

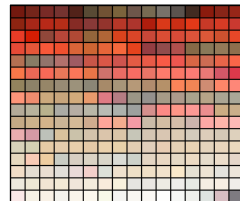


## PPM



Taille mémoire : 1,3 MB (800 × 530)

## GIF



### Palette :

- génère une palette de 256 valeurs RGB
- transparence (booléenne)
- chaque pixel de l'image fait référence à cette palette
- mal adapté pour les dégradé et les images naturelles
- bien adapté pour les images synthétiques (logo, ...)

## GIF

### Graphics Interchange Format :

- 1987, CompuServe
- compression sans perte
- gère la transparence (booléenne)
- ne supporte que 256 couleurs parmi les 16 millions habituelles
- gère les animations

## GIF

### Compression :

- LZW :Lempel-Ziv-Welch
- 1978-84
- sans pertes
- regroupe les redondances de l'image

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
				1 a
				2 b
				3 c

Code :

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
				1 a
	a			2 b
				3 c

Code :

## LZW

Texte : a **b** a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
				1 a
	a			2 b
	a	b	ab = 4	1
				3 c
				4 ab

Code : 1

## LZW

Texte : a b a **b** c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
				1 a
	a			2 b
	a	b	ab = 4	1
	b	a	ba = 5	2
				3 c
				4 ab
				5 ba

Code : 1 2

## LZW

Texte : a b a **b** c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
				5 ba

Code : 1 2

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
ab	c	abc = 6	4	5 ba
				6 abc

Code : 1 2 4

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
ab	c	abc = 6	4	5 ba
c	a	ca = 7	3	6 abc
				7 ca

Code : 1 2 4 3

## LZW

Texte : a b a b c a **b** a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
ab	c	abc = 6	4	5 ba
c	a	ca = 7	3	6 abc
a	b			7 ca

Code : 1 2 4 3

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
ab	c	abc = 6	4	5 ba
c	a	ca = 7	3	6 abc
a	b			7 ca
ab	a	aba = 8	4	8 aba

Code : 1 2 4 3 4

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
ab	c	abc = 6	4	5 ba
c	a	ca = 7	3	6 abc
a	b			7 ca
ab	a	aba = 8	4	8 aba
a	c	ac = 9	1	9 ac

Code : 1 2 4 3 4 1

## LZW

Texte : a b a b c a b a c

dernier	courrant	entrée	code	dictionnaire
␣	a			1 a
␣a	b	ab = 4	1	2 b
b	a	ba = 5	2	3 c
a	b			4 ab
ab	c	abc = 6	4	5 ba
c	a	ca = 7	3	6 abc
a	b			7 ca
ab	a	aba = 8	4	8 aba
a	c	ac = 9	1	9 ac
c	EOF		3	

Code : 1 2 4 3 4 1 3

## GIF



Taille mémoire : 114 kB (800 × 530)

## GIF



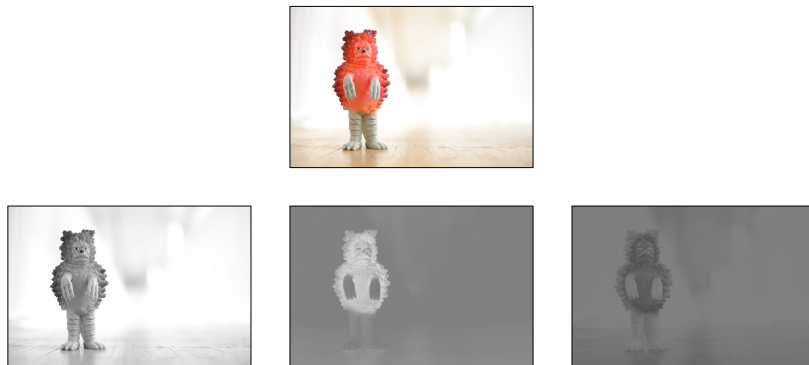
Taille mémoire : 168 kB (800 × 530)

## JPEG

### Joint Photographic Experts Group :

- spécifications 1991
- compression avec perte
- exif

## Les étapes

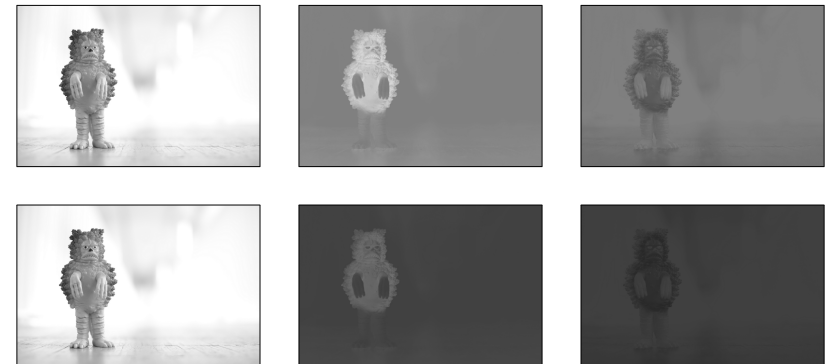


### Conversion RGB → YCbCr :

- l'œil est moins sensible à la chrominance

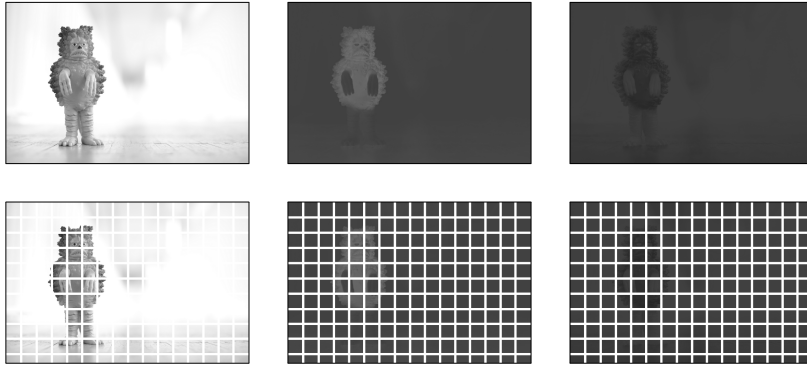
## Les étapes

### Sous échantillonnage de moitié de Cb Cr :



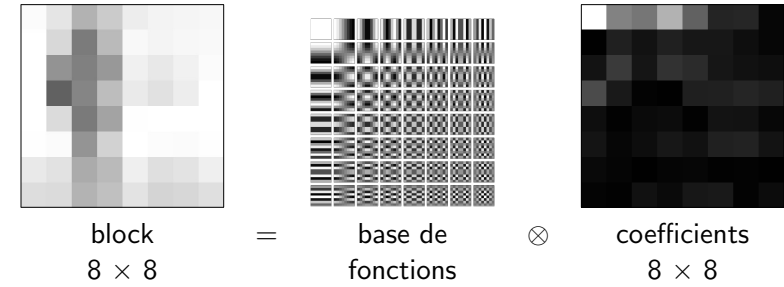
## Les étapes

### Découpage par blocs de $8 \times 8$ :



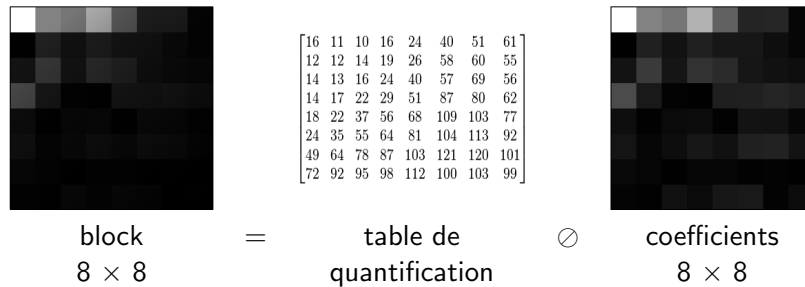
## Les étapes

### Pour chaque bloc $8 \times 8$ : DCT



## Les étapes

### Quantification

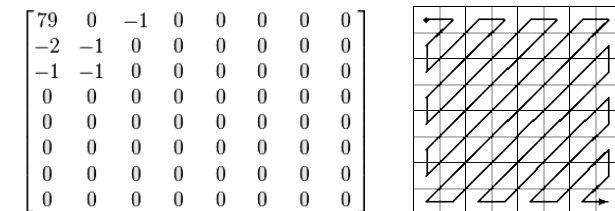


### Taux de compression :

c'est le choix de la table qui définit le taux de compression.

## Les étapes

### RLE et Huffman :



### Texte à compresser :

79 0 -2 -1 -1 -1 -1 0 0 -1 0 ...

## Les étapes

### Texte à compresser :

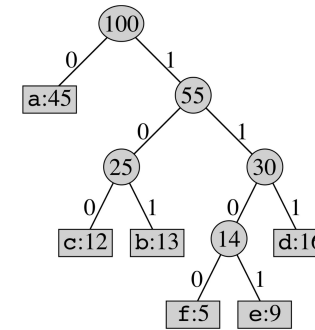
79 0 -2 -1 -1 -1 -1 0 0 -1 0 ... 0  
} 54

### RLE:

1 79 1 0 1 -2 4 -1 2 0 1 -1 54 0

## Les étapes

### Huffman:



lettres	a	b	c	d	e	f
occurence (%)	45	13	12	16	9	5

## JPEG

### Principe :

- ① conversion RGB → YCbCr
- ② sous échantillonnage de moitié de Cb Cr
- ③ découpage par bloc
- ④ pour chaque bloc : DCT
- ⑤ quantification
- ⑥ compression RLE et Huffman



**Compression :** 100  
**Taille mémoire :** 223,3 kB (800 × 530)

## JPEG



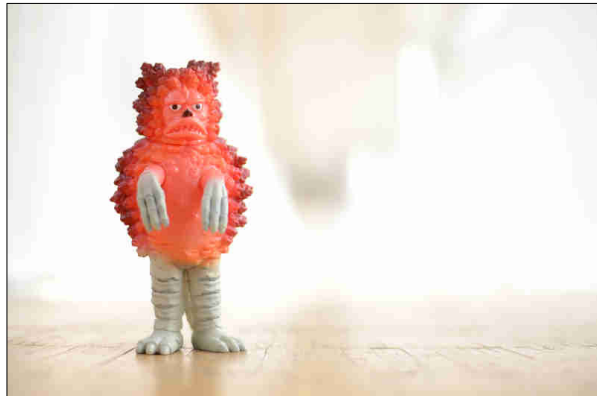
**Compression : 95**  
**Taille mémoire : 77,1 kB (800 × 530)**

## JPEG



**Compression : 70**  
**Taille mémoire : 26,1 kB (800 × 530)**

## JPEG



**Compression : 20**  
**Taille mémoire : 12 kB (800 × 530)**

## JPEG



**Compression : 5**  
**Taille mémoire : 7,1 kB (800 × 530)**

## Fourier vs. DCT

DCT	Fourier
coefficients réels	coefficients complexes
gère bien les discontinuités	gère mal les discontinuités

## JPEG-2000

**Le pipeline** → comme jpeg, sauf :

- DCT → ondelettes
- codage entropique beaucoup plus sophistiqué (EBCOT)

## JPEG-2000

**Le format :**

- avec ou sans perte
- ondelettes
- meilleur qualité et compression que jpeg
- codes correcteurs

## JPEG-2000



**Compression** : sans perte  
**Taille mémoire** : 42,5 kB (800 × 530)

# PNG

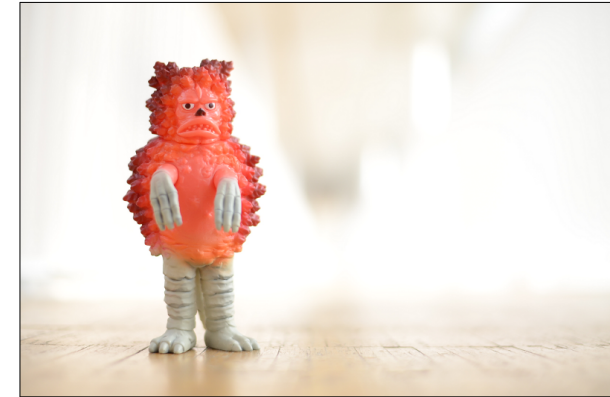
## Portable Network Graphics :

- 1995
- conçu en alternative au gif, alors sous brevet
- gère la transparence et translucidité (RGBA)

## Compression : LZ-77

- compression sans perte
- très similaire à gif
- pas spécifique à l'image

# PNG



**Compression : sans perte**  
**Taille mémoire : 324,5 kB (800 × 530)**