



Mathématiques discrètes

Projet : Les codes de Gray

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

Les codes de Gray est un ordonnancement des chaînes binaires de longueur n qui a la propriété que deux chaînes binaires consécutives diffèrent en au plus deux positions. Ces codes sont utilisés dans de nombreuses applications, notamment dans les codes correcteurs d'erreur. Le code de Baudot, un des premiers encodages binaires de l'alphabet, est un code de Gray. Samuel Beckett dans sa pièce de théâtre intitulée Quad, fait intervenir une variante du code de Gray pour l'entrée et la sortie de scène de quatre personnages.

Bibliographie conseillée

- <https://www.positron-libre.com/cours/electronique/logique-combinatoire/codage-information/code-gray.php>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_de_Gray
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_Baudot

Pistes de développement

Plusieurs pistes sont possibles pour ce sujet, en choisir quelques-unes.

1. Expliquer les codes de Gray et donner (illustrer) une construction récursive.
2. Montrer que toutes les chaînes de longueur n apparaissent une et une seule fois.
3. Illustrer les codes de Gray comme un chemin Hamiltonien sur le graphe composé de sommets identifiés par des chaînes de longueur n , reliés entre eux par une arête si celles-ci diffèrent en un seul bit. (On appelle ce graphe l'hypercube booléen.)
4. Présenter le code Baudot.
5. Donner la définition des codes de Gray Beckett.
6. Expliquer comment utiliser un code de Gray pour gagner au jeu du baguenaudier.