

Programme du stage MathC2+ Mulhouse 2024

Le stage se déroulera sur huit demi-journées, **les 10, 11, 13 et 14 juin 2024**. Les débuts de matinées seront consacrés à l'**atelier fil rouge**. Pour cette activité, les élèves sont répartis en petits groupes encadrés par le responsable de l'activité et des enseignants du secondaire. Des exercices originaux stimulant la créativité et la coopération sont proposés à chaque groupe.

Les matinées finissent par une conférence de 45 à 50 minutes donnée par un enseignant-chercheur. Elles sont suivies d'un échange avec le conférencier. Le thème et le niveau des conférences sont adaptés à des élèves de seconde, qu'il s'agit de sensibiliser et d'intéresser à la recherche scientifique.

Chaque après-midi, les élèves participent à un atelier de deux heures et demi animé et construit par un enseignant-chercheur sur un thème mathématique ou informatique. Deux ateliers ont lieu simultanément ; les élèves sont partagés en deux groupes, chacun des deux groupes participant à un atelier, le même durant tout l'après-midi.

Des collations sont prévues en cours de journée, à 10h30 et à 15h. Les repas seront pris au restaurant universitaire du campus Illberg de l'UHA.

Les enseignants-chercheurs intervenant dans le stage sont des personnels de l'UHA, de l'Université de Strasbourg et de l'Université de Reims Champagne-Ardennes.

Salles. Les activités fil rouge se dérouleront dans des salles de la FST, au rez-de-chaussée du 18 rue des Frères Lumière, tout en haut du campus Illberg.

Les conférences se dérouleront dans l'amphi A, au rez-de-chaussée à la même adresse.

Les après-midis, les ateliers se dérouleront soit dans une salle informatique de la FST soit dans l'une des salles mentionnées ci-dessus.

Programme détaillé

Jour 1, lundi 10 juin

Matin : Accueil, 9h devant l'amphi A, collation.

À partir de 9h30, amphi A : le directeur du département de Mathématique d'IRIMAS ou le directeur de la FST présentera l'université de Haute Alsace, l'organisation de la recherche en mathématiques et en informatique, ainsi que des entreprises de recherche et développement qui utilisent les mathématiques et l'informatique.

Ouverture du stage et présentation par Augustin Fruchard des différents problèmes à résoudre dans le cadre de l'activité fil rouge, puis constitution des petits groupes et démarrage de l'activité fil rouge jusqu'à 12h.

Après-midi 13h30-15h et 15h30-16h30

- **Atelier du groupe 1 :** *“Géométrie et musique : des triangles aux accords”* par **Victoria Callet**.

Et si l'on traduisait la musique en mathématiques et inversement ? Quel rôle jouent les différentes représentations spatiales et temporelles des structures musicales ? Si les mathématiques ont accompagné depuis toujours la réflexion sur les fondements théoriques de la musique, elles constituent aujourd'hui un outil privilégié grâce en particulier à la conception d'environnements interactifs permettant d'explorer la richesse des espaces

géométriques au service de la musique. L'atelier proposé montrera comment faire le lien entre un objet bien connu, le triangle, et la composition de chansons. Nous construirons pour cela un espace appelé le Tonnetz, qui nous permettra de visualiser géométriquement et de mieux comprendre certains morceaux de musique.

- **Atelier du groupe 2** : “*Les mathématiques de la jonglerie*” par **Laurent Di Menza** (Université de Reims Champagne-Ardennes).

Jour 2, mardi 11 juin

Matin 9h-10h25 : Travaux en groupes sur les problèmes de l'activité fil rouge. Encadrement par des professeurs du second degré et Augustin Fruchard.

10h50-11h45 conférence : “*Concept de groupe et colliers de perles*” par **Abdenacer Makhoulf**.

11h45-12h30 rencontre : “*Témoignage de mathématiciennes issues du monde de l'entreprise (Eiffage)*” par **Suzy Maddah et Julie Munch**.

Après-midi 13h30-15h et 15h30-16h30

- **Atelier du groupe 1** : “*Coloration de graphes*” par **Laurent Moalic**.
- **Atelier du groupe 2** : “*Probabilités appliquées à la biologie*” par **Josué Nussbaumer**.
Peut-on calculer la probabilité qu'une espèce animale disparaisse ? On considère une population qui commence avec un individu et où le nombre d'enfants de chaque individu est un nombre aléatoire. Connaissant la probabilité de ne pas avoir d'enfant, d'en avoir 1, 2..., nous déterminerons la probabilité que la population s'éteigne au bout d'un certain nombre de générations. Le modèle étudié, appelé processus de Galton-Watson, a d'abord été introduit pour étudier l'extinction de noms de famille. Aujourd'hui, ce type de processus de branchement a des applications en épidémiologie, en écologie ou encore en théorie de l'évolution.

Jour 3, jeudi 13 juin

Matin 9h-10h30 : Travaux en groupes sur les problèmes de l'activité fil rouge. Encadrement par des professeurs du second degré et Augustin Fruchard.

11h-12h conférence : “*Histoire de l'algèbre*” par **Marc Wambst** (Université de Strasbourg).

Algèbre est un mot arabe qui historiquement désigne une opération de transformation d'une équation. Il est devenu le nom d'une branche des mathématiques dont nous raconterons l'histoire. Nous voyagerons dans le temps et l'espace partant de l'antique Babylone jusqu'à l'Europe contemporaine en passant par l'Alexandrie grecque, Bagdad, Nishapur, Pise, Bologne, etc. en 4000 ans d'histoires et d'histoires.

Après-midi 13h30-15h et 15h30-16h30

- **Atelier du groupe 1** : “*Probabilités appliquées à la biologie*” par **Josué Nussbaumer**.
- **Atelier du groupe 2** : “*Coloration de graphes*” par **Laurent Moalic**.

Jour 4, vendredi 14 juin

Matin 9h-10h30 : Travaux en groupes sur les problèmes de l'activité fil rouge. Encadrement par des professeurs du second degré et Augustin Fruchard.

11h-12h conférence : “Codes correcteurs d’erreurs” par Benjamin Mourllion.

Dans le domaine de l’information, les erreurs (d’écriture, de lecture ou encore de transmission) sont inévitables. Pour pallier ce problème, une technique largement répandue consiste à ajouter à l’information utile (le message initial) des informations redondantes permettant de détecter certaines erreurs (code détecteur) et éventuellement de les corriger (code correcteur). Ces codes sont omniprésents, allant du numéro de sécurité sociale jusqu’aux QR-code en passant par les CD, les DVD et les communications numériques par exemple. Après un bref survol des différents types de code existants, nous verrons un peu plus en détails certains d’entre eux comme le code de Hamming au travers des notions de polynômes, d’espaces vectoriels et de matrices.

Après-midi 13h30-15h et 15h30-16h30 : Atelier fil rouge, restitution des solutions, Amphi Gaston Berger.

Chaque groupe présentera à l’ensemble des stagiaires les solutions des problèmes sur lesquels il aura travaillé durant la semaine.

Clôture du stage par un pot.

Emploi du temps résumé

Horaire	Lundi 10		Mardi 11**		Me	Jeudi 13		Vendredi 14
9h – 10h30	Ouverture*		Fil rouge**		Relâche	Fil rouge		Fil rouge
10h30 – 11h			Pause**			Pause		Pause
11h – 12h			Conf. Makhoulf**			Conf. Wambst		Conf. Mourllion
12h – 13h30	Repas					Repas		
13h30 – 15h	Callet	Di Menza	Moalic	Nussbaumer		Nussbaumer	Moalic	Restitution*
15h – 15h30	Pause		Pause		Pause			
15h30 – 16h30	Callet	Di Menza	Moalic	Nussbaumer	Nussbaumer	Moalic		

* L’ouverture commencera par une collation d’accueil jusqu’à 9h30. La restitution des sujets fil rouge se terminera autour d’un pot de fin de stage à partir de 16h30.

** Entre 11h45 et 12h30 est programmée une intervention de Suzy Maddah et Julie Munch, mathématiciennes de l’entreprise Eiffage. Mardi 11 juin, au matin, le fil rouge, la pause et la conférence sont ainsi écourtés chacun de 5 minutes. Se référer au programme plus haut.

