

DOSSIER PEDAGOGIQUE

28 SEPTEMBRE 2016
7 JUILLET 2017

MATHS

& PUZZLES

Créez des maths
de toutes pièces !

EXPOSITION, ATELIERS
& CONFÉRENCES
POITIERS - 05 49 50 33 08
Programme détaillé sur emf.fr

ESPACE
MENDÈS
FRANCE

POITIERS

Présentation de la structure

L'Espace Mendès France doit son origine à des chercheurs de l'université de Poitiers et à des militants de l'éducation populaire qui sont allés à la rencontre des citoyens pour débattre de sujets scientifiques, et démontrer, « manip » à l'appui, que la science pouvait être accessible, voire réjouissante.

Le centre de culture scientifique, technique et industrielle affiche trois missions :

- populariser la recherche et ses métiers ;
- éduquer aux sciences et aux techniques ;
- entretenir les débats sur les enjeux sociaux et culturels.

Considérant que la culture scientifique fait partie intégrante de la culture, ses actions répondent à deux priorités : privilégier la mise en situation et l'expression de tous les publics et développer des collaborations tous azimuts sur les territoires. Elles reposent sur une relation forte avec la communauté scientifique et le développement de partenariats actifs.

Tant dans les thèmes que dans le propos, c'est la diversité qui caractérise ses activités. Les expositions temporaires couvrent un large champ, de l'origine de l'homme au cerveau, en passant par les sciences de l'Univers et les incontournables maths, physique, chimie. Les animations scientifiques touchent un très large public, familial ou scolaire. Les sciences sociales et humaines sont aussi très présentes sous la forme de conférences, journées d'études, festival, etc. En histoire des sciences et des techniques, le centre a développé un pôle unique en France. Sont également très suivies les questions touchant à la santé, à l'astronomie, à l'environnement, etc.

Dans le champ du numérique, dès 1998, son Espace culture multimédia devenu en 2009 le Lieu multiple est un espace de rencontres et d'échanges entre artistes, créateurs, chercheurs et pédagogues, régulièrement sollicités pour concevoir des interventions artistiques et culturelles, ainsi que de nombreuses actions de médiation, en direction des publics les plus divers et notamment en situation de handicap.

Le papier n'est pas pour autant banni puisque chaque trimestre, des lecteurs attendent la parution de L'Actualité Poitou-Charentes prochainement L'Actualité Nouvelle-Aquitaine, la revue culturelle de la recherche, de l'innovation, du patrimoine et de la création.

Au plan régional, l'Espace Mendès France coordonne ou organise plusieurs manifestations récurrentes — La Fête de la science, Images de science, science de l'image, La science se livre — et de nombreux autres événements mis en oeuvre en partenariat avec des acteurs locaux. Le centre anime la plate forme « Créativité et territoires » dédiée à l'innovation sociale et culturelle. Il agit aussi souvent comme une pépinières d'initiatives, par exemple le festival Filmer le travail, l'Ecole de l'ADN, ou la Fondation Edgar Morin pour l'éducation.

Cet engagement vers tous les publics est rendu possible grâce aux partenariats menés avec les universités notamment celles de Poitiers et de La Rochelle, les grands organismes de recherche, les collectivités locales, la communauté éducative et une myriade d'associations et de structures, et, ce, avec le soutien de la Ville de Poitiers, de la Région Aquitaine, Limousin, Poitou-Charentes, et des ministères de l'éducation nationale, de la recherche et de la culture.

Les trois pôles de médiation de l'Espace Mendès France

1/ Le site de Poitiers Ce sont 2 100 m² situé au cœur de Poitiers, permettant d'accueillir du public sur une programmation diversifiée. Celle-ci comprend des expositions sur deux grandes salles et trois espaces de 30 m², une salle de conférence de 120 places et un auditorium de 220 places, une salle de diffusion et de projection de 110 places - le Planétarium - un plateau de formation, et un lieu de création numérique, un espace dédié aux métiers et 4 lieux d'animation/expérimentation scientifiques, dont deux 2 cogérés avec l'école de l'ADN. Le site dispose également d'une capacité d'accueil de séminaires jusqu'à 220 personnes et coproduit le festival « Filmer le Travail ».



2/ La plate-forme de diffusion régionale qui intervient en Charente à partir de Angoulême et en Charente-Maritime à partir de son implantation à Saintes. Ses actions en Vienne et Deux-Sèvres ord sont pilotées à partir de Poitiers. Ce déploiement régional s'appuie sur trois volets complémentaires :

— Accessible en ligne, un **catalogue** destiné essentiellement aux publics jeunes du monde éducatif et du loisir propose une centaine de produits, expositions, animations, multimédias, modules d'expérimentation. Certains multimédias et certaines expositions sont adaptés à un public adulte. Sont également accessibles une trentaine de dossiers pédagogiques. Ce volet d'action dispose également pour l'itinérance d'un **Camion des Sciences** lancé en 2012, qui a bénéficié de crédits FEDER.

— Des **actions labellisées**, avec "**la Fête de la Science**" coordonnée depuis une vingtaine d'années, "**la Science se Livre**" qui se déroule chaque année au premier semestre dans les médiathèques, bibliothèques et centres de documentation de collèges et de lycées autour d'un thème spécifique, « **Images de Sciences**" qui propose les 15 derniers jours de novembre des projections de films documentaires commentés et débattus avec un intervenant du monde scientifique. A ces actions labellisées récurrentes depuis une dizaine d'années, il convient d'adjoindre diverses opérations développées pour valoriser les filières et les métiers scientifiques ainsi que les sciences auprès des publics féminins (**Les jeunes et la science, duo de science, Femmes et sciences**).

— Les programmes **Sciences, Innovation & Territoires** et **Créativité et territoires**. Ceux-ci permettent d'accompagner le développement de territoires autour de préoccupations d'acteurs impliqués dans des projets scientifiques et techniques, environnementaux, de technologies, de santé publique etc.

3/ Une compétence éditoriale et de diffusion, la revue l'Actualité Nouvelle-Aquitaine et les Edition Atlantiques.

Informations pratiques

L'exposition est ouverte aux groupes sur réservation, du mardi au vendredi de 9h00 à 17h30.

Toutes les visites sont guidées par un animateur pour une durée moyenne d'1h30.

Le tarif est de 35 euros pour un groupe et pour un créneau horaire, 55 euros pour les groupes hors nouvelle Région et les groupes d'adultes.

Les visites sont gratuites pour les Ecoles de Poitiers.

Les visites sont limitées à 25 personnes. Au delà, merci de bien vouloir faire deux groupes pour deux visites sur deux créneaux différents.

Un enseignant peut venir gratuitement sans réservation et sur les créneaux d'ouverture au public pour préparer la venue de sa classe.

À l'attention des enseignants, pour préparer la visite des classes...

L'exposition s'adresse à tous les élèves à partir de 4 ans. Selon leur âge, leur niveau, les élèves trouveront matière à s'investir. Cette exposition est interactive : de très nombreuses manipulations de puzzles sont possibles pour les élèves.

Préparer la visite c'est, pour l'enseignant, voir les pôles les plus adaptés selon le niveau de ses élèves et donc les manipulations les plus judicieuses qui pourront être exploitées ultérieurement en classe.

Cette exposition montre que sur un même thème, il est possible de faire des mathématiques (celles des programmes) à tout niveau, et contribuer à donner une image positive des mathématiques.

Maths et puzzles est le fruit du travail de la régionale Poitou-Charentes de l'APMEP (association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public), l'IREM (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques) de l'Université de Poitiers et l'Espace Mendès France, en collaboration avec l'AGEEM (association générale des enseignants des écoles et classes maternelles publiques).

Que trouvera-t-on dans la salle de l'exposition ?

L'exposition elle-même

Elle comporte 7 pôles, chaque pôle comportant 3 panneaux sur trois aspects différents du thème traité par le pôle. On y trouve à la fois des **défis** à visées pédagogiques, mais aussi des **compléments culturels** voire **mathématiques**. A chaque panneau est associée une (ou plusieurs) manipulation de matériel.

Un animateur en assure la visite (en faisant participer les élèves).

Des animations vidéos

Elles expliquent la reconstitution de puzzles plus complexes, en particulier dans l'espace.

Un bar à casse tête

Les reconstitutions des puzzles peuvent parfois prendre du temps, d'où la difficulté de les réaliser devant les panneaux. Il a été prévu un lieu dans lequel chaque élève pourra se concentrer sur un puzzle particulier (matériel fourni par l'animateur) en prenant le temps de le reconstituer. Cela permet à chacun, après la visite des pôles, de revenir sur un des aspects qui l'a intéressé.

Un atelier

Il est intéressant que les enfants qui le souhaitent puissent construire leurs propres puzzles ou bien répondre à des défis pour lesquels aucun matériel spécifique n'est nécessaire. ***Il suffit que chaque élève vienne avec du papier quadrillé, ses instruments (règle, compas, ciseaux, colle) voire pour les moins jeunes une calculatrice.***

Des puzzles de grandes dimensions.

Ils mettent les plus jeunes élèves dans des situations inhabituelles d'apprentissage.

Un coin lecture

Il est destiné aux élèves les plus âgés ou aux enseignants.

Il met à disposition des livres consacrés aux puzzles.

Le catalogue de l'exposition

On y retrouve tout le contenu de l'exposition avec de nombreux prolongements et problèmes. Il comporte de nombreuses illustrations et une abondante bibliographie permettant d'approfondir les sujets abordés. Vous pourrez le consulter sur place et bien sûr l'acheter.

Suivi de l'exposition

Vous avez la possibilité de consulter des ressources pédagogiques, en particulier pour des exploitations à faire en classe après la visite sur :

- le site de la Régionale de l'APMEP <http://apmep.poitiers.free.fr/>
- le site de l'AGEEM <http://blogs86.ac-poitiers.fr/mathspuzzles/> pour les classes maternelles

Descriptif de l'exposition

Pôle 1 - Les tangrams

Panneau 1 - Les premiers puzzles

Il existe de nombreux tangrams dont certains sont présentés dans ce pôle.



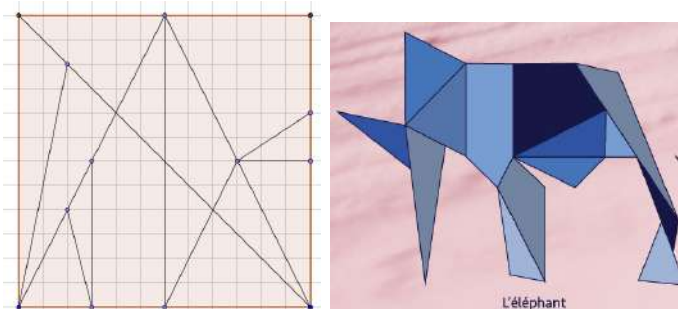
Que faire avec les élèves ?

- reconstituer des figures données et ainsi se familiariser avec les figures géométriques usuelles,
- s'intéresser à des figures qui ont toute la même aire mais des périmètres différents que l'on pourra mesurer ou bien calculer suivant le niveau,
- reconstituer des figures usuelles, par exemple un triangle rectangle, et s'interroger sur la validité de la figure — le triangle que j'ai obtenu est-il bien rectangle ? — et ainsi aborder la preuve mathématique,
- rechercher le nombre de polygones convexes que l'on peut former avec les 7 pièces du tangram.
- ...

Matériel disponible: *Tangrams chinois, Œuf magique, Puzzle trois pièces, Paratonnerre...*

Panneau 2 - le Loculus d'Archimède

Pourquoi Archimède s'est-il intéressé à ce vieux jeu grec et comment a-t-on retrouvé les écrits d'Archimède ? Telles sont les questions posées dans ce panneau où l'on montre que la question des puzzles géométriques est ancienne.



Que faire avec les élèves ?

Au-delà de l'aspect culturel qui montre l'ancienneté des puzzles géométriques, ce puzzle aussi peut être sujet à des questionnements mathématiques,

- faire une silhouette familière avec ces pièces,
- construire ce puzzle,
- reformer le carré en disposant les pièces autrement,
- prouver que les sommets des polygones sont réellement sur un quadrillage,
- calculer les aires de chaque pièce en fonction de celle du carré,
- repérer les angles égaux, les alignements
- ...

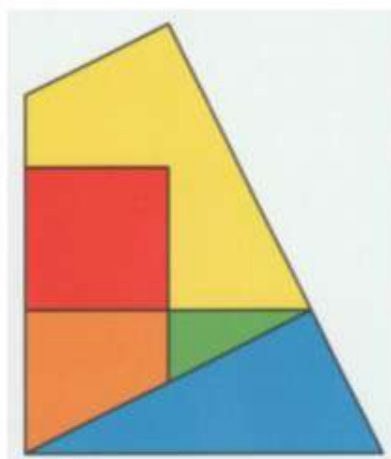
Matériel disponible : le *Loculus d'Archimède*

Panneau 3 - Sam Loyd, créateur de puzzles

Difficile de passer sous silence ce créateur d'énigmes mathématiques du début du XX^e siècle que s'arrachaient les journaux américains de l'époque.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les figures géométriques avec les pièces.
- prouver la validité des constructions
- construire ce puzzle sur quadrillage ou papier blanc
- calculer les aires de chaque pièce
- repérer les angles égaux
- résoudre des défis de Sam Loyd
- ...



Matériel disponible : le *puzzle de Sam Loyd*

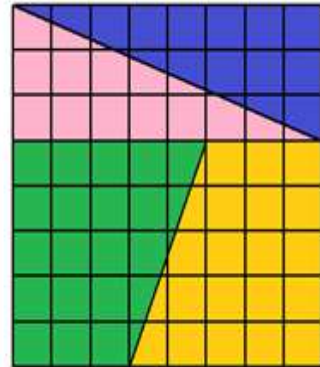
Pôle 2 - Paradoxes et preuves

Panneau 1 - Les puzzles paradoxaux

Un carré formé de 4 pièces se transforme en un rectangle. Mais il y a quelque chose d'étonnant ! Pourquoi ? Il y a un paradoxe. Plusieurs puzzles paradoxaux sont présentés sur ce panneau.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- mettre en avant les paradoxes,
- expliquer les paradoxes,
- construire de tels puzzles,
- comprendre pourquoi les côtés sont mesurés par les termes de la suite de Fibonacci.



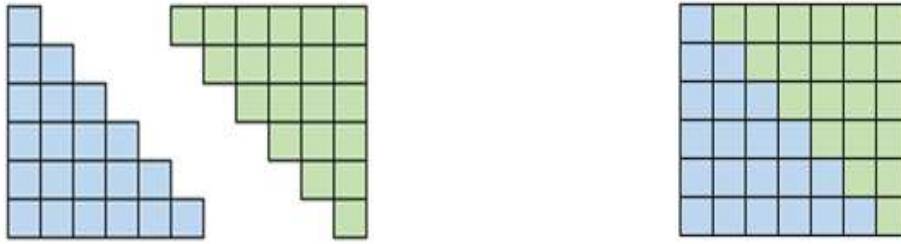
Matériel disponible : le puzzle de Lewis Carroll.

Panneau 2 - Des puzzles pour trouver des formules

Des formules classiques (sommés des n premiers nombres, somme de n premiers impairs...) peuvent se trouver à l'aide de puzzles. Ces puzzles peuvent être réalisés par les plus jeunes : comment, par exemple, former un carré en assemblant des équerres ?

Que faire avec les élèves ?

- reconstituer les puzzles,
- généraliser les puzzles afin d'obtenir une formule,
- écrire les formules,
- tester les formules obtenues,
- utiliser ces formules pour que les élèves construisent des devinettes,



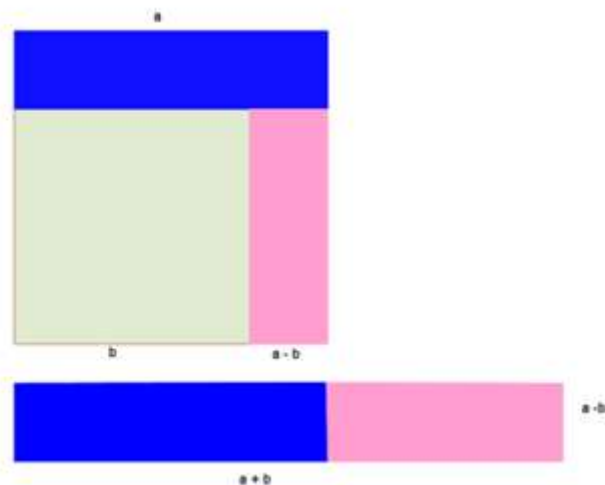
Matériel disponible : différents puzzles plans ou dans l'espace illustrant des formules.

Panneau 3 - Des puzzles pour faire de l'algèbre

L'algèbre grecque puis arabe est essentiellement géométrique et les identités voire les résolutions d'équations se sont appuyées sur des manipulations géométriques qui sont de véritables puzzles.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- analyser les résultats obtenus,
- faire comprendre des identités remarquables, la résolution d'équations du second et troisième degré, avec des puzzles
- ...



Matériel disponible : différents puzzles plans ou dans l'espace illustrant des formules.

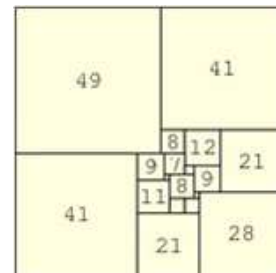
Pôle 3 - Faire des carrés avec des carrés

Panneau 1 - Construire un carré avec des carrés

Il est facile de reconstituer un carré avec 9 carrés identiques sans les couper. Mais c'est impossible à réaliser, si on a 5, 13 carrés identiques. Dans quels cas est-ce possible ? Et si les carrés (insécables) ont des dimensions différentes ? Est-il possible de réaliser un carré avec 3 carrés de côtés 4, et 4 de carrés de côté 2 ? Ici la géométrie laisse place au numérique et à la manipulation des opérations arithmétiques.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- chercher les tactiques économiques de résolution,
- utiliser les opérations arithmétiques,
- calculer des aires,
- décomposer un nombre en produit de deux facteurs,
- ...



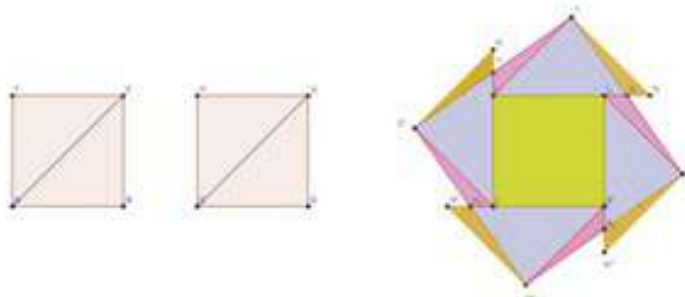
Matériel disponible : différents carrés et différents puzzles plans

Panneau 2 - Construire un carré avec des carrés identiques

Comment faire un seul carré avec deux carrés identiques ? Avec 3 ?...

Comment trouver le minimum de pièces ?

Ces questions ont préoccupé les mathématiciens arabes comme Abul Wafa au X^e siècle mais aussi, bien plus tard, les mathématiciens européens comme Dürer. Ces préoccupations étaient utiles dans la vie courante pour les artisans, en particulier dans le monde arabe, pour les décorations de mosquées.



Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- compter les nombres de pièces,
- ...

Matériel disponible : différents puzzles plans permettant de réaliser des carrés.



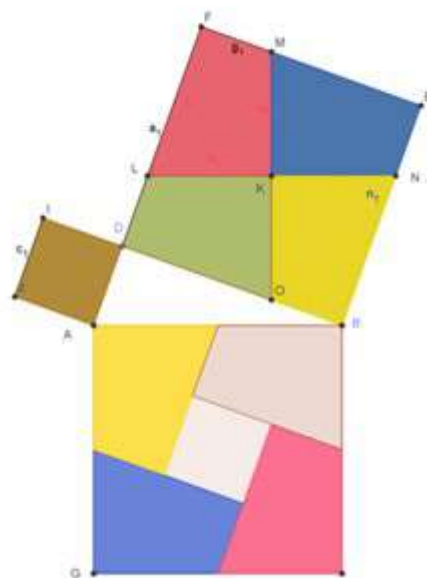
Panneau 3 - Construire un carré avec deux carrés de tailles différentes

Comment avec deux carrés de tailles différentes reconstituer un carré ?

C'est une façon de revisiter le théorème de Pythagore et d'en comprendre l'origine avec des découpages originaux.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- visualiser le théorème de Pythagore et en trouver des preuves
- compter les nombres de pièces,
- ...



Matériel disponible : différents puzzles plans ou dans l'espace permettant de réaliser un carré ou un cube à partir de deux carrés ou de trois cubes.

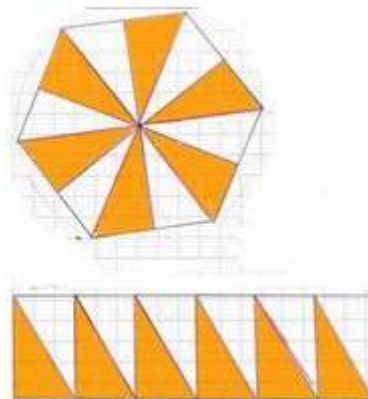
Pôle 4 - Découpages, aires et volumes

Panneau 1 - Le calcul des aires, origine des puzzles ?

Depuis les mathématiques chinoises, on *dissèque* la figure, on fait bouger des morceaux, on observe le résultat, on réfléchit et on trouve la formule. Cela conduit à réfléchir sur l'origine des formules usuelles.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- calculer des aires,
- trouver et prouver des formules,
- réfléchir aux écritures littérales,
- ...



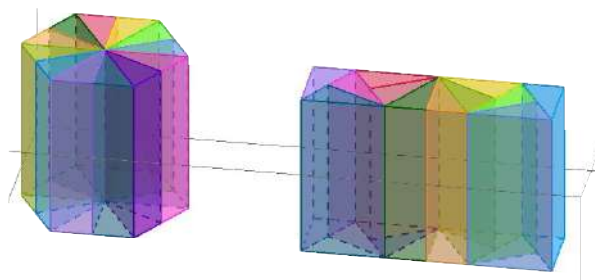
Matériel disponible : différents puzzles plans permettant de réaliser un rectangle à partir de différentes figures rectilignes.

Panneau 2 - Calculer des volumes avec des puzzles

On reprend la même démarche que précédemment mais dans l'espace. On aborde le problème du volume de la pyramide.

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- calculer des volumes,
- établir les formules et les prouver
- réfléchir aux écritures littérales



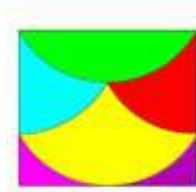
Matériel disponible : différents puzzles dans l'espace permettant de réaliser un pavé ou un cube à partir de différents polyèdres.

Panneau 3 - Du courbe au droit, aller et retour.

Est-il possible de transformer des figures courbes en rectangle afin d'en calculer l'aire ? D'où vient l'aire du disque ? Le volume de la sphère ?

Que faire avec les élèves ?

- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- calculer des aires et des volumes,
- établir des formules,
- ...



Matériel disponible : différents puzzles courbes, et des animations

Pôle 5 - Puzzles articulés

Panneau 1 - Le puzzle de Dudeney

Il est possible de transformer un triangle en carré à l'aide de trois articulations. Cela semble relever d'un tour de passe-passe !

Que faire avec les élèves ?

- réaliser le puzzle,
- comprendre la construction de Dudeney,



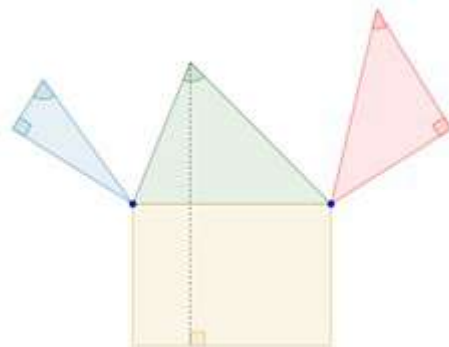
Matériel disponible : le puzzle articulé de Dudeney.

Panneau 2 - la géométrie naturelle d'Alexis Clairaut

Clairaut au XVIII^e siècle a exploité cette idée pour expliquer de manière naturelle comment on peut calculer des aires, et prouver des théorèmes classiques du collège en utilisant des puzzles articulés.

Que faire avec les élèves ?

- manipuler des puzzles
- établir des formules d'aires et des théorèmes connus,
- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- rechercher des articulations pour passer d'une figure à une autre.



Matériel disponible : différents puzzles articulés

Panneau 3 - La recherche de puzzles articulés

Quels puzzles peuvent s'articuler ? Cela ouvre un pan de recherche pour les mathématiciens. Cette recherche se prolonge aux puzzles en 3 D qui trouvent des applications bien connues des élèves : les « *transformers* ».

Que faire avec les élèves ?

- manipuler des puzzles
- transformer des figures
- réaliser les puzzles,
- comprendre et prouver les découpages,
- rechercher des articulations pour passer d'une figure à une autre.

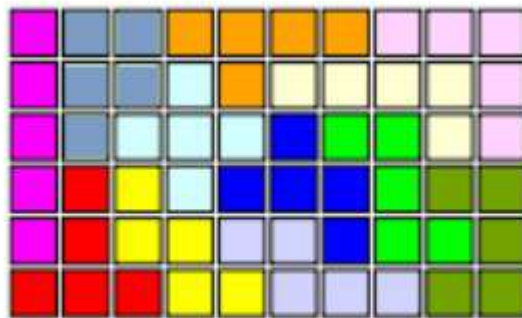


Matériel disponible : différents puzzles articulés

Pôle 6 - Polyminos et polycubes

Panneau 1 - Les polyminos

Les polyminos sont des assemblages de carrés : dominos, triminos etc.



Que faire avec les élèves ?

- fabriquer des polyminos : triminos, tétra minos, pentaminos...
- comprendre les problèmes de non superposition par manipulation
- dénombrer les polyminos
- réaliser des puzzles avec les tétraminos ou bien les pentaminos,
- chercher à réaliser des rectangles, des carrés,
- rechercher différentes façons de faire un rectangle avec tous les pentaminos différents,
- jouer à des jeux utilisant des polyminos
- ...

Matériel disponible : des carrés, des polyminos, un Katamino, un Concerto, une lampe Tetris

Panneau 2 - Les polycubes

Les polycubes sont des assemblages de cubes. On retrouve les mêmes activités qu'avec les polyminos mais la reconstitution de puzzles est plus difficile car les modèles sont proposés en perspective ce qui est une bonne façon d'apprendre à appréhender la représentation d'objets spatiaux. Parmi les plus connus, les cubes SOMA et le cube diabolique.

Que faire avec les élèves ?

- fabriquer des polycubes : tricubes, tétracubes, pentacubes ...
- réaliser des puzzles à partir de perspectives,

- rechercher les pavés possibles à partir des pièces du cube SOMA
- réaliser le cube diabolique
- réaliser le cube de l'expo
- ...

Matériel disponible : des cubes, des polycubes, un cube Soma, un cube diabolique



Panneau 3 - Polyminos et polycube : une source d'inspiration

Les formes mathématiques sont souvent source d'inspiration pour les concepteurs de mobilier et de jeux, et pour les artistes. Les polyminos et polycubes tout particulièrement. Une des applications les plus connues est le jeu *Tetris*.

Que faire avec les élèves ?

- Expliquer que les mathématiques sont utilisées par des artistes,
- Retrouver les polyminos et polycubes dans les photos des œuvres présentées,
- ...



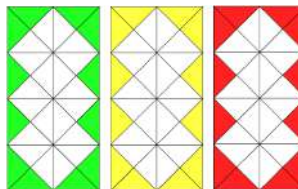
Pôle 7 - Puzzles par juxtaposition

Panneau 1 - Mac Mahon créateur de passe temps mathématiques

D'autres puzzles fondés sur des règles de logique de couleurs peuvent être créés et les réalisations s'apparentent à des réalisations esthétiques. Il en est ainsi des carrés et des cubes de Mac Mahon.

Que faire avec les élèves ?

- Dénombrer les pièces
- réaliser des puzzles
- créer ses propres figures
- ...



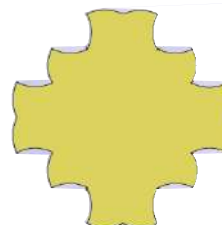
Matériel disponible : des carrés et cubes de Mac Mahon

Panneau 2 - D'une règle à l'autre pour de nouveaux puzzles

On peut modifier les jeux de Mac Mahon pour créer d'autres jeux comme le Curvica et les cubes de JeF en faisant évoluer les règles.

Que faire avec les élèves ?

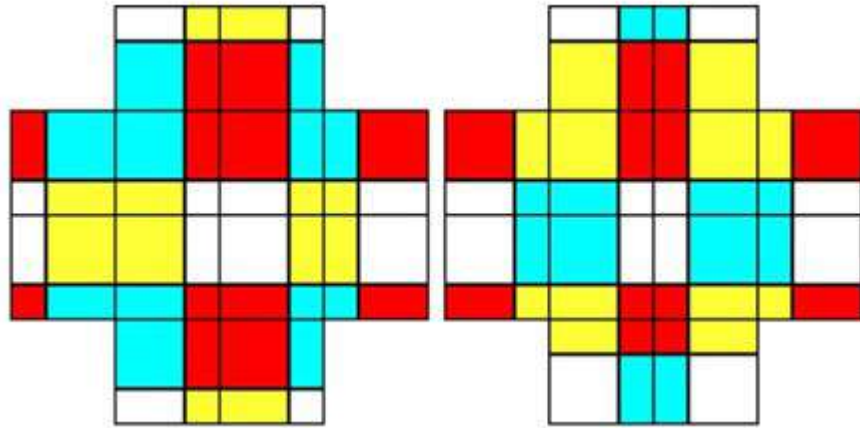
- dessiner les pièces
- classer les pièces en fonction de l'aire ou du périmètre
- réaliser des puzzles
- ...



Matériel disponible : un Curvica

Panneau 3 – Art, technique et jeu

Arts et mathématiques ont toujours été étroitement liés : n'oublions pas que les peintres du quattrocento qui ont inventé la perspective artistique étaient aussi mathématiciens. Ici les puzzles sont inspirés par l'œuvre de Mondrian ou par la technique pour le Huit cubes.



Que faire avec les élèves ?

- réaliser des puzzles
- construire les pièces.
- ...

Matériel disponible : un Mondrio, un Huit cubes

Complétez votre visite à l'Espace Mendès France

Nous vous proposons de poursuivre la visite de l'exposition avec d'autres actions en lien direct avec les Mathématiques.

Conférences

Les paradoxes graphiques ou logiques ?

Conférence de Jean-Paul Delahaye le mercredi 12 octobre à 20h30 – entrée libre

Trois défis à l'impossible

Conférence de Vincent Borrelli le mardi 22 novembre à 20h30 – entrée libre

Ateliers scientifiques

Comment tu comptes ?

Retracez l'histoire du calcul, des égyptiens à nos jours et testez les techniques les plus amusantes.

Public : A partir de 8 ans et collège

Durée : 1 heure

Effectif : 16 personnes maximum

Tarif : 55 euros

Mathémagiques !

Faire des tours de magie qui, pour leur explication, font appel aux mathématiques.

Public : A partir de 8 ans et collège

Durée : 1 heure

Effectif : 16 personnes maximum

Tarif : 45 euros

Location d'expositions

Comment tu comptes ? 22 panneaux – 60 euros / semaine

Les mathématiques dans la nature – 12 panneaux – 30 euros / semaine

Les mathématiques dans le quotidien – 12 panneaux – 30 euros / semaine

Courbes, les maths en pleines formes – 20 panneaux – 60 euros / semaine

L'équipe d'animation reste à votre disposition pour vos questions, contactez-nous
antoine.vedel@emf.fr ou stephanie.auvray@emf.fr

BIBLIOGRAPHIE

« **Quand les maths prennent des formes** », Dossier Pour la Science, n° 91, avril-juin 2016

Maths & magiques : 50 tours + 9 bonus pour découvrir et faire vivre les notions mathématiques : niveau lycée / SOUDER, Dominique.- SOS éducation, 2016.- 207 p..- (Transmettre).- Bibliogr..

50 tours de magie simples à réaliser et qui permettent aux lycéens d'aborder les principales notions de mathématiques : nombres complexes, probabilités, suites, racines carrées, etc.

Puzzles 3D : formes et sculptures à créer / CARTER, David A..- Paris : Gallimard-Jeunesse, 2016.- n. p..- (Premières lectures et découvertes).- Traduit de l'américain.

Des sculptures à réaliser en 3D à partir de formes découpées dans les pages, pour découvrir la géométrie.

Preuves en images : tome 1.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2015.- 32 p..

Une preuve en image est une simple figure, ou une succession de figures, faisant apparaître évident un résultat mathématique connu ou surprenant. Et l'image devient preuve lorsque les rouages de notre esprit reconstituent les liens logiques que suggèrent les agencements et les couleurs. Le tome 1 en regroupe une cinquantaine.

Mêm'Aire !.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2015.- 32 p..

La considération des aires de figures simples fournit de belles et étonnantes démonstrations. Depuis les théorèmes de Thalès ou de Ceva jusqu'au théorème des échelles croisées, les égalités d'aires permettent d'obtenir des résultats avancés à partir d'énoncés pourtant très simples. Ainsi, par exemple, pour les aires découpées par les trisécantes d'un triangle. On trouvera aussi, dans cet ouvrage, un ensemble de 24 questions du jeu-concours Kangourou sur les aires, ainsi qu'une liste réfléchie des théorèmes élémentaires et utiles sur les aires.

Les mathématiques des Simpson / SINGH, Simon.- Télémaque, 2015.- 302 p..- Index. Sites web.

Les concepts les plus ardues et les faits marquants de l'histoire des mathématiques (paradoxe de l'infini, π , etc.) sont présentés et décryptés à travers la série Les Simpson, ainsi que son dérivé Futurama.

Preuves en images : tome 2.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2015.- 32 p..

Une preuve en image est un dessin qui sollicite l'intelligence en suggérant une proposition ou un théorème ; souvent originale ou élégante, elle apporte le sentiment d'une vérité mathématique. Ce tome 2 propose des images, souvent peu connues, illustrant de jolis théorèmes géométriques, des identités remarquables, en particulier trigonométriques ou relatives aux sommes de carrés et de cubes, et quelques résultats d'analyse et de combinatoire.

C'est mathématique ! / LOUART, Carina ; PINAUD, Florence.- Actes sud junior, 2014.- 107 p..

Une présentation historique et ludique des mathématiques, depuis Euclide et Pythagore jusqu'aux dernières énigmes encore à élucider.

Inventions mathématiques : jouer avec l'arithmétique et la géométrie / DELAHAYE, Jean-Paul.- Paris : Pour la science ; Belin, 2014.- 191 p.- (Bibliothèque scientifique).- Bibliogr..

Recueil d'articles publiés sous la rubrique mensuelle Logique et calcul, de Pour la science. Il propose une approche ludique des mathématiques : des figures paradoxales, des jeux classiques, comme le Tangram, le cube de Rubik, des problèmes du quotidien comme le découpage d'une tarte, des énigmes élémentaires, etc.

Al-Khwârizmî: l'algèbre et le calcul indien / Al Khwârizmî ; DJEBBAR, Ahmed.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2013.- 56 p.- (Les classiques Kangourou ; 5).

Le mot algèbre tire son origine du titre de l'ouvrage Kitâb al-jabr wa'l-muqabala, de l'astronome, géographe et mathématicien persan al-Khwârizmî (780-850). Largement traduit et répandu en Europe, sous le terme général d'Algorismus (qui a donné lui-même le mot algorithme), on y trouve l'énoncé de la distributivité, la règle dite des signes, la solution de tous les types d'équations du second degré et la résolution de multiples problèmes. Al-Khwârizmî avait aussi écrit un livre important pour la diffusion des chiffres et du système décimal positionnel emprunté à l'Inde et à ses savants : Le Livre sur le calcul indien. Ahmed Djebbar, nous présente ici des extraits choisis de ces deux livres ainsi que la vie et l'œuvre d'al-Khwârizmî, dans son contexte historique, géographique et scientifique.

Les neuf chapitres : le classique mathématique de la Chine ancienne : extraits du neuvième chapitre / DELEDICQ, André.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2013.- 64 p.- (Les classiques Kangourou ; 4).

Les Neuf Chapitres sur les procédures mathématiques est l'ouvrage le plus ancien entièrement consacré aux mathématiques qui nous a été transmis par la tradition écrite en Chine. Cet ouvrage présente le neuvième chapitre, consacré au triangle rectangle : les 24 problèmes qui le composent, avec leurs commentaires, constituent encore aujourd'hui d'efficaces outils pédagogiques car ce sont de remarquables exercices d'application des théorèmes que nous appelons de Pythagore et de Thalès. Ils sont ici illustrés, expliqués en détail et traduits en termes algébriques modernes.

Preuves sans mots : exercices de mathématiques visuelles / NELSEN, Roger B.- Paris : Hermann, 2013.- 276 p.- Bibliogr..

Précédemment publié en deux volumes, cet ouvrage montre comment comprendre par l'image la validité d'un énoncé mathématique. Il consiste à concevoir des figures, accompagnées de quelques équations, suffisamment bien conçues pour qu'en les regardant le lecteur se trouve persuadé de résultats mathématiques qui, sans la figure ne sont pas évidents, ou même sont difficiles.

The Tangram Book : shapes and solutions / DE MARCHI, Innocent.- 2012.

Combien de chaussettes font la paire ? : les mathématiques surprenantes de la vie quotidienne / EASTAWAY, Rob.- Flammarion, 2011.- 188 p..

Des notions mathématiques et des calculs sont racontés dans le contexte de la vie quotidienne, avec humour, pour redécouvrir le sens et l'intérêt de la discipline.

Jeux 9 : des activités mathématiques pour la classe / APMEP.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2011.

Cent quatre-vingt-douze pages au format A4 sous la forme de quatre-vingt-seize feuillets non reliés qui peuvent être facilement photocopiés pour une utilisation directe en classe. Comme les précédentes, cette brochure propose des activités ludiques, mais toujours à objectifs pédagogiques. Ce sont seize jeux regroupant près de quatre-vingt-dix activités dans les trois grands domaines : numérique, géométrique et logique. Ces fiches d'activités sont accompagnées d'une présentation précisant les objectifs pédagogiques, des solutions attendues et, lorsque l'activité le demande, des planches permettant de réaliser facilement le matériel nécessaire à son déroulement.

La formule secrète ou Le duel mathématique qui enflamma l'Italie et la Renaissance / TOSCANO, Fabio.- Belin ; Pour la science, 2011.- 182 p.- (Regards).- Bibliogr..

En 1512, un jeune Italien de 12 ans est gravement blessé lors de l'invasion de Brescia par l'armée française de Louis XII. Il reste bègue et reçoit comme surnom Tartaglia. Plus tard, devenu un grand mathématicien, il affronte, autour d'une querelle décisive pour l'histoire des mathématiques, son collègue et rival Jérôme Cardan à propos de la résolution des équations du troisième degré.

Les éléments d'Euclide : extraits des livres I, II, VI / Euclide ; DELEDICQ, André.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2011.- 64 p.- (Les classiques Kangourou ; 3).-

Accompagnés de ce qu'il faut savoir pour les comprendre, quelques extraits du plus important ouvrage de l'histoire des mathématiques : les définitions, demandes et axiomes de la géométrie appelée euclidienne, suivis de toutes les propriétés du livre I, du livre II, et de celles du début du livre VI ; en particulier les démonstrations des premiers grands théorèmes (les cas d'isométrie des triangles, les propriétés du parallélogramme, le théorème dit de Pythagore), les principaux résultats de l'algèbre géométrique et le théorème dit de Thalès.

Petit précis de géométrie à déguster / ASKEW, Mike ; EBBUTT, Sheila.- Belin, 2011.- 173 p.- (Petit précis à déguster).- Trad. de l'anglais. - Index. Glossaire.

Cette introduction au monde de la géométrie évoque toutes les époques, des fondateurs grecs jusqu'aux mathématiciens, en passant par Pythagore et la conquête de l'espace. Avec des exemples, des problèmes et des exercices.

Jacques Ozanam : récréations mathématiques / OZANAM, Jacques ; DELEDICQ, André.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2010.- 64 p.- (Les classiques Kangourou ; 2).

Ce petit livre voudrait offrir, à son lecteur, le plaisir simple du retour aux sources. En effet, beaucoup de problèmes que l'on trouve aujourd'hui dans les livres ou sur les sites de divertissements mathématiques sont « vieux comme le monde ». On y trouve quelques extraits de l'édition de 1778 des Récréations mathématiques et physiques de Jacques Ozanam (1640-1717), avec une préface et des compléments de Montucla. Sont présentés 28 problèmes parmi les plus classiques, avec les solutions, des notes et des commentaires.

Le monde des pavages : les voir et les faire / DELEDICQ, André ; RABA, Raoul.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2010.- 64 p..

Le monde des pavages est un paradis. Car chacun y trouve le plaisir de voir, de faire et de comprendre : l'adulte, curieux et étonné, y voit matière à culture, esthétique, chimie ou architecture ; le jeune étudiant y apprend l'algèbre des formes répétitives et la prolifique géométrie des symétries ; le plus jeune découpe, dessine, colorie....

Mathématic et tac : 30 casse-tête pas casse-pieds ! / HOESTLANDT, Jo.- Paris : Nathan Jeunesse, 2010.- 91 p., ill..- (Humour ; 211).

De vrais problèmes mathématiques présentés, et résolus, de manière loufoque et irrésistible pour donner le goût des maths à ceux qui les détestent.

Mathématiques pour le plaisir : un inventaire de curiosités / DELAHAYE, Jean-Paul.- Paris : Pour la science, 2010.- 207 p..- (Bibliothèque scientifique).- Bibliogr..

Un recueil des articles de l'auteur, mathématicien et logicien, publiés dans la rubrique Logique et calcul du magazine Pour la science. Il y montre à travers des faits du quotidien : laçage de chaussures, découpages, pliages, etc.

Descartes et la géométrie / Descartes ; DELEDICQ, André.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2009.- 64 p..- (Les classiques Kangourou ; 1).

La Géométrie de Descartes : textes choisis, présentés et commentés. Au sommaire :- Descartes & La Géométrie- Courte biographie de Descartes- Descartes au Collège de la Flèche- « Je pense donc je suis. »- Guide de lecture- Extraits et commentaires- Extraits des autres Essais de la Méthode.

Invent'Aire ! / SLOWIK, Jean-Michel.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2008.- 48 p..

De simples dessins pour de belles questions...Jean-Michel Slowik vous propose 55 problèmes d'aires pour améliorer l'efficacité de vos petites cellules grises. De difficulté graduée dans chaque chapitre, chaque problème est une petite aventure logiquement liée à la précédente et aux suivantes. Avec 33 questions du jeu-concours Kangourou pour tester vos connaissances sur les aires.

Le codex d'Archimède : les secrets du manuscrit le plus célèbre de la science / NETZ, Reviel ; NOEL, William.- Lattès, 2008.- 396 p.-pl..- Bibliogr..

Récit de la découverte et de l'épopée du plus grand codex scientifique, le Palimpseste d'Archimède. Livre de prière d'un prêtre médiéval, cet ouvrage vieux de plus de mille ans a bravé le temps avant d'être découvert en 1906 dans la bibliothèque d'un monastère. Étudié et de nouveau oublié, il réapparaît en 1998, date à laquelle des techniques d'imagerie numérique mettent à jour des textes cachés.

Comment faire du calcul... un jeu d'enfant / Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public.- Vuibert, 2007.- 211 p., ill..

Cet ouvrage propose près de 80 jeux sur les nombres accompagnés de modèles. Classés par genre, ils se pratiquent seul ou à plusieurs, avec un crayon et du papier, quelquefois des dés.

Les secrets du Sudoku / NOVELLI, Bernard ; RIVIERE, Martin.- Paris : Pole, 2006.- 95 p., ill..- (Tangente Jeux & Stratégie).

Cet ouvrage livre les stratégies du Sudoku. Les chapitres sont subdivisés en trois parties : principes, exemples, exercices. Le chapitre 6 présente un système de notations très complet pour gagner de la vitesse de résolution. Enfin, le dernier chapitre offre quatre des variantes du Sudoku.

Voulez-vous jouer avec les maths ? / DOWEK, Gilles.- Le Pommier, 2006.- 63 p..- (Les Petites Pommes du Savoir).

Jeux mathématiques et vice versa.- Le Pommier ; Cité des sciences et de l'industrie, 2005.- 181 p..- (Le collège de la cité).- Ce livre fait suite à une série de conférences qui se sont tenues à la Cité des sciences et de l'industrie du 23 octobre au 11 décembre..

Les maths à toutes les sauces / GUERITTE-HESS, Bernadette ; CAUSSE-MERGUI, Isabelle ; ROMIER, Marie-Céline.- Le Pommier, 2005.- 379 p..

Ayant leur propos sur le sens de la mesure, les auteurs, spécialistes des questions d'apprentissage, se proposent de vous familiariser avec la démarche de l'enfant, et de vous aider à l'accompagner dans son accession aux systèmes numérique et métrique. La cuisine est le lieu idéal pour cet accompagnement novateur : on y effectue en effet des actions hautement scientifiques, en pesant 500 g de farine ou en évaluant 20 cl de lait avec un mesureur. Une fois compris les processus de raisonnement et de fonctionnement sur lesquels repose toute mesure, des recettes proposées en fin d'ouvrage aideront à les mettre en application.

Les maths sans bosse à l'école.- Créteil : CRDP de l'académie de Créteil, 2005.- 253 p., ill..- (Professeur aujourd'hui).

Les inattendus mathématiques : art, casse-tête, paradoxes, superstitions / DELAHAYE, Jean-Paul.- Belin, 2004.- 256 p..- (Bibliothèque scientifique).- Bibliogr..

La lecture des chapitres, qui peut se faire dans n'importe quel ordre, est destinée à toute personne aimant le jeu, le raisonnement, la géométrie, l'art, les paris, les paradoxes et souhaitant s'émerveiller de l'étrangeté mathématique du monde.

Faut-il avoir peur des maths ? / RITTAUD, Benoît.- Le Pommier, 2003.- 63 p..- (Les Petites Pommes du Savoir).

L'explosion des mathématiques.- SMF ; SMAI, 2002.- 103 p..

Le but de cette brochure est de faire connaître les mathématiques sous leurs aspects les plus divers : scientifiques, techniques, culturels, sociologiques ; de souligner la diversité et l'universalité d'une discipline qui entretient des liens aussi bien avec la physique, la chimie, la biologie, la médecine, l'économie, qu'avec l'histoire, la musique, la peinture. Les mathématiques sont omniprésentes dans la société d'aujourd'hui. Elles suivent, accompagnent et quelquefois précèdent les développements scientifiques et technologiques actuels, qui font aussi bien appel aux résultats de la recherche fondamentale la plus récente qu'ils tirent profit des découvertes accumulées dans le passé. Sans elles, pas d'ordinateurs, pas de systèmes d'information, pas de téléphonie mobile ; pas d'ateliers de conception pour

les constructeurs automobiles et aéronautiques ; pas de systèmes de localisation par satellite, de traitement du signal, de décryptage du génome, de prévisions météo, de cryptographie, de cartes à puce, de robots.

Mille ans d'histoire des mathématiques.- Paris : Pole, 2002.- 96 p.- (Tangente, hors série ; 10).

7 x 7 énigmes et défis mathématiques pour tous : du 13ème et 14ème Championnat International des Jeux Mathématiques et Logiques / CRITON, Michel.- Paris : Pole, 2001.- 90 p..

La magie du calcul / DELEDICQ, A.- 2de éd. revue et augmentée.- Paris : Les ed. du Kangourou, 2001.- 64 p., ill. en coul.- (Maths pour tous).

Les maths et la plume. 2 / DELEDICQ, André ; DELEDICQ, Jean-Christophe ; CASIRO, Francis.- Nouv. éd.- Paris : ACL-les Éditions du Kangourou, 2000.- 64 p., ill.- (Maths pour tous).

L'ouvrage propose un savant mélange de mathématiques et de littérature. Nombre d'écrivains furent fascinés par les nombres, la logique ou l'infini. Seize extraits et six nouvelles composent ce deuxième volume la série Maths et plume.

Mathémagie des pliages / BOURSIN, Didier ; LAROSE, Valérie.- Paris : ACL-les Éditions du Kangourou, 2000.- 48 p., ill..

Création en papier d'objets simples et mathématiques accessibles aux enfants et réalisables avec une enveloppe ou une feuille.

Pourquoi les bus arrivent-ils toujours par trois ? : les mathématiques dans la vie quotidienne / EASTAWAY, Rob ; WYNDHAM, Jeremy.- Flammarion, 2000.- 219 p., ill..

Le monde des chiffres / DELEDICQ, A. ; DELEDICQ, Jean-Christophe.- Circonflexe, 1997.- 32 p., ill. en coul.- (Aux couleurs du monde).

Ce livre nous invite à découvrir l'évolution de l'écriture des chiffres, des premiers traits au système décimal actuel.

Nombres et formes : d'hier à demain / MARCHETTI, Anne-Marie.- Argenteuil : Eds. du Choix, 1995.- 63 p., ill. en coul..

Sélection d'ouvrages pour les petits de l'AGEEM de la Vienne

(Association Générale des Enseignants des Écoles et classes Maternelles)

Avec des cubes / Fabienne Brunner, Minedition, 2015

Les P'tits carrés / Yusuke Yonezu, Minedition, 2015

Les P'tits triangles / Yusuke Yonezu, Minedition, 2015

Avez - vous vu la reine ? / Gay Wegerif, Memo, 2014

Et si les formes... / Guido Van Genechten, Mijade, 2014

Le trait et le point / Véronique Cauchy, NordSud, 2014

Tchoum ! / Virginie Morgand, Memo, 2014

C'est égal / Anne Bertier, MeMo, 2013

Serre – moi fort ! / Yusuke Yonezu, Minedition, 2013

J'additionne / Anne Bertier, MeMo, 2012

Je soustrais / Anne Bertier, MeMo, 2012

Mercredi / Anne Bertier, MeMo, 2010

Trois souris en papier / Ellen Stoll Walsh, Mijade, 2008

Découvrez le « **coin des petites matheux** » : un point lecture pour les tout petits avec une sélection de livres proposés et prêtés par l'AGEEM.

Les fondamentaux, réseau Canopé :

<https://www.reseau-canope.fr/lesfondamentaux/discipline/mathematiques.html>

Des films d'animation pour apprendre, de façon ludique, les notions fondamentales de l'école élémentaire, ici en mathématiques. Chaque vidéo est accompagnée :

pour les enseignants, d'une fiche pédagogique pour aider l'intégration de ces supports dans les pratiques de classe ;

pour les parents ou les médiateurs éducatifs, d'une fiche d'accompagnement pour chaque série, composée notamment d'une présentation du thème et de pistes d'activités, afin de favoriser les échanges lors de la révision des leçons.

Accromath : <http://accromath.uqam.ca/>

Accromath est une revue semi-annuelle produite par l'Institut des sciences mathématiques et le Centre de recherches mathématiques (Québec). Elle s'adresse surtout aux étudiants et aux enseignants.

Voir notamment : <http://accromath.uqam.ca/2008/02/voyez-vous-ce-que-je-vois/> où est présenté un puzzle mathématique de Lewis Carroll...

Maths et jeux : <http://juliette.hernando.free.fr/index.php>

Un site réalisé par un professeur de mathématiques de collège avec des jeux, des activités, des cours... et des puzzles !

JeuxMaths.fr : <http://www.jeuxmaths.fr/>

Plus de 250 exercices interactifs et de nombreux jeux de maths ainsi que des quizz, coloriages, puzzles, sudokus... consacrés aux mathématiques de tous niveaux. Chaque jeu est pensé et élaboré en fonction du programme officiel en vigueur et permet de découvrir ou d'approfondir chaque notion progressivement avec un niveau adapté aux connaissances.