le Vaisseau

La pédagogie comme règle du jeu

Spielend lernen mit pädagogischem Konzept

EXPOSITION MATHEMANIP

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT

SOMMAIRE

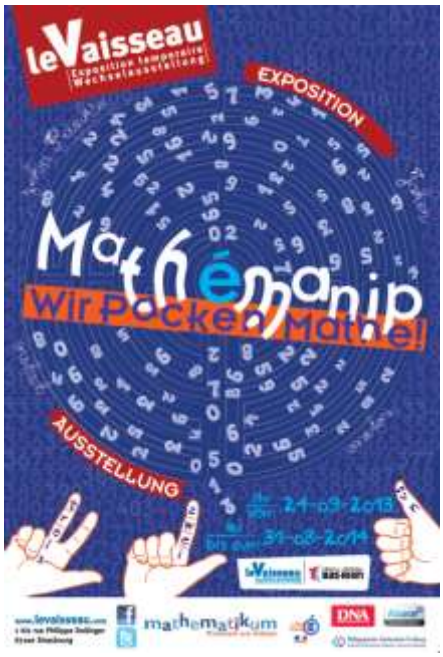
PRESENTATION DE L'EXPOSITION 3
DESCRIPTIF DE L'EXPOSITION 3
PLAN DE L'EXPOSITION 4
PRESENTATION DES ELEMENTS INTERACTIFS 5
ZONE 3/6 ANS 5
ZONE 7 ANS ET PLUS 10
AUTOUR DE L'EXPOSITION 20
LES ANIMATIONS SCIENTIFIQUES DU « SALON DES MATHS » 20
SEQUENCES PEDAGOGIQUES POUR LA VISITE 21
PROGRAMMES SCOLAIRES 21
LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU CYLE 1 (PS, MS, GS) 21
LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU CYLE 2 (CP et CE1) 21
LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU CYLE 3 (CE2, CM1, CM2) 22
LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU COLLEGE (6ème) 22
BOITE A OUTILS 23
BIBLIOGRAPHIE 23
WEBOGRAPHIE 24
INFORMATIONS PRATIQUES POUR LA VISITE 25

PRESENTATION DE L'EXPOSITION

DESCRIPTIF DE L'EXPOSITION

Résumé

Pratiquer les mathématiques avec **plaisir,** mettre les élèves dans des situations de **confiance et de réussite** tout en se familiarisant avec des notions mathématiques et stimuler leurs **capacités de logique et de raisonnement,** telles sont les intentions de l'exposition « Mathémanip ».
En adéquation avec les principes du Vaisseau, cette exposition est basée sur l'**expérimentation** (chercher plus que trouver) et la **manipulation** d'objets. Les élèves dès 3 ans font ainsi, sans complexe, des mathématiques via des expériences sensorielles et kinesthésiques.



DEUX ZONES D'EXPLORATION AVEC 41 ELEMENTS INTERACTIFS

Une zone, comportant 13 éléments, est **dédiée aux 3-6 ans.** On observe, on construit, on essaie, on classe, on compare, on compte et on s'amuse ! Dès le plus jeune âge, il est important de stimuler la pensée logique et autonome.
Dans la zone **dédiée à tous dès 7 ans,** grâce aux 28 éléments, on observe, on raisonne, on expérimente, on se questionne, on échange, on se cultive et on prend plaisir !

UNE EXPOSITION EDUCATIVE

Cette exposition est un **complément à ce qui est fait à l'école** : elle participe aux enseignements qui visent l'acquisition des principaux éléments mathématiques définis dans le socle commun des connaissances et compétences.
Elle permet aux élèves de vivre une expérience différente de celle vécue en classe, d'avoir un rapport nouveau, plus libre et plus spontané avec les mathématiques et d'y associer du plaisir.
Elle permet d'aller au-delà du langage formel des maths et des théories rencontrées en classe en se confrontant directement au réel à travers des expériences concrètes et amusantes.
De plus, les manipulations proposées amènent les élèves à développer et travailler leurs capacités de raisonnement logique, indispensables aux apprentissages scolaires mais également leurs capacités de concentration, d'observation et de persévérance.

Dates de l'exposition

Du 24 septembre 2013 au 31 août 2014.

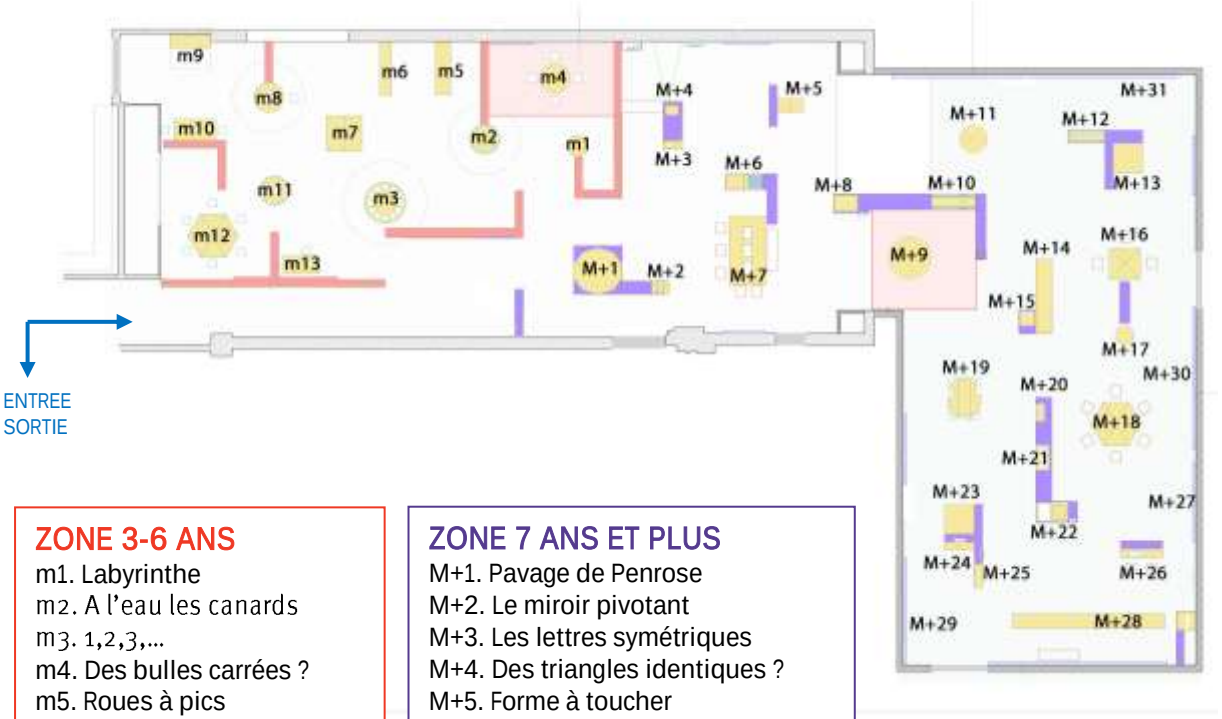
Accessibilité

Conçue pour des personnes de **tout âge à partir de 3 ans,** cette exposition est proposée en **français** et en **allemand.**
L'accès à l'exposition est compris dans le billet d'entrée au Vaisseau.
L'exposition est accessible aux personnes en situation de handicap moteur, auditif et mental, et en partie aux personnes déficientes visuelles.

Générique

L'exposition est une production du centre Mathematikum de Giessen en Allemagne, adaptée par le Vaisseau et scénographiée par l'agence strasbourgeoise Nathalia Moutinho.

PLAN DE L'EXPOSITION



ZONE 3-6 ANS

m1. Labyrinthe
m2. A l'eau les canards
m3. 1,2,3,...
m4. Des bulles carrées ?
m5. Roues à pics
m6. Course de billes
m7. Prisme de miroirs
m8. Le pont
m9. Construisons une ville
m10. Dessine dans un miroir
m11. Que sens-tu ?
m12. Casse-têtes
m13. Le puzzle fantôme

ZONE 7 ANS ET PLUS

M+1. Pavage de Penrose
M+2. Le miroir pivotant
M+3. Les lettres symétriques
M+4. Des triangles identiques ?
M+5. Forme à toucher
M+6. Vue en perspective
M+7. Solide à construire !
M+8. Infini...
M+9. Le tunnel de savon
M+10. La roue carrée
M+11. Rotation en entonnoir
M+12. Course de billes
M+13. Pythagore !
M+14. Un pont sans clou, ni vis
M+15. Le puzzle de carrés
M+16. Table de 4 jeux
M+17. Lumière !
M+18. Table de 6 jeux
M+19. Le tour d'Allemagne
M+20. Des cadres qui s'emboîtent
M+21. Les tours de Hanoï
M+22. Le disque de César
M+23. C'est dans la boîte !
M+24. Mon anniversaire dans pi
M+25. Estimer des Smarties
M+26. Déchiffrer un code
M+27. Proportions du corps humain
M+28. Je suis une fonction
M+29. Pi
M+30. Nombre d'or
M+31. Suite de Fibonacci

PRESENTATION DES ELEMENTS INTERACTIFS

ZONE 3/6 ANS

m1. Labyrinthe

Présentation de l'élément : l'élève doit trouver le bon chemin pour quitter le labyrinthe.

Intérêt pédagogique	L'enfant prend ses repères sur un labyrinthe. Manipulation permettant de travailler les déplacements dans l'espace sur la base des quatre directions "haut/bas/droite/gauche". L'élève est directement confronté à son échec ou sa réussite.

m2. A l'eau les canards

Présentation de l'élément : l'élève doit trouver un emplacement pour chaque canard ou groupe de canards. Ainsi, il est amené à compter ou reconnaître à vue d'œil des quantités et les associer.

Texte cartel	Emboîte les canards dans les vagues. Attention, si tu dois en utiliser plusieurs sur la même vague, ils doivent être de couleur différente !
Intérêt pédagogique	Recherche par comparaison de longueurs, de formes, par dénombrement. Validation directe.

Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 1/cycle 2 ».

m3. 1,2,3,...

Présentation de l'élément : l'élève fait le lien entre la quantité d'objets dans chaque vitre et le nombre indiqué au-dessus.

Texte cartel	Quel est le lien entre les nombres au-dessus de chaque vitre et les objets correspondants ?
Intérêt pédagogique	L'enfant est amené à dénombrer une petite quantité d'élément et à faire le lien logique avec l'écriture chiffrée. Il peut utiliser différentes procédures : reconnaissance perceptive ou comptage un par un. L'enfant découvre une fonction du nombre comme moyen de représenter une quantité.

Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 1/cycle 2 ».

m4. Des bulles carrées ?

Présentation de l'élément : l'élève crée des formes en film de savon à l'aide de cadres différents.

Texte cartel	Plonge les cadres dans l'eau savonneuse. Retire-les délicatement. Quelles formes observes-tu ?
Intérêt pédagogique	En jouant avec le savon, l'enfant se familiarise et manipule différentes formes en volume, observe et en reconnaît certaines.

m5. Roues à pics

Présentation de l'élément : l'élève observe trois circuits qui contiennent des trous avec un ordre différent. Il doit associer la bonne roue à pics en essayant de la faire rouler sur le circuit.

Texte cartel	Observe ces roues bizarres et devine laquelle pourra rouler sur quel couloir. Pose-les au début des couloirs et fais-les rouler !
Intérêt pédagogique	Reconnaître des formes et les associer à un motif particulier. Réajustement par essais-erreurs.

m6. Course de billes

Présentation de l'élément : l'élève découvre que le chemin le plus court n'est pas forcément le plus rapide. Démonstration avec une piste qui contient un renfoncement et une piste droite.

Texte cartel	Pose les deux billes au début de chaque piste. Lâche-les en même temps et observe celle qui arrive la première. Bizarre ?
Intérêt pédagogique	Plaisir ludique. L'enfant compare des longueurs.

m7. Prisme de miroirs

Présentation de l'élément : dans ce prisme constitué de miroir, l'élève peut se voir partout et en nombre infini.

Texte cartel	Assieds-toi dans le prisme et regarde vers le bas, puis vers le haut. Combien de fois te vois-tu ?
Intérêt pédagogique	L'enfant prend conscience de la notion d'infini et de symétrie. Il explore également de part et d'autre la forme et les propriétés d'un prisme.

m8. Le pont

Présentation de l'élément : l'élève construit un pont à l'aide de pièces particulières en n'utilisant aucun autre moyen de fixation.

Texte cartel	Assemble ces pièces pour construire un pont.
Intérêt pédagogique	Jeux de construction. L'enfant manipule pour construire, comprendre, expérimenter. Connaître, reproduire un modèle. Il exerce sa motricité finie.

m9. Construisons une ville

Présentation de l'élément : l'élève doit construire une ville avec des pièces de jeu de construction en suivant exactement l'ombre donnée comme modèle.

Texte cartel	Fais correspondre chaque pièce avec son ombre pour reconstruire la ville. Y a-t-il plusieurs solutions ?
Intérêt pédagogique	L'enfant reconnaît des solides usuels, situe des objets les uns par rapport aux autres, découvre les ombres, alterne entre la vision 3D et la vision 2D.

m10. Dessine dans un miroir

Présentation de l'élément : l'élève écrit son nom ou dessine une figure en regardant seulement dans un miroir.

Texte cartel	Reproduis l'image sur la feuille en regardant dans le miroir. Arrives-tu à écrire ton prénom ?
Intérêt pédagogique	Activité de découverte ludique de la symétrie. Prise de conscience de la notion de symétrie sans apports institutionnalisés.

m11. Que sens-tu ?

Présentation de l'élément : l'élève identifie au toucher dix objets cachés sous la table et relie ces objets à l'image correspondante.

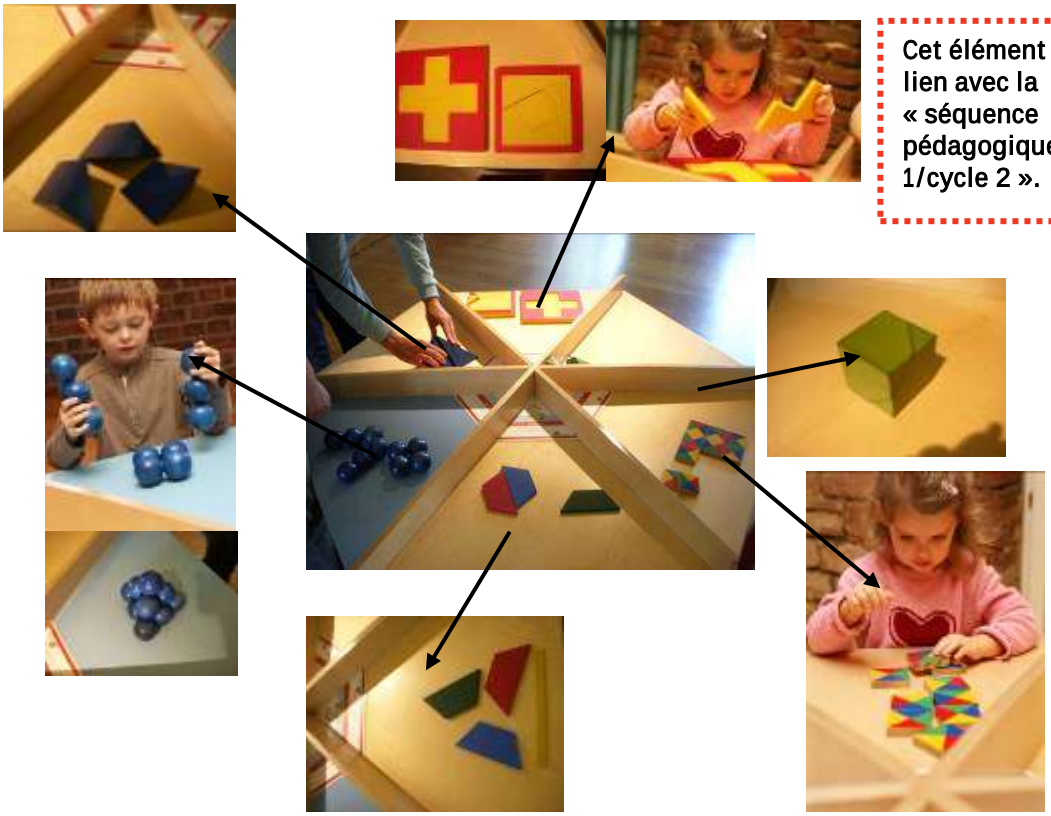
Texte cartel	Sans regarder, touche les objets situés sous la table. Quelles images leur correspondent ?
Intérêt pédagogique	Jeu de reconnaissance tactile. L'enfant appréhende l'objet par le toucher et essaie de les reconnaître et les différencier selon différents critères perceptibles (pointus, ronds, grands, petits, plats…). On associe un objet à une de ses représentations.

Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 1/cycle 2 ».

m12. Casse-têtes

Présentation de l'élément : c'est une table avec 6 jeux différents. L'élève construit, assemble des pièces en fonction de la consigne donnée.

Texte cartel	**Cube à 2 pièces** Assemble ces deux pièces pour former un cube. **Croix et carré** Utilise les cinq pièces pour remplir soit la croix, soit le carré. **Pyramide de boules** Construis une pyramide avec ces trois pièces. **Triangle à 3 pièces** Construis un triangle avec les trois pièces de couleur. **Cube à 3 pièces** Assemble ces trois pièces pour former un cube. **Le puzzle au carré** Assemble les pièces pour former un carré. Les couleurs identiques doivent se toucher.
Intérêt pédagogique	L'enfant fait des essais et les réajuste en fonction du résultat trouvé. Il développe ainsi sa capacité à traiter une information par essais et ajustements. Il se familiarise avec des formes géométriques et exerce sa motricité fine. Persévérance et concentration sont au cœur de la réussite.



Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 1/cycle 2 ».

m13. Le puzzle fantôme

Présentation de l'élément : à l'aide de pièces en forme de fantôme, l'élève construit un pavage qui remplit la totalité de l'espace.

Texte cartel	Assemble les fantômes de manière à ce qu'ils recouvrent toute la surface.
Intérêt pédagogique	L'enfant découvre/observe l'organisation d'un pavage. L'enfant doit observer, identifier la pièce, sa forme et choisir sa bonne orientation pour l'assembler correctement avec une autre.

ZONE 7 ANS ET PLUS

M+1. Pavage de Penrose

Présentation de l'élément : à l'aide de pièces de deux formes différentes, l'élève construit un pavage de forme décagonale.

Texte cartel	Assemble les pièces afin qu'elles recouvrent toute la surface de la table. A l'aide de ces deux formes de pièces, tu peux réaliser un pavage de même forme que la table (décagonale). Ce type de pavage a été découvert par le mathématicien et physicien britannique Roger Penrose dans les années 1970. Il est quasi-périodique : on ne peut pas l'obtenir par la répétition d'un seul et même motif.
Intérêt pédagogique	L'enfant découvre/observe l'organisation d'un pavage. Il doit observer, identifier les deux types de pièces, leurs formes et choisir leurs bonnes orientations pour les assembler correctement entre elles.

Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 2/cycle 3 ».

M+2. Le miroir pivotant

Présentation de l'élément : l'élève se retrouve face à miroir pivotant qui se compose de deux miroirs formant un angle droit. Quand on le tourne, l'image dans le miroir suit le mouvement.

Texte cartel	Place-toi en face du miroir et lève ta main gauche, puis la droite. Pivote-le d'un demi-tour puis recommence l'expérience. Bizarre, non ?
Intérêt pédagogique	L'enfant se familiarise avec la notion d'angle et de symétrie.

M+3. Les lettres symétriques

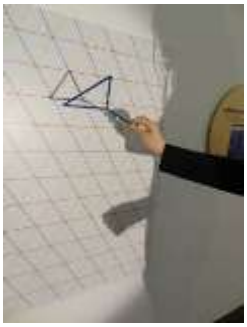
Présentation de l'élément : l'élève pose des pièces de formes différentes contre un miroir et observe des lettres qui apparaissent.

Texte cartel	Pose les pièces contre le miroir de sorte à faire apparaître des lettres. Lesquelles peux-tu former ? Essaie de créer un mot. Le miroir crée des lettres à symétrie axiale.
Intérêt pédagogique	L'enfant se familiarise avec la notion de symétrie.

M+4. Des triangles identiques ?

Présentation de l'élément : l'élève manie un triangle et joue avec son ombre de sorte à la faire coïncider avec un triangle équilatéral au mur.

Texte cartel	Prends un des triangles bleus et place-le dans la lumière. Tente alors de superposer son ombre avec un triangle équilatéral au mur. Cette expérience montre un phénomène en géométrie nommé projection centrale : c'est la transformation par laquelle on fait correspondre un point d'une surface à un point d'une autre.
Intérêt pédagogique	Première approche de la projection et des transformations.



M+5. Forme à toucher

Présentation de l'élément : l'élève doit deviner la forme d'un objet caché en essayant de le passer à travers trois trous de forme différente.

Texte cartel	Place tes mains dans la boîte et attrape l'objet à l'intérieur. Au centre, il y a une planche avec trois trous de forme différente. Essaie alors de passer l'objet à travers chacun d'entre eux. A quoi peut bien ressembler cet objet ?
Intérêt pédagogique	Approche sensorielle des propriétés des solides.

M+6. Vue en perspective

Présentation de l'élément : l'élève observe des droites parallèles dans des conditions particulières.

Texte cartel	Regarde le dessin sur la plaque de verre et l'échiquier. Place tes yeux devant le trou et regarde à travers. Qu'observes-tu ? Les lignes de l'échiquier qui sont parallèles dans la réalité paraissent converger au loin vers un point. En perspective, ce point est appelé « point de fuite ».
Intérêt pédagogique	Perspective / Maths et art

M+7. Solides à construire !

Présentation de l'élément : l'élève construit des solides géométriques à partir d'une multitude de pièces en suivant des modèles donnés ou donne libre cours à son imagination.

Texte cartel	Construis des solides grâce aux différentes pièces colorées. Tu peux te servir des images comme modèle. Si tu « déplies » le solide construit, tu obtiendras son patron. Dans la famille des solides, les polyèdres sont ceux délimités par des surfaces planes. Quant aux cinq solides platoniques, ce sont des polyèdres convexes et réguliers, composés d'arêtes de même longueur, de faces identiques dont le même nombre se rencontre à chaque sommet. A toi de les trouver !
Intérêt pédagogique	L'enfant prend du plaisir à manipuler, reconnaître, construire des solides tout en se familiarisant avec leurs propriétés (sommet, face, arrête).

M+8. Infini…

Présentation de l'élément : l'élève découvre la notion d'infini grâce à deux miroirs placés l'un en face de l'autre.

Texte cartel	Regarde à travers les trous et bouge doucement le miroir : que se passe-t-il ?
Intérêt pédagogique	L'enfant prend conscience de la notion d'infini.

M+9. Le tunnel de savon

Présentation de l'élément : l'élève se retrouve à l'intérieur d'un tunnel de savon après avoir tiré délicatement sur une corde.

Texte cartel	Place-toi à l'intérieur du cercle. Tire la corde délicatement. Te voilà enfermé dans un tunnel de savon ! Quelle forme a-t-il exactement ? Le film de savon créé est une surface minimale. En effet, il a tendance à prendre la forme qui lui donne la plus grande stabilité : celle dont la surface de contact avec l'air ambiant est minimale.
Intérêt pédagogique	L'enfant explore une forme mathématique de l'intérieur.

M+10. La roue carrée

Présentation de l'élément : l'élève fait rouler une roue carrée sur une piste en forme de chainette.

Texte cartel	Déplace lentement la roue carrée sur la piste. Que remarques-tu ? Faire rouler une roue carrée sur une route plane, en gardant son axe de rotation sur la même droite horizontale, est impossible ! Une seule solution : il faut calculer et construire une route adaptée en forme de chaînettes.
Intérêt pédagogique	Symétrie / étude des mouvements.

M+11. Rotation en entonnoir

Présentation de l'élément : l'élève observe le mouvement en rotation d'une pièce dans un élément en forme d'entonnoir.

Texte cartel	Prends une pièce et place-la en haut de l'entonnoir sur le côté. Fais-la rouler ! Qu'observes-tu ?

M+12. Course de billes

Présentation de l'élément : l'élève découvre deux expériences mécaniques qui montrent que le chemin le plus court n'est pas forcément le plus rapide et que cela dépend de la forme de la piste.

Texte cartel	Expérience 1 Place une bille sur la piste droite et une sur une piste courbe et lâche-les simultanément. Laquelle arrive en premier ? La piste qui permet la descente la plus rapide n'est pas la plus courte. Expérience 2 Retente l'expérience en disposant les billes à deux niveaux différents sur les pistes courbes. Laquelle arrive en premier ? Cette forme de piste courbe, appelée tautochrone, permet à des objets, lâchés simultanément, d'atteindre l'arrivée en même temps, quelle que soit leur position au départ.

Intérêt pédagogique	Mouvement / comparaison de distances.

M+13. Pythagore !

Présentation de l'élément : l'élève découvre le théorème de Pythagore par la manipulation.

Texte cartel	Pivote les différentes pièces pour former soit un carré jaune et un carré rouge, soit un carré à bords bleus. Compare les côtés du triangle rectangle à trois couleurs avec ceux des carrés jaune, rouge ou bleu. Que constates-tu ? C'est une illustration du théorème de Pythagore : $a^2 + b^2 = c^2$
Intérêt pédagogique	Approche du théorème de Pythagore par la manipulation.

M+14. Un pont sans clou, ni vis

Présentation de l'élément : l'élève construit un pont à l'aide de baguettes en bois en n'utilisant aucun autre moyen de fixation.

Texte cartel	Construis le pont le plus grand possible, à la façon de Léonard de Vinci. Cette manipulation permet de construire un pont autoportant : pas besoin de vis, de clous ni de colle pour le faire tenir. Ce pont a été conçu par Léonard de Vinci au début du 16e siècle. On évoque un objectif militaire pour ce projet : fournir un pont facile à monter, démonter et à transporter.
Intérêt pédagogique	Jeux de construction : l'enfant manipule pour construire, comprendre, expérimenter. Connaître, reproduire un modèle. Il est sensibilisé à la culture mathématique.

M+15. Le puzzle de carrés

Présentation de l'élément : l'élève place des carrés de tailles différentes dans un cadre rectangle. Chaque carré a une place bien spécifique.

Texte cartel	Reconstruis un rectangle avec les 9 carrés de tailles différentes. Ce puzzle répond à la question suivante : un rectangle peut-il être découpé en carrés tous différents ? C'est la quadrature du rectangle. Le premier à l'avoir résolue est le Polonais Zbigniew Moron en 1925. Et il n'existe aucune décomposition d'un rectangle en moins de 9 carrés différents.
Intérêt pédagogique	L'enfant résout un problème de construction par essai-erreur. Il se familiarise avec les propriétés d'un carré.

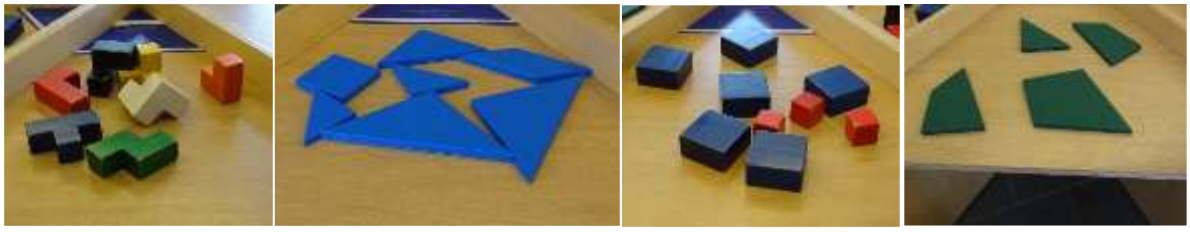
Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 2/cycle 3 ».

M+16. Table de 4 jeux

Présentation de l'élément : c'est une table de 4 jeux différents. L'élève construit, assemble des pièces en fonction de la consigne donnée.

Texte cartel	**Le dé de Soma** Construis un cube à l'aide des sept pièces. Ce casse-tête a été inventé dans les années 1930 par le poète et scientifique danois Piet Hein. **Tangram** Construis un carré à l'aide des sept pièces. Indication : les hypoténuses des grands triangles rectangles sont les côtés du carré. **Le dé de Conway** Construis un cube à l'aide des sept pièces. Ce jeu a été inventé par John Conway, un des plus grands mathématiciens contemporains. Indication : Les cubes rouges sont placés en diagonales. **Le double-puzzle** Construis un carré à l'aide des quatre pièces. Parviens-tu aussi à assembler un triangle ?
Intérêt pédagogique	L'enfant fait des essais et les réajuste en fonction du résultat trouvé. Il développe ainsi sa capacité à traiter une information par essais et ajustements. Persévérance et concentration sont au cœur de la réussite.

Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 2/cycle 3 ».



M+17. Lumière !

Présentation de l'élément : lorsque l'élève appuie sur un des interrupteurs, trois lumières sur sept changent d'Etat : celles qui étaient éteintes s'allument et vice-versa. Avec un peu de logique, il faut essayer d'allumer les sept lumières à la fois.

Texte cartel	Lorsque tu appuies sur le bouton correspondant à une lumière, elle et ses deux voisines changent d'état : éteintes ou allumées. Allume les sept lumières en même temps en un minimum de coups. Indication : il est impossible d'allumer toutes les lumières en moins de sept coups.
Intérêt pédagogique	Approche de la logique binaire. L'enfant développe une stratégie pour allumer toutes les lumières en un minimum de coups.

M+18. Table de 6 jeux

Présentation de l'élément : c'est une table avec 6 jeux différents. L'élève construit, assemble des pièces en fonction de la consigne donnée.

Textes cartels	**Pyramide de boules** Construis une pyramide à l'aide de ces quatre pièces. Pyramide à deux pièces Construis une pyramide à base triangulaire à l'aide des deux pièces. **Les hexagones colorés** Place les six pièces autour de l'hexagone fixé à la table de façon à faire coïncider les couleurs. **Le T** Construis un T majuscule à l'aide des quatre pièces. Indication : Quelle pièce contient l'angle droit indiqué ci-dessous ? **Pyramide à quatre pièces** Construis une pyramide à base triangulaire à l'aide des quatre pièces. **Où est-il passé ?** Assemble les trois pièces pour former une image. Observe-la et compte les enfants. Echange les deux pièces du haut. Compte à nouveau le nombre d'enfants.
Intérêt pédagogique	L'enfant fait des essais et les réajuste en fonction du résultat trouvé. Il développe ainsi sa capacité à traiter une information par essais et ajustements. Persévérance et concentration sont au cœur de la réussite.

M+19. Le tour d'Allemagne

Présentation de l'élément : à l'aide d'un fil, l'élève relie les villes d'Allemagne indiquées sur la carte en choisissant le chemin le plus court.

Texte cartel	Relie toutes les villes d'Allemagne à l'aide du fil. Essaie d'utiliser le moins de fil possible. Trouveras-tu le chemin optimal ? Il s'agit du problème du voyageur de commerce qui consiste à trouver le plus court chemin qui relie un ensemble de villes séparées par des distances données. C'est une question d'optimisation.
Intérêt pédagogique	L'enfant est confronté à un problème d'optimisation. Il est amené à réfléchir à une proposition qui doit correspondre aux contraintes de départ.

M+20. Des cadres qui s'emboîtent !

Présentation de l'élément : l'élève est face à trois cadres de couleurs et de dimensions différentes. Il essaie de les emboiter les uns dans les autres. Ce n'est pas évident d'apprécier chacune des dimensions.

Texte cartel	Observe ces trois cadres. Essaie de faire passer le cadre bleu à travers les autres cadres. Recommence avec le cadre jaune. Bizarre, non ?

	Regarde-bien l'épaisseur des bords des cadres ! A première vue, le plus grand cadre ne peut pas s'emboîter dans un plus petit. Et pourtant, si ! Il s'agit en fait d'une illusion d'optique.
Intérêt pédagogique	Rupture avec les représentations habituelles des objets géométriques/estimation de longueurs.

M+21. Les tours de Hanoï

Présentation de l'élément : dans ce jeu de réflexion, l'objectif consiste à déplacer des disques de diamètres différents d'une tour de «départ» à une tour d'«arrivée» en passant par une tour «intermédiaire» afin de reconstruire la tour. Attention, Il y a des règles à respecter.

Texte cartel	Transfère cette pyramide de cinq disques d'une tour à l'autre en un minimum de coups et en respectant les règles suivantes : - déplace toujours un seul disque à la fois - pose toujours un disque sur un disque plus grand ou un espace vide. Ce jeu de réflexion a été inventé par le mathématicien français Edouard Lucas au 19ème siècle.
Intérêt pédagogique	C'est une énigme à résoudre. L'enfant met à l'épreuve ses capacités à résoudre un problème en élaborant une stratégie.

M+22. Le disque de César

Présentation de l'élément : l'élève se familiarise avec une des méthodes de cryptographie la plus ancienne de l'Histoire. Ce disque permet de coder et décoder des messages en faisant correspondre des lettres.

Texte cartel	Le disque de César permet de coder et de décoder des messages secrets. Pour coder : Tourne le disque rouge et choisis une position précise. Ecris un message codé en remplaçant les lettres de ton message par celles du disque rouge qui leur correspondent. Pour décoder : Trouve la position du disque rouge qui te permettra de décoder le message écrit. Le chiffre de César est la méthode de cryptographie la plus ancienne de l'Histoire. Elle a été utilisée par César, d'où son nom. Elle consiste simplement à décaler les lettres de l'alphabet de quelques crans vers la droite ou la gauche. Par exemple, décalons les lettres de 3 rangs vers la gauche : A devient D, B devient E, C devient F, etc. Le message BONJOUR devient ERQMRXU La clé du message est la longueur du décalage.
Intérêt pédagogique	Première approche de la cryptographie.

M+23. C'est dans la boîte !

Présentation de l'élément : l'élève observe trois solides qui semblent à première vue plus volumineux qu'une boîte cubique transparente. Il doit essayer de les faire rentrer dedans.

Texte cartel	Observe ces trois solides. Chacun d'entre eux peut s'insérer dans la boîte. Essaie ! Notre cerveau juge du volume des objets par rapport à leur forme :

	un solide coloré avec des angles aigus nous parait plus volumineux qu'une boîte transparente et creuse. Voilà un défi pour ton imagination tridimensionnelle.
Intérêt pédagogique	Estimation de grandeurs / casse-tête / solides complexes. L'enfant découvre les propriétés de solides par la manipulation.

M+24. Mon anniversaire dans pi

Présentation de l'élément : sur l'écran tactile, l'élève entre les chiffres qui correspondent à sa date d'anniversaire (ex : 140301, pour 14 mars 2001). L'ordinateur indique alors l'endroit où se situe cette combinaison de chiffres dans les décimales du nombre Pi.

Intérêt pédagogique	Première approche des nombres irrationnels et des nombres réels. L'enfant découvre les spécificités du nombre Pi. Il est sensibilisé à la culture mathématique.

M+25. Estimer des Smarties

Présentation de l'élément : face à un mur de bonbons dont il est impossible de compter le nombre exact, l'élève doit faire une estimation à partir d'un petit cadre définissant un échantillon.

Cet élément est en lien avec la « séquence pédagogique cycle 3/collège ».

Texte cartel	Observe l'image et essaie de compter le nombre de bonbons. Fastidieux ? Aide-toi maintenant d'un des petits cadres qui représente chacun 1/100ème de la surface de l'image. Indication : Pour calculer le total, multiplie par 100 le nombre de bonbons que tu comptes dans un cadre. Le nombre de bonbons dans un cadre représente un échantillon de l'ensemble. Le résultat trouvé est une statistique. Cette méthode de calcul est souvent utilisée : quand la police veut connaître le nombre de personnes dans une grande foule, comme dans une manifestation, elle mesure d'abord la longueur du cortège et compte le nombre de gens sur une certaine distance.
Intérêt pédagogique	L'enfant se familiarise avec les grands nombres et découvre une stratégie pour estimer une grande quantité « d'objet » sans compter l'intégralité.

M+26. Déchiffrer un code

Présentation de l'élément : l'élève est amené à déchiffrer par déduction un texte codé dont chaque lettre est remplacée par une autre. Il est aidé d'un graphique représentant la probabilité d'apparition des lettres en français.

Texte cartel	Sur l'écran, tu vois un message codé où chaque lettre est remplacée par une autre (toujours la même). 1. Tente de déchiffrer le message. Si la lettre est juste, l'ordinateur la remplace à chaque emplacement où elle apparaît. Si elle est fausse, l'espace reste vide. Déplace-toi sur l'écran à l'aide des flèches du clavier. Indication : Quels sont les mots courts qui reviennent le plus souvent dans un texte français ? Quelles sont les lettres les plus utilisées ?

Intérêt pédagogique	Première approche de la cryptographie. L'enfant utilise ses capacités de déduction pour répondre à un problème.

M+27. Proportions du corps humain

Présentation de l'élément : l'élève se place devant la représentation d'une célèbre peinture de Léonard De Vinci. Il est ainsi confronté aux proportions dites « naturelles » du corps humain.

Texte cartel	Place-toi dos à l'homme représenté au mur et écarte les bras à l'horizontale. Qu'observes-tu ? Pour répondre aux proportions « naturelles » du corps humain, théorisées par l'architecte romain Vitruve, ton corps doit s'inscrire dans un rectangle et un cercle de la même couleur, en adoptant les mêmes positions que sur le dessin. Pour illustrer les écrits produits par l'architecte romain, Léonard de Vinci a réalisé, aux alentours de 1492, cette célèbre peinture, communément appelée « L'homme de Vitruve ».
Intérêt pédagogique	L'enfant est sensibilisé à la culture mathématique. Il découvre que les mathématiques peuvent être liées à la biologie mais aussi à l'art.

M+28. Je suis une fonction

Présentation de l'élément : l'élève se déplace sur une ligne au sol. Un détecteur capte ses mouvements pour les traduire en une courbe qu'il s'agira de faire coïncider avec une courbe type.

Texte	TEXTE DU CARTEL La courbe jaune représente l'évolution de notre position sur la ligne au sol en fonction du temps. Le temps qui passe est représenté par l'axe des abscisses, à l'horizontale et notre position correspond à l'axe des ordonnées, à la verticale. TEXTE DU MULTIMEDIA Appuie sur le bouton. Place-toi sur la ligne noire tracée au sol avant la fin du compte à rebours. Avance et recule plus ou moins rapidement pour faire coïncider le plus possible les courbes jaune et blanche.
Intérêt pédagogique	Première approche des fonctions. L'enfant découvre et observe les caractéristiques d'une fonction.

M+29 ; M+ 30 ; M+31. **Pi, nombre d'or, suite de Fibonacci**

Présentation des éléments : l'élève découvre ces trois classiques à travers trois panneaux explicatifs accompagnés chacun d'une frise de chiffres le représentant. Chacun est présenté via des réponses à des questions posées.

Intérêt pédagogique	L'enfant se familiarise avec la culture mathématique.

Pi

C'est quoi Pi ? Combien vaut Pi ? Qui a trouvé Pi ?

Le nombre d'or

C'est quoi le nombre d'or ? Combien vaut le nombre d'or ? Qui a trouvé le nombre d'or ? Une controverse ?

La suite de Fibonacci

C'est quoi la suite de Fibonacci ? D'où vient la suite de Fibonnacci ? Un lien avec le Nombre d'or ? La suite de Fibonacci dans une pomme de pin ?

AUTOUR DE L'EXPOSITION

LES ANIMATIONS SCIENTIFIQUES DU « SALON DES MATHS »

Venant enrichir l'exposition et ses éléments interactifs, une gamme d'animations est proposée dans un espace dédié : le « Salon de maths », situé dans la zone « L'image et le son ». Il s'agit d'un lieu de découverte convivial où les élèves peuvent, installés à une table, approfondir/élargir certaines notions mathématiques présentes dans l'exposition Mathémanip.

Ces animations prennent la forme d'ateliers avec contenus, interactions et manipulations de matériels, en compagnie d'un animateur du Vaisseau qui mène le déroulé. Chaque animation-atelier a une thématique spécifique et correspond à un cycle (c1, c2, c3 et collège). Mis à disposition pour l'enseignant sur le site internet, un **document de préparation** pour chaque animation permet de préparer la séance et faire le lien avec le socle commun des compétences.

Les 4 animations scientifiques proposées aux groupes scolaires du 1er octobre 2013 au 30 mai 2014 :
Vous devez impérativement réserver en téléphonant au 03.88.44.65.65 (de 9h30 à 12h et de 13h30 à 17h du lundi au vendredi).
Nombre de participants : 32 élèves + accompagnateurs
Durée de la séance : 30 minutes
Lieu : Salon des maths

Deux à quatre créneaux horaires sont disponibles :

	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Matin	10h30 11h30	10h30 11h30	10h30 11h30	10h30 11h30
Après-midi	14h 15h	Réservé au public familial	14h 15h	14h 15h

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Collège
LES CHEMINS Une souris cherche son fromage ou son refuge… et il faut l'aider à trouver son chemin. Dans cette animation les élèves construisent le parcours de leur souris petit à petit, et s'exercent ainsi à s'orienter dans l'espace.				
LES SYMÉTRIES Dans cette animation les élèves découvrent la symétrie axiale de plusieurs manières : observations, dessins au tableau interactif, manipulations et dessins de formes face à des miroirs. Ils devront également faire le tri entre formes symétriques et formes asymétriques.				
LES NOMBRES Dans cette animation les élèves manipulent, grâce à des cubes et des bâtonnets, les nombres entiers, décimaux et fractionnaires. Une méthode originale pour toucher les nombres du doigt !				
GÉOMÉTRIES NATURELLES Retrouve-t-on les formes géométriques rigoureuses dans la nature ? Cette animation propose de différencier trois catégories de formes géométriques (anguleuses, lisses ou fractales), puis de chercher où celles-ci se reconnaissent parmi les plantes, les roches et les animaux				

SEQUENCES PEDAGOGIQUES POUR LA VISITE

La mission Mathématiques 67 de l'Académie de Strasbourg a créé des documents qui donnent des idées de séquences pédagogiques (avant/pendant/après) en lien avec des éléments de l'exposition :

- pour les maternelle/cycle 2 :
  - *approche perceptive des formes* : éléments m3 et m12,
  - *association quantités et écriture chiffrée* : éléments m2 et m11,
- pour les cycles 2 et 3 :
  - *propriétés des figures géométriques* : éléments M+1, M+15 et M+16.
- pour le cycle 3 et le collège
  - *proportionnalité/aire* : élément M+26.

Ces séquences sont téléchargeables sur le site du Vaisseau/page Enseignants.

PROGRAMMES SCOLAIRES

LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU CYLE 1 (PS, MS, GS)

Domaine d'activité	Objectifs	Eléments (cf. plan page 4)
Agir et s'exprimer avec son corps	Acquérir une image orientée de leur propre corps.	m7
Découvrir le monde	Découvrir les formes et les grandeurs.	m2 m4 m5 m6 m7 m10 m11 m12 m13
	Approcher les quantités et les nombres.	m3
	Se repérer dans l'espace.	m1 m7 m13
Percevoir, sentir, imaginer, créer	Le dessin et les compositions plastiques	m8 m9 m10 m12 m13

LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU CYLE 2 (CP et CE1)

Domaine d'activité	Objectifs	Eléments (cf. plan page 4)
Nombres et calculs	Les nombres entiers inférieurs à 1000. Addition, soustraction, multiplication, première approche de la division. Résoudre des problèmes.	m2, m3 M+24, M+25
Géométrie	Situer un objet par rapport à soi ou à un autre objet, donner sa position et décrire son déplacement. Reconnaître, nommer et décrire les figures planes et les solides usuels.	m1, m2, m4, m7, m10, m12, m13 M+1, M+3, M+4, M+5, M+7, M+9, M+10, M+15, M+16, M+18, M+20, M+23
Grandeurs et mesures	Ils commencent à résoudre des problèmes portant sur des longueurs …	m5, m6 M+12, M+20, M+21, M+23

LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU CYLE 3 (CE2, CM1, CM2)

Domaine d'activité	Objectifs	Eléments (cf. plan page 4)
Nombres et calculs	Les nombres entiers naturels. Les nombres décimaux et les fractions. La résolution de problèmes.	M+24, M+25, M+26
Géométrie	Les relations et propriétés géométriques Les figures planes Les solides usuels Les problèmes de reproduction ou de construction de configurations géométriques diverses	M+1, M+3, M+4, M+5, M+7, M+9, M+10, M+13, M+15, M+16, M+18, M+20, M+23
Grandeurs et mesures	Les longueurs, les masses, les volumes : Les aires La résolution de problèmes	M+12, M+20, M+21, M+23

LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES DU COLLEGE (Classe de 6ème)

Domaine d'activité	Objectifs	Eléments (cf. plan page 4)
Organisation et gestion de données. Fonctions	Proportionnalité, pourcentages.	M+25, M+27
	Organisation et représentation de données.	M+26, M+28,
Nombres et calculs	Nombres entiers et décimaux.	M+24
	Opérations.	M+17, M+21
Géométrie	Figures planes.	M+1, M+4, M+13, M+15, M+16, M+18
	Symétrie axiale.	M+2, M+3
	Parallélépipèdes rectangles : patrons, représentation en perspective.	M+6, M+7, M+20
Grandeurs et mesures	Longueurs, masses, durées.	M+12, M+13, M+19, M+20
	Aires : mesure, comparaison et calcul d'aires.	M+15, M+24, M+29
	Volumes.	M+5, M+7, M+16, M+18, M+23

BOITE A OUTILS

BIBLIOGRAPHIE

Livres pour les élèves - *Ces livres sont disponibles à la boutique du Vaisseau*

Cycle 1

- Collections RETZ, Comme une récréation et Les petits cahiers : pour mêler coloriage et apprentissage mathématique.

- Madeleine Deny, ***Comment lire l'heure ?*** – Tourbillon, 2013 : apprendre à lire l'heure en compagnie d'une petite souris.

Cycle 2 – Cycle 3

- Daniel Picon, *Tangram, Origami*, *Allumettes*, *Casse-têtes et Jeux magiques* - Mango Jeunesse : aborder les mathématiques par la manipulation.

- Eric Buison Fizellier, *Les tables de multiplication. Enfin les retenir !* –Editions Belin, 2008 : un livre de poche pour aider à apprendre les tables de multiplication plus facilement.

Fin Cycle 3 /6ème - 5ème

- Mike Goldsmith, *Muscle tes maths : 150 casse-têtes et remue-méninges* – Nathan, 2013 : un livre pour l'élève très bien fait proposant un large éventail de points mathématiques.

- Anne Grégoire, **400 jeux pour une mémoire d'éléphant** – Sélection du Reader's Digest, 2012 : jeux d'observation, de logique, de culture générale, énigmes, rébus, casse-tête, mots croisés, anagrammes, quiz, cryptogrammes, labyrinthes... 3 niveaux de difficulté pour progresser à son rythme.

Livres pour les enseignants

- Bernadette Guéritte-Hess, Isabelle Causse-Mergui et Marie-Céline Romier, **Les maths à toutes les sauces** – Le pommier.
  Les maths, une matière scolaire difficile, sélective ? Bien plutôt un mode de perception privilégiée, dont nous usons à loisir dans la vie de tous les jours ! Direction la cuisine pour bien poser, dès le plus jeune âge, les fondations du nombre et du raisonnement nécessaires au bon fonctionnement de cet outil personnel de pensée : ce livre propose, à travers la réalisation de recettes de cuisine « intelligentes », de vous réconcilier avec les mathématiques, et surtout de permettre à vos enfants de se les approprier de façon ludique ! Alors à vos fourneaux, en compagnie de vos petits marmitons !
  Toutes trois orthophonistes, les auteures sont spécialisées en rééducation logicomathématique. Bernadette Guéritte-Hess est l'ambassadrice de cette méthode aux quatre coins de France, Isabelle Causse-Mergui et Marie-Céline Romier la pratiquent chacune auprès d'enfants en échec scolaire léger ou grave.

- Rémi Brissiaud, **Comment les enfants apprennent à calculer** – Retz : le rôle du langage, des représentations figurées et du calcul dans la conceptualisation des nombres.

WEBOGRAPHIE

- Collection d'énigmes : http://villemin.gerard.free.fr/Puzzle/PuzzTdM.htm

- 2 applications ludiques en ligne permettant d'exercer ses capacités logico-mathématiques :
  - http://www.coolmath-games.com/0-bloxorz/index.html
  - http://www.coolmath-games.com/0-b-cubed/index.html

- Des centaines de patrons des plus simples aux plus complexes pour construire des polyèdres de papier : http://www.korthalsaltes.com/

- Visualiser étape après étape la construction de fractales : http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/fractale_pythagore.htm

- La planche de Galton : http://www.espace-sciences.org/explorer/animations-en-ligne/la-planche-de-sir-galton

INFORMATIONS PRATIQUES POUR LA VISITE

Le Vaisseau est un équipement éducatif du Conseil Général du Bas-Rhin dont le but est de faire découvrir les sciences aux enfants de 3 à 15 ans de manière ludique et interactive.
La médiation humaine et la démarche d'investigation sont au cœur de la pédagogie du Vaisseau.

Nous vous rappelons **qu'en tant qu'enseignant,** vous pouvez **visiter gratuitement*** l'ensemble des expositions temporaires et permanentes avant votre venue en groupe,
et poser vos **questions pédagogiques** à l'adresse suivante :
pedago@levaisseau.com.

*Sur présentation d'un justificatif (fiche de paie, Pass Education). Offre valable pour les enseignants du 1er degré, du primaire, du collège et du lycée.

Horaires d'ouverture du Vaisseau

Du mardi au dimanche de 10 h à 18h,
fermeture des caisses à 17h,
9h pour les groupes sur réservation préalable.
Fermé tous les lundis et les 1er janvier, 1er mai, lundi de pentecôte et 25 décembre.

Réservation OBLIGATOIRE :
créneau d'accueil, d'atelier et d'animation scientifique

Nos agents de réservation se tiennent à votre disposition
au 03 88 44 65 65
ou à l'adresse : reservation@levaisseau.com
du lundi au vendredi de 9h30 à 12h et de 13h30 à 17h.

Tarif groupe

6 €/personne (tarif à partir de 10 personnes) sur réservation.

Adresse et contact

Le Vaisseau
1 bis rue Philippe Dollinger
67 100 Strasbourg
www.levaisseau.com - info@levaisseau.com

Pour connaître nos offres pédagogiques et être informés des nouveautés, consultez la page spéciale Enseignants sur le site web et inscrivez-vous à la newsletter enseignant !

Crédit photo : Mathematikum, le Vaisseau