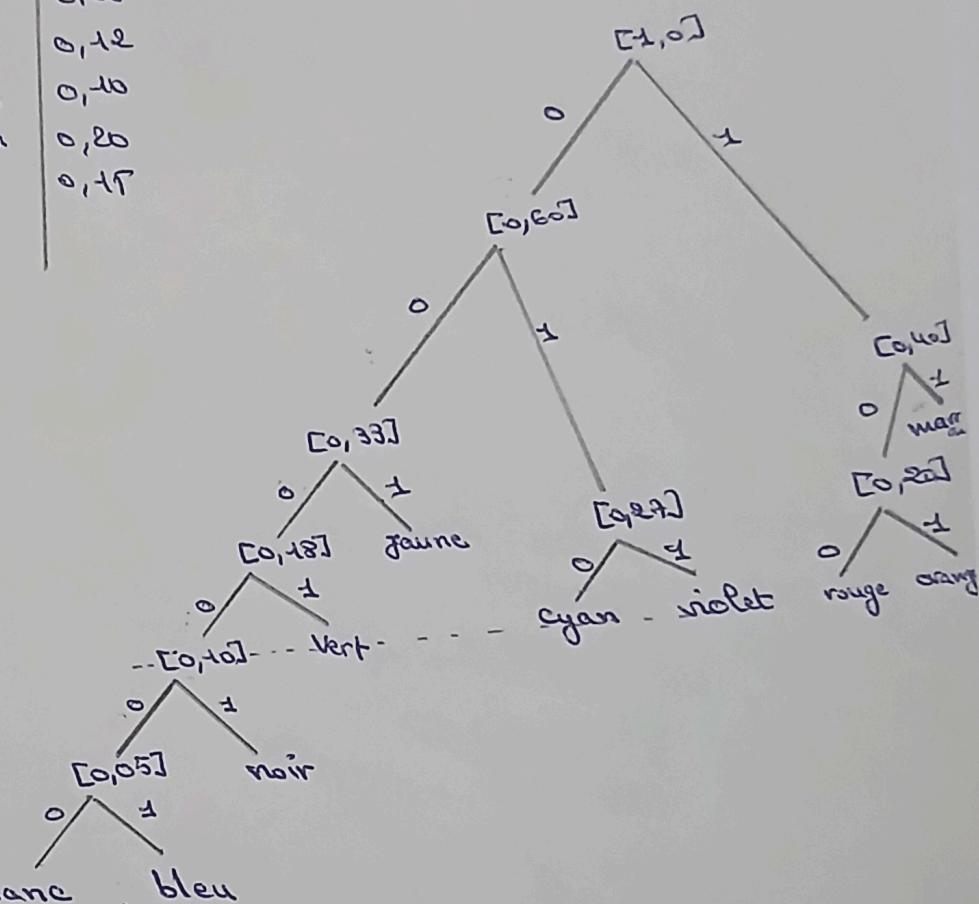


Exercice 5:

Couleur	Fréquence	Couleur	Fréquence
1=noir	0,05	6=vert	0,08
2=blanc	0,02	7=violet	0,12
3=bleu	0,03	8=orange	0,10
4=jaune	0,15	9=marron	0,20
5=rouge	0,10	10=cyan	0,17

1) Huffman:

Couleur	Fréquence
9	0,20
4	0,15
10	0,15
7	0,12
5	0,10
6	0,10
3	0,08
2	0,05
1	0,03
8	0,02



Couleur	Code
blanc	0000000
bleu	0000001
noir	0000010
Vert	0000110
cyan	010
violet	011
jaune	001
rouge	100
orange	101
marron	11

$$2) \text{Moyenne} = 6 \times 0,02 + 6 \times 0,03 + \\ 5 \times 0,05 + 4 \times 0,08 + 3 \times 0,10 \\ + 3 \times 0,12 + 3 \times 0,15 + 3 \times 0,10 \\ + 3 \times 0,10 + 2 \times 0,20$$

$$\text{Moyenne} = 3,13 \text{ bits}$$

$$3) H(x) = -[0,20 \log_2(0,20) + 0,15 \log_2(0,15) + \\ 0,17 \log_2(0,17) + 0,12 \log_2(0,12) + \\ 0,10 \log_2(0,10) + \log_2(0,14) \times 0,10 + \\ 0,08 \log_2(0,08) + \log_2(0,05) \times 0,05 + \\ 0,03 \log_2(0,03) + 0,02 \log_2(0,02)] =$$

$$\Rightarrow H(x) = 3,089 \text{ bits / symbol}$$

$$E_{\text{eff}} = \frac{3,089}{3,13} = 0,986 = 98,6\%$$

$$2^n \geq 10 \Rightarrow \log_2(10) \Rightarrow n = 4 \text{ bits}$$

$$E_{\text{eff}} = \frac{3,089}{4} = 0,772 = 77,2\%$$

Le Code de Huffman est plus efficace.