



## ISN – Informatique et Sciences du Numérique

# TP : CODAGE DES IMAGES NUMERIQUES (CORRECTION)



## 1 – IMAGES MATRICIELLE OU BITMAP

1. Une image **800×400** est constituée de **320 000 pixels**.

$$\text{Largeur} = \frac{800}{72} \times 2,54 = 28,2\text{cm}$$

$$\text{Hauteur} = \frac{400}{72} \times 2,54 = 14,1\text{cm}$$

2. La **résolution** d'une image bitmap carrée de côté 10 cm (**3,94 pouces**) et de définition 800 × 800 est de :

$$\text{Résolution} = \frac{800}{3,94} = 204 \text{ dpi}$$

## 2 – CODAGE DES COULEURS

1. Chacune des **3 couleurs** est codée sur **8 bits**. Chacune des **3 composantes** présente une valeur comprise entre **0** et **255**. Avec ce type de codage on obtient **256×256×256 = 16,8 Millions** de couleurs.



2. A l'**intensité maximale** ils produisent une **lumière blanche**.

3. A l'**intensité minimale** ils produisent une **lumière noire**.

5. Voir le Document Réponse.

6.



7. Voir le Document Réponse.

8.



9. Voir le Document Réponse.

10.



11. Voir le Document Réponse.

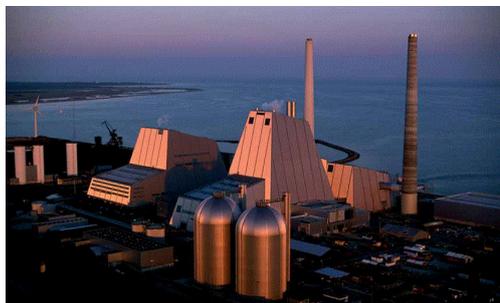
12. Le rapport entre la taille du fichier et la taille minimale correspond au **nombre de bits par pixels**.



### 3 – LES DIFFERENTS FORMATS D'IMAGES

2. Voir le [Document Réponse](#).

3.



4. Voir le [Document Réponse](#).

5.



6. Voir le [Document Réponse](#).

7. Le nombre de couleur est **limité à 256**.

8. Il est difficile de distinguer la différence de qualité entre l'image **JPEG** et l'original au format **BMP** même avec la fonction **ZOOM**). La compression utilisée par le format **JPEG** permet **d'obtenir une image avec très peu de pertes**.

9.

Image	Taille fichier	Durée transmission
Paysage.bmp	1150,8 ko	2,25 s
Paysage GIF.gif	133	0,26 s
PaysageJPG.jpg	89,2	0,17 s

10. Le format JPG permet d'obtenir des **images de bonne qualité** (assez proche de la qualité optimale) avec des **faibles tailles de fichiers**. Ce qui **facilite le stockage et la transmission des images**.



## 4 – CODAGE BINAIRE D'UNE IMAGE BMP

1. La taille de l'image **aeroport.bmp** est **1 218 054 octets**. Sa définition est **811 × 500**.

3.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	06	96	12	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	2B	03	00	00	F4	01	00	00	01	00	18	00	00	00

Signature

Les octets numéros 0x0000 et 0x0001 correspondent à la **signature** du fichier BMP. La valeur de ces octets est **0x42 et 0x4D (BM)** cela correspond à une image **BMP Windows**.

4.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	06	96	12	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	2B	03	00	00	F4	01	00	00	01	00	18	00	00	00

Taille du fichier

La taille en octet du fichier **aeroport.bmp** est de **0x129606 = 1 218 054 octets**. Cette taille correspond à la taille donnée par les propriétés du fichier.

5.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	06	96	12	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	2B	03	00	00	F4	01	00	00	01	00	18	00	00	00

Adresse relative de début du codage de l'image

Le codage de l'image commence à partir de **l'octet 0x36 = 54**.

6.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	06	96	12	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	2B	03	00	00	F4	01	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	D0	95	12	00	13	0B	00	00	13	0B	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	50	4F	44	4B	4B	3C	44	47	32	3D

Largeur de l'image

Longueur de l'image

La largeur de l'image **aeroport.bmp** est de **0x032B = 811 pixels**. La longueur est de **0x01F4 = 500 pixels**. Ces valeurs correspondent à celles données par les propriétés du fichier.



7.

## Codage des couleurs

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	06	96	12	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	2B	03	00	00	F4	01	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	D0	95	12	00	13	0B	00	00	13	0B	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	50	4F	44	4B	4B	3C	44	47	32	3D

Le codage des couleurs est donné par l'octet numéro **0x1C**. Le codage utilisé pour coder l'image aeroport.bmp est le codage **0x18 = 24 bits**.

8.

## Compression

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	06	96	12	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	2B	03	00	00	F4	01	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	D0	95	12	00	13	0B	00	00	13	0B	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	50	4F	44	4B	4B	3C	44	47	32	3D

La **méthode de compression** a pour valeur **0**. L'image **n'est pas compressée**.

9. La taille de fichier **carre.bmp** est **1 254 octets**. La définition de l'image est **20 × 20**.

10. La taille de l'image est de **20 × 20 × 3 = 1200 octets**.

12.

## Taille de l'image

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	E6	04	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	14	00	00	00	14	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	B0	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	A4	49	A3	A4	49	A3	A4	49	A3	A4

La taille de l'image carre.bmp est de **0x04B0 = 1200 octets**.

13.

1<sup>er</sup> pixel

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	E6	04	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	14	00	00	00	14	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	B0	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	A4	49	A3	A4	49	A3	A4	49	A3	A4

Les 3 octets codant le 1<sup>er</sup> pixel ont pour valeur : **0xA4**, **0x49** et **0xA3**.

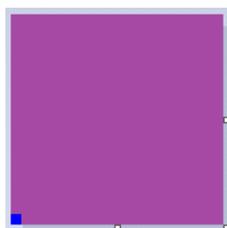


14.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	E6	04	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	14	00	00	00	14	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	B0	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	FF	00	00	A4	49	A3	A4	49	A3	A4

1<sup>er</sup> pixel

15.



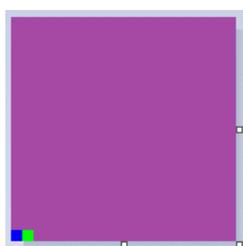
Le pixel modifié est le pixel en **bas à gauche**. La nouvelle couleur du pixel est le **bleu**.

17.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	E6	04	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	14	00	00	00	14	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	B0	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	FF	00	00	00	FF	00	A4	49	A3	A4

2<sup>nd</sup> pixel

18.



La nouvelle couleur du pixel est le **vert**.

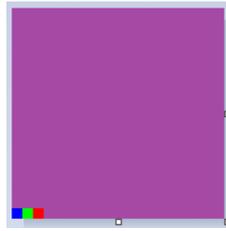
20.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	42	4D	E6	04	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
00000010	00	00	14	00	00	00	14	00	00	00	01	00	18	00	00	00
00000020	00	00	B0	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	FF	00	00	00	FF	00	00	00	FF	A4

3<sup>ème</sup> pixel



21.



La nouvelle couleur du pixel est le **rouge**.

22. Les pixels sont codés en partant **du bas de l'image** et en allant **de gauche vers la droite**. Pour chaque pixel on trouve de gauche à droite l'octet codant la composante bleue, puis la composante verte en enfin la composante rouge.



## DOCUMENT REPONSE

Image	Nombre de pixel	Nb max de couleurs	Taille fichier en ko	Nb de bits par pixel	Qualité perçue de l'image	Rapport taille fichier / taille minimum*
Port.bmp	425 600	16 millions	1276,9	24	Bonne	24
Port256.bmp	425 600	256	426,7	8	Moyenne	8
Port16.bmp	425 600	16	212,9	4	Mauvaise	4
Port2.bmp	425 600	2	53,3	1	Illisible	1

\* ne remplissez cette colonne qu'à la fin, après avoir repéré le plus petit des fichiers, et arrondissez le résultat.

Image	Nombre de pixel	Taille fichier en ko	Qualité perçue de l'image
Centrale.bmp	$800 \times 491 = 392800$	1150,8	Bonne
CentraleGIF.gif	$800 \times 491 = 392800$	133	Très moyenne
CentraleJPG.jpg	$800 \times 491 = 392800$	89,2	Bonne