

**Codage de l'information****Devoir surveillé**

11 janvier 2000

Durée 1h

Documents et calculatrices autorisés

Toute réponse doit être justifiée.

**Exercice 1 :** *Codes optimaux (30 mn)*Soit  $S$  la source munie de la distribution de fréquences  $f$  suivante :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$1/8$	$1/32$	$1/4$	$1/8$	$1/16$	$5/32$	$1/4$

**Q 1.** Peut-on trouver un codage optimal de  $S$  comprenant

- trois mots de longueur 2, deux mots de longueur 3 et deux mots de longueur 4 ?
- un mot de longueur 2, cinq mots de longueur 3 et un mot de longueur 4 ?

**Q 2.** Construisez un codage optimal pour  $S$ .Soient  $c_1$  et  $c_2$  les codages de  $S$  définis par

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$c_1(x)$	0011	0000	10	01	0010	0001	11
$c_2(x)$	001	000000	1	0001	00001	000001	01

**Q 3.** Combien de bits faut-il en moyenne pour coder une séquence de 16000 symboles à l'aide de ces deux codages.**Q 4.** Ces codages sont-ils optimaux ?**Exercice 2 :** *Codes correcteurs (10 mn)*On considère le code  $C = \{11111, 11000, 00010, 00100\}$ .**Q 1.** Vérifiez que  $C$  n'est pas 1-correcteur.**Q 2.** Changez un des mots de  $C$  pour obtenir un code 1-correcteur.**Exercice 3 :** *Codes linéaires (20 mn)***Q 1.** Construisez un code binaire  $C$ , linéaire et 1-correcteur, comportant huit mots de longueur  $n = 6$ .**Q 2.** Déterminez une matrice  $G$  génératrice de  $C$ .**Q 3.** Quelle est la longueur  $k$  des blocs que permet de coder la matrice  $G$  ? Déterminez alors le codage de chacun de ces blocs.