

# M1MI2016 Codes et Cryptologie

## Feuille d'exercices n° 11.

### Encodage, décodage, correction d'erreurs

1] Le code de Hamming étendu de longueur 8 a pour matrice de parité

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

C'est un code de paramètres  $[8, 4, 4]$ .

1. Combien d'effacements corrige-t-il correctement ?
2. Corrigez les effacements suivants :

00\*\*\*011, \*01100\*\*, \*\*100\*01, \*1\*0\*001, 1111\*\*\*1, 1\*1\*1\*11

2] Les mots suivants ont été encodés avec le code de Hamming de longueur 7 et de matrice de parité

$$H = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

mais ils ont subit au plus une erreur. Corrigez-les :

1111111, 1000000, 1100000, 0110010, 0000000, 0001111

3] On considère le code "carré" décrit au chapitre 1. On rappelle que celui-ci encode un mot  $u = (u_1, u_2, u_3, u_4)$  en  $(u_1, u_2, u_3, u_4, u_1 + u_2, u_3 + u_4, u_1 + u_3, u_2 + u_4)$ .

1. Donner une matrice génératrice et une matrice de parité de ce code, ainsi que ses paramètres  $[n, k, d]$ .
2. On reçoit le mot  $y = 11110000$ . Décodez  $y$ . Même question pour  $y = 11111111$ .
3. Explicitez la procédure de décodage par syndrome en construisant le tableau des  $(\sigma, e_\sigma)$  comme dans le cours. Appliquez au décodage des mots suivants :

11000000, 00111000, 11111100, 10101010.

4] Même exercice que le précédent pour le code de Hamming étendu, et pour le code de l'exercice 1 feuille 10.