

T. D. Codes correcteurs d'erreurs.

POLYTECH. 4ième année  
UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE  
Année universitaire 2017/2018

Enseignants : Alexis Bonnetcaze  
Odile Papini

### Feuille de T. D. 3 : Codes cycliques

#### Exercice 1

Soit  $C$  un code cyclique de longueur 15 sur  $\mathbb{F}_2$  de polynôme générateur  $g(x) = x^4 + x + 1$ .

- 1) Quelle est la dimension du code ?
- 2) Quel est le polynôme générateur de l'orthogonal du code  $C$  ?
- 3) Ecrire la matrice de contrôle du code  $C$ .
- 4) Quelle est la distance minimale du code  $C$  ?

#### Exercice 2

Nous avons vu (voir feuille de TD 2) qu'un code Simplexe sur  $\mathbb{F}_2$  est un code de longueur  $2^m - 1$ , de dimension  $m$  et de distance minimale  $2^{m-1}$ , admettant pour matrice génératrice une matrice  $G$  ( $m \times 2^m - 1$ ) dont les colonnes sont tous les  $m$ -uplets non nuls de  $\mathbb{F}_2$ . Soit  $\alpha$  un élément primitif de  $\mathbb{F}_{2^m}$  alors les éléments du corps  $\mathbb{F}_{2^m}$ , c'est à dire  $1, \alpha, \alpha^2, \dots, \alpha^{2^m-2}$  peuvent être représentés par les  $m$ -uplets non nuls de  $\mathbb{F}_2$ .

- I) Montrer qu'un code Simplexe est un code cyclique.
- II) Donner le polynôme générateur du code Simplexe.
- III) Lorsque  $m = 3$ 
  - 1) Donner les polynômes générateur et de contrôle du code Simplexe.
  - 2) Donner une matrice génératrice  $G_S$  et une matrice de contrôle  $H_S$  du code Simplexe.
  - 3) Vérifier que les lignes de  $H_S$  sont orthogonales aux lignes de  $G_S$ .

#### Exercice 3

Soit le polynôme sur  $\mathbb{F}_2$ ,  $g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + 1$ .

- 1) Montrer que  $g(x)$  est un polynôme générateur d'un code cyclique  $C$  de longueur 15.
- 2) Quelle est la dimension de  $C$  ?
- 3) Quelle la distance minimale de  $C$  ? Quelle est sa capacité de correction ?