

Exercice 1:

Compression

Codage compact linéaire de la source

$$S = (P, Q, R, S, T)$$

avec P_i (0,2; 0,3 0,05 0,1 0,35)

Méthode d'Huffman qui permet par un codage de longueur variable (VLC) d'obtenir un débit d'info plus faible par un codage naturel.

Le principe général est d'attribuer aux symboles les plus probables des mots codes plus petits.

Il est nécessaire de prendre des longueurs plus importantes pour les autres.

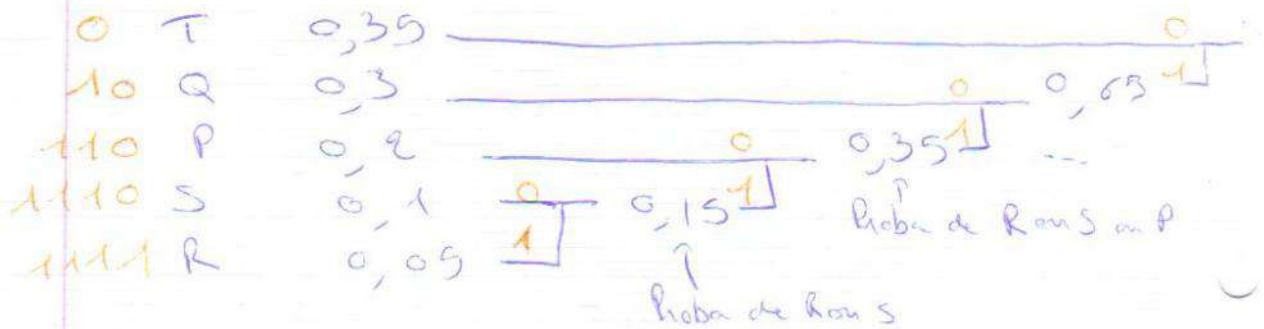
Méthode :

- Définir les symboles ^{ans} caractères à envoyer ou à stocker, leur associer leur proba.
- Les classer par ordre $\nearrow$ de proba.
- Construire un arbre binaire en rassemblant les proba les plus faibles. A partir de la racine, on attribue des 0 ou des 1 à chacune des 2 branches. On fait la m même chose à chaque nœud de l'arborescence. Les symboles de la source sont codés - le codage est instantané et compact.

Codage naturel

5 éléments implique 3 bits

On veut faire un codage compact donc on va essayer d'utiliser moins de bits.



Probas:	0,2	0,3	0,05	0,1	0,35
Carac.	P	Q	R	S	T
Code	110	10	1111	1110	0
Nb bits	3	2	4	4	1

$$\text{Nb bits moyen envoyés} = 0,2 \times 3 + 0,3 \times 2 + 0,05 \times 4 + 0,1 \times 4 + 0,35 \times 1 = 2,15$$

Si on a un débit de 1 Acan/s $\Rightarrow$ 2,15 Nbits/s
 à stocker pour le stockage

Décodage facile car chaque caractère est unique

0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0
 T P R Q T P

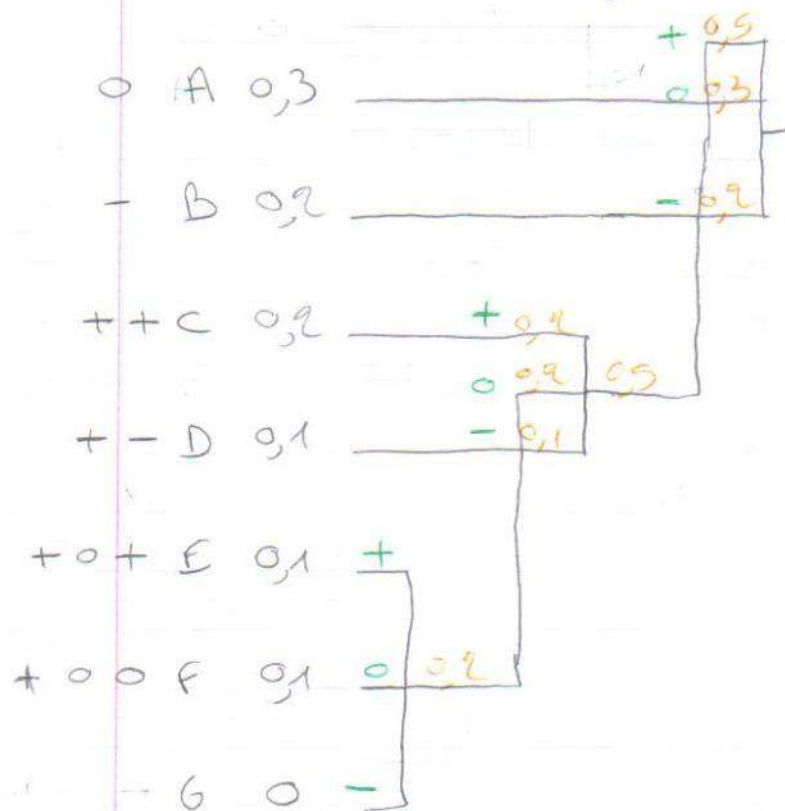
Si on veut que la racine comporte m branches, il faut que le nb de symb s'écrive:

$$n = m + R(m-1) \text{ avec } R \text{ entier quelconque.}$$

$$2 \text{ branches: } n = 2 + R \begin{array}{|l} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array}$$

$$3 \text{ branches: } n = 3 + 2R \begin{array}{|l} 3 \\ 5 \\ 7 \end{array}$$

On a 6 élément, on va en rajouter un jctif



Nb lignes moyen envoyé: $1 \times 0,3 + 1 \times 0,2 + 2 \times 0,2 + 2 \times 0,1 + 3 \times 0,1 + 3 \times 0,1 = 1,7$

Exercice 3:

Suite de 3 bits 000, 001, ..., 111

$$n = m + 2(m-1)$$

$$n = 3 + 2 \cdot 2 = 7$$

On va encore rajouter un élément fictif

On calcule les probas:

$$P(000) = 0,7 \times 0,7 \times 0,7 = 0,343$$

$$P(001) = 0,7 \times 0,7 \times 0,3 = 0,147$$

$$P(010) = 0,147$$

$$P(011) = 0,7 \times 0,3 \times 0,3 = 0,063$$

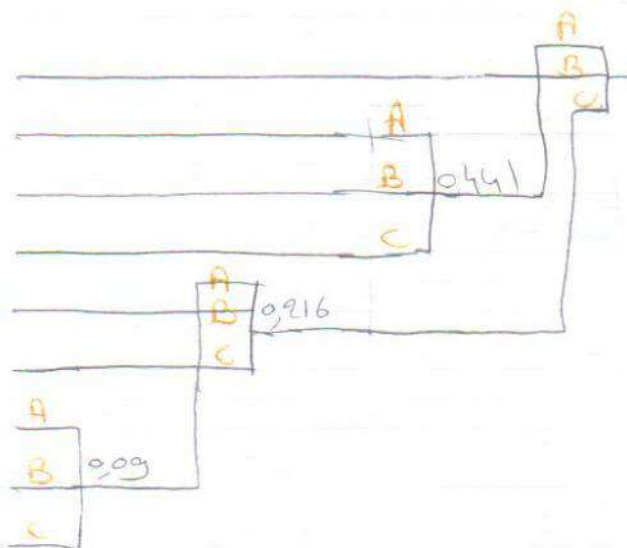
$$P(100) = 0,147$$

$$P(101) = 0,063$$

$$P(110) = 0,063$$

$$P(111) = 0,3 \times 0,3 \times 0,3 = 0,027$$

B	000	0,343
AA	001	0,147
AB	010	0,147
AC	100	0,147
CB	011	0,063
CE	101	0,063
CA	110	0,063
CAB	111	0,027
ATC	0	0



9882

$$L_3 = \text{longueur moyenne} : 1 \times 0,343 + 2 \times 0,147 + 2 \times 0,147 + 2 \times 0,147 + 2 \times 0,063 + 2 \times 0,063 + 3 \times 0,063 + 3 \times 0,027 = 1,747$$

0,441

0,081

D'comm num

$$\frac{1,747}{3} = 0,58 = \overline{L}_1$$

24/05/06

Il y a une limite selon le R de Shannon

$$\begin{aligned}\overline{L}_{\min} &= P(0) \log_2 \left(\frac{1}{P(0)} \right) + P(1) \log_2 \left(\frac{1}{P(1)} \right) \\ &= 0,7 \log_2 \left(\frac{1}{0,7} \right) + 0,3 \log_2 \left(\frac{1}{0,3} \right) \\ &= 0,556\end{aligned}$$

On est presque à la limite donc ça ne sert à rien de prendre plus que ~~3~~ 3 bits