

Exposition
Maths et images
Question de point de vue
du 5 octobre 2023 au 6 juillet 2024

ESPACE | MENDÈS | FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr

L'ESPACE MENDÈS FRANCE - POITIERS, UNE HISTOIRE DE MÉDIATION

L'Espace Mendès France - Poitiers doit son origine à des chercheurs de l'université de Poitiers, militants de la vulgarisation, qui, dans les années 1980, sont allés à la rencontre des habitants, dans les quartiers, pour débattre de sujets scientifiques et démontrer, « manip » à l'appui, que la science pouvait être accessible, voire réjouissante.

Situé au coeur de la ville, entre campus et centre-ville, le centre de culture scientifique, technique et industrielle de Poitiers, développe un large registre d'actions ouvertes à une multitude de publics. Il affiche ainsi trois missions : populariser la recherche, ses applications et ses métiers, contribuer à une éducation aux sciences renouvelée, entretenir les débats sur les enjeux sociaux et culturels.

Les actions sont menées en partenariat avec le monde de la recherche et de l'enseignement supérieur. À ce titre les relations privilégiées nouées avec l'université de Poitiers et de La Rochelle, les grands organismes de recherche, une myriade d'associations et de structures ont été un levier essentiel sur 25 années de déploiement. Le soutien historique de la Ville de Poitiers, de la Communauté d'agglomération de Poitiers, de la région Nouvelle-Aquitaine et des ministères de l'éducation nationale, de la recherche et de la culture, permettent d'assurer un appui fort aux projets ainsi mis en place. Tant dans les thèmes que dans les propos tenus, c'est la diversité et le souci de contenus de qualité qui caractérise les activités du centre. La programmation annuelle, ses déclinaisons en itinérance régionale sont autant de moments mis en œuvre pour diversifier en permanence les publics. Les thèmes retenus couvrent un large champ volontairement éclectique, de Toumaï pour l'origine de l'Homme au cerveau, de la chimie aux emblématiques mammoths, et bien d'autres. Sont également très suivies les questions touchant à la santé, à l'astronomie, aux technologies de l'information, au développement durable, à l'histoire des sciences, avec un pôle d'excellence unique en France.

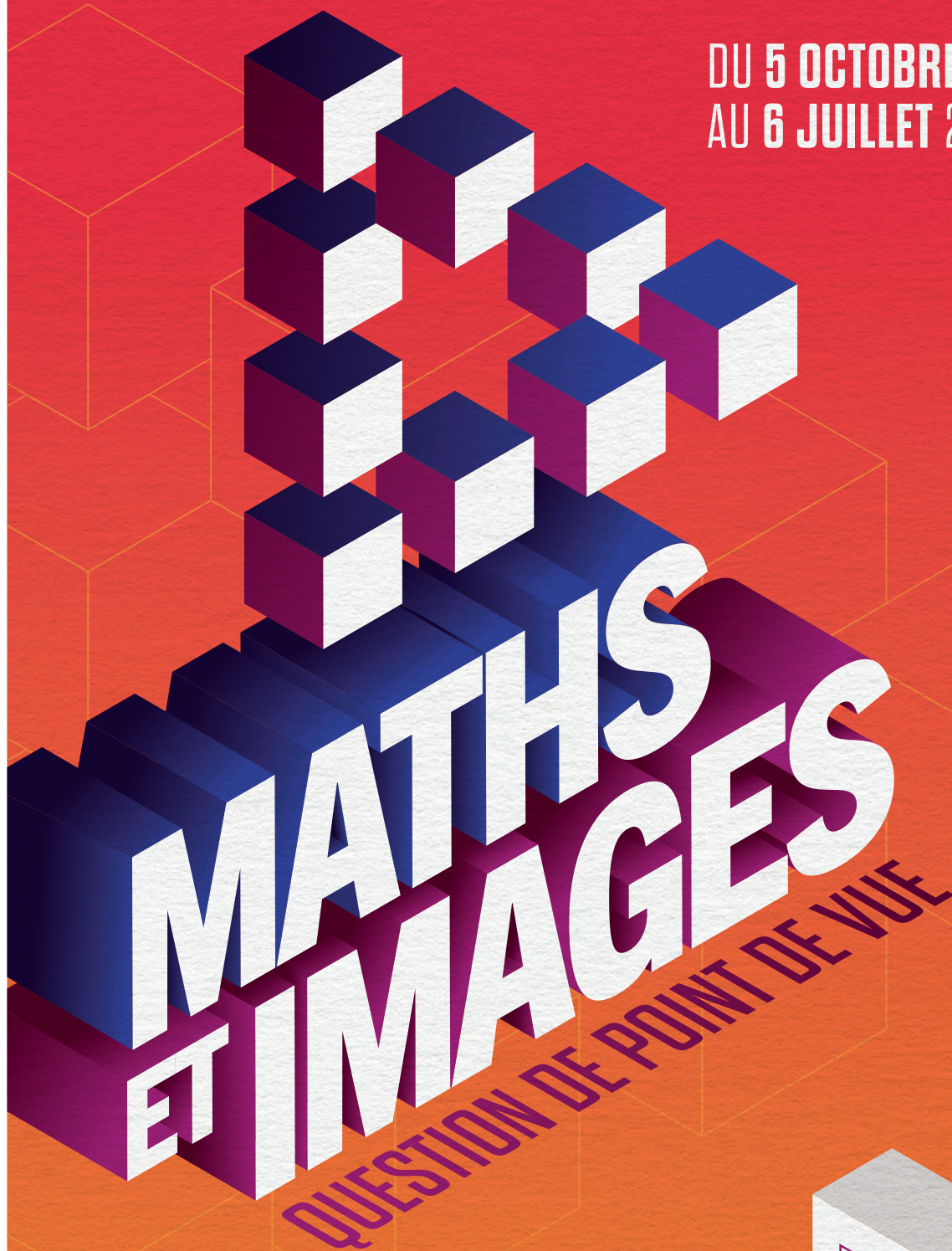
Le papier n'est pas pour autant banni : les éditions Atlantique ont publié une vingtaine d'ouvrages et, chaque trimestre, quelques milliers de lecteurs attendent la parution de L'Actualité Nouvelle-Aquitaine, la revue de la recherche, de l'innovation, du patrimoine et de la création.

En 2021, en dépit du Covid, ce sont plus de 30 000 personnes qui ont été accueillies à l'Espace Mendès France et près de 80 000 personnes touchées dans 187 communes grâce à nos actions en itinérance.

ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr

DU 5 OCTOBRE 2023
AU 6 JUILLET 2024



MATHS ET IMAGES

QUESTION DE POINT DE VUE

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



ESPACE MENDÈS FRANCE - POITIERS

CENTRE DE CULTURE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE NOUVELLE-AQUITAINE

COORDINATION

Marianing Hall, directrice générale de l'Espace Mendès France
marianing.hall@emf.fr

Edith Cirot, responsable programmation et animations scientifiques
edith.cirot@emf.fr

RELATIONS ANIMATION

Stéphanie Auvray

Cindy Binias

Mehdi El Kamily

Antoine Vedel

animation@emf.fr

EXPOSITIONS ITINERANTES

Antoine vedel - antoine.vedel@emf.fr



Espace Mendès France - Poitiers
Centre de culture scientifique, technique et industrielle Nouvelle-Aquitaine
1 pl de la Cathédrale CS 80964 - 86038 Poitiers cedex
Tel. 05 49 50 33 08 - Fax. 05 49 41 38 56 - emf.fr

Viméo : vimeo.com/emfccsti

Facebook : facebook.com/emfccsti/

Twitter : twitter.com/emfpoitiers

Echosciences : echosciences.nouvelle-aquitaine.science

Scoop It : scoop.emf.fr



ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr

INFORMATIONS PRATIQUES

Modalités d'accès

Plein tarif : 6 € / Tarif réduit et adhérents : 3,50 € ou 4 € / Tarifs spéciaux pour les groupes.

Le paiement pour la visite de cette exposition est éligible au Pass Culture.

Pour tout public à partir de 3 ans. Pendant les vacances scolaires, des visites sont prévues spécialement adaptées pour les 3-6 ans.

Pour les individuels : Visite accompagnée tous les jours d'ouverture du centre de 14h00 à 18h00. Dernier départ de visite à 17h00.

Pour les groupes : Sur réservation une semaine à l'avance, du mardi au vendredi.

Nous encourageons les enseignants à venir faire une pré-visite avec un médiateur de l'exposition pour préparer la venue des élèves. Pour cela, prenez contact auprès de notre équipe : animation@emf.ccsti.eu

En complément

Un livret explicatif (culturel, historique, mathématique et pédagogique) permet aux enseignants de préparer la visite avec leurs élèves et de prolonger cette visite par des travaux en classe.

Ce livret est disponible sur les sites des partenaires de l'exposition (IREM et APMEP).

«**PIXEL ART ET MATHÉMATIQUE**» un atelier pratique qui permet aux enfants d'explorer le monde créatif du pixel art tout en découvrant les liens passionnants entre l'art et les mathématiques.

<https://emf.fr/animation/pixel-art-et-mathematiques/>

Sur réservation à stephane.gamet@emf.ccsti.eu

Mercredi 4 octobre à 20h30

«**SCIENCES ET ARTS EN PERSPECTIVE**»

Conférence de Denis Favennec

Mardi 21 novembre à 20h30

«**ALGORITHME D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : DEMYSTIFICATION ET REALITE INDUSTRIELLE**»

Conférence de Philippe Carré

Mardi 6 février à 20h30

«**IMAGER LES MONDES VIRTUELS : LA QUÊTE DU PHOTOREALISME**»

Conférence de Mickaël Ribardière

ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr

EXPOSITION

« MATHS ET IMAGES QUESTION DE POINT DE VUE »

Présentation générale

Cette exposition a pour objet de montrer que les modes de représentation ont varié selon les époques, les civilisations et les problématiques ainsi que le rôle joué par les maths dans ces représentations. Elle permettra de montrer encore une fois que les mathématiques sont partout : elles sont liées aux arts, à la technologie, à l'architecture et au numérique, et trouvent des applications dans notre vie quotidienne. L'exposition se décline en 5 parties :

- Le dessin technique : perspective cavalière, vues, patrons, lignes de niveaux, scanners
- La perspective artistique : son histoire, ses peintres théoriciens, sa mathématisation,
- Les anamorphoses : de la perspective dévoyée aux anamorphoses par miroirs,
- Les objets impossibles : de la tripoutre de Penrose aux travaux d'Escher,
- Les images de l'écran : la pixellisation et le pixel art

L'idée est de redonner du sens aux mathématiques enseignées et de montrer aux enseignants qu'une autre approche de l'enseignement des mathématiques est possible en classe. Maquettes, manipulations, défis permettront de montrer les maths sous un nouveau jour à la fois ludiques et culturelles, avec des points accessibles dès la maternelle, pour les scolaires de tous niveaux et pour un large public.

Un livret explicatif (culturel, historique, mathématique et pédagogique) permettra aux enseignants de préparer la visite de leurs classes et de prolonger cette visite par des travaux en classe. Ce livret sera disponible sur les sites des partenaires de l'exposition.

Cette exposition est une co-production Espace Mendès-France, Régionale Poitou Charentes APMEP et IREM,&S

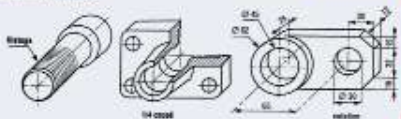
Dessiner pour construire, rendre compte de la profondeur, déformer la réalité, croire ce que l'on voit et coder une image par des nombres : voici les 5 axes par lesquels cette exposition vous propose de mieux comprendre les liens qui existent entre les mathématiques et les images.

Ces liens en effet sont nombreux, et impliquent des domaines variés. Les maths fournissent des outils pour analyser, représenter, créer des images. Elles permettent également d'expliquer l'importance de se situer au bon endroit pour regarder une image et en comprendre le sens : **le fameux point de vue**.



Pour les peintres mathématiciens du XV^e siècle, la perfection, c'est ce que l'on voit : elle s'apparente à la photographie. Ainsi naît la perspective artistique, se fondant sur des traces géométriques. Une nouvelle branche des mathématiques voit le jour : **la géométrie projective**. Mais la représentation de ce que notre œil perçoit, n'a pas toujours été la préoccupation des artistes au cours du temps et des civilisations.

Se faire comprendre sans ambiguïté est nécessaire pour réaliser des bâtiments, des machines ou des places fortifiées : des techniques mathématiques sont mises au point comme la **perspective cavalière**, les **vues**, la **géométrie descriptive**.



MATHS ET IMAGES

QUESTION DE POINT DE VUE

Exposition conçue par l'Espace Mendès France, la régionale Poitou-Charentes de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP), et l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de l'Université de Poitiers (IREM&S Poitiers).

Avec l'appui financier du Conseil Régional Nouvelle Aquitaine et de Grand Poitiers.

Et le soutien de l'Université de Poitiers et du CNRS.

Les maths jouent un rôle important dans la création d'**anamorphoses**, des images qui sont déformées délibérément. Elles permettent de calculer les déformations nécessaires pour créer l'illusion d'optique correcte.



Les images informatiques pixelisées, s'apparentent aux mosaïques byzantines. La pixelisation des images nous interroge : qu'est-ce qu'une droite, un cercle sur un écran ? Une nouvelle branche des mathématiques émerge : **la géométrie discrète**.



DECOUVERTE DE L'EXPOSITION

Teaser

A venir sur notre site Internet

Parcours de l'exposition

Pôle 1 - Dessiner pour construire

P1 - La perspective cavalière

P2 - Des vues et des faces

P3 - Représenter en coupe

Pôle 2 - Rendre compte de la profondeur

P1 - Premières approches

P2 - Les initiateurs de la perspective

P3 - Les mathématiques de la perspective

Pôle 3 - Déformer la réalité

P1 - Les anamorphoses : origine

P2 - Les anamorphoses planes

P3 - Anamorphoses coniques

Pôle 4 - Croire ce que l'on voit

P1 - Les précurseurs

P2 - Tout n'est qu'illusion !

P3 - Les artistes de l'impossible

Pôle 5 - Coder une image par des nombres

P1 - Une image, des pixels

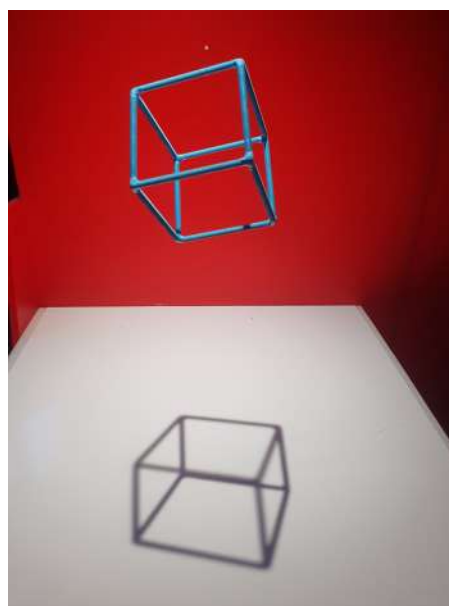
P2 - Une image, des nombres

P3 - Une image, un programme



ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr




ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr

Rendre compte de la profondeur

LES MATHÉMATIQUES DE LA PERSPECTIVE

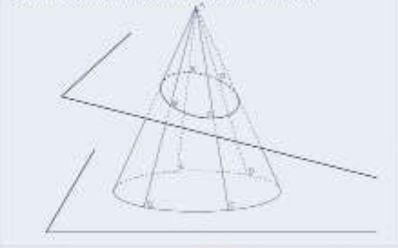


La pratique par les artistes de la perspective donne lieu au XVII^e siècle à un développement nouveau de la géométrie. Girard Desargues (1591-1661), mathématicien et architecte, est l'initiateur du passage de la perspective artistique au concept mathématique.

Première page de l'ouvrage qu'il publia en 1638 sur une manière plus mathématique de traiter la perspective.
Musée Clément, 1987

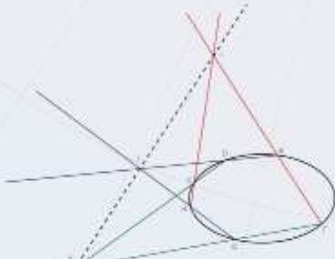
En 1639 dans son *Brouillon project*, il évoque l'idée de point à l'infini et de projection centrale (première transformation géométrique apparue bien avant les isométries). Il a compris que la perspective permettait d'engendrer une figure à partir d'une autre, et de transporter des propriétés de la figure initiale à celle obtenue.

Idée féconde : la perspective transformant un cercle en une ellipse, des propriétés démontrées pour le cercle le sont alors pour l'ellipse.

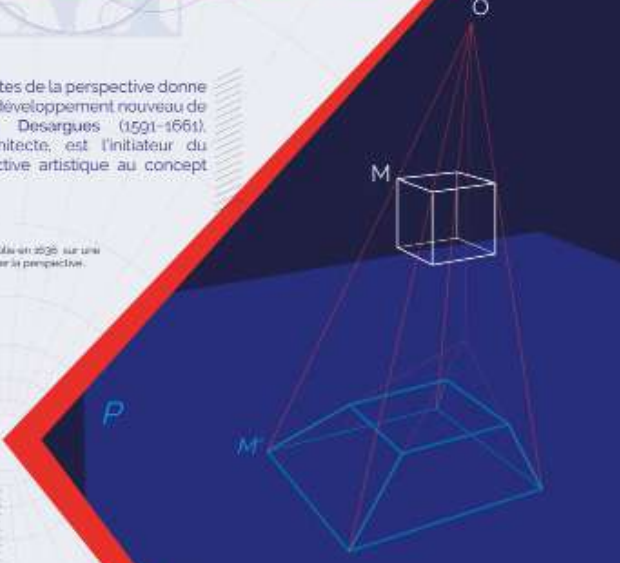


Desargues crée ainsi la démonstration par les transformations qui permet de découvrir de nouvelles propriétés géométriques, inconnues des mathématiciens grecs, référence de l'époque.

Blaise Pascal (1623-1662) met en œuvre les travaux de Desargues, en particulier dans le théorème de l'hexagrame mystique.



Un hexagone étant inscrit dans une ellipse, les points d'intersection des côtés opposés sont alignés. Démonstré dans un cercle, ce résultat (hexagrame mystique) se transporte sur l'ellipse par projection centrale.



Projection centrale sur un plan : un point O étant donné à l'extérieur d'un plan (P) , on fait correspondre à tout point M non situé dans le plan parallèle à (P) passant par O , le point M' , intersection de (PM) et de la droite (OM) . Pour les peintres, O est l'œil, le plan (P) le tableau et M' est l'image dessinée de M .

Les travaux de Desargues sont oubliés durant un siècle : la géométrie des coordonnées de René Descartes (1596-1650) et le calcul infinitésimal dominent le XVII^e siècle.

Au XIX^e siècle, ils sont redécouverts, notamment par Jean-Victor Poncelet (1788-1867) et la géométrie dite projective s'avère être une partie importante des mathématiques.

ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr

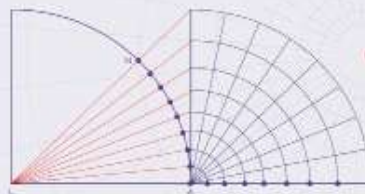
LES ANAMORPHOSES CONIQUES

Déformer la réalité

Il existe d'autres procédés pour construire des anamorphoses pour lesquels la reconstruction de l'image passe par d'autres moyens que la vision en perspective. Certaines s'appuient sur la vision sur une surface non plane, d'autres sur la réflexion dans un miroir. Dans tous ces cas, l'image se recompose si l'on se place au bon point de vue, choisi pour la construction.

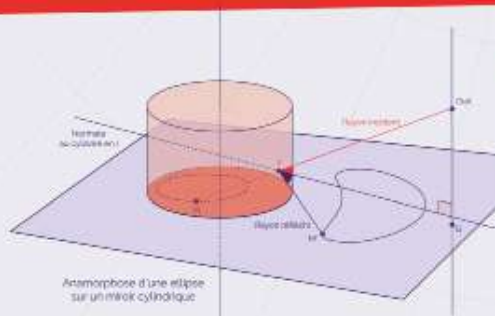


Dans l'ouvrage *La perspective curieuse*, Jean-François Nicéron propose par exemple des constructions sur un cône obtenu par pliage d'un quart de disque. Il donne d'abord une construction géométrique du quadrillage.



Il complète ensuite son propos en expliquant comment retrouver par calcul les graduations à utiliser pour bien tracer les arcs de cercle. L'échelle qu'il met en marge du dessin indique les bonnes proportions à utiliser et elle correspond aux valeurs des tangentes des angles d'un huitième de 45° et de ses multiples.

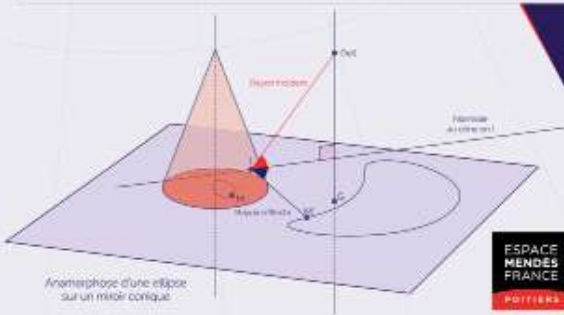
Angle α en rad	$\pi/32$	$\pi/16$	$3\pi/32$	$\pi/8$	$5\pi/32$	$3\pi/16$	$7\pi/32$	$\pi/4$
Angle α en deg	5,625°	11,25°	16,875°	22,5°	28,125°	33,75°	39,375°	45°
100 abarlat	0,85	1,69	2,53	4,14	5,97	8,64	12,71	100
Echelle de Nicéron	0 %	10 %	30 %	45 %	63 %	86 %	98	100



Les anamorphoses à miroirs sont originaires de Chine. Les dessins sont tracés directement en regardant dans le miroir. Vers 1620 en Occident, on les adapta en utilisant des quadrillages.

Pour construire l'anamorphose du dessin d'origine placé dans le cylindre, les coordonnées des images de chaque point sont déterminées dans le plan de la base du cylindre.

On construit point par point l'anamorphose à miroir conique en calculant pour chaque point de l'image placée dans le cône, la distance de son image à la base du cône.



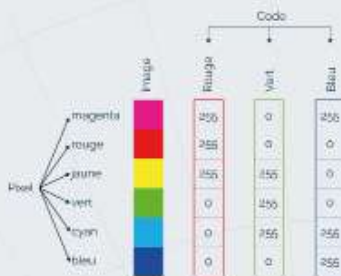
Coder une image par des nombres

UNE IMAGE, DES NOMBRES



Synthèse additive des couleurs

Une image numérique est représentée par un tableau de nombres. Ces nombres représentent la couleur de chaque pixel. Toute couleur est une combinaison de rouge, de vert et de bleu (RVB ou RGB en anglais) dans une certaine proportion : c'est la synthèse additive des couleurs.



Codage RVB d'un pixel sur 3 x 8 bits

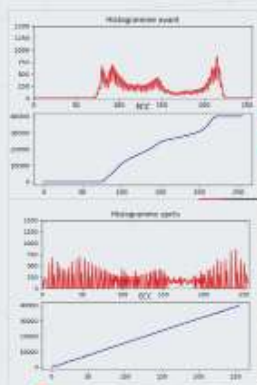
Grâce à un filtre, le capteur renvoie l'intensité de chaque couleur R, V, B. Pour chacune des 3 couleurs, cette intensité est codée par un entier entre 0 et 255. Pourquoi 255 ? Parce que cet entier est codé sur un octet = 8 bits, chaque bit étant 0 ou 1. Chaque octet permet donc de représenter $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^8 = 256$ combinaisons de 0 et de 1. Autrement dit, chaque octet est l'écriture binaire d'un entier entre 0 et 255.

1 kilooctet (ko) = 1024 octets
1 megaoctet (Mo) = 1024 ko = 1 048 576 octets

Avec la combinaison des 3 couleurs R, V, B on code donc $256 \times 256 \times 256 = 2^{24}$, soit plus de 16 millions de couleurs ! On parle alors d'image 24 bits ou d'image en couleurs vraies.

Le poids d'une image numérique est le nombre d'octets qu'elle occupe en mémoire. Imaginons une image 4032x3024, soit environ 12 millions de pixels. Codée en RVB sur 24 bits, 12 M x 3 octets seront nécessaires, soit un poids de 36 Megaoctets ! Codée en noir et blanc, ou en niveaux de gris, ou avec quelques couleurs simples comme dans le Pixel Art, son poids sera moins important (l'espace qu'elle prendra sur le support de stockage).

Le nombre de bits pour coder la couleur d'un pixel s'appelle la profondeur de couleur.



Amélioration de contraste en niveaux de gris par égalisation d'histogramme

L'image est devenue un tableau de nombres. Des opérations sur ces nombres permettent de modifier l'image : par exemple, améliorer sa qualité (contraste, contours, luminosité...) ou diminuer son poids pour stocker davantage d'images.



ESPACE MENDES FRANCE

POITIERS

BIBLIOGRAPHIE

« **La perspective : dans la poche avec le kangourou** », Hypercube, les éd. du kangourou, février – mars 2002

Mathématiques et imagerie : de la technologie à l'art.- Pole, 2022.- 154 p.- (Bibliothèque Tangente)

Quatre dossiers sur l'imagerie mathématique, abordant respectivement les écrans couleur, l'imagerie médicale, la représentation du volume ainsi que les relations entre art et technologie.

La magie des maths sans nombres / BECKMAN, Milo.- Alisio, 2022.- 191 p.- (Sciences)

Génie des mathématiques ayant intégré Harvard à 15 ans, l'auteur propose une nouvelle approche de cette discipline, décorrélée des nombres et des équations. A travers une centaine de dessins et d'exemples concrets, il explore les trois branches que sont la topologie, l'analyse et l'algèbre, révélant des liens inattendus avec des éléments du quotidien.

L'oeil du quattrocento : l'usage de la peinture dans l'Italie de la Renaissance / BAXANDALL, Michael.- Gallimard, 2020.- 227 p.-64 pl..

Paru en 1985, l'ouvrage analyse les rapports entre l'histoire sociale et l'histoire de l'art sur l'exemple de la peinture italienne du XVe siècle. L'auteur explore l'intention des commanditaires, le marché de l'art, le regard des contemporains, la formation du style à travers l'étude des contrats, des correspondances ou des registres de comptes.

Perspectives en géométrie.- Manufacture de l'image, 2019.- 71 p.- Exposition, Paris, Espace Topographie de l'art, 29 mars au 14 juin 2017

Recueil de contributions d'historiens d'art, de mathématiciens, de collectionneurs et d'artistes données à l'occasion de l'exposition présentée à l'Espace Topographie de l'art à Paris, en 2017. Elles offrent des regards croisés sur le monde de la géométrie et les interrogations soulevées sur le rapport au monde et au sensible.

Entre géométrie et architecture / BOUDON, Philippe.- Ed. de la Villette, 2019.- 174 p.- (Penser l'espace).- Index. Bibliogr..

Une réflexion sur ce qui rapproche ou sépare la géométrie de l'architecte et celle du mathématicien.

L'homme en perspective : les primitifs d'Italie / ARASSE, Daniel.- Hazan, 2019.- 335 p.- (Les incontournables).- Index. Bibliogr..

Introduction à l'art italien des XIVe et XVe siècles insistant sur la diversité des cultures et des traditions locales, parallèlement au modèle toscan. L'étude montre ces images italiennes du trecento et du quattrocento dans lesquelles apparaît une nouvelle figuration du monde et de l'homme.

Dessiner en 3D : une méthode simple pour apprendre à dessiner / BERGIN, Mark.- Eyrolles, 2018.- 31 p.- (Dessiner, c'est facile).- Glossaire.

Des conseils pratiques et des explications pas à pas pour apprendre à dessiner la perspective et à représenter les volumes.

Voyage en Géométrie : la 3D sac au dos / BRAHEM, Jean-Louis.- Le Pommier, 2017.- 141 p.) : illustrations en couleur ; 24 x 17 cm.- (Impromptus).

Un voyage illustré en Géométrie, l'un des quatre Etats de l'Union mathématique, de Cubville à la vallée des Formes en passant par la mer du Milieu et le désert Infini. Pour se familiariser avec la représentation de l'espace géométrique.

La perspective expliquée en BD : pour illustrateurs de tous horizons / CHELSEA, David.- Eyrolles, 2015.- 165 p..

Proposition d'un apprentissage du dessin en perspective appliqué à la bande dessinée et plus largement à toute oeuvre graphique. Les explications, sous forme de BD, mettent en scène un professeur et son élève explorant les différentes techniques de perspective.

Dessiner en perspective : une méthode simple pour apprendre à dessiner / BERGIN, Mark.- Eyrolles, 2015.- 31 p..- (Dessiner, c'est facile).- Glossaire.

Une méthode progressive pour apprendre aux débutants à dessiner la perspective, à travers des pas à pas et des conseils.

Anamorphoses : 100 coloriages mystères / MULKEY, Marthe.- Hachette Pratique, 2015.- 107 p..- (Art-thérapie).

07 motifs à colorier dont les figures représentées se révèlent au moyen du miroir fourni.

Dessiner en perspective : une méthode simple pour apprendre à dessiner / BERGIN, Mark.- Eyrolles, 2015.- 31 p..- (Dessiner, c'est facile).- Glossaire.

Une méthode progressive pour apprendre aux débutants à dessiner la perspective, à travers des pas à pas et des conseils.

L'origine de la perspective / DAMISCH, Hubert.- Flammarion, 2012.- 474 p..- (Arts).- Index.

Une réflexion approfondie sur la perspective comme objet de connaissance et objet de pensée. Du dispositif de Brunelleschi aux Ménines de Velazquez, l'histoire de la perspective, constituée au Quattrocento, se révèle plurielle. H. Damisch montre comment la science rencontre alors le théâtre.

3 minutes pour comprendre les 50 plus grandes théories mathématiques / BROWN,

Richard.- Le Courrier du Livre, 2012.- 160 p..- (3 minutes pour comprendre).- Bibliogr. Index.

Introduction à 50 théories mathématiques : triangle de Pascal, algorithmes, nombres de Fibonacci, etc.

Mathématiques : un dépaysement soudain.- Fondation Cartier pour l'art contemporain, 2011.- 219 p., ill. en coul., couv. ill. en coul..- Cet ouvrage est publié à l'occasion de l'exposition «Mathématiques : un dépaysement soudain» présentée à la Fondation Cartier du 21 octobre 2011 au 18 mars 2012..

Mathématiciens et artistes contemporains dialoguent au travers d'oeuvres, d'entretiens, de textes et de portraits. Des penseurs et des philosophes abordent la pensée mathématique dans une perspective historique, économique et sociale. Cet ouvrage complète l'exposition du même nom, qui se tient à la Fondation Cartier d'octobre 2011 à février 2012.

Le cercle : la perfection faite courbe.- Pole, 2009.- 163 p., ill. en nb..- (Tangente, hors série ; 36).

Le cercle, figure fondamentale de la géométrie, est ici étudié sous toutes ses formes : historiques, artistiques et mathématiques.

Les perspectives dépravées. 1, Aberrations : essai sur la légende des formes / BALTRUSAITIS, Jurgis.- Flammarion, 2008.- 269 p.- (Arts).

Dans cet essai qui développe l'aspect historique de l'art, l'auteur associe une histoire romancée où, à côté d'un raisonnement logique, se multiplient des déviations erratiques.

Les perspectives dépravées. 2, Anamorphoses ou Thaumaturgus opticus / BALTRUSAITIS, Jurgis.- Flammarion, 2008.- 313 p.- (Arts).- Index.

Ce volume étudie le jeu de perspective, la déformation de l'image, depuis le XVII^e siècle jusqu'à Dali.

Culture maths.- Seuil, 2008.- 243 p.- (Science ouverte).

Cet ouvrage, qui analyse les formes d'interaction entre la culture mathématique et la littérature, la musique et les beaux-arts, est un recueil d'articles parus dans la revue «Tangente».

Le miroir magique de M.C. Escher / ERNST, Bruno.- Taschen, 2007.- 116 p., ill.- (GR).- Index.

Escher n'est pas un surréaliste qui nous entraîne dans un monde onirique. Il est un bâtisseur d'impossibles univers, qu'il représente dans ses oeuvres sous une forme précise et d'après les lois de la construction. Le résultat en est un jeu intellectuel déroutant, comportant dimensions et perspectives, plaçant le spectateur devant les limites de ses propres sens.

Douce perspective : une histoire de science et d'art / FAVENNEC, Denis.- Ellipses, 2007.- 242 p.- Bibliogr. Index.

D'innombrables pistes, de l'esthétique à la physiologie de la vision, de la géométrie à la cartographie, de la notion d'infini à la représentation de l'espace, etc., s'ouvrent à propos de la notion de perspective et de son histoire. Cet ouvrage propose de passer ainsi de la science à l'art et vice versa, et d'observer les métamorphoses et les applications de la perspective.

L'anamorphose murale de la Trinité des Monts à Rome ou L'invisible intelligible / TERKI, Florence.- Ed. de l'Espérou, 2006.- 101 p.- (Patrimoine et création).- Bibliogr..

Une présentation de l'anamorphose de Saint François de Paule, suivie d'une analyse de la peinture anamorphotique.

La perspective / FLOCON, Albert ; TATON, René.- PUF, 2005.- 128 p.- (Que sais-je ?).- Bibliogr..

Entre histoire de l'art et histoire des sciences exactes, cet ouvrage présente les différentes techniques de mise en perspective.

La peinture / ALBERTI, Leon Battista.- Seuil, 2004.- 373 p.- (Sources du savoir).- texte latin, traduction française, version italienne.

Par son niveau de théorisation et les nouveautés qu'il contient, ce traité, rédigé en 1435, est considéré comme le texte fondateur de la peinture moderne en Occident. A structure tripartite (les rudiments, la peinture, le peintre), il a circulé en deux versions : en latin et en langue vernaculaire.

Mathématiques & architecture.- Pole, 2002.- 96 p.- (Tangente, hors série ; 14).

Montre que les mathématiques sont omniprésentes en architecture, que ce soit de grandes réalisations architecturales, comme l'Arche de la Défense ou de simples éléments d'architecture, comme les charpentes ou les tunnels et que des architectes ont étudié les vertus esthétiques de certaines constructions mathématiques telle celle du nombre d'or.

De la perspective en peinture / DELLA FRANCESCA, Piero.- In Medias Res, 1998.- 351 p.-
Piero della Francesca (v. 1416-1492) consacre ses dernières années à la rédaction de deux traités : De quinque corporibus regularibus et De prospectiva pingendi. C'est ce dernier qui est ici traduit. Le manuscrit autographe (Parmensis 1576) est conservé à la Biblioteca palatina de Parme. Il comprend 91 feuillets rédigés en toscan et 80 dessins de la main de Piero della Francesca.

Illusorismes / DEL-PRETE, Sandro.- Benteli Verlag Bern, 1984.- 114 p.- Trilingue : allemand / français / anglais.

La perspective comme forme symbolique : et autres essais ; Précédé de La question de la perspective / PANOFSKY, Erwin.- Minuit, 1976.- 273 p.- (Le Sens commun).- Bibliogr. Index.
S'appuyant sur son usage au cours des différentes périodes de l'histoire de l'art, Panofsky montre que le recours à la perspective s'appuie sur une philosophie de l'espace, elle-même solidaire d'une philosophie de la relation entre le sujet et le monde.

Dessins 3D et illusions optiques : comment dessiner des illusions d'optique et de l'art 3D étape par étape : Guide pour enfants, adolescents et étudiants / WILLIAMS, Sophia.

Apprendre à dessiner : 3D : pas à pas.

L'art de dessiner les illusions d'optique : 30 dessins «pas à pas».

Dessins 3D et illusions d'optique : comment dessiner des illusions d'optique et des dessins 3D étape par étape.

Les anaglyphes géométriques. Librairie Vuibert, Contient des lunettes 3D et un feuillet de 4 pages..

RESSOURCES EN LIGNE

Vidéos pédagogiques

Les maths derrière les jeux vidéos, Une série de 7 vidéos réalisée par la Maison des mathématiques et de l'informatique – MMI (niveau : Collège / Lycée)

https://www.youtube.com/playlist?list=PL4IBLBS9SXPcXgIVVAt_dc2tq4m-u7frh

Films d'animation, jeux vidéo et autres créations 3D : derrière les univers virtuels, de plus en plus réalistes, se cachent bien souvent... des maths !

Les pavages du plan, Voyages au pays des maths, ARTE, vidéo (11 min)

<https://www.arte.tv/fr/videos/107398-004-A/voyages-au-pays-des-maths/>

Expédition dans un magasin de carrelages pas tout à fait comme les autres pour paver votre salle de bain. Un pavage c'est une façon de couvrir un plan avec un motif répétitif.

Cela devrait aller vite, il n'y a pas cinquante possibilités... Pas si simple : le choix est certes limité, mais il n'en reste pas moins large et la liste des possibles ne cesse de s'allonger !

La magie des fractales, tutos de la maison des mathématiques et de l'informatique

<https://mmi-lyon.fr/la-magie-des-fractales/>

Les fractales sont des objets géométriques infiniment morcelés qui permettent de créer de splendides œuvres d'art... Mais elles ont aussi observables dans la nature comme dans les choux Romanesco, les fougères ou encore les flocons de neige ! La MMI vous propose d'apprendre à créer avec des fractales ou de savoir comment les repérer autour de soi.

Les symétries, vidéo, 2min10, Fondation la main à la pâte (niveau : cycle 3 et 4)

<https://fondation-lamap.org/ressource-multimedia/les-symetries>

La géométrie présente dans les décorations islamiques est riche et élaborées. La construction de ces décorations repose principalement sur quatre transformations du plan : les symétries axiales et centrales, la translation et la rotation.

La symétrie, un critère de beauté, Le club Lumni : maths au carré, 6 min, niveau : CE2

<https://www.lumni.fr/video/la-symetrie-critere-de-beaute>

Pourquoi la symétrie, cette propriété de géométrie, se retrouve dans des jardins français, des architectures ou encore des œuvres d'art ? Réponses avec les profs de maths Cyril et Nicolas.

C'est quoi la symétrie axiale ?, Lumni, 2min16, niveau : cinquième

<https://www.lumni.fr/video/la-symetrie-axiale-8-avril>

En mathématiques, la symétrie axiale est une notion étudiée en géométrie. Cette vidéo t'explique ses propriétés et t'aide à reconnaître une symétrie axiale dans les objets et les constructions que tu vois au quotidien.

La symétrie ou les maths au clair de lune, un épisode de la série «On a aimé ce livre», Universcience, 1min48

<https://leblob.fr/fondamental/la-symetrie-ou-les-maths-au-clair-de-lune>

Pourquoi la symétrie est-elle omniprésente dans la nature ? Selon le professeur de mathématiques Marcus de Sautoy, «ce n'est pas qu'une question d'esthétique [...]. Elle permet aux animaux et aux végétaux de transmettre une multitude de messages.»

Activités pédagogiques

2D/3D, Séquence d'activités, Fondation la main à la pâte (niveau : cycle 2 et 3)

<https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/2d3d>

Cette séquence porte sur la notion de « 3D », telle qu'elle est utilisée dans le contexte des écrans (cinéma, télé, jeux vidéo), par rapport aux notions géométriques de bi- ou de tridimensionnalité. Le but est de faire émerger que ce qu'on appelle « 3D » au cinéma est une illusion visuelle : une figure en deux dimensions est perçue comme étant tridimensionnelle, en volume, grâce à des artifices techniques. Pour cela, les élèves vont réfléchir à partir de figures et de solides, puis d'images adaptées aux « lunettes 3D » rouges et bleues.

Conférences

Marie Manceau : «Formation et évolution des motifs cutanés chez les oiseaux»

Conférence / Institut Henri Poincaré, 7 mars 2022

<https://www.ihp.fr/fr/actualites-science-et-societe/marie-manceau-formation-et-evolution-des-motifs-cutanes-chez-les>

De nombreux animaux possèdent un manteau orné de motifs géométriques variés (pois, rayures, zébrures, polygones...), qui sont autant d'adaptations à l'environnement naturel, pour le camouflage ou la reproduction par exemple. Ces motifs résultent de différences spatiales dans la distribution des pigments et des appendices cutanés comme les poils, les plumes ou les écailles. Ces différences sont établies par des signaux de position créant des compartiments dans la peau. Malgré l'importance écologique de ces motifs, et la fascination des scientifiques et de tous les publics pour ces caractères, les mécanismes de leur formation restent un véritable mystère biologique. Cette conférence montrera la force d'outils prédictifs mathématiques pour étudier les motifs cutanés de populations naturelles d'oiseaux.

Jean-Michel Morel : « L'évolution de la pensée mathématique sur les images digitales »

Conférence dans le cadre du Trimestre « Les mathématiques de l'image » / Institut Henri Poincaré, 6 février 2019

<https://www.ihp.fr/fr/actualites-science-et-societe/jean-michel-morel-levolution-de-la-pensee-mathematique-sur-les-images>

En quarante ans, les images digitales ont envahi notre quotidien. Les mathématiciens et informaticiens ont dû s'atteler à la tâche de représenter, comprimer et restaurer les images. En prenant l'exemple emblématique et fondamental du débruitage d'images, Jean-Michel Morel passe en revue les modèles mathématiques qui ont été successivement proposés, chacun marqué par un progrès dans la qualité visuelle des images. Il conclue avec le dernier modèle et le plus simple, basé sur l'apprentissage profond.

Articles

Des articles sur le site Accromath :

Les images sur la Toile, un défi de taille : <https://accromath.uqam.ca/2012/07/les-images-sur-la-toile-un-defi-de-taille/>

De nouvelles perspectives : <https://accromath.uqam.ca/2018/09/de-nouvelles-perspectives/>

Des coquillages aux pelages : <https://accromath.uqam.ca/2012/01/des-coquillages-aux-pelages/>

Mystérieuse lithographie d'Escher : <https://accromath.uqam.ca/2009/06/mysterieuse-lithographie-descher/>

ESPACE MENDÈS FRANCE

POITIERS - 05 49 50 33 08 - emf.fr