

# Th. Info. TD 5. Corrigé

L'image:

B B B B N B B B B	8	1	0
B B B N N N B B B	6	3	0
B B G G G G G B B	4	0	5
B G G G N G G G B	2	1	6
G G G N N N G G G	0	3	6
B G G G N G G G B	2	1	6
B B G G G G G B B	4	0	5
B B B N N N B B B	6	3	0
B B B B N B B B B	8	1	0
	40	13	28

Exc 1

1) Table de fréquences

Couleurs:	B	G	N
Nb. Occur	40	28	13
Fréq.	$\frac{40}{81}$	$\frac{28}{81}$	$\frac{13}{81}$

Nb. de pixels: 81

2) Entropie

$$H = -\frac{40}{81} \cdot \log_2 \frac{40}{81} - \frac{28}{81} \cdot \log_2 \frac{28}{81} - \frac{13}{81} \cdot \log_2 \frac{13}{81}$$

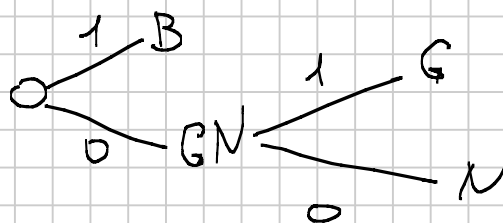
$$\approx 1,4560 \dots$$

On voit que l'entropie est beaucoup plus petite que 8 bits/pixel.

3) Huffman

C	nb		
B	40	GN	41
G	28	B	40
N	13		

Arbre:



Le code:

B	G	N
1	01	00

4) longueur du code:

On a: 40 pixels blancs  $\Rightarrow 40 \times 1$  bit  
 28 pixels gris  $\Rightarrow 28 \times 2$  bits  
 13 pixels noirs  $\Rightarrow 13 \times 2$  bits

Total:  $l = 40 + 56 + 26 = 122$  bits

Taux de compression  $t_1 = \frac{122}{648} \approx 0,18$

---

Ex2 RLE

1) Attention! On ne tient pas compte des sauts de ligne!

(4,B) (1,N) (7,B) (3,N) (5,B) (5,G) (3,B) (3,G) (1,N) (3,G)  
 (1,B) (3,G) (3,N) (3,G) (1,B) (3,G) (1,N) (3,G)  
 (3,B) (5,G) (5,B) (3,N) (7,B) (1,N) (4,B)

2) 25 couples  $\times 16$  bits  $\Rightarrow 400$  bits

3) Taux de compression

$$t_2 = \frac{400}{648} = 0,617..$$

# Ex3 RLE + Huffman

1) Table de fréquences

c	(4,B)	(1,N)	(7,B)	3N	(5,B)	(5,G)	3,B	(3,G)	(1,B)
$n_b$	2	4	2	3	2	2	2	6	2
f	$\frac{2}{25}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{2}{25}$

$$H = -\frac{12}{25} \log_2 \left( \frac{2}{25} \right) - \frac{3}{25} \log_2 \frac{3}{25} - \frac{4}{25} \log_2 \frac{4}{25} - \frac{6}{25} \log_2 \frac{6}{25} =$$

$$\approx 3,03$$

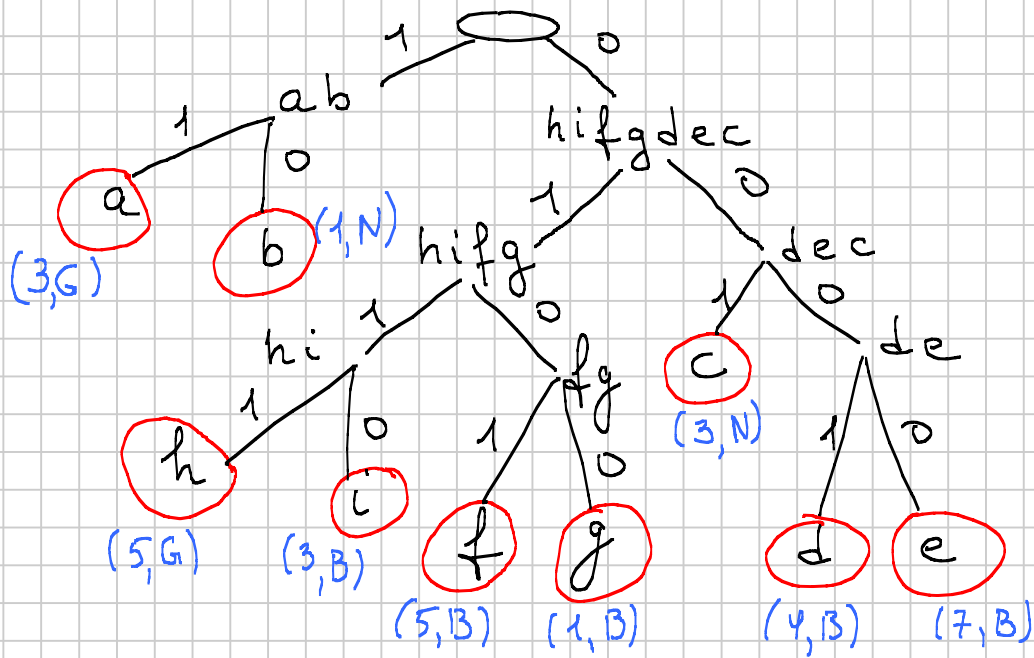
On voit encore que  $H \ll 16$  bits/couple

2) Huffman

Pour alléger l'écriture on va associer des lettres aux différents couples

(3,G)	a	6	a	6	a	6	a	6	dec	7	hi fg	8	ab	10
(1,N)	b	4	b	4	b	4	b	4	a	6	dec	7	hi fg	8
(3,N)	c	3	hi	4	hi	4	hi	4	b	4	a	6	dec	7
(4,B)	d	2	c	3	fg	4	fg	4	hi	4	b	4		
(7,B)	e	2	d	2	c	3	de	4	fg	4				
(5,B)	f	2	e	2	d	2	c	3						
(1,B)	g	2	f	2	e	2								
(5,G)	h	2	g	2										
(3,B)	i	2												

Arbre



Code:

(3,G)	(4,N)	(3,N)	(4,B)	(7,B)	(5,B)	(1,B)	(5,G)	(3,B)
11	10	001	0001	0000	0101	0100	0111	0110
6	4	3	2	2	2	2	2	2

3) longueur du code:

$$6 \times 2 + 4 \times 2 + 3 \times 3 + 16 \times 4 = 12 + 8 + 9 + 64 = 29 + 64 = 93$$

$$\text{Taux} : \frac{1}{3} = \frac{93}{648} \approx 0,14$$