

Codage de Reed-Solomon dans un corps fini de caractéristique 2 appliqué aux communications des navires.

J'ai trouvé intéressant de m'intéresser à des notions d'algèbres hors du programme qui restent facilement compréhensibles et ont des applications concrètes. Le codage de Reed Solomon, bien que reposant sur des principes d'algèbre dans les corps finis, est en ce sens très adapté.

Les communications avec les navires utilisent des transmissions satellitaires qui, sur de longues portées altèrent les ondes électromagnétiques, et donc l'information. Il est donc nécessaire d'utiliser un codage qui permet de reconstruire le message modifié. Le programme de Reed-Solomon est le plus fréquemment utilisé de par sa simplicité.

Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.

Liste des membres du groupe :

- *REPPELIN Arthur*

Positionnement thématique (ETAPE 1)

*MATHEMATIQUES (Algèbre), INFORMATIQUE (Informatique pratique),
MATHEMATIQUES (Mathématiques Appliquées).*

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Code de Reed-Solomon</i>	<i>Reed-Solomon code</i>
<i>Code correcteur d'erreur</i>	<i>Error-Correcting Codes</i>
<i>Corps finis</i>	<i>Galois Field</i>
<i>Communication satellite</i>	<i>Satellite communication</i>
<i>Arithmétique des Polynômes</i>	<i>Polynomial arithmetic</i>

Bibliographie commentée

Les navires utilisent fréquemment les transmissions satellitaires pour communiquer avec la terre. La propagation à travers l'atmosphère induit de fortes perturbations quant à l'utilisation d'ondes électromagnétiques pour échanger de l'information. Une des solutions les plus répandues est l'utilisation des codes correcteurs d'erreurs [1]. Ces codes parviennent, à coder « plus d'information que nécessaire ». Et permettent ainsi de corriger les erreurs dues aux perturbations atmosphériques.

C'est la raison pour laquelle nous nous sommes intéressés à ces codes correcteurs [3]. Parmi tous les codes correcteurs d'erreurs, le plus répandu est celui de Reed-Solomon utilisant l'algèbre dans les corps finis [4]. Cet algorithme s'appuie sur des notions mathématiques assez élémentaires telles que l'utilisation de polynômes et l'algèbre linéaire, mais dans des corps de cardinal fini. Il a donc fallu se familiariser avec ces corps finis [2],[5].

Problématique retenue

Comment coder un message, pour que le receveur puisse le décoder même s'il a été partiellement été modifié durant sa phase de transmission ?

Objectifs du TIPE

- Comprendre la notion de corps fini.
- Savoir programmer les opérations d'addition, de multiplication et d'inversion dans un corps fini
- Programmer à l'aide d'une librairie le codage de Reed-Solomon ainsi que le décodage par la méthode des polynômes

Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] UNIVERSITÉ MARNE-LA VALLÉE : Les réseaux Satellites : http://igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2009/Les_Reseaux_Satellites/couche_physique.html
- [2] J-P ESCOFIER : Théorie de Galois : *Masson 1997*
- [3] T. HØHOLDT, J. JUSTESEN : A Course in Error-Correcting Codes : *second edition, EMS Textbooks in Mathematics, 2017*
- [4] I.S. REED, G. SOLOMON : Polynomial codes over certain finite fields : *J Soc. INDUST. AL. MATH. Vol. 8, No. 2, June, 1960*
- [5] I. STEWART : Galois Theory : *Chapman & Hall Mathematics, 1989*