T. D. Codes correcteurs d'erreurs.
POLYTECH. 4ième année
UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE
Année universitaire 2020/2021

Enseignants : Alexis Bonnecaze
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 $1, \alpha, \alpha^2, \cdots, \alpha^{2^m-2}$ 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 ?