

Exposition

# SOUS LA SURFACE, LES MATHS

Octobre 2019 - juin 2020

À la Maison des mathématiques  
et de l'informatique  
1 place de l'Ecole, Lyon 7<sup>e</sup>

Dossier  
pédagogique

Retrouvez plus d'informations sur :

[sous-la-surface-les-maths.fr](http://sous-la-surface-les-maths.fr)



Exposition conçue par

# Sommaire

**Présentation de l'exposition ..... 2**

**Objectifs pédagogiques ..... 3**

**Les différentes visites et tarifs ..... 4**

**Contenu de l'exposition ..... 5**

**Liens avec le programme ..... 6**

Cycle 4 ..... 6

Lycée (seconde) ..... 11

Lycée filière S (première et terminale) ..... 14

Lycée filières L et ES (première et terminale) ..... 16

Lycée filières techniques ..... 17

**Les organisateurs ..... 18**

**Informations pratiques ..... 20**



# Présentation de l'exposition

## SOUS LA SURFACE, LES MATHS

Une exposition réalisée par l'Institut Henri Poincaré, en partenariat avec le Musée des arts et métiers et présentée à la Maison des mathématiques et de l'informatique (MMI).

Comment sont créés les personnages des films d'animation ? Et les paysages des jeux vidéo ? Derrière ces univers virtuels de plus en plus réalistes se cachent bien souvent... des maths !

Comment produire une image plate fidèle à la réalité ? Question déjà essentielle sur une toile pour les peintres de la Renaissance, elle est devenue centrale sur un écran avec les jeux vidéo et les films d'animation. Les infographistes travaillent sans cesse à améliorer le rendu de leurs oeuvres. Et pour cela, ils utilisent des outils mathématiques d'hier et d'aujourd'hui.

**Publics** : élèves à partir de la 4ème, jusqu'à la terminale, en lien avec le programme scolaire.

**Durée de la visite** : 1h

**N'hésitez pas à consulter le site web de l'exposition :**  
**[www.sous-la-surface-les-maths.fr](http://www.sous-la-surface-les-maths.fr)**



# Objectifs pédagogiques

L'exposition **Sous la surface, les maths** se propose de faire découvrir quelques outils des mathématiques d'hier et aujourd'hui. Elle présente des concepts mathématiques fondamentaux utiles pour représenter un objet réel (3 dimensionnel) sur un écran plat et redonner une impression de volume perdue par cette projection.

Partant d'exemples de son quotidien, l'élève est amené à s'interroger sur ce qu'il y a derrière et à progressivement se poser des questions de nature de plus en plus mathématique. Cette approche permet de donner du sens aux concepts parfois complexes.

Tout au long du parcours, les élèves sont amenés à manipuler physiquement ou à expérimenter virtuellement afin de s'approprier les notions mathématiques présentées.

Même si le thème de l'exposition tourne autour des surfaces dans l'espace, de nombreux liens avec les programmes scolaires (du collège et du lycée) peuvent être faits. Les élèves peuvent ainsi ressortir de l'exposition en ayant eu un aperçu de mathématiques nouvelles et jolies sans être perdus pour autant. Le thème accrocheur des jeux vidéo et des films d'animation donne un exemple concret de l'utilité des mathématiques, à un endroit où on ne les attendait pas forcément.

Enfin, cette exposition se prête à des parcours pluridisciplinaires, du collège au lycée. Si les mathématiques et les arts plastiques sont bien évidemment concernés, il ne faut pas oublier la physique, la technologie ou, de manière plus surprenante, la géographie.

## **Vous souhaitez découvrir l'exposition avant d'organiser une sortie scolaire ?**

C'est possible ! Des visites dédiées aux enseignants sont proposées tout au long de l'année en présence du commissaire de l'exposition, Olivier Druet, mathématicien (CNRS, Institut Camille Jordan, Université Lyon 1).

**Pour connaître les dates et horaires de ces visites contactez nous par email :**

**[expo@mmi-lyon.fr](mailto:expo@mmi-lyon.fr)**

**ou visitez le site :**

**[www.sous-la-surface-les-maths.fr](http://www.sous-la-surface-les-maths.fr)**

# Les différentes visites et tarifs

## Deux types de visite possibles

### Visite libre :

groupe en autonomie

Groupe de 40 élèves maximum.

*Gratuit.*

**Réservation** en ligne sur [www.sous-la-surface-les-maths.fr](http://www.sous-la-surface-les-maths.fr)

### Horaires

Mercredi : de 9h à 12h

### Visite guidée :

avec un médiateur

Groupe de 40 élèves maximum.

*Tarif d'une visite : 80 €*

**Réservation** en ligne sur [www.sous-la-surface-les-maths.fr](http://www.sous-la-surface-les-maths.fr)

### Horaires

Du lundi au vendredi selon créneaux disponibles

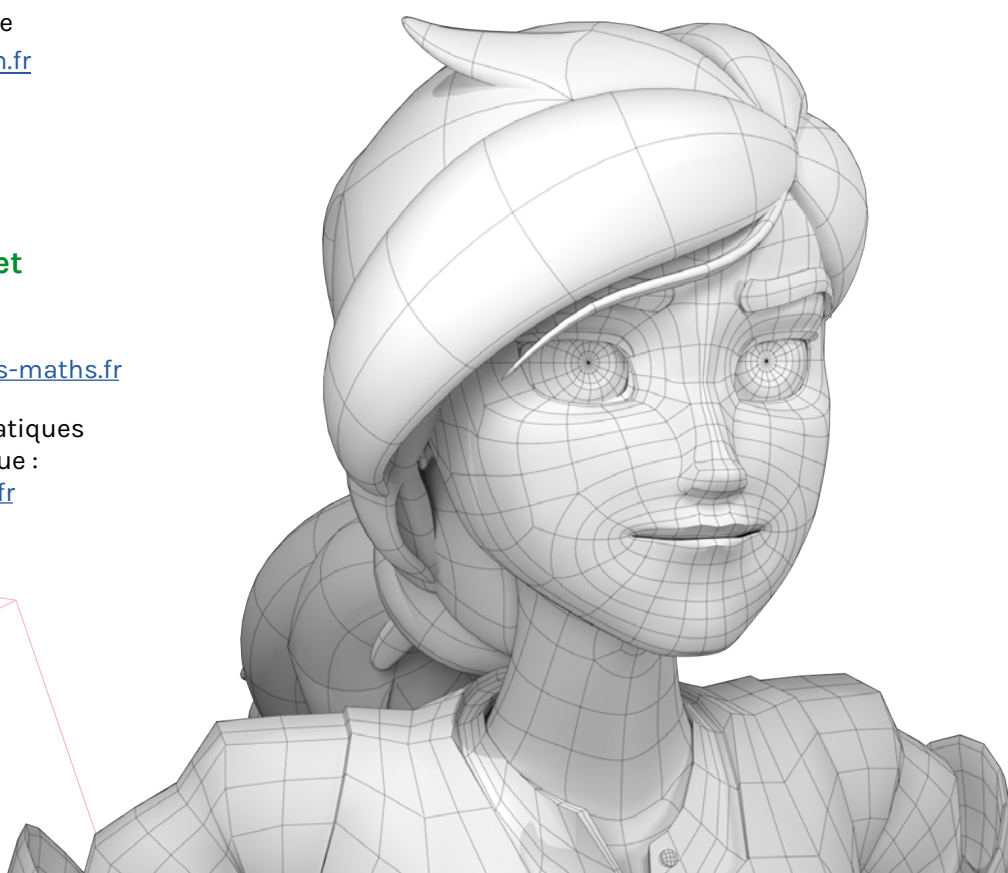
### Contact

Pour toute information  
complémentaire  
[expo@mml-lyon.fr](mailto:expo@mml-lyon.fr)

### Sites internet

Exposition :  
[www.sous-la-surface-les-maths.fr](http://www.sous-la-surface-les-maths.fr)

Maison des mathématiques  
et de l'informatique :  
[www.mml-lyon.fr](http://www.mml-lyon.fr)



# Contenu de l'exposition

## Un parcours en 7 parties indépendantes

### 1/ Comment représenter un objet 3D en 2D ?

Pour représenter un objet réel sur un écran ou une toile, il faut le projeter. Plusieurs types de projection sont possibles : orthogonale, en perspective (cavalière ou linéaire). Cette partie se propose de les explorer et d'en découvrir des propriétés surprenantes.

### 2/ Les mathématiques sous le manteau

Comment représenter un vêtement flottant au vent dans un jeu vidéo ? Un peu à la façon d'un couturier : en assemblant à partir d'un patron des surfaces développables. C'est l'occasion de se familiariser avec une classe de surfaces importantes et faciles à manipuler : les surfaces réglées.

### 3/ Des paysages infinis

Pour construire des paysages qui semblent se dérouler à l'infini et dont les détails apparaissent au fur et à mesure qu'on s'approche, on utilise des algorithmes basés sur les fractales. Un petit tour dans cet univers magnifique d'objets autosimilaires !

### 4/ Mathématiques élastiques

Modéliser une goutte d'eau qui tombe sur un étang, pas si simple ! Il faut réussir à faire fusionner les deux éléments. Une technique couramment utilisée est celle des metaballs, sorte d'objets mous et malléables. Ceci est l'occasion d'un petit détour dans le monde surprenant des mathématiques élastiques, la topologie.

### 5/ Lumière sur la 3D

Pour redonner une impression de profondeur à une image plate, l'éclairage est crucial. Comprendre les propriétés de la lumière dans le monde réel pour les transposer dans le monde virtuel nécessite une bonne dose de mathématiques !

### 6/ Dessiner sur une surface

Plaquer une texture sur un personnage, sur un visage, permet également de redonner une sensation de profondeur et de réalisme. Pour ce faire, on quadrille la surface, on dessine à plat et on fait correspondre point par point les couleurs. Tout un art ! Ici, on s'intéressera aussi au problème inverse : comment représenter la Terre réelle sur des cartes planes ?

### 7/ Construire une surface virtuelle

Avant l'éclairage ou le plaquage de texture, le personnage n'est bien souvent qu'un simple maillage, c'est à dire un polyèdre. Bien le choisir peut se révéler compliqué, surtout qu'il y a derrière ce choix des contraintes de nature mathématique.

# Liens avec le programme

## Cycle 4

### a) Notions du programme

#### En technologie

- Mobiliser des outils numériques
- Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.
- Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant,
- Ecrire, mettre au point, exécuter un programme : notions d'algorithme et de programme.

#### En géographie

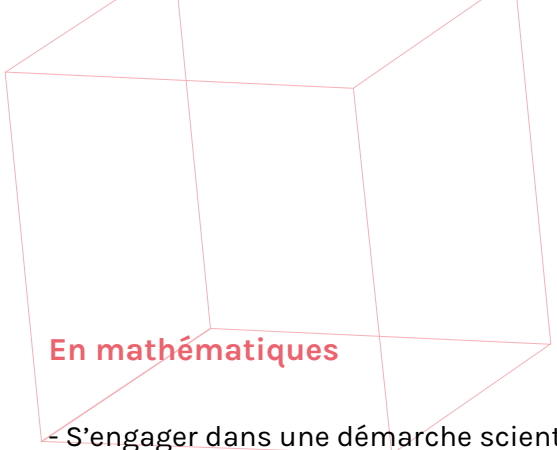
- Se repérer dans l'espace : construire des repères géographiques.

#### En arts plastiques

- Représenter un objet 3d en 2d.
- Perspectives.
- Représenter le réel.
- Les différents éclairages d'une nature morte (lumière naturelle, bougie, spots).
- Incidence de la lumière sur la couleur.

#### En SVT

- Modéliser le système solaire et le globe terrestre (forme, rotation, dynamique interne et tectonique des plaques).



## En mathématiques

- S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, émettre une conjecture.
- Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.
- Décomposer un problème en sous-problèmes.
- Utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides et de situations spatiales.
- Mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.
- Comprendre l'intérêt d'une écriture littérale, notions de variable, d'inconnue.
- Notion de fonction, d'antécédent, d'image.
- Comprendre l'effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires, les volumes ou les angles.
- Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquettes), échelle d'une carte.
- Se repérer sur une droite graduée, dans le plan muni d'un repère orthogonal, dans un parallélépipède rectangle ou sur une sphère.
- Repérer une position sur une carte à partir de ses coordonnées géographiques.
- Développer sa vision de l'espace.
- Mettre en relation diverses représentations de solides.
- Utiliser des solides concrets pour illustrer certaines propriétés.
- Utiliser un logiciel de géométrie pour visualiser des solides et leurs sections planes afin de développer la vision dans l'espace.
- Comprendre l'effet d'une translation, d'une symétrie (axiale et centrale), d'une rotation, d'une homothétie sur une figure.
- Notions d'algorithme et de programme.



## b) Pistes de travail EPI et pluridisciplinaire

### Sections, modeleurs 3d et imprimantes 3d (mathématiques et technologie)

On peut voir un solide comme une succession de ses sections. Si on voit une surface comme un bord de solide, on peut donc faire de même avec une surface (qui sera ainsi vue comme un empilement de courbes).

Construire un solide à partir de ses couches successives est exactement le principe d'une imprimante 3d.

On pourra donc travailler en technologie sur les modeleurs 3d et l'imprimante 3d et en mathématiques sur les sections de solides. Par exemple, on pourra simuler l'intersection d'un plan et d'un cube à l'aide d'un modeleur 3d et imprimer une des deux parties du cube obtenues par ce tranchage.

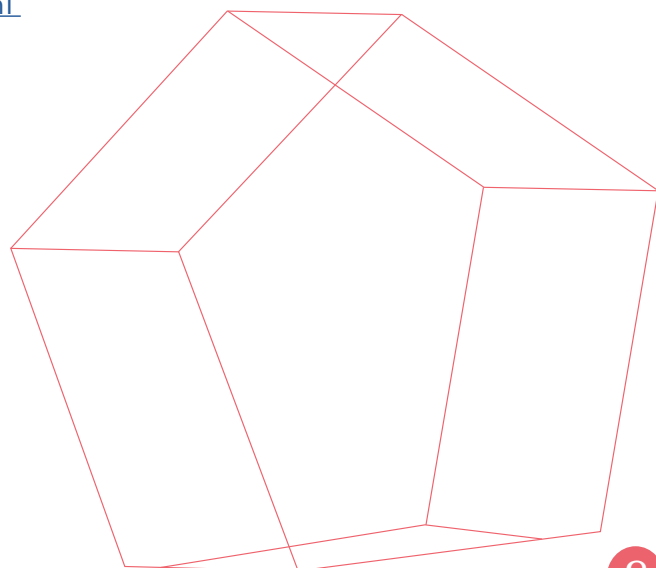
La partie 1 de l'exposition parle de cette façon de voir (parmi d'autres) les surfaces même si elle n'est pas très utilisée dans les films d'animation.

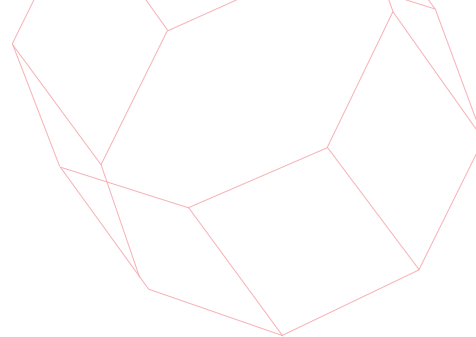
→ Quels polygones réguliers peut-on obtenir comme section d'un cube ? Un carré, un triangle équilatéral, mais encore ?

→ Le chapitre 2 du film Dimensions (présenté dans l'exposition, partie 1) est disponible et montre les sections successives de divers polyèdres réguliers. On peut jouer à les reconnaître.

### Ressources

- [Chap. 2 du film Dimensions](#)
- [Énigme des sections du cube par Cédric Villani](#)





## Perspectives et projections (mathématiques/arts plastiques/histoire)

Pour représenter un objet réel (à trois dimensions) sur une feuille de papier ou un écran, il faut l'écraser, passer en 2 dimensions.

La partie 1 de l'exposition permet de travailler autour des diverses notions de perspective (cavalière, linéaire). Elle permet aussi de faire un travail autour des projections orthogonales et des ombres projetées par des objets.

Cette thématique est à cheval entre les arts plastiques, les mathématiques et l'histoire. On pourra travailler l'histoire de la perspective en peinture, les diverses perspectives en arts plastiques et travailler en mathématiques sur les diverses représentations de solides ainsi que sur des logiciels de géométrie dans l'espace.

Un thème également abordé est celui des anamorphoses. Autant l'infographiste utilisera la représentation en perspective pour essayer de représenter la réalité au mieux dans un jeu vidéo ou dans un film d'animation, autant en d'autres occasions il peut être intéressant de jouer avec des représentations en perspective avec un point de vue qui n'est pas celui qu'on attend. C'est le cas du tableau *Les Ambassadeurs* de Holbein par exemple.

—> Quelles ombres (projections orthogonales) peut donner un cube ?

—> Pouvez-vous imaginer, dessiner un objet ayant comme ombres dans trois directions orthogonales les unes aux autres un carré, un triangle, un disque ? Ou toutes autres formes de votre choix ? Sont-ils uniques ?

## Ressources

- [Article d'Image des Mathématiques sur le tableau \*Les Ambassadeurs\*](#)
- [Jouer avec les projections avec Geogebra](#), par exemple [ici](#)



## Patrons (mathématiques/arts plastiques/technologie)

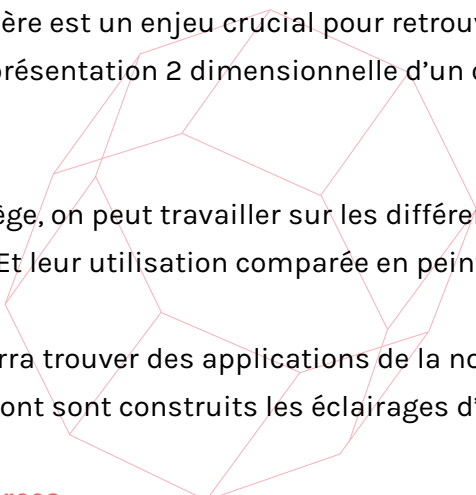
La partie 2 de l'exposition aborde la représentation de vêtements flottant au vent dans les films d'animation. Ceux-ci sont fabriqués (quand ils ne sont pas collés au corps du personnage) un peu à la façon des couturiers : ce sont des morceaux de surfaces développables agencés à partir d'un patron.

C'est une bonne occasion de travailler sur les patrons de diverses surfaces et de faire le lien avec la couture. En mathématiques, travailler sur des patrons de polyèdres (ou cylindre, ou cône) peut être fait à divers niveaux :

- Combien de patrons différents d'un cube sont possibles ?
- Utiliser les patrons de cubes (ou de cônes pour les plus grands) pour trouver les chemins les plus courts sur ces surfaces.

### Ressources

- [Avec Geogebra](#)



## Eclairage (mathématiques/arts plastiques)

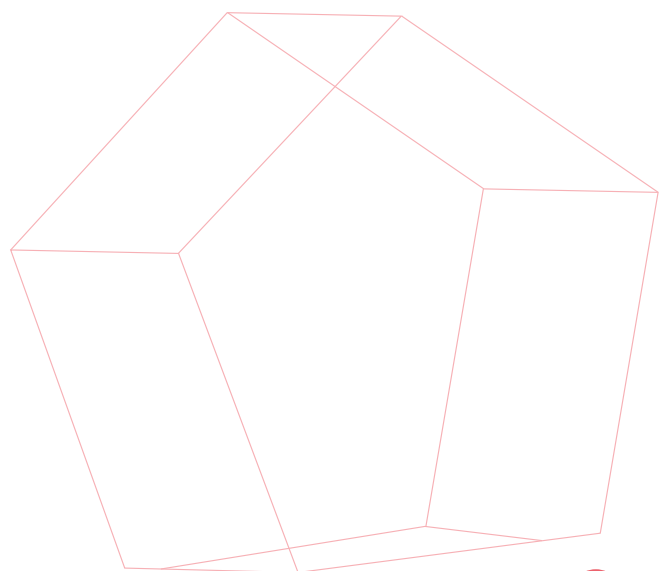
La lumière est un enjeu crucial pour retrouver des sensations de profondeur dans une représentation 2 dimensionnelle d'un objet réel. C'est l'objet de la partie 5 de l'expo.

Au collège, on peut travailler sur les différents types d'éclairage d'une nature morte. Et leur utilisation comparée en peinture/film d'animation.

On pourra trouver des applications de la notion d'angle (cosinus et sinus) dans la façon dont sont construits les éclairages d'objets dans les films d'animation.

### Ressources

- [Un artiste numérique intéressant](#)
- [Un MOOC Pixar \(en anglais\)](#)



# Lycée (seconde)

## a) Notions du programme

### En physique-chimie

- Les sciences physiques et chimiques apportent leur contribution à l'enseignement de l'histoire des arts en soulignant les relations entre l'art, la science et la technique.
- Réfraction et réflexion de la lumière.
- Lois de Snell-Descartes.

### En SVT

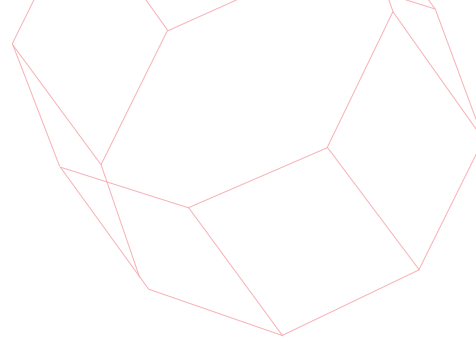
- Enjeux planétaires contemporains (schéma de coupe de sol, représentation de la croûte terrestre).

### En histoire-géographie

- Repérer un lieu ou un espace sur des cartes à échelles différentes ou systèmes de projection différents.

### En mathématiques

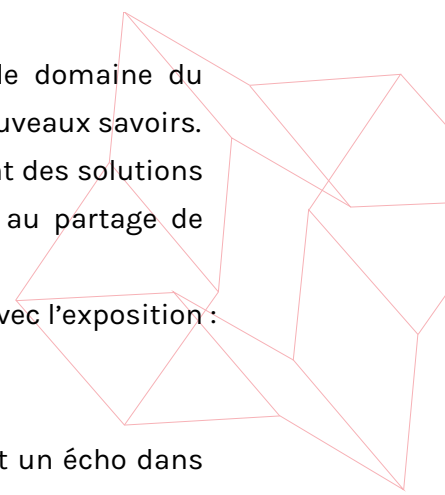
- Outils de visualisation et de représentation.
- Image, antécédent, courbe représentative.
- Traduire le lien entre deux quantités par une formule.
- Transformations d'expressions algébriques en vue d'une résolution de problème.
- Associer à un problème une expression algébrique.
- Définition du cosinus et du sinus d'un nombre réel.
- Abscisse et ordonnée d'un point dans un plan par rapport à un repère orthonormé.
- Equations de droites.
- Manipuler, construire et représenter en perspective des solides.
- Utilisation autonome d'un logiciel de géométrie dans l'espace.
- Décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique.



### En histoire de l'art (option)

- L'art et les innovations techniques du passé ou actuelles. Les technologies numériques en arts plastiques, cinéma, design. Plus généralement tout le thème Arts, sciences et techniques.

### En informatique et création numérique (option)

- Aider les élèves à exercer leur curiosité et leur esprit critique sur les logiques aux outils qu'ils utilisent dans leurs activités numériques.
  - Amener les élèves à développer eux-mêmes des produits dans le domaine du numérique, à y développer leur créativité et leur désir d'acquérir de nouveaux savoirs.
  - Amener les élèves à réfléchir à la résolution de problèmes nécessitant des solutions algorithmiques, à réfléchir à la programmation, à la production et au partage de contenus.
  - Plusieurs modules proposés dans le programme sont en lien direct avec l'exposition : réaliser un jeu, créer une oeuvre d'art optique.
- 

Presque tous les thèmes proposés dans cet enseignement trouveront un écho dans les problématiques soulevées par cette exposition.

## **b) Pistes de travail pluridisciplinaire**

### **Sections et imagerie médicale (mathématiques/physique-chimie)**

On pourra travailler sur les sections d'un volume en lien avec l'imagerie médicale : exemple du scanner ou de la tomographie par émission de positrons. Pourra également être travaillée la question de la reconstruction d'images à partir de nuages de points obtenu par un scanner 3d (reconstruction archéologique par ex.).

#### **Ressources**

- <http://accromath.uqam.ca/2015/03/construire-une-image-medicale/>
- [https://interstices.info/jcms/c\\_12845/reconstruire-des-surfaces-pour-l-imagerie](https://interstices.info/jcms/c_12845/reconstruire-des-surfaces-pour-l-imagerie)

### **Films d'animation vs dessins animés (mathématiques/histoire de l'art)**

On pourra réfléchir à la transformation du métier de dessinateur (par exemple dans l'évolution du film d'animation) face au progrès technologique : les mutations du métier, les apports de la technique à celui-ci, etc.

#### **Ressources**

- [MOOC Pixar \(en anglais\)](#)
- [L'avenir de l'infographie \(en anglais\)](#)

### **Représentations de la terre (mathématiques/géographie)**

On pourra travailler sur les multiples représentations de la terre : leurs propriétés mathématiques et leurs avantages/inconvénients en géographie.

La section 6 de l'exposition est presque entièrement consacrée à ce thème.

#### **Ressources**

- [Mappaemundi](#), logiciel très bien fait pour expérimenter diverses représentations de la Terre

# Lycée filière S (première et terminale)

## a) Notions du programme

### En physique-chimie

- Couleur, vision et image : couleur des objets, absorption, diffusion, transmission.
- Principe de la restitution des couleurs par écran plat.
- Interaction lumière-matière : émission et absorption.
- Propriétés des ondes : diffraction, interférences, cas des ondes lumineuses monochromatiques, de la lumière blanche.
- Lien entre couleur perçue et longueur d'onde.
- Caractéristiques d'une image numérique : pixellisation, codage RVB et niveaux de gris.
- Echantillonnage, quantification, numérisation.
- Capacités de stockage.
- Utiliser la représentation topologique des molécules organiques (spécialité Term S).

### En SVT

- Cerveau et vision : aires cérébrales et plasticité.

### En mathématiques

- Fonction polynôme de degré deux.
- Problèmes d'optimisation.
- Géométrie plane : vecteur, équation cartésienne d'une droite.
- Cercle trigonométrique.
- Produit scalaire dans le plan.
- Décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique.
- Etude des suites.
- Fonctions sinus et cosinus.
- Intégration (notion intuitive d'aire).
- Représentation géométrique des nombres complexes.
- Sections planes du cube. Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique.
- Repérage, représentation paramétrique d'une droite.
- Vecteur normal à un plan.
- Equation cartésienne d'un plan.



## **b) Pistes de travail interdisciplinaire**

### **Autour des films de savon (mathématiques/physique)**

Les films de savon minimisent une énergie qui se résume essentiellement à la surface (l'aire) du film de savon. Passer de la physique (du modèle physique) aux mathématiques, comprendre comment traiter le problème mathématiquement (problème d'optimisation) dans des cas simples, revenir au problème physique, comprendre ce qu'on a négligé. Une démarche classique et intéressante de va et vient entre mathématiques et physique.

### **Nanostructures (mathématiques/physique)**

Lien entre surface et volume sous l'angle des nanostructures (par exemple les fullerènes) en TS spécialité physique-chimie. Travail sur la caractéristique d'Euler-Poincaré et des notions de topologie en mathématiques.

### **Vision, couleur, éclairage (mathématiques/physique-chimie/SVT)**

Divers aspects de l'éclairage et de la vision des couleurs, de la perception du cerveau à la physique en passant par les mathématiques permettant de calculer l'éclairage d'une scène dans une réalité virtuelle.

### **Ressources**

- [un MOOC Pixar \(en anglais\)](#)

# Lycée filières L et ES (première et terminale)

## a) Notions du programme

### En sciences

- l'oeil et la formation des images.

### En mathématiques

- tangente à une courbe.
- problèmes d'optimisation.
- suites géométriques et arithmétiques.
- décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique.

## b) Pistes de travail interdisciplinaire

### Vision, couleur, éclairage (mathématiques/physique-chimie/SVT)

Divers aspects de l'éclairage et de la vision des couleurs, de la perception du cerveau à la physique en passant par les mathématiques permettant de calculer l'éclairage d'une scène dans une réalité virtuelle.

### Ressources

- [MOOC Pixar \(en anglais\)](#)

### Films d'animation versus dessins animés (mathématiques/histoire de l'art)

On pourra réfléchir à la transformation du métier de dessinateur (par exemple dans l'évolution du film d'animation) face au progrès technologique : les mutations du métier, les apports de la technique à celui-ci, etc.)

### Ressources

- [MOOC Pixar \(en anglais\)](#)
- [L'avenir de l'infographie \(en anglais\)](#)

# Lycée filières techniques

En lycée technique et en lycée professionnel sont concernées par l'exposition :

- les filières professionnelles et métiers d'arts : relations pluridisciplinaires mathématiques/arts appliqués.
- la filière STI2D.
- la filière STD2A Arts Appliqués (de la 2<sup>nd</sup>e à la Terminale).
- les filières BTS et DN MADE : design produit, design graphique, design d'espaces, design de mode ...

Les thèmes en lien avec le programme sont :

- Traitement 3d : modélisation d'objets en 3d.
- Modélisations vectorielles.
- Retouches photographiques.
- Eclairages, ombres et lumières.
- Mise à plat d'un volume et reconstruction : packaging, lettrage caisson ou boîtier.
- Notions de perspective : cavalière, isométrique, 2 points de fuite, trois points de fuite.
- Anamorphose : déformation de l'image dans le cadre de signalétique ou événementiel.
- Surfaces réglées et développables, modélisation de vêtements, patrons et modelages (BTS mode, Bac pro d métiers de la mode).
- Logiciels 3d et logiciels d'animation (BTS design).

Toutes les formations d'infographie sont évidemment un public cible de l'exposition puisque les thèmes abordés sont directement en lien avec ces formations.

# Les organisateurs

*Une exposition présentée à la*

**MAISON DES MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE**

La Maison des mathématiques et de l'informatique (MMI) est un centre de médiation des savoirs unique en France, créé par le LabEx MILYON (Laboratoire d'excellence en Mathématiques et informatique fondamentale de Lyon), porté par l'Université de Lyon dans le cadre de l'IDEXLYON.

Ouverte au public en 2014, elle valorise la recherche et propose au public un large spectre d'activités innovantes dédiées aux sciences mathématique et informatique via une approche résolument pluridisciplinaire, conçues avec l'appui de nombreux partenaires locaux et nationaux.

À travers différents outils : exposition, spectacle, ateliers, rencontres-conférences, cinéma ou encore événementiels, elle vise à diffuser la culture scientifique à la société tout entière. Chercheurs, enseignants, élèves, étudiants, grand public, entreprises peuvent profiter d'activités et se rencontrer dans ce lieu de partage des sciences tout au long de l'année.

Avec ses 450 m<sup>2</sup> situés au cœur de l'ENS de Lyon, la MMI incarne l'excellence lyonnaise en mathématiques et informatique pour tous.

Chaque année, elle accueille dans ses murs plus de 190 classes lors d'ateliers pédagogiques ludiques.

[www.mmi-lyon.fr](http://www.mmi-lyon.fr)



Photo : Séverine VOISIN / MMI



Photo : Eric Le Roux - Direction de la communication UCBL

# Les organisateurs

Une exposition conçue par l'  
**INSTITUT HENRI POINCARÉ**

L'Institut Henri Poincaré est l'une des plus anciennes structures internationales dédiées aux mathématiques et à la physique théorique, école interne de Sorbonne Université et unité mixte de services du CNRS et de Sorbonne Université. Cet espace privilégié incarne l'excellence et le dynamisme des mathématiques françaises. L'Institut favorise l'interdisciplinarité et les interactions dans le cadre de différents programmes qui accueillent chaque année des centaines de chercheurs invités et des milliers de visiteurs, en provenance du monde entier, pour mettre en commun leurs compétences scientifiques. Par le biais d'événements artistiques, ludiques et interactifs, l'IHP s'est également donné pour mission de populariser les mathématiques auprès des médias, des politiques et du grand public.

[www.ihp.fr](http://www.ihp.fr)



© IHP - Vincent Moncorgé

Une exposition présentée en 2018-2019 au  
**CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS  
ET MUSÉE DES ARTS ET MÉTIERS**

Le Musée des Arts et Métiers est le musée du Conservatoire national des arts et métiers (Cnam). Le Conservatoire, fondé en 1794, est, à l'origine, une institution destinée à sensibiliser les artisans, les ouvriers et les curieux de toute nature à l'objet technique, à partir de démonstrations de machines. L'ancien prieuré de Saint-Martin-des-Champs accueille, dès 1799, un ensemble de machines, instruments, outils, dessins et livres, conçu comme un moyen de perfectionner l'industrie nationale.

Le Cnam est aujourd'hui un grand établissement d'enseignement supérieur et de recherche, et son musée joue un rôle majeur pour la diffusion de la culture scientifique et technique, la conservation et l'enrichissement des collections dont il a la charge. Le Musée des Arts et Métiers conserve, dans les réserves et dans les espaces d'exposition permanente à Paris un ensemble de référence unique au monde rassemblant quelque 80 000 objets de l'Antiquité à l'époque contemporaine. À travers sept grandes collections (Instruments scientifiques, Matériaux, Construction, Communication, Mécanique, Énergie et Transports), le musée offre à voir près de 2 500 objets, reflétant les facettes les plus variées de l'histoire des sciences et des techniques.

[www.arts-et-metiers.net](http://www.arts-et-metiers.net)  
[www.cnam.fr](http://www.cnam.fr)



© Photo JC.WETZEL/image&son-Cnam

© Musée des arts et métiers-Cnam/photo Sylvian Pelly

# Informations pratiques

## ADRESSE

Maison des mathématiques  
et de l'informatique  
1 place de l'Ecole, Lyon 7<sup>e</sup>  
(1<sup>er</sup> étage - Voie piétonne)

## ACCÈS

Quartier de Gerland - entre la Place des  
Pavillons et la Halle Tony Garnier - face à  
l'amphithéâtre Charles Mérieux de  
l'ENS de Lyon (site Monod)

- > **Tram T1** - arrêt ENS de Lyon
- > **Métro B** - arrêt Stade de Gerland

Accessible aux personnes à mobilité réduite.

## CONTACT

expo@mmi-lyon.fr  
04 72 43 11 80  
www.mmi-lyon.fr

## OUVERTURE

Du 30 septembre 2019 au 26 juin 2020

## RÉSERVATION

Retrouvez les dates, le formulaire de réservation ainsi que les actualités et  
ressources complémentaires sur le site de l'exposition

[www.sous-la-surface-les-maths.fr](http://www.sous-la-surface-les-maths.fr)

Suivez aussi la MMI sur les réseaux sociaux :



@mmi.lyon



@MMI\_lyon



Maison des  
mathématiques  
et de l'informatique de Lyon

