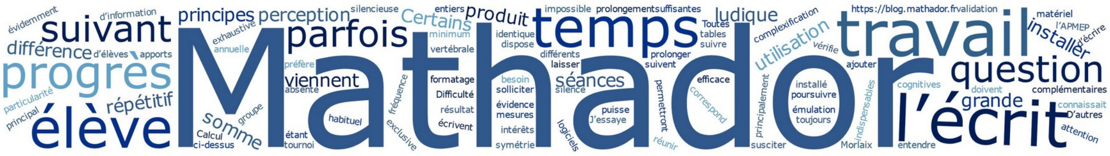
MEDIANE

Bulletin du laboratoire de mathématiques de Toucy – Numéro 1



Eric Trouillot
Mode d'emploi pour le calcul mental en cycle 3

Cadeau !
3 problèmes
De Noël

Un projet en Segpa : de la fractale à la cohésion !

La magie des escaliers – Jeu géométrique: la course

PRO - LOG

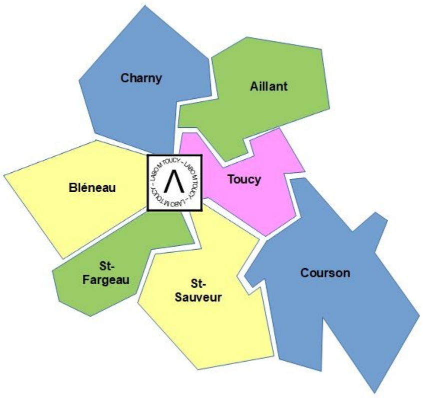
Issu du plan Villani-Torossian, le laboratoire de mathématiques de Toucy a été inauguré en novembre 2019 au coeur de la cité scolaire Pierre Larousse. Il s'inscrit pleinement dans un renforcement de la liaison inter-degré sur le secteur du collège. Cette instance locale, véritable pôle de formation pour les enseignants du 1er et du second degré, accueille les personnels dans leur démarche de formation professionnelle, partage une banque de ressources téléchargeables gratuitement sur le site : https://www.pearltrees.com/labo_m_toucy

Ce 1er bulletin paraît sur une période très particulière de l'histoire de notre pays. Cette pandémie ne facilite guère les échanges en présentiel, les personnels se sont adaptés à de nouvelles méthodes de partage, de travail collaboratif. Les outils numériques, incontournables dans le télé-travail, les réseaux sociaux ont permis de garder un lien fort entre les enseignants et leurs élèves malgré des problématiques locales importantes. Le laboratoire a subi également ce choc sanitaire de plein fouet pour sa 1ère année d'existence. Plus de 100 tours de mathémagie sous forme de fiche sont disponibles pour tous les enseignants sur le site. Eric Trouillot, inventeur du jeu mathador, nous fait l'honneur d'un article conséquent sur la mise en place du calcul mental en cycle 3. Nous le remercions ici très chaleureusement pour sa disponibilité et sa gentillesse.

Vous pouvez également nous écrire à labo.m.toucy@gmail.com pour partager des ressources, poser des questions, demander un accompagnement pour un projet autour des mathématiques.

PARTAGEONS LES MATHEMATIQUES !

Sébastien REB
Coordonnateur du laboratoire



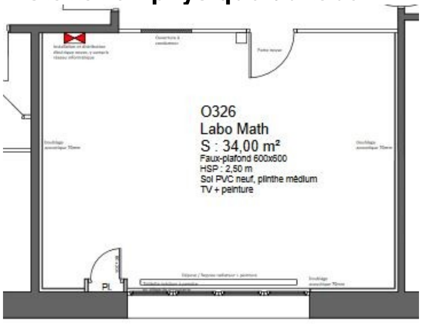
Laboratoire de mathématiques de Toucy
Collège Pierre Larousse
6 rue des montagnes
89130 TOUCY
03 86 44 14 34

Coordonnateur : Sébastien REB
Membres :
Jérôme Buttner
Nathalie Hutin
Nathalie Saulet
Franck Lalande
Jean-Michel Defaut
Pierre Travers

SOMMAIRE MÉDIANE 1

ACTU'MATHS

Installation physique du labo



34 m² au 4ème étage du bâtiment lycée de la cité scolaire Pierre Larousse à Toucy vont être transformés pour accueillir le laboratoire de mathématiques. Le projet des travaux est à l'étude pour l'année 2021. Nous espérons pouvoir ainsi vous accueillir dans un espace dédié à la création de ressources, la consultation de documents, la formation des personnels et le partage !

Formations 2021

Le laboratoire propose les soirées maths de 17h à 18h30 en distanciel ou présentiel sur les thèmes suivants. Un questionnaire en ligne viendra préciser les thèmes retenus pour cette année suivant les besoins et les demandes :

1. **Exemples d'algorithmes numériques et géométriques**
   Définition d'un algorithme au travers de quelques exemples, algorithme de multiplication de deux nombres entiers, les carrés de Manhattan,…

2. **La notion de conjecture en mathématiques : exemples**
   Définition d'une conjecture au travers d'exemples numériques et géométriques : algorithme de Syracuse, notion de contre-exemple,…

3. **Qu'est-ce que démontrer en mathématiques ?**
   Introduction au triptyque de la démonstration, lien avec la conjecture,…

4. **Histoire de la numération : exemples**
   Chronologie des différentes numérations, héritage historique,…

5. **D'autres types de numération :** binaire, shadok,…

6. **Exemples de fractales et applications**
   Définition d'un type de fractale : autosimilarité, Sierpinski, par pliage,…

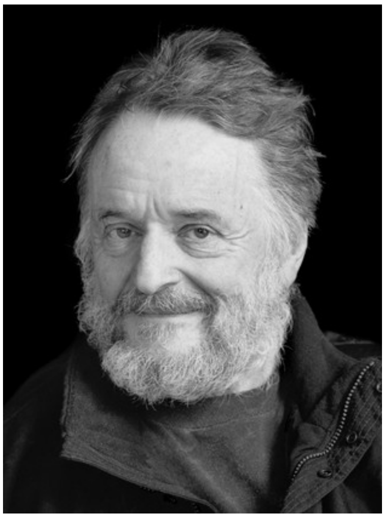
7. **Les nombres polygonaux**
   Lien entre les nombres et certaines figures géométriques, nombres triangulaires, nombres carrés, nombres hexagonaux,…

8. **Exemples d'utilisation de géogebra**
   Figures dynamiques, utilisation des curseurs

9. **Exemples d'utilisation du tableur**
   calcul automatisé : les tables,… Utilisation détournée du tableur

10. **Images de la BD en mathématiques**
    Exemples de BD en lien avec les programmes : Kid Paddle,…

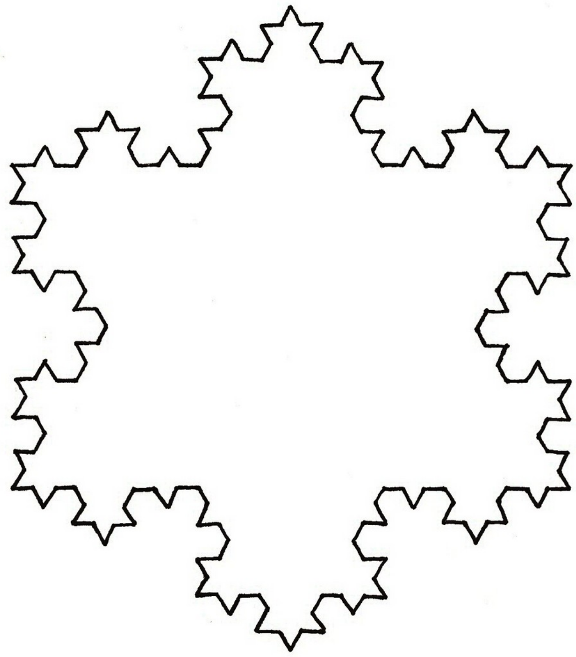
John Horton CONWAY



Décédé le 11 avril 2020, John Conway, mathématicien britannique laisse à la communauté mathématique une œuvre gigantesque. Le jeu de la vie, inventé en 1970 est un automate cellulaire régi par des règles très simples mais qui rend l'algorithmique ludique, accessible et magnifique à observer. Science étonnante propose une vidéo qui vulgarise très bien le jeu de la vie : https://www.youtube.com/watch?v=S-W0NX97DB0
Pour les adeptes de la programmation, voici un logiciel open source qui permet de simuler vos propres groupes et de voir leur évolution : http://golly.sourceforge.net/

John Conway est également connu pour sa suite audioactive :
1
11
21
1211
111221
A vous d'écrire la suite…

IMAGE DES MATHS

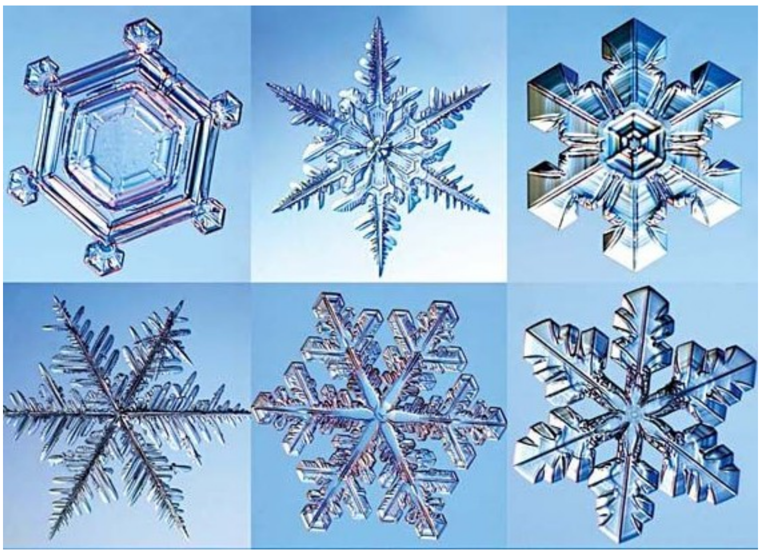


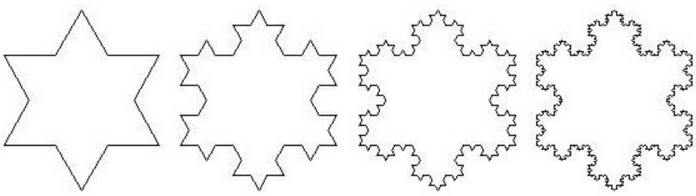
LE FLOCON DE NEIGE ET LE FLOCON DE VON KOCH

Si on observe attentivement la nature, celle-ci recèle des merveilles de complexité géométrique et donc de mathématiques ! Le flocon de neige en est un formidable exemple. On ne peut s'empêcher de tenter de comprendre les mécanismes naturels permettant une telle symétrie. Un flocon de neige a une structure hexagonale liée aux conditions de pression, d'humidité et la poussière qui lui a donné naissance. Ils prennent ainsi des formes multiples et variées, basées quelquefois sur des fractales.

Niels Fabian Helge Von Koch (1870-1924), mathématicien suédois a donné son nom à l'une des premières fractales : le flocon de Von Koch. Cette figure autosimilaire modélise à la perfection le flocon de neige naturelle. Sa construction est simple :

- dessiner un triangle équilatéral de côté 9 cm.
- Diviser chaque côté du triangle en 3 parties égales de 3 cm
- construire 3 triangles équilatéraux sur chaque côté
- répéter ce procédé sur chacun des 12 segments de 3 cm





DE LA FRACTALE À LA COHÉSION

Si depuis de longue date les enseignants d'EPS, à travers leurs cours mais aussi dans les différentes activités qu'ils proposent (voyage au ski, AS…), pratiquent l'inclusion des élèves de SEGPA, il nous fallait aller plus loin pour répondre aux attentes de la Circulaire relative aux sections d'enseignement général et professionnel adapté n°2015-176 du 28 octobre 2015 (BOEN n°40 du 29-10-2015) :

Si la Segpa permet aujourd'hui la mise en œuvre d'une pédagogie attentive aux besoins des élèves qui en relèvent, elle doit nécessairement évoluer pour mieux répondre à leurs besoins éducatifs particuliers, aux attentes des familles, s'adapter davantage aux compétences des élèves et favoriser les projets communs entre les classes de collège et la Segpa. L'inclusion peut favoriser l'évolution des compétences et influer sur le comportement des élèves qui en bénéficient. Au sein d'un collège plus inclusif, la Segpa, bien identifiée comme structure doit permettre, pour les élèves issus de classes de CM2 pré-orientés en Segpa de poursuivre les enseignements du cycle de consolidation, et pour l'ensemble des élèves en situation de grande difficulté scolaire d'être mieux pris en compte dans le cadre de leur scolarité en collège.(…)

Une organisation spécifique de la scolarisation des élèves du collège qui bénéficient de la Segpa est mise en place avec, à la fois, un enseignement au sein de la Segpa, des séquences d'apprentissage avec les élèves des autres classes et la mise en œuvre de projets communs entre les classes de Segpa et les classes de collège. La Segpa ne doit en effet pas être conçue comme le lieu unique où les enseignements sont dispensés aux élèves qui en bénéficient. (…)

La mise en œuvre des programmes de collège doit permettre des projets communs sur les thèmes étudiés, de façon ponctuelle sur une sortie scolaire, une compétence ou un projet précis, ou sur un enseignement en barrette avec, par exemple, des groupes de besoins sur une ou plusieurs matières.

Ainsi au sein de notre collège, pour répondre à cette demande, se sont mis en place de nombreux échanges tant à travers des journées de cohésion pour les sixièmes, des projets avec les enseignants de français et de sciences ou documentaliste. Fort de cette dynamique qui s'est engagée, depuis la rentrée 2018, la classe de sixième SEGPA bénéficie d'une heure commune en mathématiques avec une classe de 6ème du collège. Cette heure est mise à profit pour mener un projet commun à ces deux classes.

Objectif général du projet : Réalisation d'une œuvre collective sur le thème des fractales.

Projet de l'année 2018-2019 : Réalisation d'une fresque de 2 m ….sur le thème du tapis de Sierpinski.
Projet de l'année 2019-2020: Réalisation d'un cube 3D toujours sur le thème des fractales
(Ce projet n'ayant pas été terminé, il est poursuivi par les 6ème de l'année 2020-2021)

Didactique :

Le triptyque manipuler – verbaliser – abstraire découle de la fameuse méthode de Singapour et est recommandé par le rapport Villani-Torossian depuis 2018. Cette méthode antagoniste aux idées des mathématiques modernes place la manipulation d'objets avant de formaliser les concepts sous-jacents.

L'apprentissage d'un instrument en est un exemple frappant. Un jeune enfant va découvrir la musique à travers la pratique, la manipulation, le jeu, le plaisir que lui procure cette découverte sensorielle. Il viendra ensuite à l'étude du solfège, de la lecture des notes, cette abstraction de la musique. Pour les mathématiques, le constat doit être similaire. Pour mieux faire appréhender une notion aux élèves, il est crucial de construire des séquences pédagogiques où la manipulation donne sens aux mathématiques que l'on souhaite enseigner. C'est dans ce cadre que ce projet de construction de fractales prend toute sa valeur.

L'éponge de Menger est le prolongement en 3 dimensions du tapis de Sierpinski. Le mathématicien Karl Menger est le premier à l'avoir décrite en 1926. Voici les étapes de la construction :

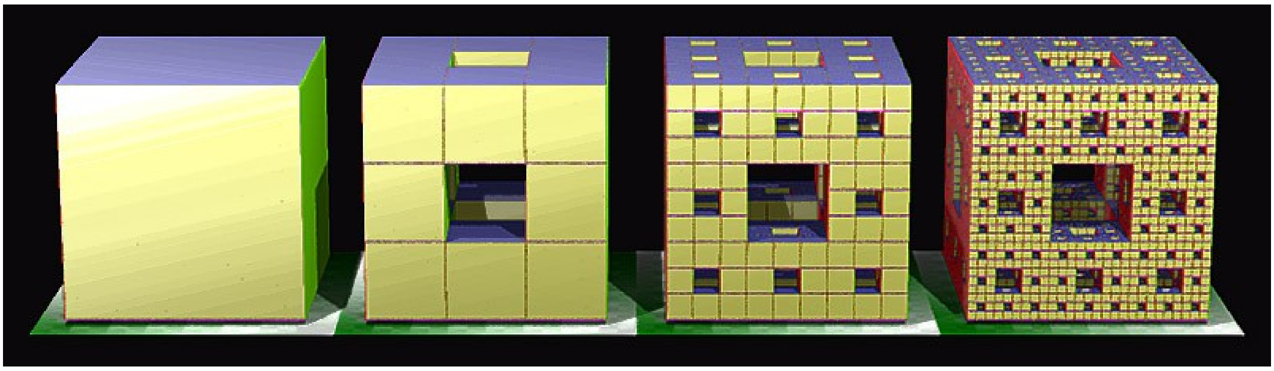
<u>Mise en œuvre pédagogique :</u>

Nombre d'élèves : environ 40 élèves de 6ème et 6ème SEGPA

Encadrement : un professeur certifié du collège et un enseignant spécialisé + l'aide précieuse d'AED ou d'AESH

Lieu de l'activité : Atelier habitat de la SEGPA

Matériel : Feuilles de couleur – ciseaux – colle – scotch – grande structure en bois pour la fresque de 2018-2019 – rouleau adhésif – huile de coude...



La construction repose sur un pliage et assemblage d'un cube en 6 modules (voir annexe). Cette activité permet de revenir sur la définition d'un cube en utilisant le vocabulaire : arête, sommet, face, volume.

Le cube n'est plus vu sous une forme géométrique en perspective avec toutes les difficultés visuelles que cela induit mais peut être manipulé, visualisé en réalité ! Le dénombrement est une facette supplémentaire générant une plus-value dans la connaissance des nombres et le calcul mental :

- Pour un cube à l'étape 1, combien faut-il de petits cubes ?
- Combien faudra-t-il de faces ?
- Combien faut-il de cubes à l'étape 2 ?

Ci-dessous un tableau résumant le nombre de feuilles nécessaires à la construction de l'éponge de Menger suivant le nombre d'étapes et le format voulu :

Nombre d'heures : 1 heure par semaine sur l'ensemble de l'année scolaire.
Prévoir quelques séances en classe pour aborder le concept de fractale et pouvoir offrir des moments de synthèse sur les notions abordées (tracés, pliages, mesures...).

<u>Avantages d'un tel projet :</u>

- La richesse des compétences mathématiques travaillées : mesures, géométrie, calculs...
- Apporter du soin à sa réalisation individuelle qui doit rejoindre la réalisation collective.

EPONGE DE MENGER									
		Nombre de feuilles							
ETAPE	CUBES	A4	hauteur	A5	hauteur	A6	hauteur	A7	hauteur
0	1	6	10,5	3	7,425	1,5	5,25	0,75	3,7125
1	20	120	31,5	60	22,275	30	15,75	15	11,1375
2	400	2400	94,5	1200	66,825	600	47,25	300	33,4125
3	8000	48000	283,5	24000	200,475	12000	141,75	6000	100,2375

- Avoir un projet commun qui renforce la cohésion entre élèves et renforce le sentiment d'appartenance au sein de l'établissement .
- L'entraide et la coopération entre les élèves et donc le renforcement de l'estime de soi.
  Certains élèves qui peuvent rencontrer des difficultés dans les apprentissages scolaires font preuve d'habiletés manuelles et viennent aider des élèves moins habiles. Les élèves réalisent qu'ils ne sont pas les seuls à rencontrer des difficultés et qu'ils ont des compétences que d'autres n'ont pas.
- Le fait de sortir de la classe : les mathématiques ne sont plus seulement un objet d'apprentissage vécu en classe mais viennent au service d'une réalisation commune.
- Ici, dans le cadre qui est le nôtre, le choix de mener l'activité dans l'atelier habitat de la SEGPA, outre l'espace qu'il offre, permet d'identifier cet espace comme un réel lieu d'apprentissage du collège et contribue à changer le regard sur la SEGPA.
- La posture de travail : on peut apprendre sans être assis dans une classe.
- La co-intervention entre enseignants qui *permet au professeur de la discipline et à l'enseignant de la Segpa de travailler un objet d'apprentissage et d'apporter un étayage particulier aux élèves qui éprouvent des difficultés, dont ceux qui relèvent de la Segpa. Conçue comme une présence simultanée de deux professionnels dans le même lieu, cette organisation permet une observation plus fine des élèves, de leurs activités, de leurs réactions face aux apprentissages et un étayage immédiat pour les élèves en difficulté.*
  (Cf. circulaire relative au SEGPA - 2015)

<u>Difficultés d'un tel projet :</u>

- Le nombre important d'élèves
- Soutenir la motivation sur le long terme.
- Le nombre important de réalisations qui ne peuvent rejoindre la réalisation collective, surtout au début du projet.

Si ces projets peuvent sembler lourds à mettre en place, ils sont un moyen, à travers les notions mathématiques, de développer des compétences sociales chez nos élèves. Aussi, il pourrait être intéressant de mettre en place ce type d'activités avec des classes de primaire, soit au sein d'une même école, entre des classes de différentes écoles ou dans le cadre d'une liaison école-collège.

« Apprendre, c'est avoir un projet, c'est se projeter différent dans le futur. »
P.Meirieu

Jérôme BUTTNER
Enseignant spécialisé CAPA-SH
SEGPA Collège Pierre Larousse à Toucy

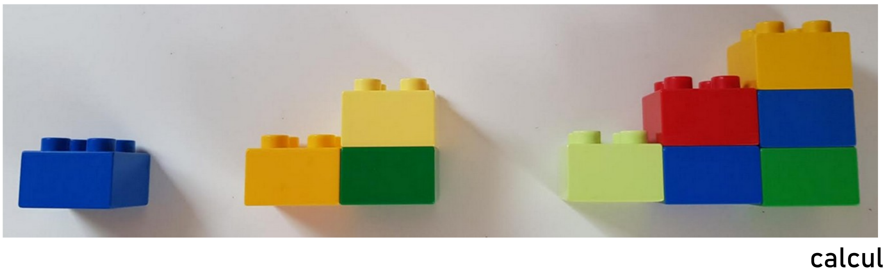
LA MAGIE DES ESCALIERS

Les mathématiques actuelles se heurtent à un paradoxe bien ancré dans la mémoire collective. L'enseignement des mathématiques à l'école, au collège et au lycée a beaucoup évolué ces dix dernières années, au profit d'une meilleure compréhension du monde qui nous entoure. Les élèves restent en bon nombre persuadés que les mathématiques scolaires ne leur sont que peu utiles dans leur vie. Et pourtant… Notre quotidien abonde d'exemples où les mathématiques sont cruciales pour comprendre, expliquer certains phénomènes. Ce paradoxe entre mathématiques scolaires et mathématiques actuelles dénote l'importance de vulgariser cette matière scientifique et de développer des activités ayant du sens afin d'embellir l'image des mathématiques dans notre société. En effet, la publicité, les médias ternissent souvent cette image. Associer le mot complexité avec un tableau noir empli d'équations et le tour est joué. Une image subliminale persistante et répétée atteint ainsi son but : « les maths c'est difficile ! »

Monter ou descendre des escaliers est quasiment notre quotidien. Trois exemples détaillés dont un tour de magie vous donneront une facette insoupçonnée des mathématiques. Vous ne verrez plus vos escaliers de la même manière à l'issue de la lecture de cet article !

ESCALIER EN BRIQUES

Quel enfant n'a pas manipulé des briques de construction ! Construire un escalier tel un architecte en herbe est d'une simplicité déconcertante et recèle une suite de nombres appelés nombres triangulaires.

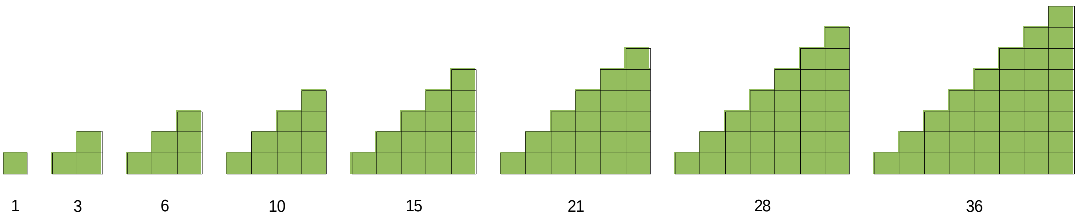


Pour un escalier à 2 marches, on utilise 3 briques. Pour 3 marches, il en faut 6. Ci-dessus, les trois premiers nombres triangulaires sont 1 ; 3 ; 6. Les suivants sont définis de manière identique. Voici les 8 premiers :

Escalier en spirale du phare de la Coubre (Charente-Maritime)

Quel est le 9ème ? Quel est le 20ème ? Comment passe-t-on d'un nombre à son suivant ? Les mathématiciens cherchent à comprendre la logique de certaines suites de nombres et la modélisent le plus souvent par une formule. En observant attentivement chaque escalier, on peut remarquer que la dernière colonne de briques a autant de briques que l'escalier a de marches. Pour 6 marches, il faut 6 briques à la dernière colonne. Le nombre total de briques vaut $1+2+3+4+5+6=21$. De manière générale, pour un escalier à n marches, le nombre total de briques est égal à $1+2+3+\ldots+n$, soit la somme des entiers naturels consécutifs !

Karl Friedrich GAUSS, mathématicien allemand (1777-1855) était surnommé le prince des mathématiques. Une des anecdotes les plus célèbres est sa méthode géniale de calcul de la somme $1+2+3+\ldots+100$ à l'âge de 11 ans. Son professeur était persuadé que de tels calculs prendraient un temps conséquent pour ses élèves dont Gauss faisait



partie. Deux minutes lui suffirent pour trouver la solution (voir encadré) : 5050 !

Aujourd'hui, les lycéens connaissent la formule d'une suite arithmétique de raison 1 et de 1[er] terme 1 pour répondre à cette question :

$$1+2+3+\ldots+n=\frac{n(n+1)}{2}$$

Notre problème de briques se résume alors à l'utilisation de cette formule :

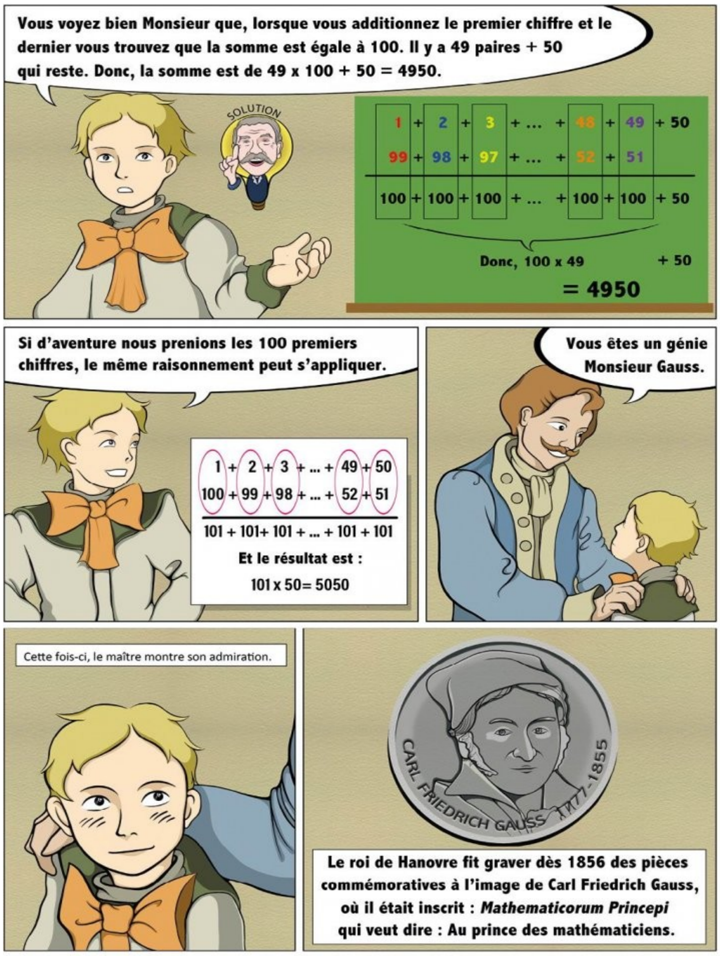
- pour un escalier à 10 marches, il faut $1+2+3+\ldots+10=\frac{10\times 11}{2}=55$ briques

- pour un escalier à 15 marches, il en faut $1+2+3+\ldots+15=\frac{15\times 16}{2}=120$

Imbriquer des connaissances avec d'autres permet une meilleure appropriation, une compréhension accrue des phénomènes étudiés par le biais des mathématiques. L'escalier ne déroge pas à cette règle !

Le triangle de Pascal ou de Tartaglia est incontournable en probabilité, en combinatoire, dès que l'on veut compter des objets. La suite des nombres triangulaires donnant le nombre de briques pour construire un escalier apparaît de la plus belle des façons dans ce triangle.

Dès son plus âge, le jeune Gauss détenait une forte appétence pour les nombres. On raconte qu'un jour, alors que son père travaillait sur ses comptes personnels, son fils, âgé de 5 ans avait remarqué une erreur dans les calculs et lui avait corrigé. C'était le début d'une relation passionnelle entre Gauss et les nombres.
Voici sa méthode pour calculer astucieusement la somme des nombres entiers de 1 à 100 :



GAUSS et la somme des premiers nombres entiers

Une case est la somme des deux cases situés au-dessus d'elle. La suite des nombres triangulaires émerge de ce triangle sous la forme… d'un escalier ! Associer les nombres et une image symbolique attise l'intérêt porté au phénomène.

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
1 10 45 120 210 252 210 120 45 10 1

Le triangle de PASCAL et les nombres triangulaires

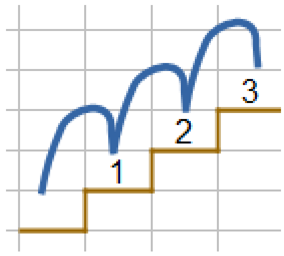
ESCALIERS EN OR

Les expressions de la langue française sont parfois sources d'idées mathématiques : « monter les escaliers 4 à 4 ». Bien que physiquement cette expression soit difficilement réalisable (toute tentative à l'issue de la lecture de ces lignes responsabilise uniquement le lecteur en cas de chute…). La raison l'emporte le plus souvent sur la témérité. Posons-nous la question suivante : « de combien de façons différentes peut-on gravir un escalier à 15 marches si on monte d'une ou deux marches aléatoirement ?»

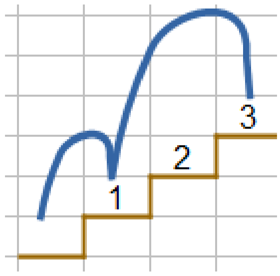
Avec un escalier à 3 marches, voici toutes les possibilités ci contre. Cela revient à décomposer le nombre 3 en une somme de 1 et de 2. La commutativité de l'addition, c'est-à-dire l'égalité 1+2=2+1 génère bien deux montées différentes. Que se passe-t-il si on rajoute une 4ème marche à notre escalier ?
- si on monte la 1ère marche , il reste 3 marches à gravir et nous venons de voir qu'il y a 3 façons différentes de le monter
- si on monte les deux premières marches, il reste 2 marches à gravir et dans ce cas 2 façons de le monter car 2=1+1=0+2

Finalement il y a 3+2=5 façons pour monter un escalier à 4 marches. Le principe précédent s'applique pour un escalier à 5 marches :
- 1ère marche montée : il reste 4 marches soit 5 possibilités
- deux marches montées : il reste 3 marches soit 3 possibilités

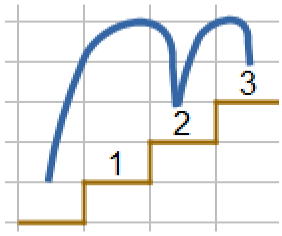
Ainsi on peut gravir 5 marches de 5+3=8 façons différentes. Et ainsi de suite…



3=1+1+1



3=1+2



3=2+1

Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

Nombre de marches	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nombre de montées différentes	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610	987

Pour 15 marches, 987 façons différentes soit près de mille ! De quoi y passer une bonne journée sportive (le lecteur pourra calculer le nombre de calories perdues en effectuant toutes les ascensions sachant qu'une marche montée fait perdre en moyenne 0,1 calorie).

Le nombre de montées différentes pour un escalier à n marches vaut la somme du nombre de montées d'un escalier à n-1 marches et celui d'un escalier à n-2 marches. Les mathématiciens aguerris reconnaissent immédiatement la célèbre suite de Fibonacci, qui donne une magnifique approximation d'un des nombres emblématiques des mathématiques : le nombre d'or ! Comme quoi, chaque escalier vaut son pesant d'or…

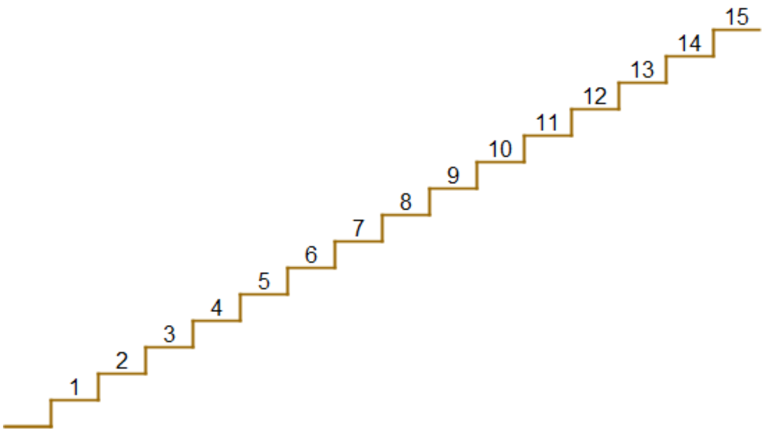
ESCALIERS MAGIQUES

Pour terminer ce voyage inédit dans des escaliers, la mathémagie, c'est-à-dire de la magie expliquée par les mathématiques permet une dernière évasion tout en escaladant nos marches d'escalier. La magie fascine les petits comme les grands. L'effet produit donne l'envie de comprendre pourquoi cela fonctionne. Les mathématiques s'insèrent alors aisément dans l'explication tout en leur donnant du sens. Voici le déroulé :

<u>Préparation :</u> Le magicien compte le nombre total de marches de l'escalier. Il doit disposer de cette information avant de commencer le tour !

<u>Déroulement du tour :</u> Le magicien, yeux bandés, ou dos tourné, demande à un spectateur de se placer sur une marche de son choix dans l'escalier et de retenir le numéro de la marche depuis le bas de l'escalier.

Pour le tour, prenons un escalier à 15 marches et imaginons que le spectateur soit à la 5ème marche :
Le magicien demande au spectateur de monter les marches par 4 et de le faire suivant les règles de la case finale du jeu de l'oie et cela 7 fois de suite (mettre de bonnes chaussures) !



On résume les déplacements du spectateur avec les numéros des marches après chaque étape de 4 marches :
5→ 9→ 13→ 13→ 9→5→ 1→ 5

Quand il est à la marche 13, il monte de 2 marches puis descend de 2 comme si la marche 15 était la dernière case du jeu de l'oie. Puis il poursuit en descendant. La règle est la même pour la case 1.

Au bout des 7 répétitions, le magicien n'ayant vu les montées et descentes des escaliers pose la question : « Pourquoi êtes-vous resté sur la même marche qu'au début ? »
Le spectateur, étonné, ne peut constater qu'effectivement, il est arrivé à la même marche…

<u>Explications :</u> Tout repose sur l'arithmétique !

Notons n le nombre de marches de l'escalier.
Pour n=15, on a le tableau suivant indiquant toutes les étapes en fonction de la marche de départ :

	REPETITIONS						
marche	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	5	9	13	13	9	5	1
2	6	10	14	12	8	4	2
3	7	11	15	11	7	3	3
4	8	12	14	10	6	2	4
5	9	13	13	9	5	1	5
6	10	14	12	8	4	2	6
7	11	15	11	7	3	3	7
8	12	14	10	6	2	4	8
9	13	13	9	5	1	5	9
10	14	12	8	4	2	6	10
11	15	11	7	3	3	7	11
12	14	10	6	2	4	8	12
13	13	9	5	1	5	9	13
14	12	8	4	2	6	10	14
15	11	7	3	3	7	11	15

On remarque que quelle que soit la marche de départ, la répétition de 7 fois 4 marches nous ramène inexorablement à la marche du départ…
Que se passe-t-il dans le cas général à n marches ? Que doit faire le magicien pour s'adapter à tous les escaliers possibles ?

1. Calculer $2\times(n-1)=2n-2$
   ex : si $n=13$ alors $2\times 13-2=24$
2. Trouver deux diviseurs non triviaux de $2n-2$ (c'est toujours possible car le nombre est pair)
   ex : $24=4\times 6$
3. Choisir un des diviseurs comme le nombre de répétitions et l'autre comme le nombre de marches à monter ou descendre
   ex : répéter 4 fois 6 marches

Voici le tableau donnant les résultats pour $n=13$

	REPETITIONS			
marche	**1**	**2**	**3**	**4**
1	7	13	7	1
2	8	12	6	2
3	9	11	5	3
4	10	10	4	4
5	11	9	3	5
6	12	8	2	6
7	13	7	1	7
8	12	6	2	8
9	11	5	3	9
10	10	4	4	10
11	9	3	5	11
12	8	2	6	12
13	7	1	7	13

On pouvait choisir aussi 6 fois 4 marches ou 2 fois 12 marches, 3 fois 8 marches,…

<u>Compléments :</u> Pour revenir à la marche de départ, on parcourt obligatoirement 2 fois l'escalier complet soit $2n$ marches sauf la 1ère et la dernière sur lesquelles nous ne passons qu'une seule fois soit $2n-2$ marches ! Ce qui explique le 1er calcul.
Pour créer un cycle il faut nécessairement des diviseurs de $2n-2$ sinon le tour ne fonctionne pas…
Ex : $n=13$ et prenons des

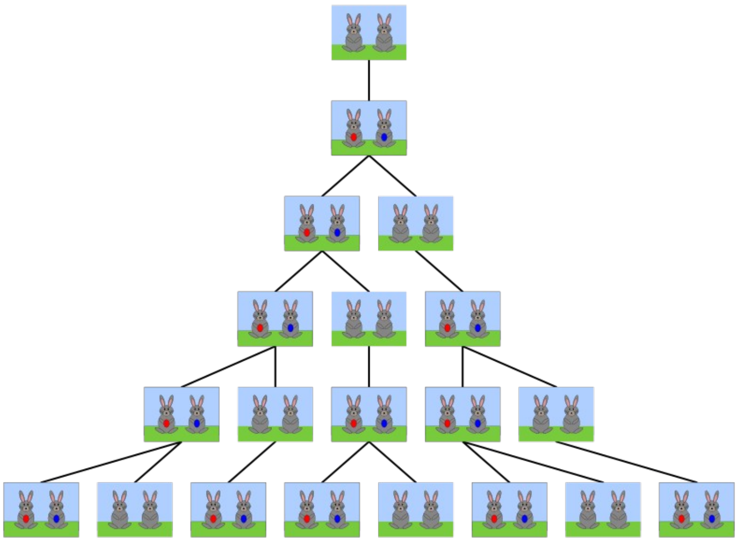
répétitions de 5 marches
1→ 6→ 11→ 10→ 5→ 2→ 7→ 12→ 9→ 4→ 3→ 8→ 13→ 8→ 3→ 4→ …

On tombe dans ce cas sur un cycle infini qui ne redonne jamais la marche 1 !

A vous de jouer ! Les escaliers sont sources de mathématiques ludiques, faciles à comprendre et ancrées sur le réel. Il faut juste ne pas perdre pied ! Il n'y a pas d'ascenseur vers la compréhension des merveilles mathématiques, il n'y a que des escaliers…

Sébastien REB
Professeur de mathématiques
Collège Pierre Larousse à Toucy

Léonard de Pise, nommé Fibonacci a découvert la suite qui porte son nom en comptant un nombre de couples de lapin au bout de quelques mois.



Les lapins de Fibonacci

Cette suite célèbre donne une approximation du nombre d'or en divisant deux nombres successifs de la suite :
3:2=1,5
5:3=1,66666
8:5=1,6
13:8=1,625 etc.
Les quotients se rapprochent de plus en plus du nombre d'or phi qui vaut approximativement 1,618. Ce nombre s'illustre à merveille dans la nature, l'architecture, la sculpture, la peinture,… et très étonnamment dans un escalier !

CALCUL MENTAL EN CLASSE : MODE D'EMPLOI

Avant de vous présenter ce mode d'emploi plus en détails, quelques constats et réflexions en lien avec l'enseignement du calcul mental :

- la mentalisation de la relation aux nombres et aux opérations est fondamentale dans la construction de cette relation et surtout, elle doit être un préalable avant le passage à l'écrit et l'apprentissage des techniques opératoires.
- la manipulation et la verbalisation devraient être des passages incontournables pour installer une mentalisation solide de cette relation aux nombres et aux opérations.
- Notre culture éducative occidentale nous pousse vers l'écrit trop vite avec une phase mentale en amont trop faible voire absente. Le sens n'est pas encore installé que les procédures écrites sont en cours d'automatisation et repose trop souvent sur des bases mentales trop fragiles.
- Depuis une vingtaine d'années, les programmes évoluent dans le bon sens dans le domaine du calcul et intègrent une place de plus en plus grande au calcul mental et aux pratiques mentales. Il faut désormais construire cette culture mentale. Le récent rapport Villani-Torossian conforte cette place centrale du calcul et du calcul mental dans les programmes de l'école primaire et du collège.
- Il est important de sortir de l'image réductrice et fausse, calcul mental = apprentissage et mémorisation d'automatismes. Les automatismes sont à la fin du processus et n'ont d'utilité que de soulager la mémoire de travail de façon à pouvoir se consacrer à des tâches plus difficiles. Notamment la résolution de problèmes qui reste l'activité centrale dans l'enseignement des mathématiques.
- C'est sur les bases de la pratique du calcul mental réfléchi que les automatismes vont progressivement se construire et se mémoriser.
- Ces pratiques mentales doivent se mettre en place tout au long des cycles 1, 2 et 3.
- Pour que le maximum d'élèves d'une classe puisse bénéficier des apports de ces pratiques mentales, il faut réunir plusieurs conditions :

Dans le cadre d'une progression annuelle de calcul mental, il faut de la régularité, de la répétition et de la verbalisation par les élèves. La verbalisation lors de séquences de calcul mental réfléchi est l'occasion de mettre en lumière différentes procédures qui permettront de découvrir des propriétés des nombres et des opérations. Régularité et répétition sont indispensables pour les nombreux élèves qui ont besoin de temps pour construire cette mentalisation aux nombres et aux opérations. C'est particulièrement important pour les élèves qui n'ont pas suffisamment manipulé et joué avec les nombres dans leur cadre habituel de vie.

- Intégrer des jeux de calcul dans cette progression mentale apportera la touche de plaisir. Le jeu associé au numérique (applis ou logiciels ou sites internet) est une formidable possibilité pour donner au travail répétitif de gamme qui est indispensable, un caractère attractif.
- Ces grands principes sur l'enseignement du calcul mental sont en phase avec les paramètres soulignés comme importants par les neurosciences cognitives :

attention / susciter l'activité et la motivation de l'élève / retour rapide d'information / consolidation (régularité-répétition)

Voici quelques outils pour mettre en application les grands principes décrits ci-dessus.

Cette liste n'est évidemment pas exhaustive, il existe désormais de très nombreux sites internet de collègues qui proposent des outils et des progressions pour enseigner le calcul mental.

C'est à chacun de choisir les outils qui lui conviennent et d'organiser sa progression comme il le souhaite !

LES OUTILS AU SERVICE DU CALCUL MENTAL

1/ Le diaporama est un outil simple, pratique et efficace pour installer la régularité, la répétition et le plaisir du calcul mental.

Vous en trouverez de nombreux pour le cycle 3 téléchargeables sur le site de l'APMEP (https://www.apmep.fr/Les-diaporamas-APMEP-du-cycle-3,6295). J'utilise des diaporamas de 6 questions que vous retrouverez dans la rubrique Progressions.

Vous trouverez sur le lien suivant des diaporamas pour le cycle 2, réalisés par un travail d'équipe d'une

circonscription de Morlaix :
https://padlet.com/marcledez/ohl7tpp6ki9t

$$127 + 49 =$$

$$176$$

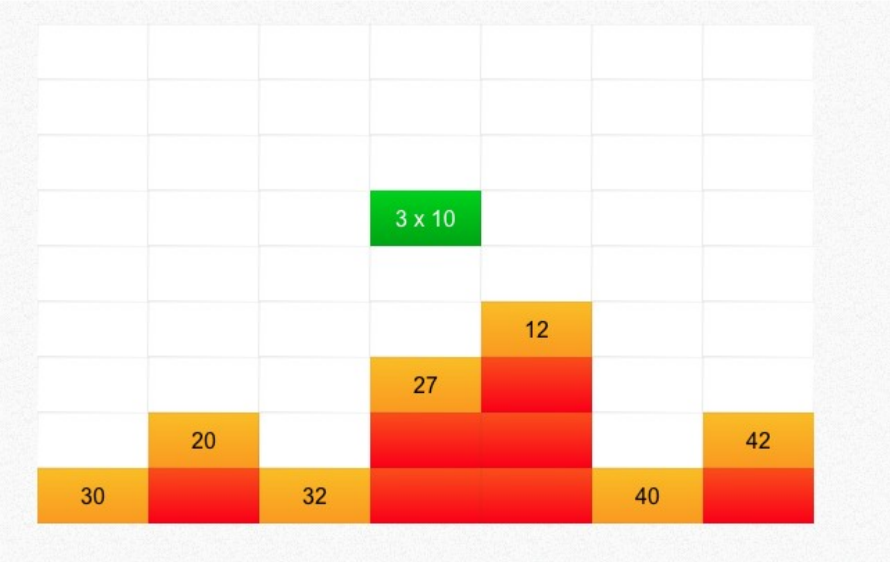
$$127 + 50 - 1$$

A chaque question, toujours laisser 10 à 20 secondes de recherche en silence et possibilité de lever la main si on pense avoir trouvé. Les élèves (volontaires ou désignés) proposent les réponses puis la validation est collective avec échanges parfois sur les différentes méthodes quand il y en a. Cette verbalisation est importante en calcul mental réfléchi car l'élève va entendre des méthodes qu'il ne connaissait pas. La régularité et la répétition vont lui permettre d'enclencher dans la durée un processus de compréhension-mémorisation-utilisation.
Certains diaporamas sont pratiqués exclusivement à l'oral sans aucun écrit. D'autres, avec écrit sur le petit cahier calcul mental, petit cahier demandé dans la liste du matériel de mathématiques de mon collège.
Dans ce cas, l'élève écrit la question du diaporama qui est au tableau puis sa réponse. Toujours 10 à 20 secondes de recherche par question, c'est à chaque professeur d'ajuster le temps de recherche en fonction de la question et du groupe en présence.

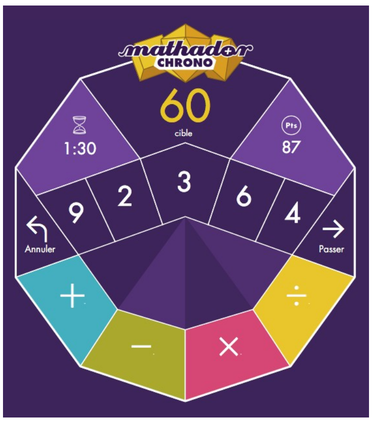
Tous les diaporamas contiennent les réponses aux questions. De cette façon, le retour pour l'élève est immédiat. Les neurosciences insistent sur l'importance du feedback si possible rapide.
Il y a des questions de calcul mental automatisé, de calcul mental réfléchi et de calcul mental à l'envers avec les jeux Trio et Mathador. Il s'agit de deux jeux avec un nombre-cible à fabriquer en utilisant des nombres donnés. Cette gymnastique est une clé dans la construction du sens du nombre et des opérations car l'élève est acteur : il doit choisir ses nombres et ses opérations ce qui, implicitement, lui fait travailler le sens. Pratiqué en parallèle du calcul mental classique à l'endroit, le calcul mental à l'envers est une gymnastique mentale puissante. Il faut la pratiquer régulièrement pour qu'elle donne des résultats durables.

Du fait de l'utilisation de trois nombres seulement pour fabriquer le nombre-cible, Trio se prête bien à une pratique exclusivement orale. Par contre, Mathador nécessite l'écrit. En effet, Mathador propose 5 nombres pour fabriquer le nombre-cible, c'est donc un niveau supérieur à Trio. Je demande aux élèves d'écrire leurs opérations (entre 1 et 4) qui leur permettent de fabriquer le nombre-cible. Pour les deux jeux, une fois la période de recherche achevée (de 1 à 2 min pour Trio et de 3 à 4 min pour Mathador), il est important que les élèves annoncent et verbalisent leurs solutions. Cela permet à chacun de découvrir d'autres techniques et procédures qui pourront être réutilisées ultérieurement. Pour Trio, souvent, je leur demande de m'indiquer sur la grille l'endroit du calcul et on le vérifie collectivement. C'est indispensable car il y a parfois des erreurs. Pour Mathador, j'écris les lignes de calcul annoncées par l'élève ou parfois, ce sont eux qui viennent les écrire au tableau. Le système de points de Mathador, détaillé dans la partie 6/, qui permet de différencier les solutions, sera introduit après quelques semaines de découverte du jeu et de pratique du calcul mental à l'envers, notamment avec le concours Mathador que je présente plus loin. Ce principe du calcul mental à l'envers étant non naturel, cela nécessite donc une indispensable période de rodage.
J'évalue quelquefois dans l'année mais peu souvent car je préfère insister sur l'auto-évaluation en les incitant à compter leurs bonnes réponses, de façon à entretenir l'envie et la spontanéité qui accompagne cette pratique et de favoriser la verbalisation et les échanges qui sont au cœur du processus.
2/ Séance en salle multimédia avec une fréquence de 2 fois par mois. Le travail sur ordinateur est idéal pour la mentalisation. Je travaille principalement la relation aux nombres et aux opérations.

L'axe principal est le calcul mental avec Calculatice et Mathenpoche pour la partie calcul mental à l'endroit et Mathador et Trio pour la partie calcul mental à l'envers-jeu.
- J'utilise Mathenpoche pour l'échauffement des neurones !
http://archives.mathenpoche.net/6eme/pages/menu.html
Numérique / entiers et opérations / calcul mental
Il y a 15 exercices avec possibilité d'en faire qu'une partie et d'annoncer aux élèves qu'ils peuvent passer au suivant dès qu'ils ont 5 bonnes réponses de façon à accélérer l'échauffement.
- Calculatice est un excellent site pour consolider les connaissances de type table et pour certains de les apprendre. La dimension ludique est forte et associée au caractère répétitif, c'est très bon.
https://calculatice.ac-lille.fr/spip.php?rubrique2
Dans niveau 6°, il y a une palette de choix impressionnante.
J'ai un faible pour la partie intitulé « Toutes les tables »
Notamment les jeux : Quadricalc, Calcul@kart, Table attaque et Tri sélectif.



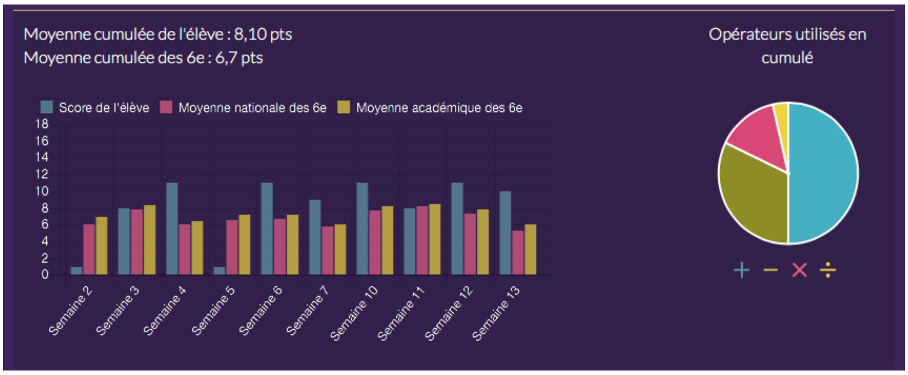
Je vous conseille de prendre le temps de les tester auparavant.
- Mathador Chrono : https://www.mathador.fr/chrono.php
Les séances en salle multimédia se terminent en général par 15' de tournoi Mathador Chrono. Une partie dure 3 min et chacun essaye de faire le meilleur score avec le système de points associé aux opérations utilisées.



La régularité et la répétition sont encore une fois des clés pour des progrès en calcul mental. De façon à pouvoir mesurer ces progrès, je distribue à chaque élève une fiche de scores sur laquelle ils noteront tout au long de l'année l'évolution de leurs scores aux jeux de Calculatice et à Mathador Chrono. C'est aussi intéressant pour le professeur de façon à suivre cette évolution et à apporter l'aide nécessaire. Pour ajouter un peu de défi et d'émulation positive, je leur permets de venir écrire leurs scores au tableau, le côté compétition qu'on retrouve en sport, levier sur lequel on peut jouer sans trop insister : il n'y a pas obligation de venir noter son score au tableau, chaque élève décide.
- Pour Trio, j'utilise aussi un site qui permet de jouer à Trio en ligne* :
- J'utilise également le site jeuxmaths.fr (https://www.jeuxmaths.fr/jeux-de-maths-en-ligne.html) sur lequel il y a de nombreux jeux très sympa. Notamment en géométrie, « le bon angle » pour travailler la perception des mesures d'angles, « vise le 1000 » pour travailler la perception de la symétrie axiale, « le petit dragon (périmètre) » et « le petit dragon (aire) ».
* http://www.acamus.net/index.php?option=com_content&view=article&id=305&catid=41&Itemid=219

La pratique du jeu et du numérique a de multiples intérêts pédagogiques :
- améliore la mentalisation des concepts avant le passage à l'écrit en classe
- seul ou à deux, cela favorise le test et le tâtonnement car moins peur de se tromper
- créé un lien entre l'école et la maison, de nombreux élèves rejouent chez eux
- enfin, la dimension plaisir est essentielle lors de ces séances

3/ Le concours de calcul mental Mathador pour les classes. C'est un outil qui permet de proposer toutes les semaines de novembre à mai, un tirage hebdomadaire Mathador. Il installe une forme de régularité dans la pratique du calcul mental à l'envers, couplé avec la dimension ludique et le défi. Cette régularité hebdomadaire permet à chaque élève de progresser à son rythme sur l'année. La culture de la décomposition du nombre-cible peut s'installer. Il est intéressant de faire une rapide analyse du tirage de la semaine précédente pour montrer aux élèves différentes solutions et stratégies. Le fait de verbaliser et d'entendre de nouveaux chemins est une piste de progrès en calcul. D'autre part, le site du concours de Canopé permet un suivi statistique de la classe et de chaque élève.



C'est un instrument de mesure des évolutions et progrès de chaque élève en calcul mental. Ce concours, que je pratique depuis plusieurs années, créé une dynamique dans la classe et une émulation entre les élèves autour de la relation aux nombres et aux opérations. La particularité du concours Mathador et qui correspond à la règle de Mathador Flash, est un système de points qui incite à complexifier ses calculs afin d'avoir le maximum de points. Le détail de la règle est sur le site Mathador et vous le trouverez plus bas dans le point 6/ de ce texte.

Les 3 points (diaporamas, salle multimédia et concours Mathador) forment la colonne vertébrale de ce projet de mise en place du mental au cœur de ma progression mathématique. Les points qui suivent sont complémentaires. Encore une fois, c'est à chacun, avec sa liberté pédagogique de se fabriquer son propre cocktail pédagogique.

COMPLÉMENTS

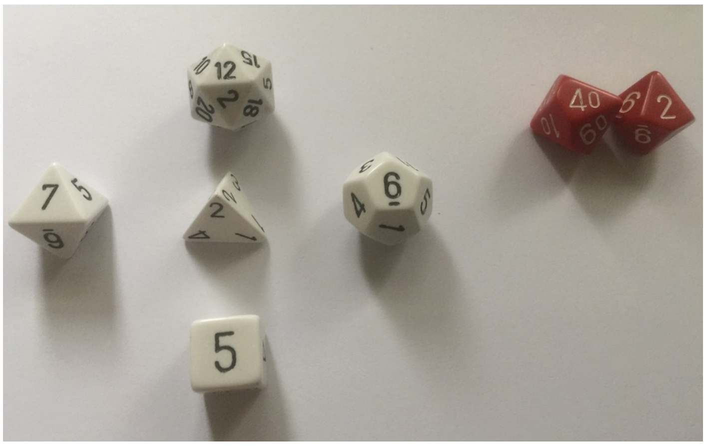
4/ Pour poursuivre ce travail mental et le prolonger vers la résolution de problèmes, recherche en classe de petits problèmes uniquement en mental : Affichage de l'énoncé, court, au tableau ou au TBI, recherche silencieuse puis correction avec verbalisation d'un élève avec éventuellement échanges avec d'autres élèves. Prolongement possible avec recherche de petites énigmes avec utilisation de l'écrit autorisé en évitant les techniques opératoires.

5/ Décomposition d'un nombre suivant les 4 opérations.

Encore un principe très simple à mettre en place dans la régularité d'une année scolaire. Le professeur annonce un nombre à la classe et demande à chacun de le décomposer sous la forme d'une somme puis d'une différence puis d'un produit et enfin d'un quotient. On peut le pratiquer exclusivement à l'oral suivi d'une verbalisation avec sollicitation de plusieurs réponses pour chaque opération. Mais on peut aussi le pratiquer à l'écrit sur le petit cahier ou sur l'ardoise. Je pratique les deux. Si c'est un nombre décimal, l'écrit peut être nécessaire pour certains. Exemple : 7,5 = 7,4 + 0,1 ; 7,5 = 7,6 – 0,1 ; 7,5 = 3x2,5 ; 7,5 = 75 :10 . Il est important de solliciter plusieurs réponses pour bien mettre en évidence la diversité des chemins. C'est déjà un petit exercice de calcul mental à l'envers avec une création de décomposition dans la mesure où chacun doit « inventer » deux nombres à chaque étape. Vous serez surpris par quelques élèves en grande difficulté pour simplement choisir deux nombres. Difficulté, certainement due, au formatage mental lié à une pratique trop souvent exclusive du calcul mental à l'endroit (un calcul annoncé et un résultat attendu). Autre intérêt pédagogique, travailler dans la durée l'apprentissage des 4 mots somme, différence, produit et quotient. Enfin, ce petit exercice peut se pratiquer dans toutes les classes dès le CP et jusqu'en 4°-3° en jouant sur la taille et la famille du nombre à décomposer. C'est une excellente gymnastique des neurones !

6/ En complément des différentes pratiques ludiques (diaporamas, jeux en salle multimédia et concours Mathador), lorsque j'ai un créneau de 5 ou 10 minutes, je dispose de deux pistes. Une situation Trio de type diaporama que je vidéo-projette au tableau ou un lancer de dés Mathador. Si c'est Trio, le fonctionnement est identique à un diaporama : 2 minutes de recherche puis les élèves qui pensent avoir trouvé, proposent leurs solutions, exclusivement à l'oral.

Si c'est un lancer Mathador, les 7 dés sont lancés par 7 élèves différents. Lancer après lancer, du 4 faces au 20 faces puis les deux dés 10 faces, je note les nombres au tableau. Les élèves les écrivent sur leur petit cahier, sur une nouvelle page. 3 à 5 minutes de recherche, la consigne est de m'appeler à partir du moment où toutes les opérations sont écrites en ligne sur le cahier. Objectif, trouver une solution simple, dans un premier temps, puis essayer de la complexifier avec le plus de points possibles. Le système de points est le suivant : 5 pts dès que le nombre-cible est atteint puis on ajoute les points des opérations utilisées (+ 1pt, x 1 pt, - 2 pts et : 3pts).

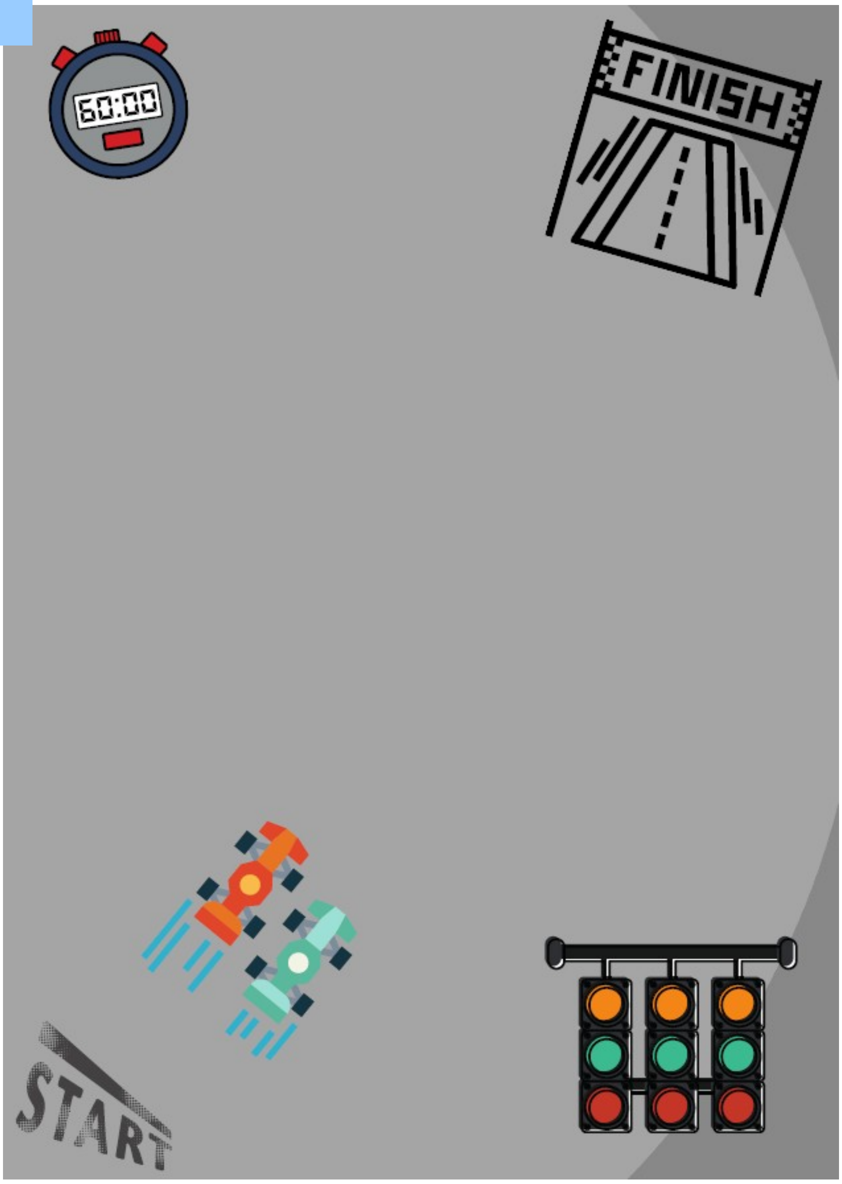


Le coup Mathador (utilisation des 5 nombres avec un +, un -, un x et un :) rapporte 18 points. Le système est conçu pour inciter l'élève à utiliser les opérations contraires (- et :) qui sont mentalement plus difficiles. Il est important de préciser aux élèves que l'objectif est d'abord de fabriquer le nombre-cible et que la complexification doit venir après. Certains élèves, en difficulté, n'ont pas les connaissances suffisantes pour rentrer dans une culture du choix, ce n'est possible qu'à partir d'une aisance mentale minimum. Après le temps de recherche, ce sont les élèves qui proposent leurs solutions, dans un premier temps, verbalement. J'essaye, le plus souvent possible, de noter au tableau 3 solutions différentes : une simple en 7 ou 8 pts, une moyenne autour de 10 pts et éventuellement un coup Mathador ou une solution complexe. Parfois, ce sont les élèves qui viennent les écrire au tableau. Ce principe de correction est très utile, notamment pour les élèves en difficulté. Cela permet de découvrir des stratégies, des chemins auxquels ils n'auraient pas pensé. Encore une fois, c'est la régularité et la répétition qui permettra les progrès. L'aléatoire du lancer des dés proposera parfois des situations difficiles voire impossible, la recherche collective le confirmera. Dans ce cas, on peut essayer de s'approcher au plus près du nombre-cible.

Pour résumer en quelques mots, je dirais : faire du calcul mental le fil conducteur du travail de l'année sur les nombres et les opérations. Le travail écrit (résolution de problèmes, exercices, cours, énigmes, ...) venant se greffer dans le prolongement de cette construction mentale.
C'est l'addition de tous les paramètres évoqués dans ce texte qui vont créer les conditions d'une véritable construction du sens du nombre et des opérations.
Si vous souhaitez plus de détails dans ce suivi, vous retrouverez sur le blog Mathador de nombreux billets sur la didactique du calcul mental, sur le suivi d'une classe ainsi que sur des jeux de calcul et des sites que j'évoque dans ce billet.
https://blog.mathador.fr/
C'est à vous...

Eric TROUILLOT
Professeur de mathématiques
Collège Victor Hugo à Besançon
Inventeur du jeu Mathador

JEU DE MATHS
LA COURSE



Variante
A tour de rôle, chaque joueur place où il veut sur le parcours un centre de symétrie. Il construit ensuite le symétrique de sa voiture par symétrie centrale autour de ce point. Le joueur ne doit pas sortir du circuit sinon c'est perdu.

Objectifs
- Tracés géométriques précis avec validation par ses pairs ;
- Visualisation du tracé d'une perpendiculaire ; d'un point par symétrie centrale.

Aline MOREL
Professeure de mathématiques
Collège René Cassin à Cosne-sur-Loire

Notions utilisées
Tracés de perpendiculaires
Symétrie centrale

Niveau
Cycle 3 - Début cycle 4

Matériel
Une fiche de jeu (feuille blanche ou circuit pré-tracé). Son matériel de géométrie

Nombre de joueurs
Un contre un

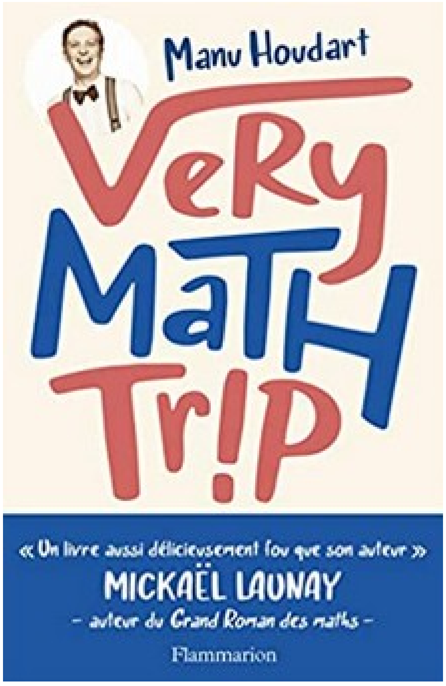
Durée d'une partie
Environ 15min ; peut se jouer en plusieurs manches

Déroulement d'une partie
Un des deux joueurs trace à main levée sur la fiche de jeu un parcours sinueux allant de la ligne de départ à la ligne d'arrivée, d'environ 2 à 3 cm de large. Le premier tracé pour chaque joueur est libre : un segment partant de la ligne de départ, qui ne sort pas du circuit. Chaque joueur trace ensuite un segment perpendiculaire au segment précédent (dont une extrémité est le point d'arrivée précédent), sans sortir du circuit. Le premier joueur à rejoindre la ligne d'arrivée a gagné.

Activités préparatoires
Dans la rubrique "le compas dans l'oeil" de l'IREM Paris Nord :
milieu ; symétrique d'un point ; perpendiculaires
http://www-irem.univparis13.fr/site_spip/spip.php?rubrique79
Sur le site jeuxmaths.fr, "Vise le mille" symétrie axiale
https://www.jeuxmaths.fr/jeuxhtml5/viselemille/jeu/
et symétrie centrale
https://www.jeuxmaths.fr/jeuxhtml5/symetrie/jeu/

DES MATHS À LIRE

Very math trip – Manu Houdart



Issu de son one man show inédit sur les mathématiques qui sillonne les routes de France et de Belgique, ce wallon, créateur de la maison des maths, a su grâce à son spectacle interactif, donner goût à de nouvelles générations aux mathématiques. L'effet « waouh » est mis en avant dans ce livre ! En s'appuyant sur des exemples issus de la vie quotidienne, Manu Houdart vous montre les subtilités du tirage du loto, le football vu sous un angle de matheux, les lois du hasard dans les anniversaires, les conjectures célèbres de Fermat ou de Poincaré… Cette aventure au pays des nombres, de la géométrie, du dénombrement apportera sans nul doute au lecteur un autre point de vue sur les mathématiques ! A lire sans retenue et à partager notamment avec ceux qui ont de nombreux souvenirs douloureux avec cette matière !

https://www.verymathtrip.com/

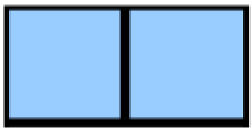
Le théorème du parapluie – Mickaël Launay

Mickaël Launay, vulgarisateur reconnu grâce à sa chaîne micmaths (presque 500 000 abonnés), écrit cet ouvrage comme un deuxième opus suite à son célèbre «grand roman des mathématiques » paru en 2016. L'objectif de ce livre est d'amener le lecteur à adopter un autre point de vue pour expliquer certaines théories mathématiques ou physiques. L'étonnante loi de Benford, la théorie de la gravitation de Newton ou celle de la relativité générale d'Einstein, la géométrie fractale sont observées par Mickaël Launay sous un autre angle de vue. A quoi sert le parapluie me diriez-vous ? La réponse est à l'intérieur de ce livre qu'on dévore rapidement au fil des pages…

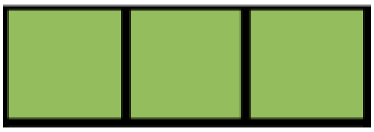
micmaths :
https://www.youtube.com/channel/UC4PasDd25MXqlXBogBw9CAg

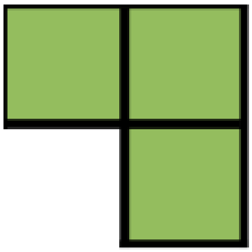
LE PB DU BULLETIN
LES CARRÉS CONNEXES

Tout le monde connaît les dominos qui sont constitués de deux carrés qui se touchent suivant un côté complet (on dit carrés connexes)



Un triomino est constitué de 3 carrés connexes. Il en existe deux différents :





QUESTION 1
Combien existe-t-il de tétraminos c'est-à-dire de figures différentes avec 4 carrés connexes?
Que remarquez-vous?

QUESTION 2
Combien existe-t-il de pentaminos c'est-à-dire de figures différentes avec 5 carrés connexes?

QUESTION 3
Compléter le tableau suivant:

nombre de carrés connexes	1	2	3	4	5	6
nombre de polyominos						

QUESTION 4
Trouver une formule reliant le nombre de carrés connexes au nombre de polyominos possibles.

Toutes vos réponses à l'adresse : labo.m.toucy@gmail.com
Tous les participants recevront la correction sous format pdf ainsi qu'un tour de mathémagie en pdf également sur les dominos avec toutes les explications !
Bon courage à tous !
Les solutions dans le prochain bulletin du laboratoire...

CADEAU !

Trois problèmes de Noël sur le thème des chaussettes à partager en famille !

La perte des chaussettes en machine-à-laver est un véritable mystère familial que les scientifiques ont pris très au sérieux. Rendez-vous ici :
https://www.blacksocks.com/fr/chaussettesperdues#socklossindex
pour une formule donnant le nombre de chaussettes perdues par an !
Vous n'êtes pas obligés de tout faire ! Chaque exercice est gradué par sa difficulté avec un nombre de chaussettes :

 Chaussette novice  Chaussette confirmée

En espérant ne pas vous mettre le moral dans les chaussettes, je vous souhaite bon courage pour la recherche des trois exercices qui suivent…

LA CHAUSSETTE MAGIQUE

Je vous propose un tour de magie à réaliser en famille pendant les fêtes, le soir du 24 décembre par exemple. Vous pouvez vous munir d'une calculatrice. Voici les calculs à effectuer :

- Entrez la taille de votre paire de chaussettes
- Doublez-le
- Ajoutez 42
- Multipliez par 50
- Ôtez votre 'année de naissance
- Ôtez 50
- Ajoutez 1 si vous avez déjà fêtez votre anniversaire cette année
- Ôtez 31

Je vous prédis que les deux derniers chiffres du résultat sont votre âge et que les chiffres restants sont votre pointure de chaussette !
Ecrivez vos calculs et expliquez pourquoi ce tour de magie fonctionne !

LE TIROIR À CHAUSSETTES

Ne pas perdre de chaussettes commence déjà par bien les ranger par paire dans un tiroir approprié ! Il en existe de toute sorte dont certains très mathématiques…

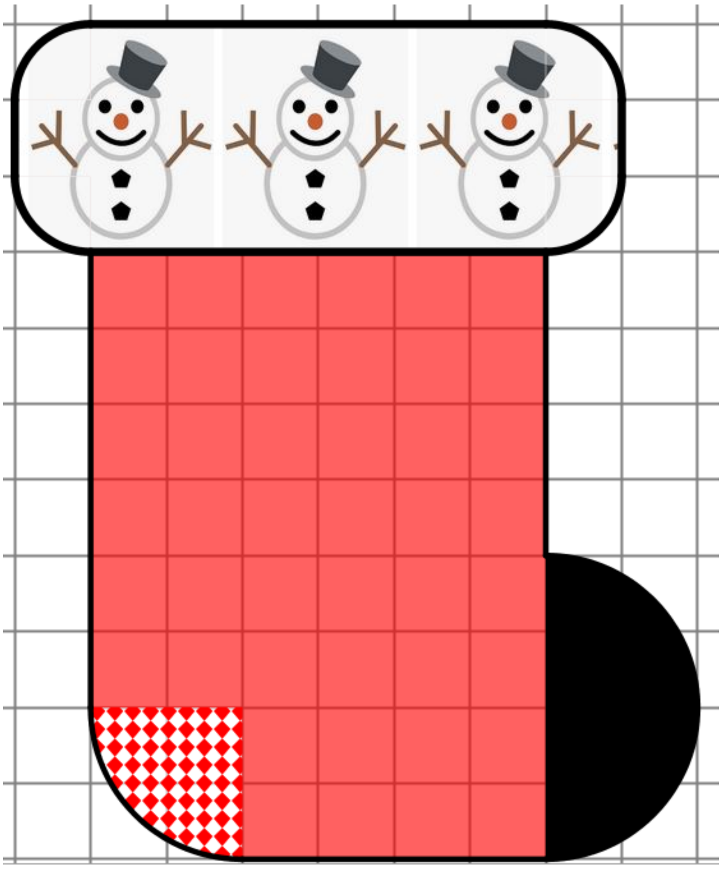
Imaginez un tiroir avec 4 chaussettes rouges, 6 bleues et 2 vertes non rangées en vrac. Imaginez maintenant que vous êtes dans le noir, combien de chaussettes au minimum faut-il prendre pour obtenir à coup sûr :

a) deux chaussettes rouges ?

b) deux chaussettes dépareillées (de couleur différente) ?

c) Notre père Noël des birds dessinés enlève une chaussette rouge du tiroir. Les réponses aux deux questions précédentes sont-elles identiques ?
Expliquez votre démarche.

LA CHAUSSETTE DE NOËL



1) Reproduire avec les instruments de géométrie la chaussette ci-contre.

2) Calculer son aire en carreaux.

3) Proposer une construction géométrique avec une chaussette de votre propre création.

Les réponses de ces trois problèmes dans le prochain bulletin !

Pour nous écrire :

labo.m.toucy@gmail.com

PARTENAIRES

Atelier Canopé 89 - Auxerre

Direction des services départementaux de l'éducation nationale 89

YONNE

CARDIE

RÉGION ACADÉMIQUE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Liberté
Égalité
Fraternité

Délégation régionale au numérique pour l'éducation

IREM DIJON

INSPÉ

UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE