

DANS MA CUISINE

Les mathématiques et l'informatique se mettent à table

Miam miam !

L'exposition « Dans ma cuisine - Les mathématiques et l'informatique se mettent à table » propose de suivre un personnage dans sa cuisine et de poser un regard mathématique ou informatique sur certaines activités que nous pouvons y faire.

La cuisine est un lieu riche en objets, en actions à partir desquels on peut se poser des questions mathématiques ou informatiques.



La main à la pâte...

Cette exposition est composée de 11 stands répartis en 4 espaces qui vont permettre aux élèves de découvrir des thématiques scientifiques variées. Avec 11 manipulations (7 physiques, 3 numériques et une audio), ils pourront expérimenter, mettre la main à la pâte, se questionner, chercher. Chaque stand contient un panneau et une manipulation pour entrer dans une thématique scientifique liée à la cuisine.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, la cuisine permet d'aborder des thèmes divers, à de multiples niveaux. Il n'y a pas que des problèmes de proportions dans sa cuisine, il n'y en a même pas dans l'exposition !



Espace "Préparer"

Avant de cuisiner, on feuillette un livre de recettes, une excellente occasion de parler d'algorithmes. Il faut également s'y retrouver dans les préférences ou allergies de nos amis, nos recettes, le contenu de notre réfrigérateur. Les bases de données, omniprésentes dans notre quotidien, sont un excellent outil pour cela. Enfin, il va falloir s'organiser pour pouvoir tout cuisiner dans les temps : c'est un problème d'ordonnement.

Une recette, un algorithme ?

Dans les recettes, on retrouve tous les ingrédients des algorithmes : des boucles avec condition d'arrêt, des boucles de répétition, des sous-programmes, des variables, des tests conditionnels. Avec une manipulation physique, les élèves peuvent lire une recette-algorithme et déterminer le plat cuisiné ainsi que les ingrédients nécessaires.



Le bon ordre

Quand il faut s'organiser pour cuisiner, l'ordre dans lequel on prépare puis cuit les plats peut avoir son importance pour gagner du temps. En informatique, on appelle cela un problème d'ordonnement. A vous d'organiser au mieux la préparation des menus proposés !

Explorer les données

C'est soirée smoothies ! Mais que puis-je faire vu ce qu'il y a dans mon frigo, ce qu'aiment mes amis et les recettes que je connais ? Pas toujours simple de s'y retrouver dans une masse de données, sauf à les organiser. A travers une activité à deux, les élèves expérimentent l'intérêt d'organiser ses données.



Espace "Cuisiner"

Pour faire des cookies, il va d'abord falloir mélanger la pâte. Et pourquoi cela se mélange-t-il sans jamais se « dé-mélanger » ? Ensuite, il faudra mettre ces cookies au four : mais comment ça cuit ? Comment la chaleur se propage-t-elle dans les aliments au four ? Enfin, une fois sortis du four, il va falloir les ranger dans une boîte, bien entendu trop petite (ou pas ?). Tout cela sans dévoiler la recette à un·e ami·e qui nous espionne.

Voilà autant de thèmes scientifiques abordés dans cet espace : le mélange, la chaleur, les empilements optimaux, l'espionnage informatique.

Mélange irréversible

Quand on mélange, on mélange ! Mais pourquoi rien ne revient-il jamais comme au départ ? Un quiz et une manipulation physique permettent de se forger une intuition sur ce phénomène de mélange où hasard et probabilités jouent un rôle important.



Cuisson maîtrisée

Comment la chaleur se propage-t-elle dans un aliment au four ? Ce stand parle de modélisation et un petit jeu, des carrés magiques un peu particuliers, permet de chercher une distribution de température à l'équilibre dans un solide.



Cookies bien rangés

Des pavages, des empilements optimaux pour ranger un maximum de cookies dans une boîte. Petit défi pour des questions encore largement ouvertes !



Un secret protégé ?

Espionner la recette cuisinée dans la pièce à côté ? C'est possible. Mais attention aux mécanismes de défense de la personne qui cuisine et qui sait qu'on l'espionne. A travers une manipe audio, une entrée dans le monde du hacking et des attaques par canal auxiliaire.

Espace "Partager"

Dans cet espace, on partage une pizza, selon des règles précises, avec pour objectif d'avoir les plus belles parts. On découpe des gâteaux de manière équitable et des galettes des rois sans tomber sur la fève. Ce sera l'occasion d'aborder les jeux à deux et la notion de stratégie, un théorème surprenant de topologie qui permet de découper des gâteaux, et surtout de se demander si on n'a vraiment pas de chance quand on tombe sur la fève en coupant la galette en comparant probabilités et fréquences.

Victoire assurée ?

A travers le partage d'une pizza, les élèves partent à la recherche de stratégies pour gagner à un jeu à deux. Mais existe-t-elle ? Et comment s'en assurer ?



La fève

Quand on coupe la galette, rien de plus désagréable que de tomber sur la fève. Mais cela nous arrive-t-il plus souvent qu'à d'autres ? Un petit détour par la loi des grands nombres permet de comprendre la différence entre probabilité théorique et fréquence d'un phénomène.

Découpe parfaite ?

Comment découper une bûche aux fruits de manière équitable ? Les mathématiques peuvent-elles aider ? Ou peuvent-elles juste nous assurer que c'est possible sans nous dire comment faire ?



Espace "Discuter"

Un espace plus calme où on pourra lire, regarder des vidéos de chercheurs·ses qui toustes nous évoqueront des liens personnels entre cuisine, mathématiques et informatique.

Liens avec le programme (Cycle 4)

En général

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

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 ».

Matière par matière

Mathématiques

L'exposition résonne avec beaucoup d'objectifs et de façons d'aborder les mathématiques : la résolution de problèmes, l'initiation à la démonstration, la pratique de jeux pour lesquels il faut développer une stratégie gagnante, l'accès à l'abstraction par l'intermédiaire de la manipulation puis la verbalisation et la représentation.

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 ;
- Comprendre et utiliser une simulation numérique ;
- Choisir et mettre en relation des cadres adaptés pour traiter un problème ou pour étudier un objet mathématique ;
- 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 ;
- Démontrer : utiliser un raisonnement logique et des règles établies pour parvenir à une conclusion ;
- Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur des résultats établis et sur sa maîtrise de l'argumentation ;
- Calculer avec des nombres rationnels ;
- Contrôler la vraisemblance des résultats, notamment en estimant des ordres de grandeur ou en utilisant des encadrements ;
- Vérifier la validité d'une information et distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif.

Techniques mises en jeu :

- Calculer avec des fractions et des nombres décimaux ;
- Effectuer des calculs et des comparaisons pour traiter un problème ;
- Calcul mental ;
- Interpréter, représenter et traiter des données ;
- Lire et interpréter des données sous forme de données brutes, de tableaux ;
- Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples ;
- Faire le lien entre fréquence et probabilité ;
- Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité ;
- Toutes les connaissances d'algorithmique et de programmation.

Technologie

Compétences travaillées :

- Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole ;
- 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.

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.

Physique-Chimie

- Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie ; en particulier la chaleur.



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 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).

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

Matière par matière

Mathématiques (Seconde)

- Traiter de problèmes d'optimisation ;
- Consolider la notion de fonction ;
- Modéliser par des fonctions des situations issues des mathématiques, des autres disciplines ;
- Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle ;
- Proportion, pourcentage ;
- Presque tous les thèmes de probabilités et statistiques ;
- Version vulgarisée de la loi des grands nombres ;
- Tous les thèmes d'algorithmique et programmation, en particulier fonctions, variables, boucles.

Mathématiques (Spécialité Première)

- Suites : intuition d'une limite, génération par récurrence, etc ;
- Résoudre un problème d'optimisation ;
- Probabilités : espérance, succession de deux épreuves indépendantes, etc.
- Algorithmique et programmation.

Mathématiques (Spécialité Terminale)

- Combinatoire et dénombrement ;
- Suites : limites, toute suite croissante majorée converge ;
- Théorème des valeurs intermédiaires ;
- Equations différentielles ;
- Loi des grands nombres ;
- Algorithmique et programmation.

Mathématiques (Complémentaires Terminale)

- Modèles d'évolution ;
- Suites récurrentes ;
- Approche intuitive de la notion de limite ;
- Modèle probabiliste de la répétition d'expériences aléatoires ; et plus généralement probabilités et statistiques ;
- Théorème des valeurs intermédiaires ;
- Algorithmique et programmation.

Mathématiques (Expertes Terminale)

- Modéliser une situation par un graphe ;
- Résolution de systèmes linéaires.

Sciences numériques et technologiques (Seconde)

- Données, algorithmes, langages, machines ;
- Recherche dans des données structurées, structuration des données ;
- Algorithmes, algorithmes sur les graphes ;
- Informatique connectée et objets embarqués : sécurité.

Numérique et Sciences informatiques (1ère et Terminale)

- Données, algorithmes, langages, machines ;
- Programme de jeu de stratégie ;
- Graphes ;
- Bases de données relationnelles ;
- Sécurité des communications ;
- Algorithmique (sur les arbres et les graphes, algorithmes de tri, parallélisation, complexité) et programmation.

Enseignement scientifique (1ère et Terminale)

Toute visite à la MMI et donc en particulier une visite de l'exposition, contribue 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.

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 ». On trouvera plus particulièrement dans l'exposition des notions sur la modélisation mathématique de la transmission de la chaleur.

