



# Mathématiques discrètes

## Projet : Codes Préfixe

**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 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 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'équipe pédagogique sera très attentive à cet aspect 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 préfixes sont des codes binaires utilisés pour encoder des symboles d'un alphabet plus grand qui ont la propriété qu'aucun mot n'est préfixe de l'autre. Les codes préfixe peuvent être représentés par des arbres, comme les arbres construits par l'algorithme de Huffman. La propriété préfixe permet de décoder à la volée dans le sens où il n'y a jamais d'ambiguïté sur le découpage d'une suite de mots de code en symboles.

## Bibliographie conseillée

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Code\\_préfixe](https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_préfixe)
- [https://icwww.epfl.ch/~chappeli/it/courseFR/C2subsec\\_prefixFreeCodes.php](https://icwww.epfl.ch/~chappeli/it/courseFR/C2subsec_prefixFreeCodes.php)
- [https://icwww.epfl.ch/~chappeli/it/courseFR/C2subsec\\_Kraft.php](https://icwww.epfl.ch/~chappeli/it/courseFR/C2subsec_Kraft.php)

## Pistes de développement

1. Formuler et démontrer l'inégalité de Kraft.
2. Illustrer l'inégalité de Kraft avec les arbres.
3. Illustrer la notion d'ambiguïté de découpage en mots par le code Morse.
4. Développer certains exemples de codes préfixe, en particulier le codage UTF-8 utilisé pour coder l'alphabet latin étendu et le code de Fibonacci pour coder les entiers.