

Codage de l'information

DS2 du 17 janvier 2001

Durée 1 heure - documents et calculatrices autorisés

Exercice 1 : Soit le code binaire composé des quatre mots de longueur dix :

1011001011
0010100101
0101111000
1101100111

Donnez sa distance minimale ainsi que ses capacités de détection et correction d'erreurs.

Exercice 2 :

Q 1 . Déterminez l'ensemble des mots du code linéaire binaire engendré par $E = \{01011, 10011, 00101, 11000\}$.

Q 2 . Existe-t-il un sous-ensemble strict de E qui engendre le même code ? Si oui, donnez-en un exemple, sinon dites pourquoi.

Exercice 3 : Existe-t-il un code linéaire binaire permettant d'encoder des mots de 3 bits en des mots de 6 bits, qui soit 1-correcteur, et qui contienne les mots suivants :

- 1er cas : $\{010011, 101010, 011001\}$?
- 2ème cas : $\{010011, 111111, 101010\}$?
- 3ème cas : $\{010011, 101010, 100110\}$?

Pour chacun de ces cas, justifiez votre réponse. Dans le(s) cas où cela est possible, donnez un exemple d'un tel code.

Exercice 4 : Un brin d'ADN est constitué d'une suite de quatre bases, désignées par G, A, C, T ; on peut donc le considérer comme un mot sur l'alphabet $\{G, A, C, T\}$.

Q 1 . L'analyse d'une séquence donne la distribution des fréquences

G	A	C	T
0.23	0.25	0.20	0.32

Donnez un codage binaire optimal pour les symboles de cette séquence.

Q 2 . L'analyse d'une autre séquence donne la distribution des fréquences

G	A	C	T
0.35	0.12	0.33	0.20

Donnez un codage binaire optimal pour les symboles de cette deuxième séquence.

Q 3 . Pour quel type de distribution un codage optimal codera-t-il l'une des bases avec un seul bit ?