



# S'ÉCLAIRER ENSEMBLE

**SAISON  
2022-2023**

**Dossier Pédagogique**

# ÉDITO

## Intelligence ? Artificielle ?

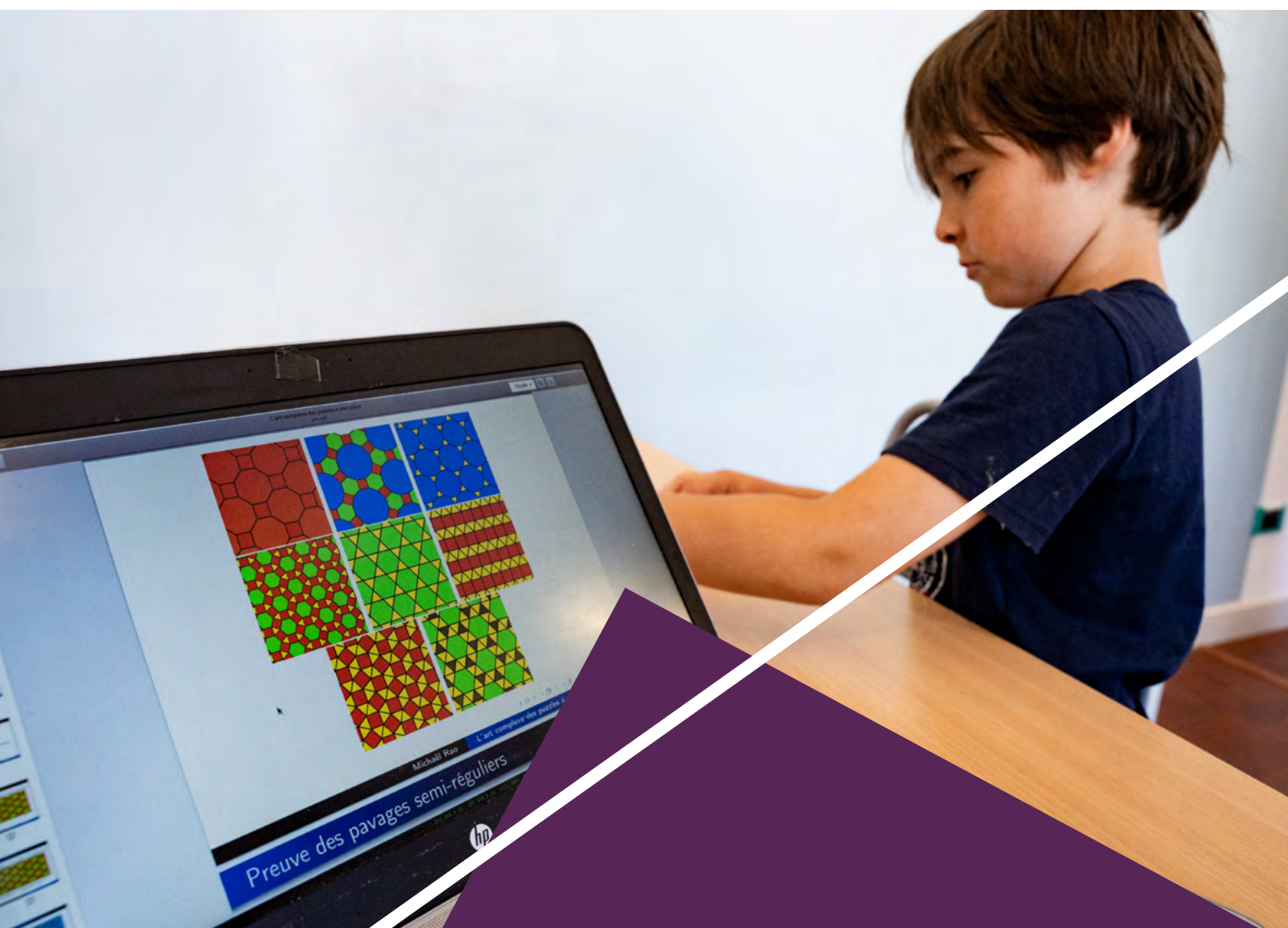
Ce dossier pédagogique présente la saison complète 2022-2023 à la MMI. Le thème principal de la saison est l'intelligence artificielle, sujet d'actualité sur lequel il est important de sensibiliser les élèves. Nous aurons des décisions à prendre sur son utilisation dans des domaines variés, il est donc crucial d'être informé sur ce qu'est l'IA, sur ce qu'elle peut ou pas, sur ce qu'elle pourra ou pas, loin des fantasmes véhiculés ici ou là.

L'exposition « Entrez dans le monde de l'IA » a pour objectif d'introduire à ce monde actuel de l'intelligence artificielle, tout en replaçant ce domaine dans un contexte historique.

La MMI, fidèle à son habitude de mettre les élèves en activité à travers la manipulation et de manière ludique, propose également tout un panel d'ateliers en lien avec l'exposition. Ils ont été conçus spécifiquement pour une nouvelle expérience : un couplage visite-atelier en demi-groupes pour profiter pleinement de votre venue.

Nous continuons également de proposer des ateliers ludiques, en partenariat avec Plaisir Maths, Planète Sciences, Les Savants Fous, sur des thèmes variés, indépendamment de l'exposition. Ils ont pour objectif de montrer les mathématiques et l'informatique sous leurs aspects expérimental et manipulatoire, tout en travaillant les compétences « raisonner et chercher ».

Olivier Druet  
Directeur de la MMI



# NOTRE OFFRE

## Ateliers à la carte

Pour « apprendre autrement », nous vous proposons un panel d'ateliers variés, tous basés sur une approche active, sur l'expérimentation, la pluridisciplinarité et des outils pédagogiques innovants.

Nos ateliers à la carte sont dispensés par nos chercheur·ses ou nos partenaires, professionnel·les de l'animation scientifique.



**DU CP AU LYCÉE**

**1H30**

**60 EUROS - ATELIER SEUL**

**1 ENCADRANT·E**

## Formule Duo

Afin de faire profiter pleinement vos élèves de leur visite à la MMI, nous vous proposons une activité assurée par un·e médiateur·trice et un·e chercheur·se en mathématiques.

Après une brève introduction au thème de l'exposition en classe entière, celle-ci sera divisée en deux groupes, le premier partant sur un atelier et le second sur l'exposition ou l'expo game, les deux groupes échangeant après une heure. 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 est en lien avec un thème de l'exposition, la visite guidée et l'expo game insistent également sur ce thème.



**CYCLE 4 AU LYCÉE**

**2H30**

**100 EUROS**

**2 ENCADRANT·ES**

## Visite Guidée

Vous avez dit IA ? Mais qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? Que recouvre ce concept qui fait tant parler de lui ?

Cette exposition propose aux visiteur·ses de rentrer dans le monde de l'IA et de découvrir les impacts qu'elle peut avoir sur la société actuelle.

Conçue par des spécialistes en mathématiques et informatique (chercheur·ses, universitaires, technicien·nes...), présentant un travail sérieux et rigoureux sur la question, cette exposition permet une première approche de l'IA, tout en la démystifiant, à travers la lecture de panneaux, des planches pédagogiques, des ateliers interactifs, des témoignages...



**CYCLE 4 AU LYCÉE**

**1H30**

**40 EUROS**

**1 ENCADRANT·E**

**JAUGE MAXIMUM : 40 ÉLÈVES**  
**RÉSERVATION EN LIGNE OBLIGATOIRE**



## SOMMAIRE

### I. Exposition « Entrez dans le monde de l'IA »

- 6. Descriptif de l'exposition
- 10. Liens avec les programmes (Cycle 4)
- 12. Liens avec les programmes (Lycée)

### II. Expérimenter l'IA

- 20. Visite Guidée
- 21. Expo-Game
- 22. Jeu de Nim et intelligence artificielle
- 24. Entrez dans la tête de l'IA
- 26. Connectés neurones
- 28. Jeu de rôle : IA et transports
- 30. La formation d'une IA

### III. Manipuler, chercher, raisonner

- 34. Magie 1 (Cycles 3-4)
- 36. Magie 2 (Cycle 4 - lycée)
- 38. A la découverte de la programmation (Cycle 3)
- 40. Le langage informatique (Cycle 3)
- 42... Créations mathématiques (Cycle 3)
- 44. Ludothèque mathématique (Cycles 2-3-4)
- 46. Les maths, c'est stratégique (Cycles 3-4 - lycée)
- 48. Les fractions en potions (Cycle 3)
- 49. les décimaux en potions (Cycle 3)
- 50. Robotique et programmation (Cycles 2-3)
- 52. Perspectives linéaires et anamorphoses (Cycle 4)
- 54. Initiation à l'astronomie (Cycle 3)

### IV. En pratique

- 56. Offre globale - tableau récapitulatif
- 58. Réservations
- 59. Accès et contact

# Entrez dans le monde de l'IA



## Exposition « Entrez dans le monde de l'IA »



# Entrez dans le monde de l'IA

## Intelligence Artificielle

### Vous avez dit IA ?

Mais qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle ? Que recouvre ce concept qui fait tant parler de lui ?

Quand est-il apparu, comment s'est-il développé ?

Comment fonctionnent les IA actuelles et quels sont leurs domaines de prédilection ?

C'est à ces multiples questions que l'exposition Entrez dans le monde de l'IA entend apporter des éléments de réponse. De son histoire à la notion elle-même, de sa théorisation à ses applications, la diversité de l'IA est révélée ainsi que les enjeux qu'elle représente pour l'avenir.



### Entrez dans le monde de l'IA !

L'Intelligence artificielle, ou plus simplement l'IA, est un ensemble de concepts et de techniques que l'on retrouve actuellement partout : dans les médias, dans les conversations, dans son travail, dans les loisirs... Mais qu'est-ce que c'est exactement ?

Cette exposition propose aux visiteurs de rentrer dans le monde de l'IA et de découvrir les impacts qu'elle peut avoir sur la société actuelle.

Conçue par des spécialistes en mathématiques et informatique (chercheur·ses, universitaires, technicien·nes...), présentant un travail sérieux et rigoureux sur la question, cette exposition permet une première approche de l'IA, tout en la démystifiant, à travers la lecture de panneaux, des planches pédagogiques, des ateliers interactifs, des témoignages...



### Les objectifs de l'exposition

- Faire découvrir le monde de l'IA tout en le démystifiant en le rendant accessible
- Éveiller la curiosité, l'envie de chercher, de comprendre et de se documenter afin d'acquérir le vocabulaire scientifique et de développer l'esprit critique
- Sensibiliser à l'informatisation des sociétés contemporaines
- Répondre aux questions et inquiétudes du public en mettant en avant les limites actuelles et fondamentales
- Encourager les jeunes à s'orienter vers des carrières mathématiques et informatiques





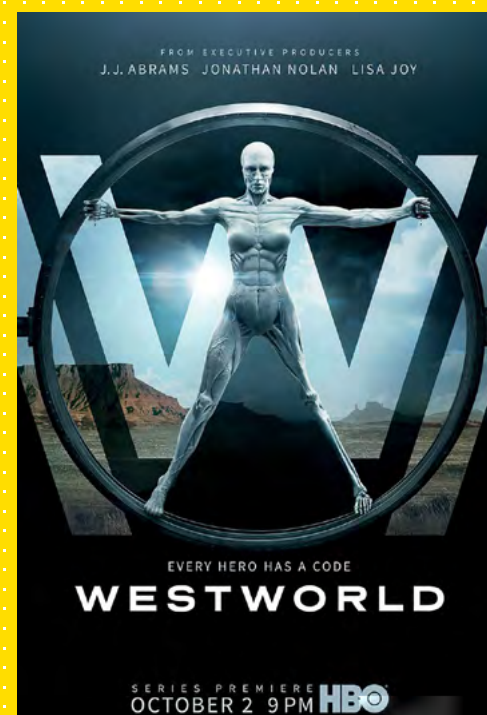
# Pôle 1 : Histoire de l'IA

L'IA est le fruit de recherches variées marquées par quelques événements clés. Pour comprendre d'où elle vient afin d'imaginer son futur, une grande frise historique retrace son histoire et en introduit les concepts essentiels.



# Pôle 3 : Comment une IA apprend-elle ?

Jouer au jeu de Nim, classer des extraterrestres, distinguer visages générés par une IA et visages réels, apprendre à une IA à reconnaître des dessins : autant de manipulations physiques et numériques pour aborder quelques concepts-clés de l'apprentissage.



# Pôle 2 : Intelligence ? Artificielle ?

Qu'est-ce que l'IA ? Quelles sont les différences entre l'intelligence de l'IA et l'intelligence humaine ? Quels sont les dangers de l'IA ? Qu'est-ce qui a permis les progrès significatifs de l'IA ces dernières années ?

Dans des vidéos, des spécialistes d'horizons variés répondent à toutes ces questions. Ces regards croisés soulignent la difficulté de donner des réponses univoques et incitent le public à se construire les siennes.

# Pôle 4 : Applications et futur de l'IA

L'IA est présente dans beaucoup de nos activités quotidiennes. Du chatbot aux systèmes de recommandation en passant par la médecine, ses domaines d'applications sont multiples. Son développement suscite des questions éthiques (biais, discrimination), des questions écologiques (consommation énergétique) et des questions de société (place des femmes dans la recherche en IA, nouveaux métiers).



Apprentissage automatique  
(machine learning)

Apprentissage profond  
(deep learning)

Apprentissage  
par renforcement

Réseaux de neurones

# Liens avec le programme (Cycle 4)

## En général

En cycle 4, l'exposition se prête à des parcours pluridisciplinaires Mathématiques/Technologie mais aussi Mathématiques/EMC ou Technologie/EMC.

- Mathématiques/technologie/EMC : les usages de l'IA en parallèle avec quelques concepts de base d'algorithmique et de techniques utilisées par l'IA.
- Mathématiques/technologie/français : réel et virtuel, de la science fiction à la réalité.
- Mathématiques/technologie/histoire : les nouvelles théories scientifiques et technologiques qui changent la vision du monde.
- Technologie/SVT/EPS : l'être humain augmenté, IA et santé.
- Technologie/mathématiques/sciences physiques/biologie/etc : les nouveaux métiers, modification des pratiques et des représentations.

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

- **Avec le domaine 1**, « les disciplines scientifiques et technologiques apprennent aussi à communiquer sur ses démarches, ses résultats, ses choix, à s'exprimer lors d'un débat scientifique » ;
- **Avec le domaine 3**, « développer l'esprit critique et le goût de la vérité, [...], évaluer l'impact des découvertes et innovations sur notre vie, notre vision du monde et notre rapport à l'environnement, [...], questionner les enjeux démocratiques liés à l'information journalistique et aux réseaux sociaux » ;
- **Avec le domaine 4**, « la technologie relie les applications technologiques aux savoirs et les progrès technologiques aux avancées dans les connaissances scientifiques », « les sciences, dont les mathématiques et la technologie, en liaison avec l'enseignement moral et civique, font réinvestir des connaissances fondamentales pour comprendre et adopter un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et des ressources de la planète, de la santé, et des usages des progrès techniques, elles aident à différencier responsabilités individuelle et collective dans ces domaines ».

## Matière par matière

### Mathématiques

*Compétences travaillées (modéliser, chercher, raisonner, communiquer) :*

- Reconnaître un modèle mathématique ;
- Traduire en langage mathématique une situation réelle ;
- Comprendre et utiliser une simulation numérique ;
- Décomposer un problème en sous-problèmes ;
- S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler ;
- Extraire d'un document les informations utiles, les reformuler, les organiser, les confronter à ses connaissances ;
- Mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ;
- Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur des résultats établis et sur sa maîtrise de l'argumentation ;
- Vérifier la validité d'une information et distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif.

*Techniques mises en jeu :*

- Les grands nombres, ordres de grandeur ;
- Interpréter, représenter et traiter des données ;
- Probabilités, aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples ;
- Toutes les connaissances d'algorithmique et programmation ;
- Droite et équation d'une droite.

### Technologie

*Compétences travaillées :*

- Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole ;
- Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant ;
- Identifier un besoin et énoncer un problème technique ;
- Identifier les matériaux, les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent ;
- Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades ;
- Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple ;
- Organiser, structurer et stocker des ressources numériques ;
- Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants ;
- Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants ;
- Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.

*Techniques mises en jeu :*

- Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programme informatique : objets connectés ;
- Présentation d'objets techniques dans leur environnement et du besoin auxquels ils répondent ;
- Organiser, structurer et stocker des ressources numériques ;
- Evolution des objets ;
- Impacts sociaux et environnementaux dus aux objets ;
- Les règles d'un usage raisonné des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui ;
- Notion d'algorithmie ;
- Chaîne d'énergie, chaîne d'information ;
- Nature du signal, nature d'une information ;
- Notions d'écarts entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation ;
- Composants d'un réseau, architecture d'un réseau, moyens de connexion ;
- Notions de protocole, d'algorithme de routage ;
- Internet ;
- Notions d'algorithme et de programme ;
- Notion de variable informatique ;
- Forme et transmission du signal.

### Education morale et civique (et éducation aux médias et à l'information)

Les usages de l'intelligence artificielle posent des problèmes éthiques, déontologiques, de comportements individuels et collectifs qui résonnent avec beaucoup d'aspects des objectifs de l'EMC mais aussi de l'EMI au cycle 4.

*Compétences travaillées :*

- Les responsabilités individuelles et collectives face aux risques majeurs ;
- La sécurité des personnes et des biens : organisations et problèmes ;
- Le rôle de l'opinion dans le débat démocratique ;
- Adopter une démarche raisonnée dans la recherche d'informations ;
- Distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et sur la fiabilité d'une information (en lien avec l'IA, les deepfakes par exemple) ;
- Comprendre ce que sont l'identité et la trace numériques ;
- Se familiariser avec les notions d'espace public et d'espace privé ;
- Se questionner sur les enjeux démocratiques liés à la production participative d'informations ;
- Distinguer la simple collecte d'informations de la structuration des connaissances.

*Connaissances :*

- Culture de la sensibilité, comprendre ce que ressentent les autres, être capable d'exprimer ce qu'on ressent ;
- Refus de toutes les formes de discrimination ;
- Culture du jugement et du discernement, développement de l'esprit critique ;
- Se connaître soi-même et prendre une décision ;
- Comprendre la notion de droits et de devoirs pour un individu ;
- Distinguer une inégalité d'une discrimination et comprendre les mécanismes de l'exclusion ;
- Savoir expliquer ses choix et ses actes, prendre conscience de sa responsabilité ;
- Savoir identifier une éthique personnelle et une déontologie professionnelle ;
- Définir et comprendre le rôle d'une loi et d'un règlement (ex : RGPD).

# Liens avec le programme (Lycée)

## En général

Au lycée, l'exposition se prête à plusieurs parcours inter-disciplinaires faisant intervenir les mathématiques, l'informatique, la technologie, l'EMC, la philosophie ...

Elle est adaptée aussi bien à des enseignements de spécialité (mathématiques, numérique et sciences informatiques) qu'à des enseignements généraux dans toutes les filières (mathématiques, EMC, sciences numériques et technologiques, enseignement scientifique).

L'IA est un domaine important de notre quotidien mais aussi un domaine qui ouvre des perspectives professionnelles. Il faut à la fois donner une culture scientifique à tou-tes sur l'IA mais aussi attirer des élèves vers des carrières scientifiques pour que l'IA devienne ce qu'ils-elles souhaitent en faire.

À noter la possibilité d'une visite guidée totalement en anglais par une médiatrice bilingue (anglais langue maternelle) le lundi après-midi et le mercredi matin.

## Matière par matière

### Mathématiques (Seconde)

Techniques, notions mises en jeu :

- Notion d'ensemble du plan décrit par une équation ;
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite ;
- Calculer la distance entre deux points ;
- Traiter de problèmes d'optimisation ;
- Equation de droite : équation cartésienne, équation réduite ;
- Représentation de parties du plan décrites par des inégalités sur des coordonnées ;
- Modéliser par des fonctions des situations issues des mathématiques, des autres disciplines ;
- Résoudre une équation ou une inéquation ;
- Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle ;
- Proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population ;
- Indicateurs de dispersion ;
- Echantillon aléatoire ;
- Version vulgarisée de la loi des grands nombres ;
- Programmer, dans des cas simples, une boucle bornée ou non bornée ;
- Lire, comprendre, modifier ou compléter un algorithme ou un programme ;
- Fonctions à un ou plusieurs arguments (programmation).

### Mathématiques (Spécialité Première)

Techniques, notions mises en jeu :

- Fonction polynôme du second degré ;
- Taux de variation, dérivée ;
- Problèmes d'optimisation ;
- Produit scalaire ;
- Vecteur normal à une droite, équation de droite ;
- Probabilités conditionnelles ;
- Variable aléatoire, espérance, variance ;
- Arbres pondérés et calculs de probabilités ;
- Algorithmique et programmation.

### Mathématiques (Spécialité Terminale)

Techniques, notions mises en jeu :

- Combinatoire et dénombrement ;
- Droites et plans dans l'espace ;
- Orthogonalités et distances dans l'espace ;
- Représentation paramétrique d'une droite ;
- Equation cartésienne d'un plan ;
- Dérivée, dérivée seconde ;
- Convexité d'une fonction ;
- Problèmes d'optimisation ;
- Méthode de dichotomie ;
- Méthode de Newton ;
- Tout le programme de probabilités ;
- Algorithmique et programmation.

### Mathématiques (« Complémentaires » Terminale)

Techniques, notions mises en jeu :

- Inférence bayésienne ;
- Tirages aléatoires avec remise d'une boule dans une urne ;
- Démarche des tests d'hypothèse et de l'estimation ;
- Corrélation et causalité ;
- Dérivée, tableau de variation, extremums ;
- Tout le programme de probabilités et statistiques ;
- Algorithmique et programmation;
- Tout le programme de probabilités ;
- Algorithmique et programmation.

### Mathématiques (« Expertes » Terminale)

Techniques, notions mises en jeu :

- Graphes et matrices : modéliser une situation par un graphe, une matrice ;
- Interpolation polynomiale ;
- Algorithme PageRank.

# Liens avec le programme (Lycée)

## Matière par matière

### Sciences Numériques et Technologiques (Seconde)

Parmi les thématiques du programme, presque tout peut être relié au thème de l'exposition :

- Internet : les données et l'information, les algorithmes et les programmes ;
- Web : moteurs de recherche, sécurité et confidentialité, impacts sur les pratiques humaines ;
- Réseaux sociaux : les données et l'information, les algorithmes et les programmes, impacts sur les pratiques humaines ;
- Données structurées et leur traitement : les données et l'information, algorithmes et programmes, machines, impacts sur les pratiques humaines ;
- Localisation, cartographie et mobilité : données et information, algorithmes et programmes, machines, impacts sur les pratiques humaines ;
- Informatique embarquée et objets connectés : données et information, algorithmes et programmes, machines, impacts sur les pratiques humaines.

Parmi les connaissances à acquérir,

- Repères historiques ;
- Moteurs de recherche : principes et usages ;
- Paramètres de sécurité d'un navigateur : cookies, sécurité, confidentialité ;
- Identité numérique, e-réputation, identification, authentification ;
- Modèle économique des réseaux sociaux ;
- Rayon, diamètre et centre d'un graphe ;
- Notion de petit monde ;
- Données structurées ;
- Traitement de données structurées ;
- Métadonnées ;
- Calculs d'itinéraires ;
- Confidentialité ;
- Systèmes informatiques embarqués ;
- Interface homme-femme-machine.

### Numérique et Sciences informatiques (Première et Terminale)

Bien entendu, l'exposition « Entrez dans le monde de l'IA » est parfaitement adaptée à cette spécialité.

Compétences travaillées (Première et Terminale) :

- Analyser et modéliser un problème en termes de flux et de traitement d'informations ;
- Décomposer un problème en sous-problèmes ;
- Concevoir des solutions algorithmiques ;
- Traduire un algorithme dans un langage de programmation ;
- Mobiliser les concepts et technologies utiles ;
- Développer des capacités d'abstraction et de généralisation.

Techniques, notions mises en jeu :

- Événements clés de l'histoire de l'informatique (1ère et Tle) ;
- Interface homme-femme-machine (1ère) ;
- Mise au point de programmes, utiliser des jeux de tests (1ère) ;
- Algorithme des k-plus proches voisins (explicitement dans l'exposition et utilisé dans l'atelier « Entrez dans la tête d'une IA ») (1ère) ;
- Structures de données (Tle) ;
- Sécurisation des communications (Tle) ;
- Langages et programmation (Tle) ;
- Algorithmique (Tle).



# Liens avec le programme (Lycée)

## Matière par matière

### Enseignement scientifique (Première et Terminale)

L'intelligence artificielle est explicitement au programme de Terminale (section 3.5).

Toute visite à la MMI, et donc en particulier une visite de l'exposition, contribue également aux grands objectifs du programme :

- Contribuer à faire de chaque élève une personne lucide, consciente de ce qu'elle est, de ce qu'est le monde et de ce qu'est sa relation au monde ;
- Contribuer à faire de chaque élève un-e citoyen-ne responsable, qui connaît les conséquences de ses actions sur le monde et dispose des outils nécessaires pour les contrôler ;
- Contribuer au développement en chaque élève d'un esprit rationnel, autonome et éclairé, capable d'exercer une analyse critique face aux fausses informations et aux rumeurs.

De plus, dans les objectifs généraux de formation, on lit :

- 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 (avec une mention explicite de l'intelligence artificielle) ;

Le programme stipule également que les mathématiques doivent y avoir une place particulière : « selon Galilée, le grand livre de la Nature est écrit en langage mathématique ».

### Sciences de l'Ingénieur (Seconde, Première et Terminale)

En seconde, « conduire l'élève à comprendre que sciences et technologie sont étroitement liées dans l'évolution des produits qui répondent à un problème de société », « possibilité de répondre à une problématique par la mise au point d'un protocole, sa réalisation et l'observation des écarts entre théorie, modèle et résultats expérimentaux ».

Les compétences travaillées sont :

- Mettre au point un protocole ;
- Manipuler et expérimenter ;
- Simuler à partir d'un modèle donné ;
- Analyser les résultats obtenus.

En première et Terminale, les grandes thématiques « les territoires et les produits intelligents, la mobilité des personnes et des biens » et « l'homme-femme assisté-e, réparé-e, augmenté-e » sont en lien avec l'exposition.

Dans les compétences travaillées, de nombreuses sont en lien avec l'exposition, des notions sur l'intelligence artificielle étant au programme de Terminale :

- Notions sur l'intelligence artificielle ;
- Analyser le traitement de l'information ;
- Algorithme, programme, langage informatique ;
- Quantifier les écarts de performance entre les valeurs attendues, les valeurs mesurées et les valeurs obtenues par simulation ;
- Traduire un algorithme en un programme exécutable ;
- Proposer et justifier des hypothèses ou simplification en vue d'une modélisation ;
- Caractériser les échanges d'information.

### Education morale et civique (Seconde, Première et Terminale)

En Seconde,

- Axe 1 : libertés de l'individu, libertés de l'information dans un environnement numérique.
- Axe 2 : lutte contre les discriminations, évolution de l'encadrement juridique de la liberté d'expression dans un environnement numérique et médiatique, les flux informationnels et leur régulation sur Internet, les enjeux éthiques des grands débats contemporains.

En Première,

- Axe 1 : la défiance vis-à-vis de l'information et de la science, les réseaux sociaux et la fabrique de l'information (biais de confirmation, etc.), les phénomènes et mécanismes de contre-vérités (deepfakes, fake news), communautés virtuelles et réelles.

En Terminale,

- Axe 2 : les conditions du débat démocratique (médias, réseaux sociaux, information, éducation, éthique de vérité)

### Philosophie (Terminale générale et technologique)

Parmi les 17 notions, certaines ont des liens forts avec l'exposition : la nature, la science, la raison, le travail, la technique, la vérité, la liberté.

Parmi les auteur-trices cité-es dans le programme, certain-es ont évidemment des liens avec l'exposition : Comte, Descartes, Pascal, Leibniz, Bentham, Bachelard, Popper, Simondon, Foucault (et d'autres).

Parmi les repères, certains résonnent aussi avec le thème : abstrait/concret, croire/savoir, contingent/nécessaire, concept/image/métaphore, idéal/réel, hypothèse/conséquence/conclusion, persuader/convaincre, public/privé, théorie/pratique, vrai/probable/certain, etc.

### Français (Seconde, Première)

A travers les chatbots ou la génération automatique de texte, on rejoint beaucoup de questions sur la langue, le texte, qu'est-ce qui fait un style, etc.

Parmi les objets d'études, des liens potentiels peuvent être faits (en fonction des œuvres étudiées) avec la littérature d'idées et la presse du 19ème au 21ème (en seconde), le roman et le récit (en particulier science-fiction).

De manière générale, l'exposition donne aussi un bagage culturel autour d'un thème contemporain qui peut être utile lors de l'oral ou d'une dissertation (si les thèmes étudiés s'y prêtent).





||

Expérimenter l'IA



## VISITE GUIDÉE

Durée de la visite : 1 h 30 avec 1 médiateur·trice.  
Tarif : 40 euros  
Disponibilité : lundi, mardi matin, mercredi matin, jeudi, vendredi.

Proposé en version duo avec un atelier : 2 h 30 avec 2 médiateur·trices.  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi, mardi, mercredi matin, jeudi et vendredi.

### Un atelier MMI



La visite guidée avec un·e médiateur·trice commence par une introduction interactive (20 minutes) où les élèves auront à jouer et expérimenter sur téléphones. L'objectif de celle-ci est de susciter la curiosité, d'amener les élèves à se poser des questions sur l'IA : qu'est-ce que l'IA ? Que peut faire une IA ? Comment fonctionne une IA ? De quoi a-t-elle besoin ?

Après ce temps d'introduction, les élèves partent dans l'exposition avec le·la médiateur·trice qui sera là pour donner des explications, répondre aux questions, attirer l'attention sur des points particuliers en fonction du niveau de la classe. Les élèves seront libres de manipuler (applications numériques, jeux, vidéos) au sein de l'exposition, le·la médiateur·trice circulant parmi les groupes.

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

Cycle 4 / Lycée



## EXPO GAME : ariAne

Proposé uniquement en version duo avec un atelier : 2 h 30 avec 2 médiateur·trices.  
Durée de jeu : 1 h  
Niveau : Cycle 4 – Lycée  
Tarif : 100 euros  
Disponibilité : lundi, mardi, mercredi matin, jeudi et vendredi.

### Un atelier 221B



Une visite décalée de l'exposition en demi-classe, plus ludique, dans laquelle les élèves auront des énigmes à résoudre en temps limité. Par groupes de cinq, ils-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 le cycle 4, adapté pour une sortie ludique au lycée mais peu conseillé pour des 1ère-Term spé maths ou info (nous recommandons dans ce cas une visite guidée en Duo).

### Déroulé :

Le réseau Internet est complètement à l'arrêt. Cela semble lié à la disparition d'une célèbre hackeuse, Sarah Connor, à l'origine de la création de Skynet, une intelligence artificielle destinée à gérer les échanges sur Internet. Le bureau de cette hackeuse se trouve à la MMI. Afin de neutraliser Skynet, il faudra débloquent une autre IA, créée également par Sarah Connor, grâce à un mot de passe à découvrir.

Trois groupes d'élèves auront chacun des énigmes à résoudre sur les thèmes de l'exposition (jeu, reconnaissance d'images, etc.) afin de trouver quelques lettres du mot de passe. Une mise en commun des trois groupes est nécessaire pour neutraliser Skynet.

Les énigmes inciteront les élèves à aller expérimenter, manipuler dans l'exposition mais aussi à lire les panneaux et à comprendre le fonctionnement de divers programmes d'intelligence artificielle.

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

Cycle 4 / Lycée





## JEU DE NIM ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Proposé en version duo avec expo-game ou visite guidée : 2 h 30 avec 2 médiateur-trices.  
Durée de jeu : 1h  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi, mardi, mercredi matin, jeudi et vendredi.

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·e son tour un certain nombre d'allumettes, celui-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. Cet atelier vient parfaitement compléter une visite de l'exposition, un des stands étant consacré à l'apprentissage par renforcement. Les élèves auront ainsi eu le temps d'expérimenter et manipuler pour approfondir une thématique de l'exposition.

### 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-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.

CONTACT : [direction@mmi-lyon.fr](mailto:direction@mmi-lyon.fr)

Cycle 4 / Lycée

## 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, algorithme et programmation.





## ENTREZ DANS LA TÊTE D'UNE IA

Proposé uniquement en version duo avec expo-game ou visite guidée : 2 h 30  
avec 2 médiateur-trices.  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi après-midi, mardi après-midi, mercredi matin, jeudi et vendredi.

Un atelier MMI



Les élèves se familiariseront avec l'apprentissage supervisé, une des techniques d'apprentissage automatique les plus efficaces (quand elle est possible). C'est la technique d'apprentissage privilégiée pour la reconnaissance d'images par exemple. Elle demande d'avoir une base de données étiquetées importante mais donne des résultats excellents lorsque celle-ci est « bonne ».  
C'est un atelier d'informatique débranchée, des concepts de base d'algorithmique étant abordés sans ordinateur.

Les élèves vont d'abord se mettre à la place d'une IA, ce qui permettra une comparaison entre le mode d'apprentissage et d'inférence de règles des humains et des IA entraînées par apprentissage supervisé. Dans un second temps, toujours avec une activité débranchée, nous expliquerons comment fonctionne un neurone simple dans un réseau de neurones.

Cet atelier vient parfaitement compléter une visite de l'exposition puisqu'il permet de prendre le temps de comprendre un des aspects techniques abordés dans celle-ci. Les élèves pourront d'ailleurs dans l'exposition expérimenter d'autres modèles de neurones et diverses méthodes de classification.

### Déroulé :

Dans un premier temps, les élèves, par groupes de trois, auront des ensembles d'images (set d'entraînement) à partir desquels ils-elles devront inférer des règles. Exemple de base : répondre oui s'il y a un chat dans l'image. Ensuite, des images-tests, correspondant à chaque set d'entraînement, seront proposés aux élèves. Chaque groupe devra alors donner sa réponse en fonction de la règle qu'il a trouvée. Les résultats seront compilés globalement et nous permettront de discuter des difficultés de l'apprentissage statistique (biais, sur-apprentissage).  
Les principes de base de l'apprentissage statistique seront expliqués de manière non technique : set d'entraînement, set de test, objectif de prédiction. Une comparaison avec l'apprentissage humain et ce que les élèves viennent de faire sera également opérée.

Dans un second temps et si le temps le permet, nous verrons comment un neurone basique (le perceptron) permet de faire de la classification linéaire : nous apprendrons à reconnaître des 6 des 9 en reprenant la phase d'apprentissage et la phase de prédiction (ou de test).

CONTACT : [direction@mmi-lyon.fr](mailto:direction@mmi-lyon.fr)



## 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.

### 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, algorithme et programmation.





## CONNECTE TES NEURONES

Proposé uniquement en version duo avec expo-game ou visite guidée : 2 h 30  
avec 2 médiateur-trices.  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi, mardi, mercredi matin, jeudi et vendredi.

### 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, informatique ou à forte appétence scientifique.

### 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.

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





## JEU DE RÔLE : IA ET TRANSPORTS

Proposé uniquement en version duo avec expo-game ou visite guidée :  
2 h 30 avec 2 médiateur-trices. (prévoir 3 heures si possible)  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi, mardi, mercredi matin, jeudi et vendredi.

Un atelier MMI et « Jouer à débattre »



L'objectif est de faire débattre les élèves en demi-groupe (entre 12 et 20) dans une mise en scène de conseil d'une cité imaginaire d'un million d'habitant-es. Les élèves joueront des rôles pré-définis et devront argumenter pour choisir entre diverses solutions impliquant de l'IA pour résoudre des problèmes de transport. Ce jeu de rôle – débat permet de saisir les enjeux de protection de la vie privée, du partage de données, du rôle de la technologie dans le quotidien. Il permettra aussi aux élèves de travailler les compétences de l'oral en argumentant et écoutant les autres avec des règles claires et définies.

### Déroulé :

En amont de la venue de la classe, les rôles seront distribués à l'enseignant-e afin que chaque demi-classe se divise en cinq groupes (seniors, lointain-es, futuristes, « commerçant-es », « écologistes »). Il est souhaitable que les élèves prennent connaissance de leur fiche personnage avant de venir. Nous enverrons également l'ordre du jour du conseil de la cité, permettant de comprendre le scénario.

Le jour de la visite, les élèves se verront distribuer les diverses solutions proposées. Après une petite introduction sur l'IA, ils-elles pourront, en groupe, réfléchir aux avantages et inconvénients des solutions en se mettant dans la peau de leur personnage. L'objectif n'est pas, dans un premier temps, qu'ils-elles donnent leur propre avis sur la question mais plutôt qu'ils-elles arrivent à comprendre les enjeux en fonction du mode de vie de leur personnage. Bien entendu, le-la médiateur-trice circulera pour les aider à construire leur argumentation.

Ensuite, chaque groupe viendra présenter oralement ses arguments en faveur ou défaveur des solutions. Ces arguments devront justifier leur vote (5 points à répartir sur les diverses propositions). Un moment de questions-réponses est prévu.

Une mise en commun suite aux votes de chaque groupe pourra prendre la forme d'un débat plus ouvert sur l'intelligence artificielle ou d'une discussion sur la vie démocratique de cette cité imaginaire.

CONTACT : [direction@mmi-lyon.fr](mailto:direction@mmi-lyon.fr)

Cycle 4 / Lycée

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 4 :

#### EMC :

- Les responsabilités individuelles et collectives face aux risques majeurs ;
- Le rôle de l'opinion dans le débat démocratique ;
- Comprendre ce que sont l'identité et la trace numériques ;
- Se familiariser avec les notions d'espace public et d'espace privé ;

#### Connaissances :

- Culture de la sensibilité, comprendre ce que ressentent les autres, être capable d'exprimer ce qu'on ressent ;
- Culture du jugement et du discernement, développement de l'esprit critique ;
- Se connaître soi-même et prendre une décision ;
- Savoir expliquer ses choix et ses actes, prendre conscience de sa responsabilité ;
- Savoir identifier une éthique personnelle et une déontologie professionnelle ;
- Définir et comprendre le rôle d'une loi et d'un règlement (ex : RGPD).

### Lycée :

#### EMC :

- Les enjeux éthiques des grands débats contemporains (2nde).
- Les conditions du débat démocratique (médias, réseaux sociaux, information, éducation, éthique de vérité) (Tle).

#### Philosophie :

- Persuader/convaincre, public/privé.





## LA FORMATION D'UNE IA

Proposé uniquement en version duo avec expo-game ou visite guidée :  
2 h 30 avec 2 médiateur-trices.  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi matin, mardi matin

Un atelier Planète Sciences



Cycle 4 / Lycée

Cet atelier propose de réfléchir à ce qui caractérise une IA et d'en étudier un aspect fondamental : l'apprentissage en le vivant comme une machine.  
Après avoir discuté et défini dans les grandes lignes ce qui caractérise une IA, les élèves pourront faire l'expérience d'un « apprentissage supervisé ».

Cet atelier vient parfaitement compléter une visite de l'exposition puisqu'il permet de prendre le temps de comprendre un des aspects techniques abordés dans celle-ci. Les élèves pourront d'ailleurs dans l'exposition expérimenter d'autres modèles de neurones et diverses méthodes de classification.

### Déroulé :

Dans un premier temps, un jeu de cartes sera distribué aux élèves qui seront répartis en petits groupes. Ils-elles devront alors les classer en deux catégories. Les choix ou « prédictions » qui seront corrects ou erronés doivent permettre de définir une règle permettant de réaliser un nouveau classement avec un jeu de cartes « test » et qui viendra valider ou non la règle trouvée.

Ensuite, les élèves entraîneront une IA sur le même principe précédent d'apprentissage mais cette fois, ce sont les élèves qui décideront d'une règle que la machine doit comprendre : l'application Teachable machine permet de prendre des photos d'un échantillon type pour définir une catégorie et les cartes présentées ensuite à la machine doivent alors s'inscrire dans les catégories choisies.

CONTACT : [sophie.veluire@planete-sciences.org](mailto:sophie.veluire@planete-sciences.org)

## 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.

### Lycée :

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

Mots-clés : *algorithmique et programmation.*







Photographie  
générée  
par  
une **iA**

Réelle  
photo-  
graphie **le**



III

Manipuler, chercher,  
raisonner



## MATHÉMAGIE 1

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur-trice.

Tarif : 60 euros

Disponibilité : lundi après-midi, mercredi matin, jeudi, vendredi

Un atelier MMI et Plaisir Maths



Cycles 3 et 4

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.

### Déroulé :

Un spectacle de 30 minutes comportant quatre ou cinq tours de magie, certains pouvant être faits plusieurs fois afin de faire participer toutes les élèves.

Dans un second temps, nous prenons un des tours pour l'expliquer et le décortiquer entièrement. En cycle 3, nous travaillerons la parité, les additions. En cycle 4, nous parlerons un peu plus de binaire ou comptage en base 2. La démarche de recherche des « trucs » mathématiques sera faite collectivement en répétant le tour et en guidant les élèves.

Enfin, les autres tours seront discutés rapidement sachant qu'ils reposent tous plus ou moins sur les mêmes principes.

Des documents seront fournis à l'enseignant-e pour chaque élève afin que ceux-celles-ci puissent refaire le tour le plus impressionnant en classe ou à la maison, à leurs ami-es ou à leur famille.

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

## 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 :* additions, parité, dichotomie.

### Cycle 4 :

*Mathématiques :*

*Compétence travaillée :* calcul mental.

*Connaissances travaillées :* addition, parité, dichotomie, comptage en binaire, puissances de 10, ordres de grandeur.





## MATHÉMAGIE 2

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur·trice.

Tarif : 60 euros

Disponibilité : lundi après-midi

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.

### Déroulé :

Un spectacle de 30 minutes comportant quatre ou cinq tours de magie, certains pouvant être faits plusieurs fois afin de faire participer tous les élèves.

Dans un second temps, nous prenons un des tours pour l'expliquer et le décortiquer entièrement. Au cycle 4, nous travaillerons sur les nombres premiers, le calcul mental, les critères de divisibilité. Au lycée, nous travaillerons sur l'arithmétique (modulaire), sur les congruences ou sur de la combinatoire.

La démarche de recherche des « trucs » mathématiques sera faite collectivement en répétant le tour et en guidant les élèves.

Enfin, les autres tours seront discutés rapidement sachant qu'ils reposent tous plus ou moins sur les mêmes principes.

Des documents seront fournis à l'enseignant·e pour chaque élève afin que ceux·celles-ci puissent refaire le tour le plus impressionnant en classe ou à la maison, à leurs ami·es ou à leur famille.

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

Cycle 4 et Lycée

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 4 :

*Compétence travaillée :* raisonner/chercher, calcul mental.

*Connaissances travaillées :* nombres premiers, critères de divisibilité.

### Lycée :

Mathématiques :

*Connaissances travaillées :* arithmétique (nombres premiers, congruence), combinatoire.





## À LA DÉCOUVERTE DE LA PROGRAMMATION !

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur·trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : lundi matin et mardi matin

Un atelier Planète Sciences



Cet atelier a pour but de comprendre ce qui se cache derrière la notion de programmation puis de mettre au point des programmes permettant de piloter de petits systèmes mécaniques.

Les systèmes automatisés font partie de notre quotidien : de la porte automatique au robot aspirateur, nous côtoyons tous les jours des machines qui interagissent avec leur environnement et s'adaptent à lui. Mais comment cela fonctionne-t-il vraiment ? Partons à la découverte des capteurs et des programmes qui permettent de concevoir les systèmes autonomes que l'on retrouve dans ces engins robotisés.

Savoir décomposer une tâche, organiser une séquence d'instructions, autant de compétences importantes pour l'informatique et les mathématiques. Cet atelier a pour but de faire travailler les élèves de manière ludique sur ces compétences cruciales pour leur avenir. La programmation fait travailler la logique, la capacité à organiser des tâches et est également une bonne préparation à la rigueur mathématique. Cet atelier permet aussi de comprendre le droit à l'erreur, et le besoin de la corriger puisque, si le programme ne fait pas tout ce qui est demandé, ce n'est pas grave, on peut corriger.

### Déroulé :

La première partie de l'atelier consistera à découvrir, par des activités non connectées, les notions de programme, le langage informatique, le codage, mais aussi les différents éléments indispensables (actionneurs et capteurs). Ces activités auront pour but de mettre en évidence l'importance de décrire de manière précise et décomposée ce qu'on souhaite faire pour arriver à un objectif défini.

Les élèves devront ensuite mettre au point un programme permettant de piloter un mécanisme à l'aide d'un logiciel et de blocs d'instruction (répartition des élèves par groupes de 4 à 6 sur des défis différents). Le système mécanique effectue ensuite le programme, ce qui permet de visualiser de manière concrète et rapide ce qui a été programmé puis, si nécessaire, modifier ou ajuster le programme pour parvenir au résultat souhaité.

CONTACT : [sophie.veluire@planete-sciences.org](mailto:sophie.veluire@planete-sciences.org)

Cycle 3

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 3 :

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques ;
- Chercher, raisonner, modéliser, communiquer.





## LE LANGAGE INFORMATIQUE

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur·trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : lundi matin et mardi matin

Un atelier Planète Sciences



Cet atelier a pour but de distinguer les différents composants d'un ordinateur, de comprendre le fonctionnement du langage binaire et celui d'un algorithme de tri. L'informatique est présente dans nos vies, en comprendre le fonctionnement est important. Les élèves en ont ainsi un premier aperçu, nécessaire pour aller plus loin. Le langage binaire est également un excellent exercice pour mieux comprendre, par rebond, l'écriture des nombres en base 10.

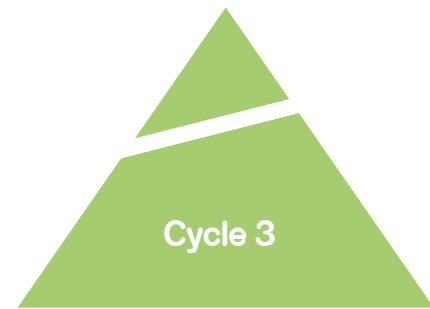
### Déroulé :

Après un contact rapide avec les composants de l'ordinateur et leur rôle, nous proposerons aux élèves différentes activités ludiques pour comprendre le binaire et découvrir le fonctionnement d'un programme informatique.

Afin de comprendre le langage informatique, les élèves auront par petits groupes un boulier qui leur permettra d'écrire un nombre entre 0 et 31 en binaire. L'écriture de chaque chiffre se fera au moyen de billes et la consigne pour écrire est simple : chaque colonne du boulier doit être entièrement pleine ou entièrement vide ! Chaque colonne remplie sera notée par un « 1 » et chaque colonne vide par un « 0 » dans le nombre en binaire final. Après quelques essais simples, nous essaierons d'écrire notre jour de naissance ou encore faire deviner ce jour aux autres.

Lorsqu'un programme informatique s'exécute, il va utiliser des informations stockées dans la mémoire de l'ordinateur en faisant appel au processeur. Nous proposons aux élèves de prendre le rôle d'un programme qui doit faire le classement de finalistes sportif·ves mais ils·elles ne peuvent pas sortir de valeurs de la mémoire sous peine de les perdre et ils·elles ne peuvent pas effectuer plusieurs actions en même temps : ils·elles doivent passer par le processeur (l'animateur·trice) qui répond par oui ou par non à chaque étape de leur classement. Une jolie introduction aux algorithmes de tri.

CONTACT : [sophie.veluire@planete-sciences.org](mailto:sophie.veluire@planete-sciences.org)



## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 3 :

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques ;
- Chercher, raisonner, modéliser, communiquer





## RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur·trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : mercredi matin, jeudi et vendredi

Un atelier Plaisir Maths



De tout temps, des mathématicien·nes (Ozanam, Lucas, Nash ...) ont transmis le plaisir des mathématiques à travers des énigmes, sources d'amusement et de curiosité. Plaisir Maths explore et revisite cette bibliothèque de défis, casse-têtes et jeux combinatoires en l'augmentant d'un matériel unique, doublé d'un imaginaire immersif et captivant pour les élèves. Culture et histoire se mêlent à la manipulation ludique pour découvrir le plaisir de la recherche et de l'expérimentation.

Les activités sont conçues pour balayer les grandes compétences mathématiques dans différents domaines : nombres et calculs, géométrie et espace, grandeurs et mesures, logique et stratégie. Le tout en travaillant les compétences raisonner et chercher.

### Déroulé :

Par petits groupes, les élèves tournent sur les ateliers pour découvrir différentes récréations mathématiques (jeux de stratégie, jeux de logique, casse-têtes, énigmes...), choisies en amont en concertation avec l'enseignant·e. Un court travail en classe entière peut être envisagé pour l'une des récréations mathématiques en fin de séance, si le temps le permet.

**CONTACT :** [scolaire.mmi@plaisir-maths.fr](mailto:scolaire.mmi@plaisir-maths.fr)



## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 3 :

*Compétences travaillées :* chercher, raisonner, modéliser, communiquer  
*Selon les récréations mathématiques choisies :*

- Nombres et calculs (calcul mental, additions, soustractions, multiples)
- Géométrie et espace : formes géométriques, vision dans l'espace/dans le plan, observation
- Grandeurs et mesures (conversions, aire/périmètre...)
- Logique
- Stratégie : chercher, raisonner pour trouver la stratégie gagnante





## LUOTHÈQUE MATHÉMATIQUE

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur·trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : mercredi matin, jeudi et vendredi

Un atelier Plaisir Maths



Entrez dans le monde des jeux mathématiques grâce à la mise en place d'une ludothèque unique et personnalisée, constituée à partir de nombreux jeux de société, en fonction de vos objectifs pédagogiques.

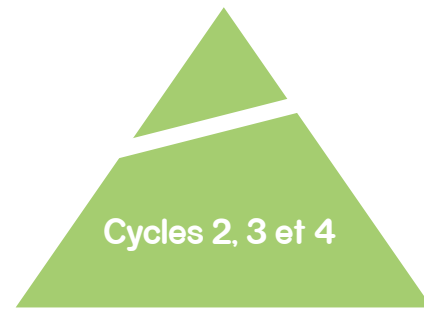
En plus de travailler des compétences mathématiques, cet atelier développe les compétences transversales telles que la confiance en soi, la relation à l'erreur, l'acceptation des règles, des contraintes, la coopération, la concentration.

La sélection des jeux se fera en amont de l'atelier avec le·la médiateur·trice qui vous contactera après l'inscription de votre groupe.

### Déroulé :

Les élèves jouent par groupes de 4 ou 5 sur plusieurs jeux, puis une mise en commun est faite : discussions autour des jeux expérimentés durant l'atelier – quelles sont les stratégies mises en oeuvre par les élèves ? Débattre sur la ou les meilleures stratégies, comment peut-on optimiser son score ? Il s'agit d'une animation de découverte, les jeux sont choisis par l'animateur en fonction de l'effectif et du niveau scolaire de la classe.

CONTACT : [scolaire.mmi@plaisir-maths.fr](mailto:scolaire.mmi@plaisir-maths.fr)



## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycles 2 et 3 :

*Compétences travaillées* : Chercher, calculer, raisonner, communiquer

*Connaissances travaillées* : variables selon les jeux, dans les thèmes nombres et calculs (calcul mental, probabilité, algorithmie...), grandeurs et mesures (comparer/estimer des quantités), espace et géométrie (se repérer dans l'espace)

### Cycle 4

- Traduire en langage mathématique une situation réelle ;
- Décomposer un problème en sous-problèmes ;
- S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler ;
- Connaissances travaillées : diverses selon le choix des jeux: calcul mental, probabilités, grandeurs, se repérer dans l'espace, algorithmie...





## LES MATHÉMATIQUES, C'EST STRATÉGIQUE

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur-trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : mercredi matin, jeudi et vendredi

Un atelier Plaisir Maths



Et si les mathématiques permettaient de nous aider à gagner à des jeux ? Cet atelier permet de faire entrer les élèves de façon ludique dans une démarche de recherche et d'investigation. La compréhension des clés stratégiques et mathématiques permettant de gagner va mobiliser les élèves avec une motivation claire : jouer efficacement.

### Déroulé :

Selon le niveau, découverte de plusieurs jeux combinatoires dans une première partie, puis mise en commun autour de la notion de stratégie, de stratégie gagnante. En deuxième partie : exploration d'un jeu parmi ceux de la première partie pour essayer de trouver la stratégie gagnante. Si le groupe est efficace, il est possible de réaliser un tournoi en fin d'atelier.

**CONTACT :** [scolaire.mmi@plaisir-maths.fr](mailto:scolaire.mmi@plaisir-maths.fr)

### LIENS AVEC LE PROGRAMME

#### Cycles 3-4 et Lycée :

*Compétences travaillées :* Chercher, raisonner, modéliser, communiquer.

*Connaissances travaillées :* nombres et calculs (calcul mental, multiples, division euclidienne...)

Cycles 3, 4 et  
Lycée





## LES FRACTIONS EN POTIONS

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur-trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : mercredi matin, jeudi et vendredi

Un atelier Plaisir Maths



Les élèves approfondissent les fractions en se mettant dans la peau d'apprenti-es sorcier-ères préparant des potions magiques à partir de grenouilles, serpents, araignées et raies. Grâce à des recettes à réaliser en prenant une fraction de chaque ingrédient, les élèves mobilisent leurs connaissances de façon ludique et immersive. Les séries de recettes sont ciblées selon vos objectifs pédagogiques : équivalence, somme de fractions ...

Cet atelier est conçu à partir du jeu Atelier des Potions mais la pratique du jeu en classe n'est pas requise pour participer à cet atelier. Par contre, cela constituerait une excellente suite à l'atelier pour la classe.

Attention, l'atelier n'est pas adapté à une découverte des fractions - il est préférable de les avoir déjà étudiées en classe en amont

### Déroulé :

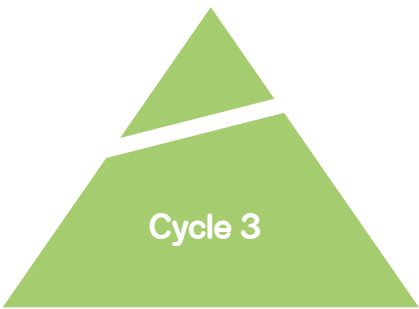
Les élèves commencent par découvrir le jeu en s'affrontant en binômes sur certaines recettes, choisies en amont selon le niveau de la classe et les compétences à travailler. Une fois l'entraînement terminé, place au défi des sorcier-ères : les élèves constituent des équipes pour résoudre des compositions 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).

**CONTACT :** [scolaire.mmi@plaisir-maths.fr](mailto:scolaire.mmi@plaisir-maths.fr)

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycles 3 :

*Connaissances travaillées :* Fractions : notions de bases, fractions  $>1$ , équivalences, sommes de fractions  
*Compétences travaillées :* communiquer, chercher



## LES DÉCIMAUX EN POTIONS

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur-trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : mercredi matin, jeudi et vendredi

Un atelier Plaisir Maths



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

Atelier conçu à partir de l'extension du jeu Atelier des Potions.

Attention, l'atelier n'est pas adapté à une découverte des décimaux - il est préférable de les avoir déjà étudiés en classe en amont.

### Déroulé :

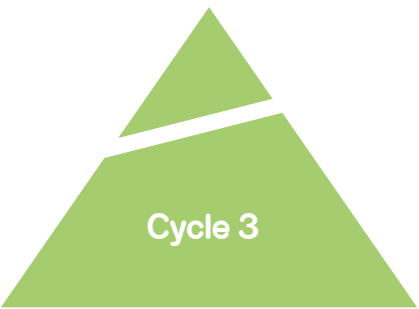
Les élèves commencent par découvrir le jeu en s'affrontant en binômes sur certaines recettes, choisies en amont selon le niveau de la classe et les compétences à travailler. Une fois l'entraînement terminé, place au défi ! En mode collaboratif, les élèves devront concocter des potions plus compliquées pour pouvoir faire sortir la classe d'un terrible labyrinthe truffé d'obstacles. Mais attention aux malédictions !

**CONTACT :** [scolaire.mmi@plaisir-maths.fr](mailto:scolaire.mmi@plaisir-maths.fr)

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 3 :

*Connaissances travaillées :* Fractions décimales, nombres décimaux, somme de nombres décimaux, etc.  
*Compétences travaillées :* communiquer, chercher





## ROBOTIQUE ET PROGRAMMATION

Durée de l'atelier : 1 h 30 avec 1 médiateur-trice.  
Tarif : 60 euros  
Disponible : Mardi après-midi

Un atelier Savants Fous



L'élève s'amuse à construire un robot pour apprendre à coder, nous formons les jeunes aux enjeux du numérique afin de mieux comprendre le monde qui les entoure. Pour apprendre à coder, rien ne vaut une approche ludique, créative et concrète. Et pour une activité élève, quoi de plus ludique que construire un robot qui obéit au doigt et à l'oeil ?

### Déroulé :

*Construire* : Le type de robot programmable utilisé est unique en son genre, puisque les briques se clipsent à 360°, permettant ainsi une rapidité de construction étonnante et une grande facilité d'utilisation.

*Coder* : Les élèves disposeront d'un manuel explicatif qui leur permettront de construire et de programmer leurs robots de manière autonome. L'animateur-trice est évidemment là pour les encourager à utiliser raisonnement et logique afin de résoudre les problèmes qu'ils-elles rencontrent. Avec une version de scratch personnalisée pour des jeux de robot, l'élève peut ainsi programmer des conditions, des fonctions et des variables pour leur faire faire des tâches complexes. Pour cela il lui faut glisser, déposer et associer les blocs entre eux.

*Comprendre* : En mode test, l'élève transfère son programme dans son robot, afin de tester les actions ordonnées.

**CONTACT** : [contact.lyon-ouest@lessavants.fr](mailto:contact.lyon-ouest@lessavants.fr)

CE1 au CM2





## PERSPECTIVE LINÉAIRE ET ANAMORPHOSE

Durée de l'atelier : 2 h 30 avec 2 médiateur-trices. (prévoir si possible 3h)  
Tarif : 100 euros  
Disponible : lundi après-midi, mardi après-midi, mercredi matin, jeudi et vendredi

Un atelier MMI et Plaisir Maths (avec la collaboration de Pierre Gallais)



Dans cet atelier, les élèves manipuleront une fenêtre de Dürer modernisée (avec laser) pour construire un paysage simple en perspective linéaire. Ils-elles comprendront ainsi clairement le lien entre le point de vue et les points de fuite mais aussi les principales propriétés de cette projection. Nous varierons également les points de vue et les supports de projection pour construire de jolies anamorphoses.

L'idéal est de prévoir un couplage arts plastiques et mathématiques sur cet atelier puisque le travail peut être poursuivi en classe à la fois en mathématiques et en arts plastiques : travail des patrons de cône, cylindre et autres en mathématiques, travail de la lumière et de l'ombre en arts plastiques par exemple.

Le matériel pour poursuivre l'activité sera fourni lors de l'atelier, toutes les possibilités n'ayant pas vocation à être explorées en 2 h 30.

### Déroulé :

Une petite introduction en classe entière permettra de retracer rapidement l'histoire de la perspective linéaire, à quoi elle sert, comment elle est construite. Nous expliquerons à l'aide de ficelles tendues ce qu'est un point de vue, un point de fuite, nous montrerons également quelques anamorphoses célèbres.

La classe se sépare ensuite en deux groupes : le premier va utiliser une fenêtre de Dürer pour dessiner un paysage, le second va dessiner des cubes en perspective linéaire mais sur des supports un peu particuliers (cylindre, cône, etc.) et selon des points de vue variés. Les groupes échangent d'activités au bout d'une heure.

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

Cycle 4 et Lycée

(options artistiques)

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 4

Arts plastiques :

*Compétence travaillée :* choisir, mobiliser et adapter des langages et des moyens plastiques variés en fonction de leurs effets dans une intention artistique en restant attentif à l'inattendu.

*Techniques mises en jeu :* éclairage, ombre et lumière, perspective linéaire.

Mathématiques :

*Compétence travaillée :* utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides (par exemple perspective ou vue de dessus ou de dessous) et de situations spatiales (schémas, croquis, maquettes, patrons, figures géométriques, photographies, plans, cartes, courbes de niveau).

*Connaissances travaillées :* patrons du cylindre, du cône ; repérage de coordonnées sur un quadrillage ; parallélisme dans l'espace ; homothétie ; symétrie axiale.





## INITIATION À L'ASTRONOMIE

Durée de l'atelier : Journées entières  
Tarif : 60 euros  
Disponible : 25-26 mai et 12-13 juin 2023

Un atelier de l'IFÉ



Le programme de la journée comprendra un ou deux des thèmes suivants et sera établi lors d'un temps de préparation avec l'enseignant de la classe, en amont de la journée. Les thèmes possibles sont : mouvements de la Terre sur elle-même et autour du soleil (cycle des saisons), constellations, lune (phases et éclipses), position de la Terre dans le système solaire.

### Déroulé :

Les élèves passeront une journée sur le site Descartes de l'École Normale Supérieure. Les dates ont été choisies pour avoir une forte probabilité de temps clair et faciliter les observations. Suivant les thèmes choisis, il y aura des observations astronomiques à l'oeil nu ou au télescope (Lune, Vénus,...) ; démarche de modélisation : maquettes, simulation numérique ; utilisation de logiciels de modélisation géocentrique et héliocentrique ; relevés d'ombres ; fabrication de cadrans solaires.

**CONTACT :** [charles-henri.eyraud@ens-lyon.fr](mailto:charles-henri.eyraud@ens-lyon.fr)

CMI et CM2

## LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Cycle 3

*Compétence travaillée :* démarche d'investigation (raisonner/chercher)

*Connaissances travaillées :* système solaire, mouvement de la Terre, saisons, phases de la lune.





|                                            | Cycle 2                 |     |                            |                                         |     | Cycle 3        |                                                                                                                                                                             |                | Cycle 4        |                  |                  |           |  |
|--------------------------------------------|-------------------------|-----|----------------------------|-----------------------------------------|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|-----------|--|
|                                            | Primaire                |     |                            |                                         |     | Collège        |                                                                                                                                                                             |                |                | Lycée            |                  |           |  |
| Quand ?                                    | CP                      | CE1 | CE2                        | CM1                                     | CM2 | 6 <sup>E</sup> | 5 <sup>E</sup>                                                                                                                                                              | 4 <sup>E</sup> | 3 <sup>E</sup> | 2 <sup>NDE</sup> | 1 <sup>ERE</sup> | Terminale |  |
| Tous les jours                             |                         |     |                            |                                         |     |                | Visite guidée de l'exposition                                                                                                                                               |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            |                                         |     |                | Formule Duo :<br>Jeu de Nim et Intelligence Artificielle, Entrez dans la tête d'une IA,<br>Connecte tes neurones, Jeu de Rôle : IA et transports,<br>La formation d'une IA. |                |                |                  |                  |           |  |
| Lundi matin<br>et mardi matin              |                         |     |                            | A la découverte de la programmation     |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            | Le langage informatique                 |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
| Lundi<br>après-midi                        |                         |     |                            | Mathémagie 1                            |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            |                                         |     |                | Perspective linéaire et anamorphose                                                                                                                                         |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            |                                         |     |                | Mathémagie 2                                                                                                                                                                |                |                |                  |                  |           |  |
| Mardi<br>après-midi                        |                         |     | Robotique et programmation |                                         |     |                | Perspective linéaire et anamorphose                                                                                                                                         |                |                |                  |                  |           |  |
| Mercredi<br>matin,<br>Jeudi<br>et Vendredi |                         |     |                            | Mathémagie 1                            |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            | Récréations mathématiques               |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            | Ludothèque mathématique |     |                            |                                         |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            | Les fractions / Les décimaux en potions |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            | Les mathématiques c'est stratégique     |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |
|                                            |                         |     |                            | Perspective linéaire et anamorphose     |     |                |                                                                                                                                                                             |                |                |                  |                  |           |  |



# COMMENT RÉSERVER ?

Une fois l'activité choisie à l'aide de ce dossier, toutes les réservations passent par notre site :

<http://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 de 2 h, 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 médiateur-trices) sont de 3 h pour une durée totale de 2 h 30.

- Créneaux du matin : 8h30 - 10h30, 10h30 - 12h30 ; ou un créneau duo : 9h - 12h.
- Créneaux de l'après midi : 14h - 16h ; ou un créneau duo : 13h30 - 16h30.

N'hésitez pas à nous contacter si ces créneaux ne conviennent pas pour des questions de transport.

Une fois le formulaire de réservation rempli et validé, un devis vous sera envoyé automatiquement.

Vous aurez toujours la possibilité d'annuler votre visite et celle-ci ne sera pas facturée tant que l'annulation a lieu au moins 15 jours avant la date prévue (ou en cas de force majeure).

**En cas de questions, n'hésitez pas à contacter :**

[contact@mmi-lyon.fr](mailto:contact@mmi-lyon.fr)  
(questions d'ordre général ou d'organisation.)

[direction@mmi-lyon.fr](mailto:direction@mmi-lyon.fr)  
(questions d'ordre scientifique ou sur les contenus des ateliers.)

Vous pouvez aussi contacter directement, pour chaque atelier, la personne la plus à même de vous répondre, indiquée dans ce dossier pédagogique à chaque type de visite.

## VENIR À 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 TRANSPORT 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



## NOS PARTENAIRES

### TUTELLES



### INSTITUTIONS



### ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES



### EXPOSITION « ENTREZ DANS LE MONDE DE L'IA »



Le Fonds de dotation de l'IHP pour les dix entreprises partenaires de l'IHP



### ILS NOUS SOUTIENNENT

Alstom via la Fondation Blaise Pascal

