MAISON DES MATHEMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

2026-2027

Explorer les sciences en s'amusant !





Exposition « Ça résonne » , ateliers, escape game, hors les murs

Maison des Mathématiques et de l'Informatique
Expo SON

EDITO



Après une première année très réussie, nous avons le plaisir de poursuivre l'aventure avec une deuxième saison de notre exposition « Ça résonne ». Qu'est-ce qu'un son ? Comment le représenter ? Comment peut-on jouer avec ? À travers des activités physiques et numériques, l'exposition apporte des réponses à toutes les questions que vos élèves se posent… et peut-être à certaines des vôtres !

Ce dossier pédagogique a été conçu pour vous accompagner dans la préparation de votre visite, en tenant compte du niveau de vos élèves.

Les classes de lycée pourront bénéficier d'une visite guidée de l'exposition tandis que les collégiens de 4e et 3e la découvriront à travers un Expo Game, un parcours ludique avec des énigmes à résoudre. Chaque visite sera complétée par l'un de nos ateliers, à choisir selon les thèmes que vous souhaitez explorer avec votre classe.

Cette année encore, l'offre dédiée aux élèves du CM1 à la 5e est particulièrement riche : ces ateliers leur permettront de manipuler, de tester et de découvrir les mathématiques et l'informatique autrement.

Je remercie sincèrement les enseignantes et enseignants pour leur confiance renouvelée et pour leur engagement à faire vivre les mathématiques et l'informatique auprès de leurs élèves. Nous espérons que cette nouvelle édition sera, une fois encore, l'occasion de susciter la curiosité et le plaisir de comprendre.

Olivier Druet,
Directeur de la MMI

NOTRE OFFRE

01.
ATELIERS À LA CARTE

Pour découvrir les mathématiques et l'informatique autrement, nous vous proposons un panel d'ateliers variés, tous basés sur une approche active, sur l'expérimentation, la manipulation et des outils pédagogiques innovants. Nos ateliers à la carte sont dispensés par nos chercheurs, chercheuses, médiateurs et médiatrices.

Cycle 3 et cycle 4
1 h 30
60 euros - atelier seul
1 encadrant
jauge maximum : 30 élèves

02.
FORMULE DUO

Afin de faire profiter pleinement vos élèves de leur visite à la MMI, nous vous proposons une activité assurée par deux intervenants (chercheurs, chercheuses, médiateurs, médiatrices).

La classe est divisée en deux groupes, le premier partant sur un atelier et le second sur l'exposition (en visite guidée ou Expo-game), les deux groupes échangeant à mi-parcours. Cette visite originale permet de mettre les élèves en activité mais également d'assurer une visite de l'exposition en plus petit groupe.

L'atelier travaille en profondeur une thématique scientifique, la visite guidée permet d'en découvrir plusieurs autres.

De la 4ème à la Terminale
2 h 30
120 euros
2 encadrants
jauge maximum : 40 élèves

03.
VISITE GUIDÉE

Cette exposition explore comment les mathématiques et l'informatique permettent de représenter, manipuler et comprendre le son.

A travers de nombreuses manipulations physiques et numériques mêlant mathématiques, informatique et physique, les élèves joueront avec les sons et leurs représentations.

Accompagnés par un médiateur ou une médiatrice, les élèves pourront manipuler dans les différents stands, se poser des questions, réfléchir et finalement faire des mathématiques et de l'informatique autrement !

De la 2nde à la Terminale
1 h 30
60 euros
1 encadrant·e
jauge maximum : 30 élèves



Réservation en ligne obligatoire

I. Exposition « Ça résonne »

6. Descriptif de l'exposition
10. Liens avec le programme - Cycle 4
14. Liens avec le programme - Lycée

II. Les visites liées à l'exposition

19. Visite guidée de l'exposition
20. Expo Game
21. Atelier : Zip Zip
23. Atelier : En rythme
25. Atelier : Comment bien voter ?
27. Atelier : À taaable !
29. Atelier : Pavages à toutes les sauces
31. Atelier : Secrets de cuisine
33. Atelier : Mathématiques savonneuses
35. Atelier : Connecte tes neurones
36. Atelier : Jeu de nim et IA
38.Atelier : Comment le sais-tu ? (Nouveau)

III. Les ateliers hors exposition

42. Magie mathématique
44. Optim'izza
46. Optim'izza Junior
48. Secrets de cuisine
50. A vos marques, jouez, gagnez !
52. Les 4 coins de Blokus
53. Les fractions et les décimaux en potions
55. La programmation à portée de main : niveau 1
57. La programmation à portée de main : niveau 2

IV. Les activités hors-les-murs

59. La MMI dans votre établissement
59. MathαLyon

V. En Pratique

60. Réservations - Venir à la MMI
61. Grand tableau récapitulatif
63. Partenaires



SOMMAIRE

EXPOSITION MAISON DES MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE

ça résonne

DÉBUT 2025 OCTOBRE

FIN JUIN 2027

1 PLACE DE L'ÉCOLE 69007 LYON

HORAIRES ET RENSEIGNEMENTS : mmi.universite-lyon.fr

MMI MAISON DES MATHEMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE

Exposition ça résonne

Qu’est-ce qu’un son ?

Si la première réponse qui vient à l’esprit est « quelque chose qu’on entend », cette exposition propose d’y répondre d’un point de vue mathématique et informatique.

Comment peut-on représenter un son (qui est une vibration) ? En quoi ces représentations nous apportent-elles un nouveau regard sur le son ?

Écouter de la musique, recevoir un message vocal sur son téléphone : des gestes ordinaires. Mais comment le son peut-il être enregistré, reproduit ?

A travers de nombreuses manipulations physiques et numériques les sons seront toujours associés à une de leurs représentations, l’exposition répondra à ces questions et à bien d’autres.

Le public pourra expérimenter, manipuler, jouer avec les sons et leurs représentations pour en découvrir de multiples facettes.

Multiplier les points de vue sur un même objet est un aspect important des mathématiques, le public sera amené à le faire tout au long de la visite.

Espace d'introduction

Dans cet espace, quelques expériences seront menées par le médiateur ou la médiatrice pour convaincre que le son est une vibration et pour commencer à montrer quelques représentations du son et leur signification.

Quelles sont les caractéristiques principales d'un son ?

Voilà la question à laquelle répondra cette introduction, adaptée au niveau de la classe.

Espace 1
Observer le son

Dans cet espace plutôt mathématique, **deux manipulations physiques et une manipulation numérique** permettront aux élèves de :

- placer des sons en fonction de leur intensité sur une **échelle logarithmique** (l'échelle des décibels) ;
- additionner des sons purs pour en créer des plus complexes, et inversement de **décomposer un son complexe** en somme de sons simples ;
- retrouver un son à partir de ces **représentations visuelles** mathématiques.

Également, les élèves pourront écouter des sons à travers un dispositif original de **conduction osseuse**.

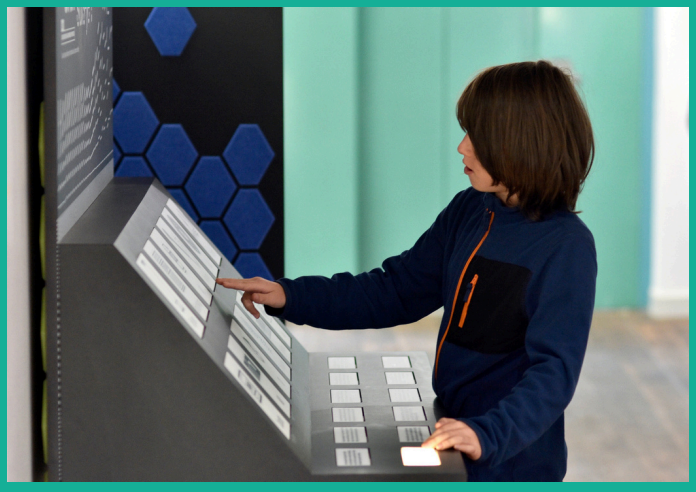
Espace 2

Capturer le son

Dans cet espace plutôt informatique, deux manipulations physiques et une manipulation numérique permettront d'aborder l'univers de la numérisation du son.

Comment un ordinateur, un téléphone peuvent-ils stocker un son ?

- La **quantification** et l'**échantillonnage** sont deux étapes essentielles dont on pourra sentir les effets.
- Un stand (sous la forme d'un « Qui suis-je ? ») permettra d'aborder également **l'histoire des techniques** du son, depuis la fin du 19ème siècle à aujourd'hui.



Espace 3
Créer du son

Tout l'intérêt de comprendre les phénomènes sonores, de savoir numériser un son, c'est aussi de pouvoir jouer avec !
Le son numérique a ouvert d'immenses possibilités de création.

- Dans cet espace, **deux manipulations numériques et une manipulation physique** permettront de **jouer de la musique** sur différents claviers (piano et tonnetz) sous la forme d'un jeu de mémoire, **d'interagir avec un programme d'intelligence artificielle pour créer des rythmes**, de moduler les fréquences pour déformer sa voix.

- Enfin, des **vidéos de chercheurs et chercheuses** de diverses disciplines montreront que le son est toujours un sujet actif et pluridisciplinaire dans les laboratoires.



EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
CYCLE 4

EN GÉNÉRAL

En cycle 4, l'exposition se prête à des **parcours pluridisciplinaires** Mathématiques / Technologie, Mathématiques / Physique-chimie ou Mathématiques / Musique.

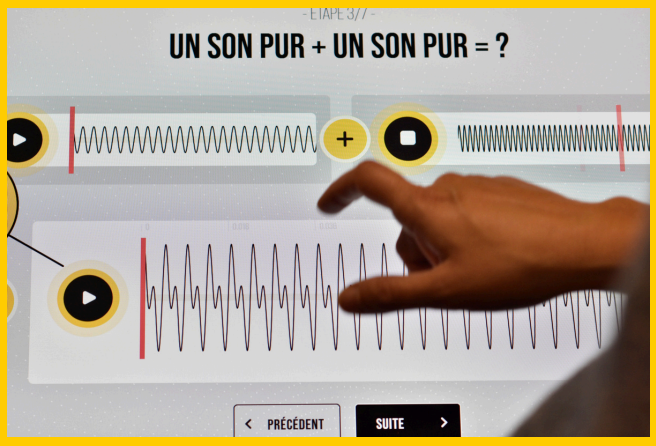
Dans les grands domaines du programme, **l'exposition a des liens, entre autres :**

• **avec le domaine 1**, « comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques » ;

• **avec le domaine 2**, tout ce qui a trait à la maîtrise des outils numériques, de l'exploitation de bases de données, l'organisation de l'information, la formulation et le test de conjectures, etc ;

• **avec le domaine 3**, « développer l'esprit critique et le goût de la vérité » ;

• **avec le domaine 4**, « les sciences contribuent à former le raisonnement logique par le calcul numérique ou littéral, la géométrie et l'algorithmique », « la technologie relie les applications technologiques aux savoirs et les progrès technologiques aux avancées dans les connaissances scientifiques ».



EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
CYCLE 4

MATIERE PAR MATIERE

En Mathématiques

Compétences travaillées
(chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer) :

- 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 ;
- reconnaître un modèle mathématique ;
- traduire en langage mathématique une situation réelle ;
- modéliser un phénomène continu par une fonction ;
- comprendre et utiliser une simulation numérique ou géométrique ;
- choisir et mettre en relation des cadres adaptés pour traiter un problème ou pour étudier un objet mathématique ;
- produire et utiliser plusieurs représentations des nombres ;
- passer d'un mode de représentation d'une fonction à un autre ;
- résoudre des problèmes impliquant des grandeurs variées : mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter ses erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions ;
- mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ;
- calculer avec des nombres rationnels ;
- faire le lien entre langage naturel et le langage algébrique ;
- lire, interpréter des graphiques.

Techniques mises en jeu :

- les préfixes de nano à giga ;
- puissance d'un nombre ;
- notation scientifique ;
- notion de ratio ;
- vocabulaire : variable, fonction, antécédent, image ;
- différents modes de représentation d'une fonction ;
- mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, exprimer les résultats dans les unités adaptées ;
- effectuer des conversions d'unités ;
- se repérer sur une droite graduée, dans le plan muni d'un repère orthogonal ;
- notions d'algorithme et de programme ;
- notion de variable informatique ;
- séquences d'instruction, boucles, instructions conditionnelles.

EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
CYCLE 4

MATIERE PAR MATIERE

Physique-chimie

Compétences travaillées :

- identifier des questions de nature scientifique ;
- mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte ;
- développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences ;
- utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données ;
- expliquer, par l'histoire des sciences, comment les sciences évoluent et influencent la société et l'environnement.

Techniques mises en jeu :

- notions de molécules ;
- caractériser le mouvement d'un objet ;
- décrire les conditions de propagation d'un son ;
- vitesse de propagation du son ;
- notion de fréquence : sons audibles, infrasons, ultrasons ;
- information et communication : signaux sonores, signaux électriques.

Technologie

Compétences travaillées :

- imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole ;
- mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte ;
- imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades ;
- exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux ;
- appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple ;
- organiser, structurer et stocker des ressources numériques ;
- lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets ;
- analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants ;
- regrouper des objets en familles et lignées ;
- relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques ;
- impact des technologies et du numérique sur notre rapport aux sons, à la musique.

Techniques mises en jeu :

- imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programme informatique : objets connectés ;
- organiser, structurer et stocker des ressources numériques ;
- chaîne d'énergie, chaîne d'information ;
- notions d'algorithme et de programme ;
- notion de variable informatique;
- nature du signal : analogique ou numérique ;
- forme et transmission du signal.

EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
CYCLE 4

MATIERE PAR MATIERE

Education musicale

Compétences travaillées :

- technologie numérique liée au son et à la musique ;
- notions de fréquence, de timbre, d'attaque, d'intensité sonore ;
- rythmes ;
- bruit - musique ;
- représentations de la musique : partitions et autres.



EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
LYCÉE

EN GÉNÉRAL

Au lycée, l'exposition se prête à **plusieurs parcours interdisciplinaires** faisant intervenir les mathématiques, l'informatique, la technologie, la physique-chimie, la musique...

Elle est adaptée aussi bien à des **enseignements de spécialité** (mathématiques, NSI, physique-chimie) qu'à des **enseignements généraux dans toutes les filières** (mathématiques, sciences numériques et technologiques, enseignement scientifique).

Les six grandes compétences des programmes en mathématiques (chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer) **sont mobilisées par toute visite à la MMI.**



EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
LYCÉE

MATIERE PAR MATIERE

Mathématiques (seconde)

- rationnels et irrationnels ;
- consolider la notion de fonction ;
- exploiter les registres algébrique et graphique ;
- étendre la panoplie des fonctions de référence ;
- courbe représentative d'une fonction ;
- modéliser par des fonctions des situations issues des autres disciplines ;
- agorithmique et programmation : variables informatiques, séquence d'instructions, choisir ou déterminer le type d'une variable.

Mathématiques (première et terminale spécialité)

- fonction exponentielle ;
- fonction logarithme ;
- fonctions sinus et cosinus ;
- algorithmique et programmation : listes.

Mathématiques (terminale complémentaire)

- fonctions de référence ;
- fonction logarithme ;
- représentations graphiques ;
- algorithmique et programmation.

Mathématiques (terminale expertes)

- nombres complexes.
- arithmétique : congruences.

SNT (seconde)

- notions de programmation ;
- transfert d'information, de fichiers ;
- normalisation des formats de fichiers.

NSI (première et terminale spécialité)

- représentation binaire d'un entier relatif ;
- représentation approximative des nombres réels : notion de nombre flottant.

De nombreuses notions intéressantes mais hors-programme sont abordées : son numérique, compression, taille des fichiers.

EXPOSITION
LIENS AVEC LE PROGRAMME
LYCÉE

MATIERE PAR MATIERE

Physique-chimie (seconde)

- ondes et signaux : émission et perception d'un son.

Physique-chimie (première spécialité)

- aspects énergétiques des phénomènes mécaniques ;
- ondes mécaniques ;
- ondes et signaux.

Physique-chimie (terminale spécialité)

- décrire un mouvement ;
- ondes et signaux : intensité sonore, atténuation en dB, interférences de deux ondes ;
- effet Doppler.

Enseignement scientifique (première)

- comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration ;
- identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement ;
- Son et musique : tout le programme est abordé dans l'exposition.

Enseignement scientifique (terminale)

- comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration ;
- identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement ;
- intelligence artificielle.

Sciences de l'ingénieur (première - terminale spécialité)

- éléments d'histoire des innovations et des produits ;
- analyser le traitement de l'information ;
- analyser les principes de modulation et démodulation numériques ;
- caractériser les échanges d'informations ;
- relever les grandeurs caractéristiques d'un protocole de communication ;
- caractéristiques des signaux ;
- montage audio / vidéo.



II. LES VISITES LIÉES A L'EXPOSITION

	Collège		Lycée				
	4e	3e	2nde	1ère non - spé	Tle non spé	1ère spé	Tle spé
Visite simple			Visite guidée de l'exposition				
En visite duo avec une visite guidée de l'exposition (4ème à Tle) ou un expo game (4ème-2nde)	En rythme						
	Comment le sais-tu ?						
				Zip zip !			
				Comment bien voter ?			
			À taaable !				
	Secrets de cuisine					Mathématiques savonneuses	
	Pavages à toutes les sauces					Connecte tes neurones	
	Jeu de Nim et IA						

Les visites liées à l'exposition

VISITE GUIDÉE DE L'EXPOSITION

Visite simple (30 élèves maximum)

- **1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : Lycée**

Proposé en version Duo avec un atelier

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : Cycle 4 - Lycée**

Nous déconseillons les visites simples avec des groupes trop importants.

Nous conseillons également, en collège, de considérer une visite sous forme d'expo-game.

Après une introduction commune, avec quelques expériences, pendant laquelle on rappellera qu'un son est une vibration et qu'on en survolera les caractéristiques essentielles (intensité, hauteur, timbre), le médiateur ou la médiatrice présentera un ou deux stands de l'exposition en détail.

Puis les élèves seront libres de circuler et manipuler par petits groupes dans toute l'exposition. Le médiateur ou la médiatrice sera là pour aider les élèves ou apporter des informations complémentaires.

L'introduction sera bien entendu adaptée au niveau de la classe, les stands présentés peuvent varier en fonction des demandes : on peut appuyer sur les aspects mathématique, informatique, musical ou sur certains aspects interdisciplinaires.

ça résonne

EXPO GAME
ÇA BROUILLE LES PISTES

Proposé en version Duo avec un atelier

- **Prévoir 2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : de la 4ème au lycée**

Une visite décalée de l'exposition en demi-classe, plus ludique, dans laquelle les élèves devront résoudre des énigmes en un temps limité.

Par petits groupes, ils et elles devront donc parcourir l'exposition pour y trouver des indices ou des réponses afin de résoudre leurs énigmes sur tablette.

Cet expo-game est conçu pour des élèves de 4ème et 3ème, adapté à une sortie ludique en seconde mais pas conseillé pour des 1ère-Tle (nous recommandons dans ce cas une visite guidée en Duo).

Déroulé

C'est la panique au studio d'enregistrement ! **DJ Python est aux platines**, le public est en délire, il veut leur mixer son tout nouveau titre en exclusivité. **Mais le son a été habilement caché dans le studio sous forme d'énigmes.**

Votre mission ? Retrouvez et envoyez la piste audio au DJ avant la fin de son concert ! Mettez à l'épreuve votre logique, explorez les mathématiques du son et maîtrisez la numérisation audio. Le temps est compté... DJ Python compte sur vous !

Les énigmes inciteront les élèves à aller expérimenter, manipuler dans l'exposition mais aussi à comprendre les mathématiques et l'informatique liés au son.



ATELIER ZIP, ZIP

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : Première - Terminale**

Un atelier MMI

Pourquoi un fichier .zip est-il moins lourd que l'original ? Cet atelier aborde la notion de compression de fichiers.

Il existe en deux versions : pour le lycée en général et pour les élèves de spécialité NSI ou mathématiques.

L'essentiel de l'atelier portera sur la compression des images et de texte, plus simple et plus propice aux manipulations physiques que la compression de fichiers sonores. Celle-ci pourra cependant être abordée en ouverture.

Déroulé

Après une découverte de la notion de compression (les élèves essaient de se transmettre une information claire, mais la plus concise possible), nous introduirons la notion de compression en informatique, avec et sans perte.

Pour les classes de lycée général (sans spécialité mathématiques, SI ou NSI)

L'atelier se concentre sur un algorithme de compression sans perte, utilisé dans de nombreux formats de fichiers (zip et png, notamment) : LZW. Les élèves appliqueront, sans ordinateur et en petits groupes, l'algorithme de compression sur des suites de caractères courtes, avant d'échanger leurs messages pour les décompresser (toujours à la main). Un lien sera ensuite fait avec les formats Zip et PNG. Enfin, la fin de l'atelier sera dédiée à un temps d'ouverture sur d'autres façons de compresser des données, notamment avec perte (JPEG et MP3). Seules les idées générales seront données, sans rentrer dans les détails techniques.

Pour les classes de spécialité mathématiques, NSI, ou SI

L'atelier se concentre sur un format de compression (avec perte) bien connu : le JPEG. Les élèves découvriront en petits groupes les différentes étapes de l'algorithme permettant de compresser une image à ce format : les différentes manières de coder informatiquement les couleurs (RGB et YCbCr), la reconstruction de tableaux de valeurs (intensité du gris) à partir d'éléments de base différents. Enfin, nous "rebrancherons" pour montrer collectivement l'intérêt de ces étapes intermédiaires pour réduire le poids d'une image.

ATELIER ZIP,ZIP

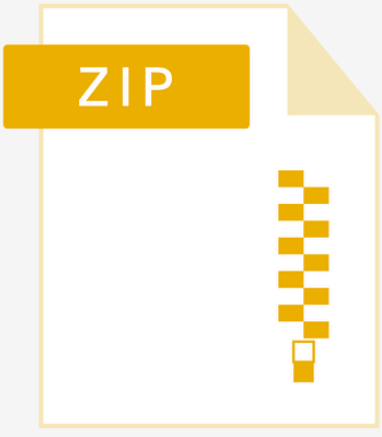
Liens avec le programme

Enseignement scientifique

- son numérique.
- compression du son, compression de fichiers.

Mathématiques, NSI, SI

- algorithmique et programmation.
- représentation binaire d'un entier relatif;
- de nombreuses notions intéressantes mais hors-programme sont abordées : son numérique, compression, taille des fichiers, grands algorithmes de compression (ZIP, JPEG, MP3).



ATELIER EN RYTHME

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : 4ème - 3ème - 2nde**

Un atelier MMI

Dans cet atelier, les élèves découvrent des notions mathématiques autour de la notion de rythme en musique.

Comment alterner temps forts et faibles dans un rythme ? Comment mettre des temps forts le plus régulièrement possible ? Si mettre deux temps forts dans 4 temps ne pose pas trop de problème, comment répartir au mieux 3 temps forts dans 8 temps ? Une visualisation géométrique peut aider ainsi que les notions de plus petit commun multiple. De nombreux liens avec des musiques du monde entier seront faits au cours de l'atelier.

Déroulé

Un premier temps en grandeur nature permet de découvrir différents rythmes et de commencer à soulever quelques questions sur leur nature. Les élèves commenceront également à voir émerger les notions de ppcm, de nombres premiers entre eux, de multiples et les questions de l'atelier émergeront.

Ensuite, on alternera entre des phases de recherche en petits groupes et des phases de mise en commun. Dans toutes les phases communes, les rythmes étudiés seront écoutés sur des musiques diverses ou pratiqués par les élèves.

Après avoir expliqué comment on peut visualiser ces différents rythmes sur un cercle, les élèves chercheront à optimiser des rythmes avec des critères géométriques et arithmétiques, en manipulant, à travers quelques défis. Ils et elles essaieront aussi de trouver tous les rythmes possibles (sous certaines contraintes), ce qui fera travailler l'équivalence des rythmes qui n'ont pas forcément exactement la même représentation (les symétries entreront en jeu).

ATELIER EN RYTHME

Liens avec le programme

2nde (mathématiques)

- notions de multiples, diviseurs, nombres premiers;
- traiter de problèmes d'optimisation;
- calculer des aires;
- équation de droite

Cycle 4 (mathématiques)

Compétences travaillées : chercher, raisonner, communiquer.

Notions mises en jeu :

- ppcm, pgcd, nombres premiers entre eux ;
- aire, périmètre d'un triangle et d'autres formes géométriques ;
- tracé de droite dans un repère orthogonal.

Cycle 4 (musique)

- Rythme



COMMENT BIEN VOTER ?

Proposé en version Duo avec la visite guidée

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : Première - Terminale**

Un atelier MMI

Dans cet atelier, les élèves découvrent divers modes de scrutin et leurs propriétés parfois surprenantes.

Si voter est un acte habituel dans nos démocraties, la façon dont on vote, dont on décide d'un choix collectif en fonction de préférences individuelles, est peu souvent questionnée.
Nous passons en revue quelques modes de scrutin autres que le scrutin uninominal majoritaire à deux tours et les élèves étudient quelques propriétés mathématiques, souhaitables ou pas, de ceux-ci.

Un mode de scrutin est une procédure pour agréger des préférences individuelles et en sortir un choix collectif. Et c'est un objet qui peut être mathématique. Les mathématiques du vote existent, cet atelier est une occasion de les découvrir ainsi que de réfléchir à des modes de scrutin alternatifs.

Déroulé

Chaque élève joue un rôle. Il ou elle reçoit des préférences en ce qui concerne ce qu'on mange toutes et tous ensemble ce soir. Comme personne n'aime les mêmes choses, il va falloir trouver un moyen de décider collectivement à partir de nos préférences individuelles.

Le vote est une solution naturelle. Mais nous ne sommes pas au bout de nos surprises en votant selon divers modes de scrutin. Les élèves découvrent les défauts et les avantages de ceux-ci. En listant toutes les propriétés naturelles dégagées, les élèves découvriront le rôle des mathématiques dans l'étude de ces modes de scrutin.

Un dernier temps commun permettra d'ouvrir la discussion plus largement sur les modes de scrutin et les propriétés que l'on souhaiterait voir vérifiées.

COMMENT BIEN VOTER ?

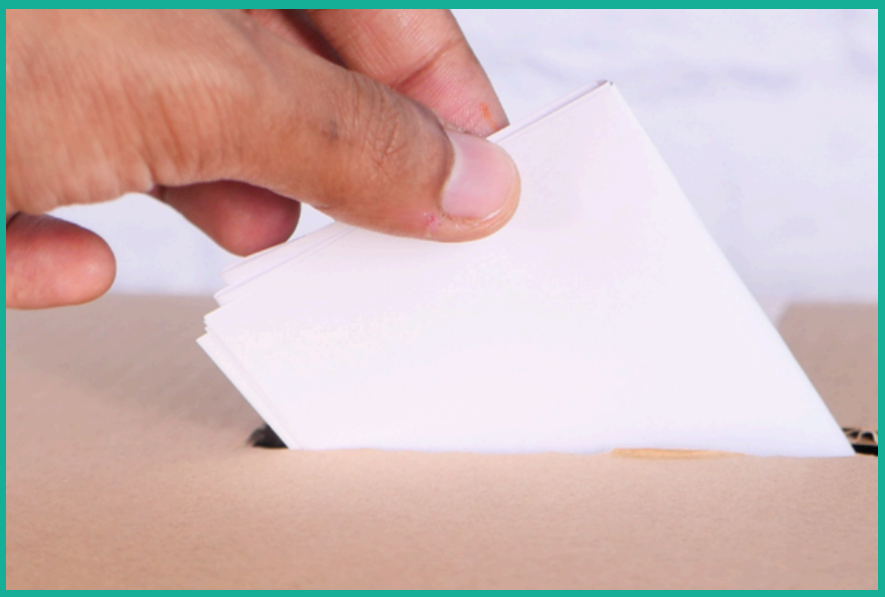
Liens avec le programme

Lycée (mathématiques et enseignement scientifique)

- plus que des notions (si ce n'est les statistiques et les sondages), les compétences « modéliser, chercher, raisonner » sont mobilisées et un exemple de ce que peuvent apporter les mathématiques à un sujet social est mis en lumière.

Lycée (EMC)

- savoir exercer son jugement et l'inscrire dans une recherche de vérité ; être capable de mettre à distance ses propres opinions et représentations, comprendre le sens de la complexité des choses, être capable de considérer les autres dans leur diversité et leurs différences ;
- développement de la démocratie moderne, suffrage ;
- l'expression de la défiance vis-à-vis de la représentation politique et sociale, et vis-à-vis des institutions (première) ;
- tout le programme de Terminale autour de la démocratie, des élections, de l'abstention, etc.



À TAAABLE !

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée ou l'expo-game

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : Lycée (version 1), Lycée spé maths/NSI (version 2)**

Un atelier MMI

Les graphes sont un outil très utile en mathématiques et en informatique.

Cet atelier d'informatique débranchée est une introduction à la notion de graphe et à sa capacité de modéliser de nombreuses situations**.** Mais c'est aussi l'occasion de se poser des questions sur ceux-ci.

Un peu de recherche, quelques algorithmes pour un sujet bien contemporain : comment colorer un graphe efficacement avec le moins de couleurs possible ?

Existe en deux versions, une plus introductive et une plus avancée pour les spécialités mathématiques et/ou NSI.

Déroulé

On commence par une activité grandeur nature. Chaque élève reçoit un prénom et une liste de personnes avec qui il ou elle ne veut absolument pas être à table. Objectif : faire le plan des tables de sorte à ce que personne ne soit avec quelqu'un qu'il ou elle n'aime pas. Pas si simple !

Ensuite, les élèves travaillent sur la représentation de ce problème pour arriver à la modélisation de celui-ci en termes de coloration de graphes.

Mais comment colorer un graphe de sorte que deux sommets reliés par une arête ne soient pas de la même couleur ? Est-ce possible ? Avec combien de couleurs ? Existe-t-il des algorithmes qui permettent de le faire efficacement ?

À TAAABLE !

Liens avec le programme

Compétences travaillées : chercher, modéliser, représenter, raisonner, communiquer.

Lycée
Seconde (mathématiques)

- lire, comprendre, modifier ou compléter un algorithme ou un programme.

Seconde (SNT)

- graphes simples en informatique débranchée ;
- algorithmique et programmation.

1ère et Term (spé maths et NSI)

- algorithmique et programmation ;
- graphes (maths expertes et NSI) ;
- modéliser des situations sous forme de graphes (NSI).



PAVAGES A TOUTES LES SAUCES

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée ou l'expo-game

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : 4ème-3ème (version 1), 3ème-2nde (version 2)**

Un atelier MMI

Les pavages, un grand classique ! Ils sont présents partout : du carrelage de la cuisine au monde de l'art.

Mais c'est aussi un sujet de recherche contemporain en mathématiques. Par exemple, en mars 2023, a été découvert un nouveau pavage apériodique, répondant à une conjecture vieille de plusieurs décennies.

De la classification à la recherche de pavages originaux, c'est un monde bien vivant qu'on peut aborder dès le collège.

Déroulé

Version 1 : Quelles pièces pavent le plan ?

Dans cet atelier très manipulatoire, les élèves, en groupes de 3 ou 4, auront un certain nombre de pièces avec pour défi de paver le plan. Certaines pièces pavent et d'autres non ! Les élèves tenteront alors de découvrir les propriétés que doit vérifier une pièce pour que le pavage soit possible. C'est un atelier de recherche, expérimentation, conjecture et preuve.

Version 2 : Comment peut-on classer tous les différents pavages ?

Pas à partir de leurs couleurs ni à partir de la forme des pièces. Mais grâce à leurs symétries ! L'atelier part de la (re)découverte des symétries axiale, centrale, de translation, de rotation pour arriver à la notion de clé de classification. Des calques, une machine à observer les symétries, rien ne vaut la manipulation pour appréhender celles-ci.

PAVAGES A TOUTES LES SAUCES

Liens avec le programme

Cycle 4

Compétences travaillées :
chercher, raisonner, communiquer.

Notions mises en jeu :

- angles, somme des angles dans un triangle ;
- comprendre l'effet d'une translation, d'une symétrie, d'une rotation ;
- mener des raisonnements et s'initier à la démonstration en utilisant les propriétés des figures, des configurations et des transformations.



SECRETS DE CUISINE

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée ou l'expo-game

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : Cycle 4 et 2nde**

Un atelier MMI

Dans cet atelier, les élèves s'initieront aux mystères de la cryptographie.

Afin de comprendre la différence entre déchiffrement et décryptage, de saisir les enjeux d'un code facile à utiliser et difficile à casser, les élèves joueront successivement les trois rôles de chiffreur, déchiffreur et espion.

Même si une belle place sera réservée à des codes historiques (faisables à la main), l'atelier permettra aussi d'aborder la cryptographie contemporaine, car la puissance de calcul des ordinateurs a bien changé la donne.

Déroulé

Après une courte introduction sur les principes de la cryptographie et quelques exemples variés, les élèves chiffreront et déchiffreront des messages avec des codes classiques et simples adaptés au niveau de la classe.

Une discussion collective permettra ensuite de voir les faiblesses de ces différents chiffrements : certains sont très faciles à décoder même sans la clef secrète.

Les élèves se mettront ensuite à la place d'un hackeur ou d'une hackeuse et devront trouver des techniques pour décoder un message sans avoir la clef secrète.

L'atelier se terminera par une ouverture sur les utilisations actuelles et l'importance de la cryptographie.

Liens avec le programme

Cycle 4 et seconde

Compétences travaillées :

chercher, modéliser, raisonner, communiquer.

Notions mises en jeu :

- représenter des données sous forme d'une série statistique ;
- divisibilité et nombres premiers ;
- notions d'algorithme et de programme.

Des liens peuvent être faits avec le français puisque le décryptage demande de deviner des mots probables.

La cryptographie étant aux programmes de spécialité en 1ère et Terminale, c'est une bonne occasion pour les secondes de découvrir ce domaine et leur donner envie.



MATHÉMATIQUES SAVONNEUSES

Proposé en version Duo avec la visite guidée

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : 1ère - Terminale spé maths**

Un atelier MMI

A cheval entre l'atelier et l'exposé, ce format fait la part belle aux manipulations des élèves et ouvre sur de jolies mathématiques contemporaines.

Les bulles et films de savons sont magnifiques. Au-delà de ça, ils sont un formidable objet d'étude mathématique, à l'histoire riche et féconde, loin d'être terminée.

Un exposé sur la démarche de recherche en mathématiques, partant de concepts simples (niveau collège) pour arriver à des questions encore ouvertes tout en passant par des mathématiques du lycée.

Adaptable au niveau de la classe et aux options suivies par les élèves.

Déroulé

C'est l'heure de la vaisselle ! Un peu ennuyeux, non ? Sauf si on commence à faire des bulles avec le liquide vaisselle, qu'on les admire et qu'on se pose des questions... mathématiques.

A partir de manipulations de films et de bulles de savons, les élèves observent, se posent des questions, émettent des conjectures.

Reprenant ces questions une par une, on déroule une histoire mathématique de ces bulles et films de savon. L'exposé sera émaillé d'expériences et interactif.

MATHÉMATIQUES SAVONNEUSES

Liens avec le programme

Lycée

Mathématiques :

- histoire des mathématiques et particulièrement de l'analyse ;
- notions de tangente et de dérivée ;
- lien entre le sens de variation d'une fonction et sa dérivée ;
- résoudre un problème d'optimisation ;
- calcul vectoriel et produit scalaire ;
- résoudre des problèmes impliquant des grandeurs et mesures : angle, longueur, aire, volume ;
- dérivée seconde d'une fonction ;
- calcul intégral ;
- nombres complexes.



CONNECTE TES NEURONES

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : 1ère - Terminale (spé maths ou NSI)**

Un atelier MMI

Cet atelier permet aux élèves de découvrir le fonctionnement d'un réseau de neurones, qui est l'une des techniques actuellement les plus efficaces en intelligence artificielle.

C'est notamment cette approche qui a permis ces dernières années le déploiement considérable d'algorithmes d'apprentissage supervisé dans notre quotidien.

Cet atelier est conçu pour les classes de spécialités mathématiques ou informatique.

Déroulé

La première partie de l'atelier place les élèves dans un réseau de neurones en « grandeur nature », c'est-à-dire que chaque élève joue le rôle d'un neurone individuel au sein d'un réseau d'une vingtaine de neurones.

L'objectif est de comprendre les opérations élémentaires qui sont effectuées au sein de chaque neurone, et aussi de constater ce que fait le réseau au global (en l'occurrence de la reconnaissance d'images).
La deuxième partie de l'atelier met les élèves en groupes de deux et cherche à leur faire comprendre comment le réseau réagit en fonction d'un ensemble d'images donnés en entrée.

On cherchera notamment à comprendre l'impact des paramètres du réseau sur l'apprentissage global, puis comment les modifier afin d'obtenir une meilleure reconnaissance des images données.

Liens avec le programme

Lycée

Matières concernées : Math spécialité (1ère et Tle), NSI (1ère, Tle).
Mots-clés : dérivation, algorithme, programmation.

JEU DE NIM ET IA

Proposé en version Duo avec la visite guidée ou l'expo game

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : Cycle 4 - Lycée**

Un atelier MMI

Dans cet atelier, les élèves se familiariseront avec l'apprentissage par renforcement qui est en particulier utilisé pour faire des programmes performants à des jeux (on peut penser à AlphaGo).

C'est un atelier d'informatique débranchée, des concepts de base d'algorithmique étant abordés sans ordinateur. La machine est ici physique, composée de verres et de billes colorées.

Le jeu de Nim, ou jeu des allumettes, consiste à enlever chacun son tour un certain nombre d'allumettes, celui ou celle qui enlève la dernière ayant gagné.

Les élèves découvriront la notion de stratégie gagnante pour ce type de jeu, entraîneront une machine à devenir performante, s'aideront d'une machine ayant appris pour comprendre quelle est la stratégie gagnante.

Des ressources seront fournies afin de travailler le thème des probabilités suite à cet atelier ou pour programmer en Scratch ou Python en classe cette machine purement physique dans l'atelier.

Déroulé

Après avoir joué au jeu de Nim le plus simple par équipes de deux ou trois, l'apprentissage par renforcement sera expliqué aux élèves.

Ils ou elles pourront ensuite entraîner leur propre machine, une mise en commun permettant de discuter des qualités et défauts de cet apprentissage, mais aussi de bien comprendre la stratégie gagnante puisque les machines l'auront donnée.

En fonction du temps disponible, une petite application sera utilisée pour montrer comment fonctionne l'apprentissage avec des règles plus compliquées.

JEU DE NIM ET IA

Liens avec le programme

Cycle 4

Mathématiques

Compétences travaillées :

- s'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler ;
- mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.

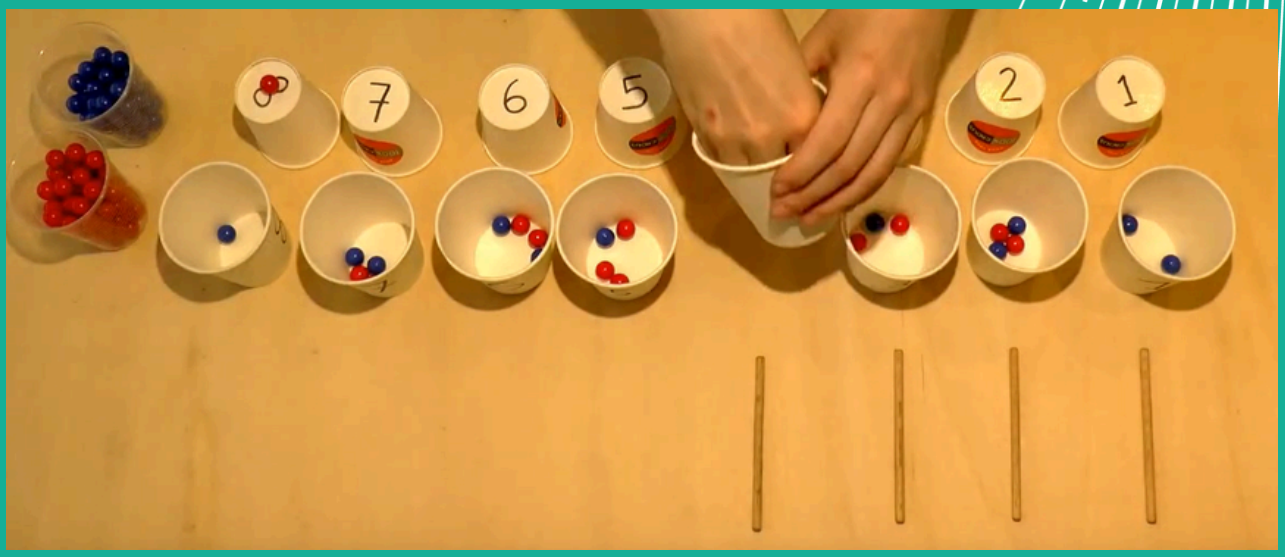
Techniques mises en jeu :

- probabilités, aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples ;
- toutes les connaissances d'algorithmique et programmation.

Lycée

Matières concernées : SNT (2nde), Math (2nde), enseignement scientifique (1ère, Tle) mais aussi Math spécialité (1ère et Tle), Math (1ère et Tle technologiques), NSI (1ère, Tle).

Mots-clés : probabilités, algorithmes et programmation.



ATELIER COMMENT LE SAIS-TU?

Nouveau !

Proposé uniquement en version Duo avec la visite guidée

- **2 h 30 avec deux médiateurs ou médiatrices (prévoir 3 h si possible)**
- **Tarif : 120 euros**
- **Niveau : 4ème-3ème-2nde**

Un atelier MMI - NOUVEAU !

Dans cet atelier, les élèves découvrent quelques outils pour analyser les informations qu'ils reçoivent avec davantage de recul. À travers des exemples concrets, ils et elles apprennent à se poser des questions, interpréter des données et repérer certains biais de raisonnement. Les activités s'appuient notamment sur des notions de statistiques et de probabilités afin de développer un regard critique sur l'information.

Déroulé

Un premier temps collectif permet aux élèves de découvrir, à travers de petits défis, que notre cerveau peut parfois nous tromper et que nous sommes tous et toutes soumis à différents biais.

Les élèves participent ensuite, en petits groupes, à plusieurs ateliers tournants autour de thèmes variés : corrélation et causalité, représentation des données, compréhension du hasard ou encore changement de point de vue sur une information.

L'atelier se termine par une mise en commun des découvertes réalisées dans les différents groupes et un échange sur les outils permettant de développer son esprit critique au quotidien.

Les contenus et les activités sont adaptés au niveau de la classe.

ATELIER COMMENT LE SAIS-TU ?

Nouveau !

Liens avec le programme

Cycle 4

EMI/EMC

- développer l'esprit critique à partir d'une réflexion sur la notion d'opinion publique ainsi que sur la conception, la conduite et le rôle des sondages ;
- information/désinformation ;
- complotisme ;
- utiliser les médias et les informations de manière autonome ;
- exploiter l'information de manière raisonnée ;
- utiliser les médias de manière responsable ;
- produire, communiquer, partager des informations.

Mathématiques

- lire des tableaux de données ;
- calculer des probabilités simples ;
- moyenne et médiane.

Seconde

EMI

- internet et les réseaux sociaux ;
- engager une réflexion sur l'évaluation des sources d'information et sur les critères de leur fiabilité ;
- les problèmes soulevés par l'intelligence artificielle (IA), les algorithmes de recommandation ;
- les désordres informationnels (mésinformation, malinformation, désinformation, réinformation, « chambres d'écho »).

Mathématiques

- la loi des grands nombres ;
- lire des tableaux de données ;
- moyenne et médiane.



III. LES ATELIERS HORS EXPOSITION

<table>
<tr><th colspan="2">Primaire</th><th colspan="4">Collège</th></tr>
<tr><th>CM1</th><th>CM2</th><th>6e</th><th>5e</th><th>4e</th><th>3e</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Secrets de cuisine</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Les 4 coins de Blokus</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">A vos marques, jouez, gagnez !</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Magie mathématique</td></tr>
<tr><td>Optim’izza junior</td><td colspan="2">Optim’izza</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fractions ou décimaux en potion</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>La programmation à portée de main</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Les ateliers hors exposition

MAGIE MATHÉMATIQUE

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : du CM1 à la 3ème**

Un atelier MMI

Dans cet atelier, les élèves assisteront à un spectacle de magie mathématique. Plusieurs tours seront présentés (adaptés au niveau de la classe).

Objectif : donner aux élèves l'envie de comprendre et de les refaire, ce qui nécessitera de comprendre les mathématiques qui sont derrière.

Les tours peuvent reposer sur des notions de parité ou du binaire (cycles 3 et 4), du calcul mental, des propriétés de divisibilité et les nombres premiers (cycle 4).

Déroulé

Un spectacle de 30 minutes comportant quatre ou cinq tours de magie, certains pouvant être faits plusieurs fois afin de faire participer tout le monde.

Dans un second temps, quelques tours sont expliqués et décortiqués entièrement. La démarche de recherche des « trucs » mathématiques est faite collectivement en répétant le tour et en guidant les élèves.

Enfin, les autres tours sont discutés rapidement sachant que certains reposent plus ou moins sur les mêmes principes.

Des documents seront fournis à l'enseignant ou enseignante pour continuer en classe afin que les élèves puissent refaire le tour le plus impressionnant en classe ou à la maison.

MAGIE MATHÉMATIQUE

Liens avec le programme

Cycle 3

Compétences générales : Utilisation du dictionnaire, jeu avec les mots, travail de vocabulaire.

Mathématiques

Compétence travaillée : calcul mental.

Connaissances travaillées : addition, parité, dichotomie.

Cycle 4

Mathématiques

Compétences travaillées : calcul mental, raisonner/chercher.

Connaissances travaillées : addition, parité, dichotomie, comptage en binaire, puissances de 10, ordres de grandeur, nombres premiers, critères de divisibilité.



OPTIM'IZZA

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : 6ème et 5ème**

Un atelier MMI

Par petits groupes, les élèves cherchent des solutions à différents problèmes d'optimisation et des arguments pour se convaincre que leur solution est la meilleure possible.

L'objectif est principalement de placer les élèves en situation de recherche, et de les amener à élaborer des raisonnements.
C'est donc un atelier de mise en situation de recherche avec tout ce que cela implique de tâtonnements, d'erreurs, de va-et-vient entre l'exploration et le raisonnement.

Le thème scientifique abordé est l'optimisation linéaire qui consiste à maximiser ou minimiser quelque chose sous certaines contraintes données par des fonctions linéaires.

Déroulé

L'objectif est de fabriquer des pizzas qui utilisent toutes les mêmes ingrédients mais en quantités différentes. Les ingrédients sont bien sûr en nombre limité. Le but sera de faire le plus de pizzas possible, de laisser le moins de restes possibles, etc.

Les élèves commenceront par réfléchir à une situation plus simple, en classe entière. Sous format grandeur nature, où chaque élève représente un ingrédient, ils et elles devront réussir à former les bonnes pizzas pour en avoir le plus possible.

Par la suite, en groupes de 3 ou 4, les élèves devront résoudre différents défis grâce à du matériel ludique. Cette étape vise à les mettre en phase de recherche par tâtonnements, essais, erreurs.
Un dernier temps en classe entière sera l'occasion d'apporter des justifications des différentes solutions trouvées.

OPTIM'IZZA

Liens avec le programme

Compétences travaillées :

- chercher, modéliser, raisonner, communiquer.

Notions mises en jeu :

- résoudre des problèmes utilisant la proportionnalité.
- utiliser les nombres pour calculer et résoudre des problèmes.



OPTIM'IZZA JUNIOR

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : CM1 et CM2**

Un atelier MMI

Cet atelier de mise en situation de recherche permet aux élèves de parcourir rapidement les étapes de la démarche de recherche mathématique.

On y découvre le va-et-vient entre phases de recherche (questions, tâtonnements, essais, erreurs) et phases de raisonnement (pour s'assurer d'avoir des bonnes réponses). Les élèves sont également amenés à verbaliser leur démarche et leur raisonnement.

Déroulé

L'objectif est de fabriquer des pizzas en respectant des recettes et avec un stock d'ingrédients limités. Les élèves devront résoudre plusieurs petits défis : ne pas gâcher de tomates, faire le plus de pizzas possible…

Le premier défi sera résolu en classe entière. Sous format grandeur nature, où chaque élève représente un ingrédient, les enfants devront réussir à former un maximum de pizzas.

Par la suite, en groupes de 3-4 élèves, ils et elles devront résoudre différents défis grâce à du matériel ludique. Cette étape vise, grâce à la manipulation, à les mettre en phase de recherche par tâtonnements, essais, erreurs.
Un dernier temps en classe entière sera l'occasion d'apporter des justifications des différentes solutions trouvées.

OPTIM'IZZA JUNIOR

Liens avec le programme

Compétences travaillées :

- chercher, raisonner, communiquer.

Notions mises en jeu :

- nombres pairs et impairs.
- utiliser les nombres pour calculer et résoudre des problèmes.



SECRETS DE CUISINE

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : 5ème**

Un atelier MMI

Le contenu de cet atelier est le même que celui proposé en formule duo. La seule différence est que les élèves seront en classe entière, et non en demi-classe.

Dans cet atelier, les élèves s'initieront aux mystères de la cryptographie. Afin de comprendre la différence entre déchiffrement et décryptage, de saisir les enjeux d'un code facile à utiliser et difficile à casser, les élèves joueront successivement les trois rôles de chiffreur, déchiffreur et espion.

Même si une belle place sera réservée à des codes historiques (faisables à la main), l'atelier permettra aussi d'aborder la cryptographie contemporaine, car la puissance de calcul des ordinateurs a bien changé la donne.

Déroulé

Après une courte introduction sur les principes de la cryptographie et quelques exemples variés, les élèves chiffreront et déchiffreront des messages avec des codes classiques et simples adaptés au niveau de la classe. Une discussion collective permettra ensuite de voir les faiblesses de ces différents chiffrements : certains sont très faciles à décoder même sans la clef secrète.

Les élèves se mettront ensuite à la place d'un hackeur ou d'une hackeuse et devront trouver des techniques pour décoder un message sans avoir la clef secrète.

L'atelier se terminera par une ouverture sur les utilisations actuelles et l'importance de la cryptographie.

Liens avec le programme

Cycle 4

Mathématiques

Compétences travaillées :

- chercher, modéliser, raisonner, communiquer.

Notions mises en jeu :

- représenter des données sous forme d'une série statistique ;
- divisibilité et nombres premiers ;
- notions d'algorithme et de programme.

Des liens peuvent être faits avec le français puisque le décryptage demande de deviner des mots probables.



A VOS MARQUES, JOUEZ, GAGNEZ !

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : du CM1 à la 5ème**

Un atelier MMI

Cet atelier est proposé autour de l'un des jeux du commerce suivants, au choix : Blokus ou Quarto. Le choix pourra être fait en concertation avec la médiatrice avant l'atelier.

Les élèves découvriront dans l'atelier le jeu Blokus ou Quarto, puis pourront réfléchir à des stratégies possibles. Pour ce faire, des petits défis leur seront proposés autour de parties en cours. L'objectif est de les amener à anticiper les coups, et à évaluer les différentes possibilités.

Déroulé

Les élèves commencent par faire une ou plusieurs parties du jeu choisi par petits groupes, pour s'approprier les règles. Une fois que le jeu leur est familier, ils et elles seront amenées à réfléchir autour de parties terminées ou quasi terminées : quel coup doit être évité ?

Quel coup permettra de gagner ou de bloquer l'adversaire ? En s'aidant d'images et des pièces du jeu, ils et elles pourront tester différentes solutions afin de comprendre les stratégies qui peuvent être mises en place. Des mises en commun régulières seront faites en classe entière au fil de l'atelier.

L'atelier sera également l'occasion de discuter de la notion de stratégie.

A VOS MARQUES, JOUEZ, GAGNEZ !

Liens avec le programme

Compétences travaillées :

- chercher, modéliser, raisonner, communiquer ;
- décomposer un problème en sous-problèmes ;
- s'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler.

Notions mises en jeu :

- repérage et visualisation dans le plan ;
- stratégie.



LES 4 COINS DE BLOKUS

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : du CM1 à la 5ème**

Un atelier MMI

Blokus est un jeu de société du commerce, dans lequel les joueurs et joueuses tentent de placer le plus de polyominos sur le plateau tout en empêchant leurs adversaires de faire de même.

Au cours de l'atelier, les élèves construiront en petit groupe les pièces qui composent ce jeu. Ce faisant, ils et elles travailleront les notions de symétrie, de rotation, et leur vision dans le plan.

Déroulé :

Les élèves commencent par faire une partie de Blokus afin de bien appréhender ses règles et les différentes contraintes liées au placement des pièces. Ensuite, par petits groupes, il leur sera demandé de construire l'ensemble des polyominos qui composent les pièces du jeu (monomino, domino, triominos, tétraminos et pentaminos). Des mises en commun régulières permettront d'expliciter les symétries axiale et centrale qui entrent en jeu dans la construction de ces pièces.

Liens avec le programme

Compétences travaillées ;

- chercher, modéliser, raisonner, communiquer ;
- s'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler.

Notions mises en jeu :

- repérage et visualisation dans le plan ;
- symétrie axiale, symétrie centrale.

LES FRACTIONS OU DÉCIMAUX EN POTIONS

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec un médiateur ou une médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau : CM1 et CM2**

Un atelier Plaisir Maths

Cet atelier est proposé pour travailler soit les fractions, soit les décimaux. Le choix pourra être fait en concertation avec la médiatrice avant l'atelier.

Les élèves approfondissent l'apprentissage des fractions ou des nombres décimaux en se mettant dans la peau d'apprentis sorciers préparant des potions magiques à partir de grenouilles, serpents, araignées et chauve-souris. Grâce à des recettes à réaliser en prenant la bonne quantité de chaque ingrédient, les élèves mobilisent leurs connaissances de façon ludique et immersive.

Cet atelier est conçu à partir du jeu Atelier des Potions et son extension.

L'atelier n'est pas adapté à une découverte des fractions ou des décimaux.

Déroulé

Les élèves commencent par découvrir le jeu en s'affrontant en binômes sur certaines recettes. Une fois l'entraînement terminé, place au tournoi des sorciers et des sorcières : les élèves constituent des équipes pour résoudre des compositions plus compliquées.

Les résultats de chaque groupe sont ensuite mis en commun et discutés ensemble, pour choisir et expliquer la ou les bonne(s) réponse(s).

LES FRACTIONS OU DÉCIMAUX EN POTIONS

Liens avec le programme

Cycle 3

Compétences travaillées :

- communiquer ;
- chercher.

Notions mises en jeu :

- les fractions (notions de bases, fractions supérieures à 1, équivalences, sommes de fractions) ;
- nombres décimaux (notions de bases, somme de nombres décimaux, fractions décimales...) .



LA PROGRAMMATION À PORTÉE DE MAIN : NIVEAU 1

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur ou médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau scolaire : CM1 - CM2**

Un atelier Code en bois

L'atelier « La programmation à portée de main : niveau 1 » est une découverte de la programmation et de l'algorithmique.

Conçu comme une initiation à l'informatique, il ne nécessite aucun pré-requis et pourra, pour les collégiens et collégiennes ou primaires, constituer une très bonne introduction à Scratch.

L'atelier se fait entièrement sans écran, ordinateur ou robot.

Déroulé

Après une présentation du matériel, les élèves résoudront, en petits groupes, des défis mettant en scène un chevalier à la recherche d'un trésor.

Grâce à des blocs en bois, ils ou elles écriront des algorithmes pour permettre au personnage de réussir ses missions. Les défis, de difficulté croissante, permettent d'introduire petit à petit des notions de base d'algorithmique.

Chaque défi est corrigé et discuté en classe entière.

Dans une seconde partie de l'atelier, les élèves devront lire et exécuter un algorithme déjà écrit. L'objectif : essayer de trouver quelle était la mission du chevalier.

LA PROGRAMMATION À PORTÉE DE MAIN : NIVEAU 1

Liens avec le programme

Compétences travaillées :

- chercher, raisonner, communiquer, résolution de problèmes.

Connaissances travaillées :

- logique, introduction à l'algorithmique et à la programmation.



LA PROGRAMMATION À PORTÉE DE MAIN : NIVEAU 2

- **Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur ou médiatrice**
- **Tarif : 60 euros**
- **Niveau scolaire : CM1 - CM2**

Un atelier Code en bois

L'atelier « La programmation à portée de main : niveau 2 » permet d'approfondir l'atelier de niveau 1. **Pour cet atelier, il est nécessaire que la classe ait déjà participé à l'atelier de niveau 1.** Il n'y a en revanche aucun autre pré-requis.

Le matériel et l'imaginaire sont les mêmes que pour l'atelier de niveau 1. Les élèves retrouveront donc les briques en bois qu'ils et elles connaissent, qui seront complétées par de nouvelles instructions. Ils et elles découvriront notamment la notion de condition logique.

Déroulé

Après un rappel des éléments vus lors du premier atelier, les élèves résoudront, en petits groupes, plusieurs défis de difficulté croissante. Grâce à des blocs en bois, ils et elles écriront des algorithmes pour permettre au personnage de réussir sa mission.

L'introduction de la notion de condition logique leur permettra d'écrire des algorithmes plus étoffés que dans l'atelier de niveau 1.

Liens avec le programme

Compétences travaillées :

- chercher, raisonner, communiquer, résolution de problèmes.

Connaissances travaillées :

- logique, introduction à l'algorithmique et à la programmation.



IV. LES ACTIVITÉS HORS LES MURS

LA MMI DANS VOTRE ÉTABLISSEMENT !

Tarif : 180 euros de déplacement et d'organisation (fixe) + 120 euros par atelier et par animateur ou animatrice.

Pour organiser une venue dans votre établissement,
veuillez contacter Nina Gasking (nina.gasking@ens-lyon.fr).

La Maison des Mathématiques et de l'Informatique peut proposer quelques activités hors-les-murs. Leur nombre est limité par nos capacités en animation.

La grande majorité des ateliers proposés à la MMI peuvent être réalisés dans votre établissement. Mais il est également possible d'envisager un programme sur mesure dans le cadre d'un projet cohérent.

Nous souhaitons en particulier, en cycle 3, privilégier des actions qui seront poursuivies en classe tout au long de l'année.

Nous sélectionnerons en fonction du projet et de nos capacités.
En particulier, nous serons attentifs à ce que l'expérience soit agréable et bénéfique pour tout le monde (élèves, enseignants et animateurs).



MathαLyon

L'exposition itinérante MathαLyon fait une pause.

Elle reviendra dans une nouvelle version en 2027

EN PRATIQUE

RÉSERVATIONS

Une fois l'activité choisie à l'aide de ce dossier, toutes les réservations passent par notre site : **https://reservations.mmi-lyon.fr/#/groupes/**

Une fois sur le site, vous pourrez sélectionner l'atelier ou le type de visite que vous souhaitez puis le calendrier des créneaux disponibles s'affichera.

Les créneaux pour des ateliers simples ou la visite guidée sont d'1 h 50, pour une visite globale d'1 h 30, cela vous laisse une marge de manœuvre pour l'heure d'arrivée ou de départ.
Les créneaux pour des visites duo (avec 2 médiateurs et médiatrices) sont de 3 h pour une durée totale de 2 h 30. Si vous avez la possibilité de venir pendant 3 h, cela permettra de faire une vraie pause et d'être moins pressé par le temps.

- **Créneaux du matin : 8 h 30 - 10 h 20, 10 h 30 - 12 h 20 ; ou un créneau duo : 9 h - 12 h.**
- **Créneaux de l'après-midi : 14 h - 16 h ; ou un créneau duo : 13 h 30 - 16 h 30.**

Une fois le formulaire de réservation rempli et validé, nous prendrons contact avec vous pour le paiement et le contenu de l'intervention.
Vous aurez toujours la possibilité d'annuler votre visite et celle-ci ne sera pas facturée tant que l'annulation a lieu au moins 30 jours avant la date prévue (ou en cas de force majeure).

Le paiement peut se faire via le pass culture, par dépôt de facture sur Chorus Pro ou par virement.
Veuillez l'indiquer lors de la réservation, nous créerons alors l'intervention sur Adage si besoin, vous n'aurez plus qu'à la valider.

En cas de questions, n'hésitez pas à contacter :
camille.beaudou@ens-lyon.fr

VENIR A LA MMI

1 place de l'École - 69007 Lyon
(Voie piétonne)

1er étage (face à l'amphi Mérieux)
Site Monod de l'ENS de Lyon

Au coeur du quartier de Gerland

EN TRANSPORTS EN COMMUN

Tram T1 – arrêt ENS de Lyon
Métro B – arrêt Debourg
Bus C 22, 96 – arrêt Halle Tony Garnier
Vélo'v – Place des Pavillons (station n°7012)
ou Place de l'Ecole Lyon - Angle rue de St Cloud (station n°7046)

EN VOITURE

Depuis l'Est : Périphérique Sud – sortie Gerland
Depuis l'A6 : sortie Pont Pasteur

	Collège		Lycée				
	4e	3e	2nde	1ère non - spé	Tle non spé	1ère spé	Tle spé
Visite simple			Visite guidée de l'exposition				
En visite duo avec une visite guidée de l'exposition (4ème à Tle) ou un expo game (4ème-2nde)	En rythme						
	Comment le sais-tu ?						
				Zip zip !			
				Comment bien voter ?			
			À taaable !				
	Secrets de cuisine					Mathématiques savonneuses	
	Pavages à toutes les sauces					Connecte tes neurones	
	Jeu de Nim et IA						

Les visites liées à l'exposition

<table>
<tr><th colspan="2">Primaire</th><th colspan="4">Collège</th></tr>
<tr><th>CM1</th><th>CM2</th><th>6e</th><th>5e</th><th>4e</th><th>3e</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Secrets de cuisine</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Les 4 coins de Blokus</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">A vos marques, jouez, gagnez !</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Magie mathématique</td></tr>
<tr><td colspan="2">Optim’izza junior</td><td colspan="2">Optim’izza</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Fractions ou décimaux en potion</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">La programmation à portée de main</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Les ateliers hors exposition

NOS PARTENAIRES

Financement institutionnel

Financement de l'exposition « Ça résonne »

Partenaires scientifiques

Partenaires d'animation

Les Soirées Mathématiques de Lyon (SML) sont soutenues par :

Ils nous soutiennent régulièrement

CRÉDITS PHOTOS

Bertrand Paris Romaskevich / William Chareyre/ Undoart agency /Tony Noël/ Bertrand Pichêne

Communication MMI / Équipe médiation MMI