



Université de Paris

Mathématiques discrètes

Projet : Le code de Hadamard

Consignes Le but du projet est de présenter une application dans laquelle les mathématiques discrètes jouent un rôle fondamental.

Le rendu final du projet consistera en un article destiné au grand public au format pdf de 800-1000 mots plus une annexe numérique, qui pourra contenir par exemple une démonstration interactive, une vidéo explicative et/ou des graphiques générés par du code écrit par vous-même ; cette annexe sera rendue sous la forme d'un lien vers un dépôt en ligne. La forme exacte et la technologie utilisée pour l'annexe peut varier et est donc laissée au libre choix des étudiants. L'article et son annexe seront jugés non seulement sur le contenu mais aussi sur la clarté de la présentation, la qualité de rédaction, et la créativité.

Contenu Le sujet détaille quelques points à développer mais ceux-ci sont seulement proposés comme point de départ de votre travail. Vous êtes encouragés à développer d'autres pistes en lien avec les mathématiques discrètes. De même, la bibliographie conseillée est un point de départ. Vous pouvez vous appuyer sur d'autres sources sur lesquelles vous porterez un œil critique et que vous prendrez soin de citer correctement.

Charte de bonne conduite Lisez attentivement la charte de bonne conduite. Portez une attention particulière à citer toutes vos sources, y compris les exemples et les images que vous utiliserez. L'utilisation d'outils d'IA tels que ChatGPT est formellement interdite. L'équipe pédagogique sera très attentive à tous ces aspects lors de la correction.

Calendrier Consultez la page Moodle du cours pour les dates des principales étapes du projet.

Bref descriptif du sujet

Le code de Hadamard est un encodage qui prend des chaînes de longueur n et les envoie sur des chaînes de longueur 2^n . Ce code permet de transmettre des messages dans un environnement extrêmement bruité, et a été utilisé dans le cadre de missions extra-planétaires de la NASA dans les années 1970.

Bibliographie conseillée

- Article Wikipedia https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_de_Hadamard.

Pistes de développement

1. Expliquer les différentes façons de calculer le code de Hadamard d'un mot.

2. Expliquer les propriétés de ce code du point de vue du décodage d'un mot de code bruité. Comment décode-t-on en présence de bruit ?
3. Implémenter un algorithme qui calcule le code de Hadamard d'un mot, et un algorithme qui recouvre le mot à partir de son code de Hadamard.
4. Donner la construction récursive de la matrice de Hadamard et expliquer le lien entre la matrice de Hadamard et le code de Hadamard.