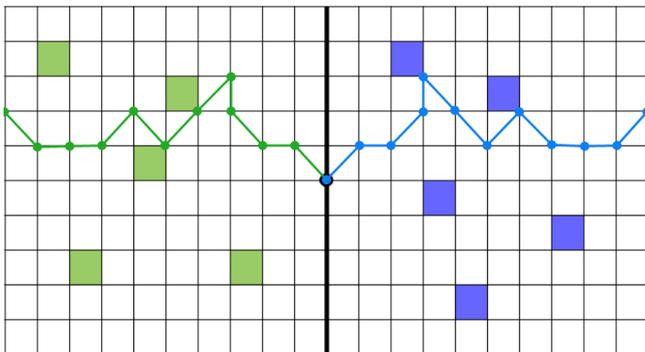
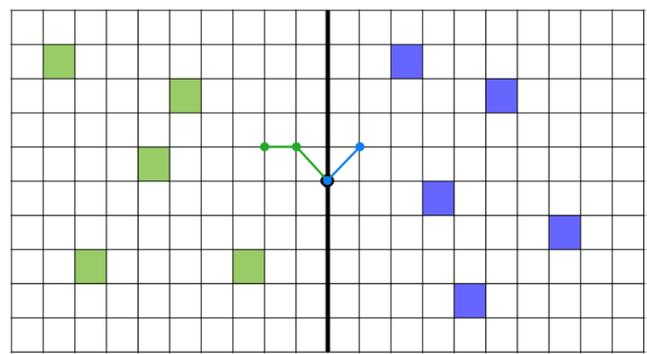
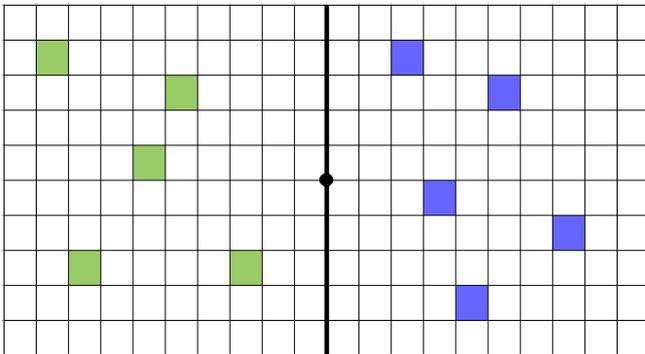
Matériel :
Des grilles du jeu, deux crayons de couleur et une règle

Durée d'une partie :
Entre 2 et 10 minutes suivant le niveau des deux joueurs

Déroulement d'une partie :

Chaque joueur colorie 5 cases de son choix dans son camp (on évitera 5 cases juxtaposées et les cases longeant la ligne médiane et les bords). A tour de rôle, les joueurs tracent un segment suivant l'horizontal, la verticale ou la diagonale d'un carreau. Avant d'effectuer son coup, le joueur est obligé de construire le segment symétrique de l'adversaire ! Le 1^{er} joueur qui est obligé de traverser en diagonale ou de longer une case coloriée a perdu.

Exemple de partie :



Vert a perdu ! On peut rebondir sur les bords et la ligne médiane mais pas longer. Il est interdit de toucher son propre chemin

Variante : Faire une symétrie centrale plutôt qu'une symétrie axiale (niveau 5ème)

DES MATHS À LIRE

Dictionnaire amoureux des mathématiques

André DELEDICQ & Mickaël LAUNAY

Editions Plon

Rien à voir avec un dictionnaire traditionnel ! Les deux auteurs proposent dans ce formidable ouvrage de vulgarisation (sans formalisme exagéré), une vision attractive, jubilatoire des mathématiques. Vous découvrirez notamment des mots qui attisent la curiosité intellectuelle : cochonnerie, pizza, menteur, éclipse, abeille, berlingot, sandwich, sorcière,... Impossible de s'ennuyer à la lecture de ces anecdotes croustillantes, historiques. Un voyage qui ne laisse pas indifférent dans le paysage mathématique ! Cerise sur le gâteau : le plus long nombre que l'on peut écrire en français : $10^{606} - 1$ sur 5 pages 1/2 !!

Présentation en vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=6AEUG0LjMzg>

Les maths font leur cinéma

Jérôme COTTANCEAU

Editions Dunod

<https://www.librairie-obliques.fr/livre/17924245-les-maths-font-leur-cinema-de-will-hunting-a--jerome-cottanceau-dunod>

PRIX TANGENTE DU LIVRE 2021 !!

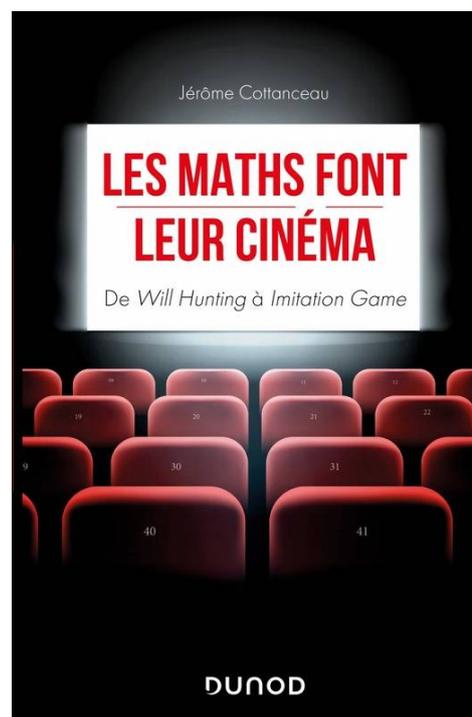
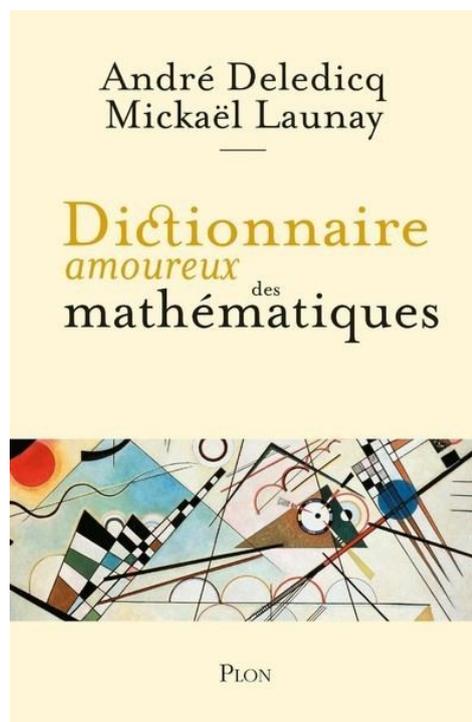
De nombreux films au cinéma traitent de mathématiques. Ce livre vous fera découvrir les scènes les plus marquantes des films suivants à travers certains problèmes mathématiques célèbres :

- Pi de Darren Aronofsky (1998)
- Crimes à Oxford de Alex de la Iglesia (2008)
- L'homme qui défiait l'infini de Matthew Brown (2015)
- Imitation Game de Morten Tyldum (2014)
- Le monde de Nathan de Morgan Matthews (2014)
- Cube de Vincenzo Natali (1997)
- Mary de Marc Webb (2017)

et bien d'autres encore !

Jérôme Cottanceau est le créateur notamment de la chaîne YouTube « El Ji » :

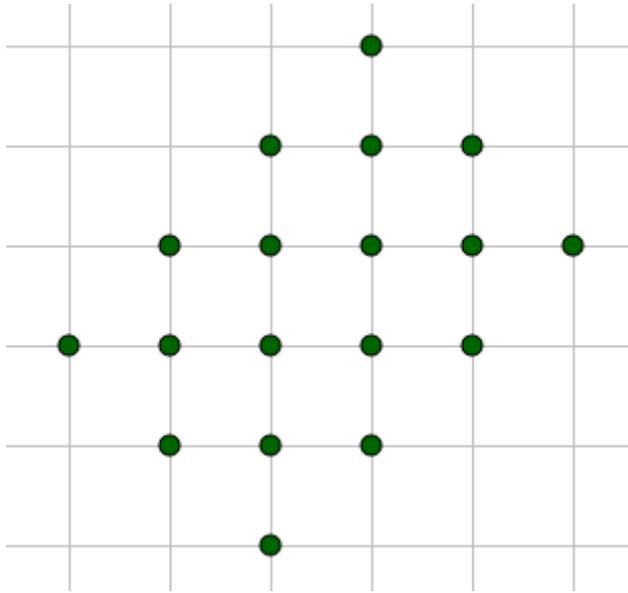
<https://www.youtube.com/channel/UCgkhWgBGRp0sdFy2MHDWfSg>



LE PG DU BULLETIN 3

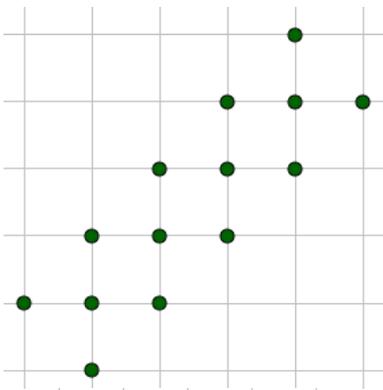
MULTIPLICATION OBLIQUE

On associe la multiplication classique 4×3 avec l'aire d'un rectangle de longueur 4 et de largeur 3. On peut créer une nouvelle façon de multiplier 2 nombres en l'associant cette fois-ci à une représentation rectangulaire oblique comme ci-dessous :

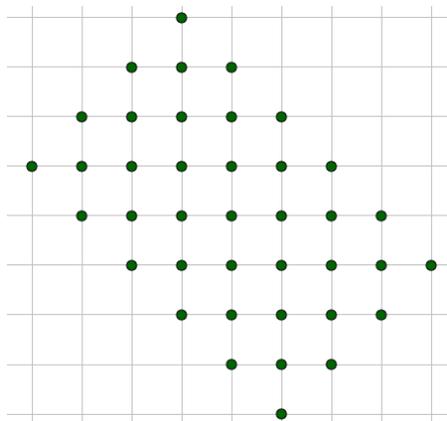


$$4 \otimes 3 = 18$$

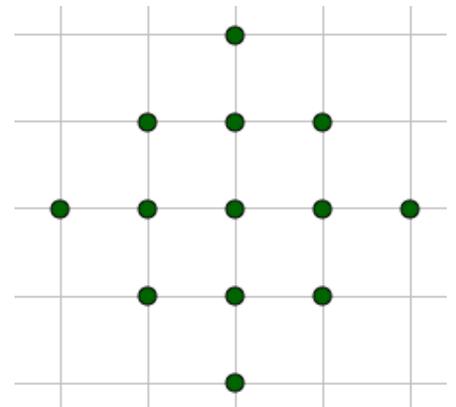
Voici quelques essais :



$$5 \otimes 2 = 14$$

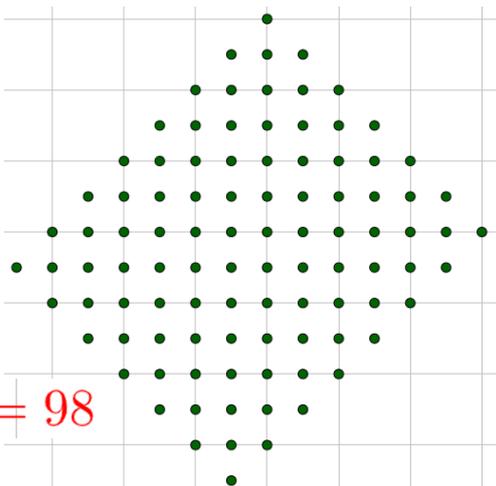


$$4 \otimes 6 = 39$$



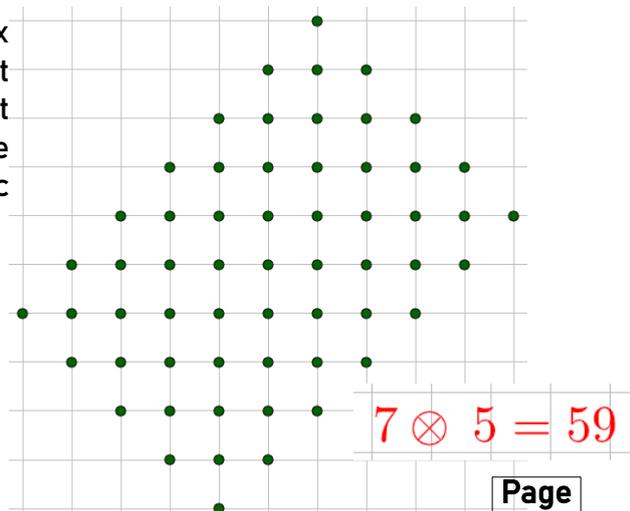
$$3 \otimes 3 = 13$$

QUESTIONS :



$$8 \otimes 7 = 98$$

1) Trouver deux nombres dont le produit vaut 59. Même question avec 98.



$$7 \otimes 5 = 59$$

2) Réaliser une table de Pythagore avec cette nouvelle multiplication.

⊗	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	5	8	11	14	17	20	23	26
3	3	8	13	18	23	28	33	38	43
4	4	11	18	25	32	39	46	53	60
5	5	14	23	32	41	50	59	68	77
6	6	17	28	39	50	61	72	83	94
7	7	20	33	46	59	72	85	98	111
8	8	23	38	53	68	83	98	113	128
9	9	26	43	60	77	94	111	128	145

3) Est-elle distributive par rapport à l'addition ?

Non car $5 \otimes (3+4) = 5 \otimes 7 = 59$ et $5 \otimes 3 + 5 \otimes 4 = 23 + 32 = 55$

4) Trouver une formule générale pour effectuer le produit de deux nombres n et p.

$$n \otimes p = np + (n-1)(p-1)$$

5) Trouver des nombres n tel que le carré avec cette multiplication oblique soit un carré classique.

On cherche des entiers n tels que $n \otimes n$ soit un carré c'est-à-dire $n^2 + (n-1)^2 = k^2$, ce qui revient à chercher un triplet pythagoricien (les 3 côtés d'un triangle rectangle entiers) avec deux entiers consécutifs (jouant le rôle des longueurs des deux cathètes).

La table précédente fournit une solution avec $n=4$ où le produit oblique vaut $25=5^2$.

Est-ce le seul ?

D'autres questions prolongent cette nouvelle multiplication :

- Sous quelles conditions, le produit oblique est-il pair ? Impair ?
- Est-il possible d'obtenir des nombres premiers avec ce produit ? Pourquoi ?
- Peut-on définir par analogie aux puissances classiques, des puissances obliques ?
- Etc...

Vos remarques et suggestions par mail à labo-maths.toucy@ac-dijon.fr

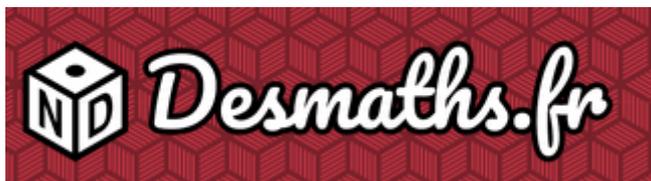
NDLR : Ce problème s'est retrouvé dans le rallye mathématique de la Sarthe cette année. Merci beaucoup à Nicolas Desmarets pour cette belle reprise dans un concours à destination des collégiens.

→ L'énoncé et la correction ici :

<https://e1.pcloud.link/publink/show?code=XZ6SgHZgVuQM9euPuyuTNCdhiJ5qSn9pT6k>

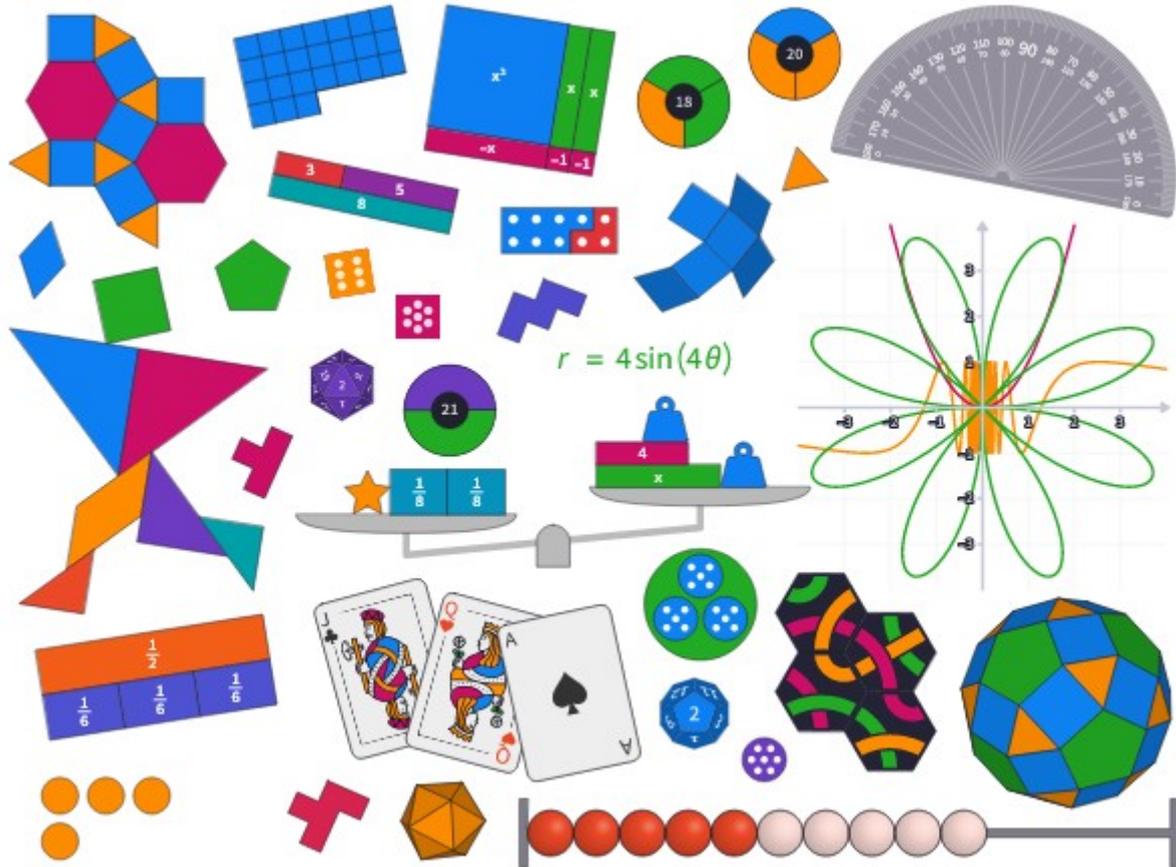
→ le site de Nicolas Desmarets à parcourir absolument :

<https://www.desmaths.fr/>



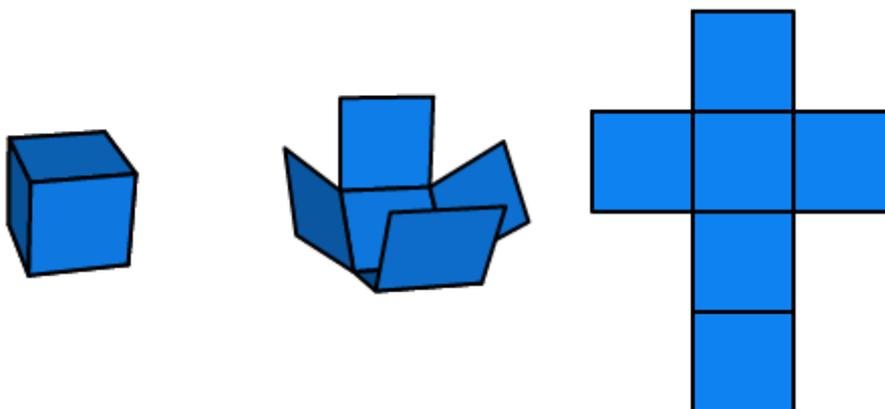
MATHIGON – Le terrain de jeu mathématique

<https://mathigon.org/>



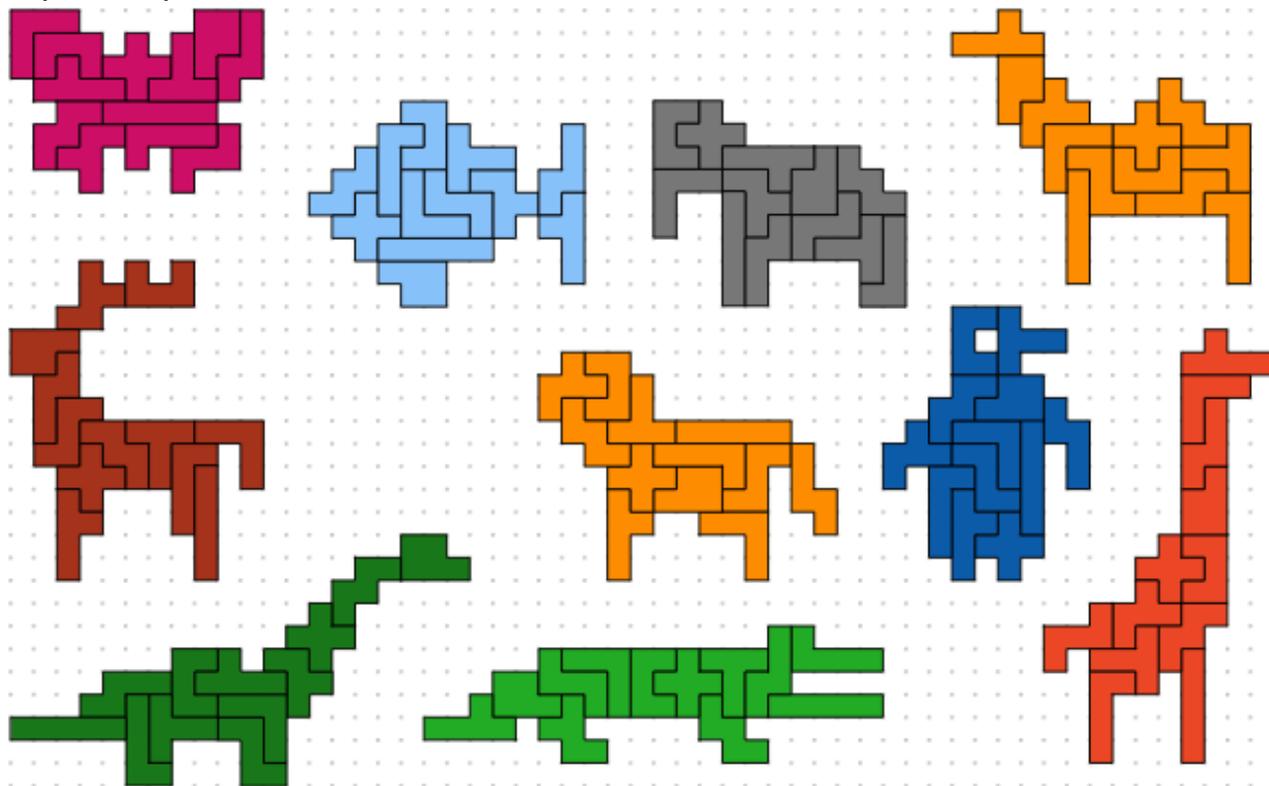
Mathigon est un logiciel gratuit anglais (disponible en français) constitué d'un polypad, c'est-à-dire d'un tableau interactif mathématique avec tous les outils propices aux manipulations et aux apprentissages en classe : fractions, nombres, formes géométriques, solides, probabilités, puzzles,...

Exemple : le patron du cube qui se déplie depuis la forme 3d



Sont également disponibles des cours et des activités déposés par la communauté Mathigon. Le principe est simple : vous créez un compte gratuit et vous pouvez disposer de l'ensemble des outils de Mathigon. Vous pouvez même enregistrer vos préparations. Si vous utilisez un tbi dans votre classe, c'est la cerise sur le gâteau. Facile d'utilisation avec une ergonomie bien pensée et des visuels magnifiques, mathigon va devenir pour vous un outil incontournable pour faire des mathématiques avec vos élèves.

Exemple : les pent'animaux



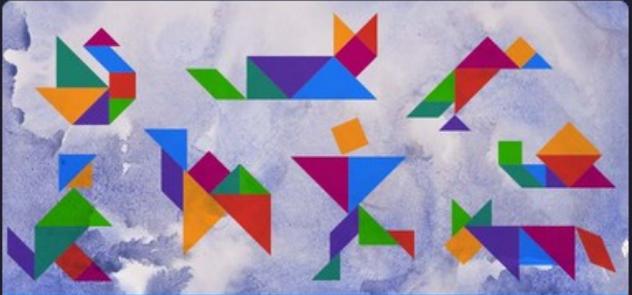
Autre exemple : des jeux comme



Multiplication par cœur

Ces magnifiques cartes flash utilisent la répétition espacée pour enseigner des faits de multiplication. Maîtrisez-les avec seulement cinq minutes de pratique par jour!

[Jouer](#) [Mode aléatoire](#)



Éditeur de Tangram

Il existe d'innombrables formes différentes qui peuvent être créées à l'aide des sept carreaux Tangram simples. Que pouvez-vous trouver?

[Ouvrir](#)

Πρενεξ λε τεμπσ δε δ[χουπρι]λεσ μυλιπλεσ φονχτιονναλιτ[σ] δε ματηγον, χ'εστ λ'αδοπτερ !
« **Prenez le temps de découvrir les multiples fonctionnalités de mathigon, c'est l'adopter !** »

CREDITS IMAGES

La Une : <http://multimaths.net/auteur.php>

Citation : https://fr.wikipedia.org/wiki/Sofia_Kovalevska%C3%AFa

Actu' maths : <https://clg-pfourrey-migennes.eclat-bfc.fr/>

Image des maths : images de la rédaction sauf ensemble de Mandelbrot :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Ensemble_de_Mandelbrot

Le labo maths de la Châtre : <https://mathsalors.jimdofree.com/labo-maths/>

Des applis et des maths : images du site de Christophe Auclair : <http://multimaths.net/>
logos logiciels : https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Godot_logo.svg
<https://appinventor.mit.edu/>

Mon classeur de maths : Jean-Yves Labouche :
https://pbs.twimg.com/profile_images/652526927073284096/CiZOoXWT_400x400.jpg

Geogebra logo :
http://www.ac-grenoble.fr/maths/sites/default/files/styles/large/public/articles/numerique/large/geogebra_large.jpg?itok=_HvW72a2

Lycée français de Taipei :
<https://www.facebook.com/lyceefrancaistapei/photos/a.1423085947919634/1996660337228856/>

La géo aime les maths : images de l'auteur Fabrice Thomassin sauf logiciel o'mapper :
<https://www.softpedia.com/get/PORTABLE-SOFTWARE/Multimedia/Graphics/OpenOrienteering-Mapper-Portable.shtml#sgal>

Des maths à lire : dictionnaire amoureux des mathématiques :
<https://www.librairie-obliques.fr/livre/18464059-dictionnaire-amoureux-des-mathematiques-andre-deledicq-mickael-launay-plon>

les maths font leur cinéma :
<https://www.librairie-obliques.fr/livre/17924245-les-maths-font-leur-cinema-de-will-hunting-a-jerome-cottanceau-dunod>

Pb du bulletin 3 correction : nicolas des maths : <https://www.desmaths.fr/>

Epilog : <https://mathigon.org/>

PARTENAIRES

Atelier Canopé 89 - Auxerre

Direction des services
départementaux
de l'éducation nationale

89

YONNE



**RÉGION ACADÉMIQUE
BOURGOGNE-
FRANCHE-COMTÉ**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Délégation régionale
au numérique
pour l'éducation

