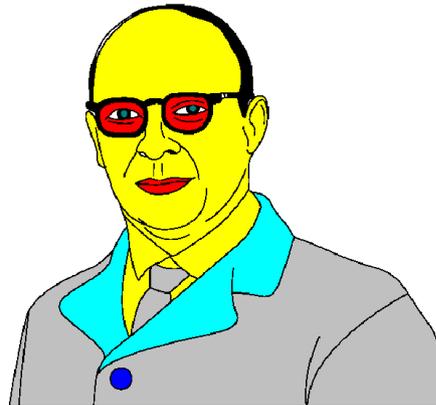


Comment coder (enregistrer)  
une image couleur ?

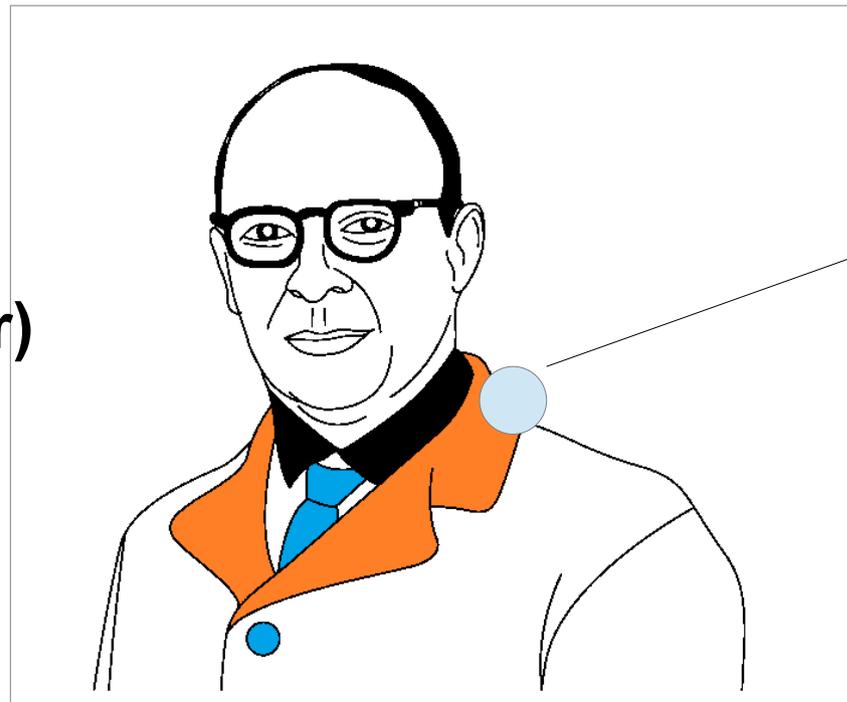


une image de 4 couleurs ?

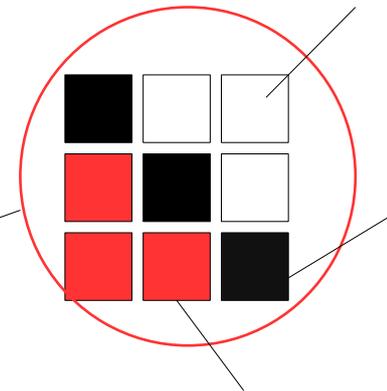
# Comment coder (enregistrer) une image couleur ?

Bit Map Picture

blanc  
bleu  
rouge  
éteint (noir)



Pixel



480 000 pixels

*Affichage sur Vieil écran : 800 par 600 pixel*

# → codage binaire d'une image

Une image en **4 couleurs**

*La plus simple image format BMP en noir et blanc*

Chaque pixel est codé sur **2 bit**

**11 = blanc**

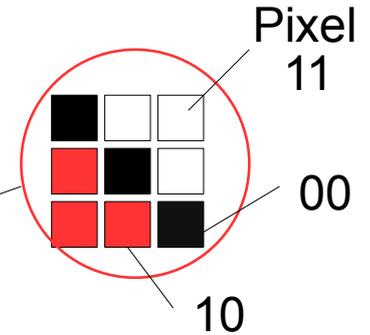
**01 = bleu**

**10 = rouge**

**00 = éteint (noir)**

*...111111001111110000....*

Bit Map Picture



480 000 pixels

*Affichage sur Vieil écran : 800 par 600 pixel*

1 920 000 bits ←

Ou : 240 000 octets

En fait taille affichée : 309 000 Ko : car tout fichier a un en-tête qui indique certaines informations...

*Comme :*

*indique qu'il s'agit d'un fichier BMP en 4 couleurs*

*La taille totale du fichier en octets*

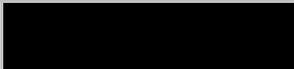
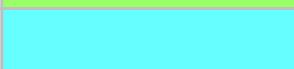
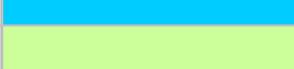
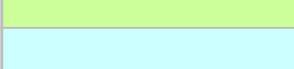
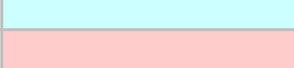
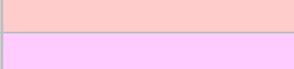
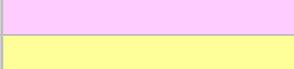
*.... nombre de pixel en largeur*

Remarque même une image vide au format BMP 4 couleurs de 600x800 pixels (blanche) fera cette taille ( essayez avec Paint...)

Comment coder

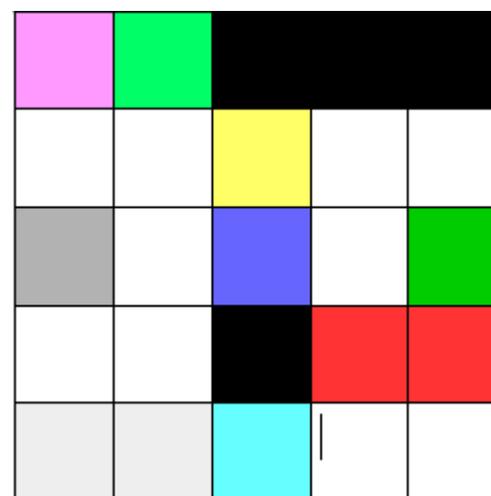
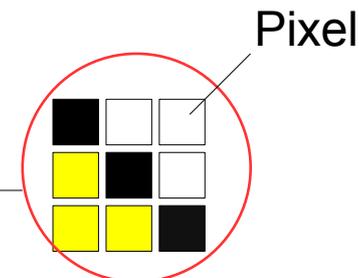
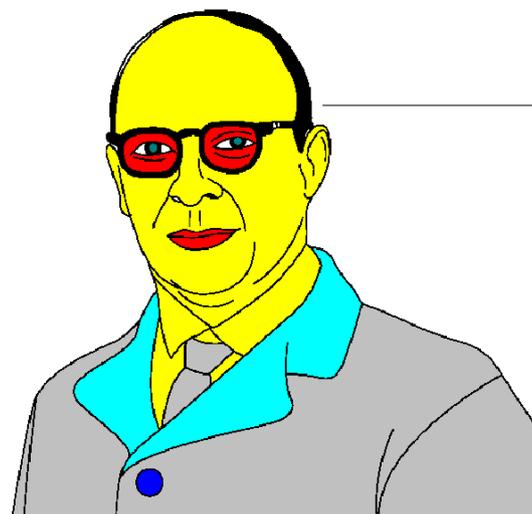
# une image de 16 couleurs

## 16 Couleurs

noir	
bleu	
vert	
cyan	
rouge	
magenta	
marron	
gris	
gris foncé	
bleu clair	
vert clair	
cyan clair	
rouge clair	
magenta clair	
jaune	
Blanc	

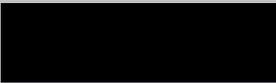
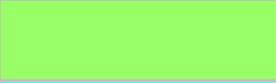
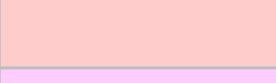
Avec le langage binaire ?

?



*Indice : les activités.....*

## 16 Couleurs

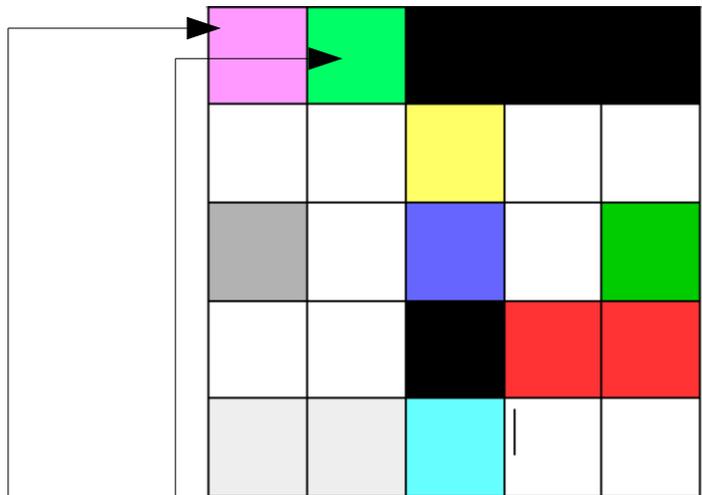
noir	
bleu	
vert	
cyan	
rouge	
magenta	
marron	
gris	
gris foncé	
bleu clair	
vert clair	
cyan clair	
rouge clair	
magenta clair	
jaune	
Blanc	

*Proposition de Codage ?*



16 Couleurs		Codage binaire
noir	<i>exemple</i>	0000
bleu		0001
vert		0010
cyan		0011
rouge		0100
magenta		0101
marron		0110
gris		0111
gris foncé		1000
bleu clair		1001
vert clair		1010
cyan clair		1011
rouge clair		1100
magenta clair		1101
jaune		1110
Blanc		1111

*Ainsi....*



11010010000000000001  
 111111111101111111....

*Fichier binaire correspondant....*

→ 4 bits pour chacune  
des 16 couleurs...

# → codage d'une image 16 couleurs

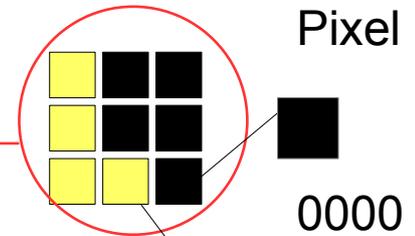
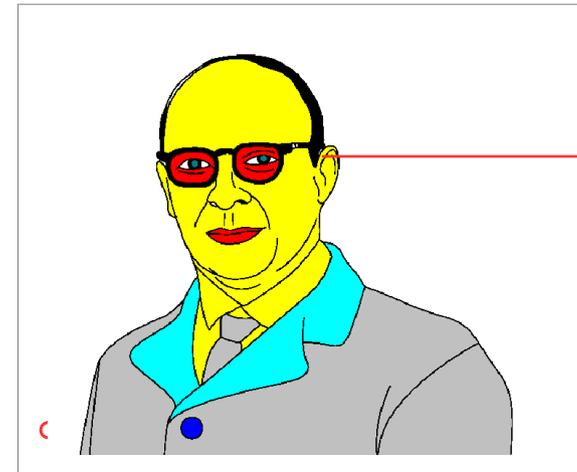
16 couleurs

Exemple (pas le vrai)

Pour exprimer chacune des 16 couleurs le codage est sur 4 bits pour chaque pixel...

16 Couleurs	Codage binaire
noir	0000
bleu	0001
vert	0010
cyan	0011
rouge	0100
magenta	0101
marron	0110
gris	0111
gris foncé	1000
bleu clair	1001
vert clair	1010
cyan clair	1011
rouge clair	1100
magenta clair	1101
jaune	1110
Blanc	1111

Bit Map Picture



480 000 pixels

image : 800 par 600 pixel

remarque :

*fichier BMP de 16 couleurs (4 bits /couleur)*

*Chaque pixel nécessite 4 bits*

*Taille de l'image est de 480 000 pixels*

*La taille totale du fichier est de 1 920 000 bits*

*La taille totale du fichier en octets sera de 240000 octets  
240Ko ( 1 octet = 8 bit)*

En fait taille affichée : 234,5 Ko : car tout fichier a un en-tête qui indique certaines informations...

Remarque même une image vide au format BMP de 16 couleurs de 600x800 pixels (blanche) fera cette taille ( essayez avec Paint...)

## Rappel

Plus petite unité d'information

**binary Unit**

*Chiffre binaire*

« Une lettre de l'ordinateur » : **1 Bit**

Une information numérique codée sur 16 Bit

**0**110101011000101

En Fait :

**Unité informatique « usuelle »**

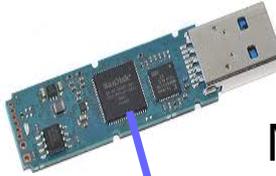
**Octet = 8 bits**

Une information numérique codée sur 2 octets

**01101010**11000101

# Lien avec le stockage des fichiers

**Périphérique de stockage**

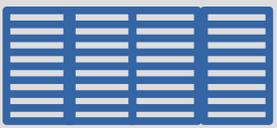


disque dur  
Clef USB  
Mémoire vive

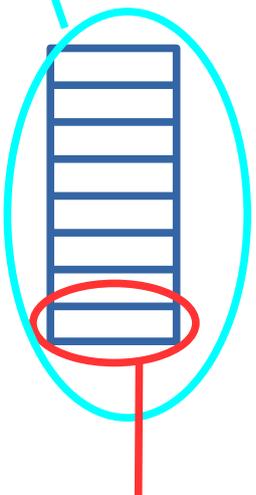
unité de mémoire : **Octet** = 8 bits  
*C'est historique*

Dans 4 Go =  
4000000000 octets  
= 32000000000 bit

Clef USB



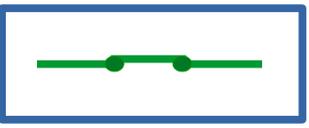
*Des milliards de « cases »*



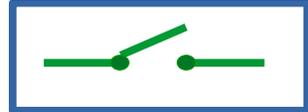
Vocabulaire :  
**1 case : 1 bit**

Dans un bit soit  
1 soit 0

*Comme un interrupteur*



1



0

- Soit fermé :  
« courant électrique » ~1

Soit ouvert : « pas de  
courant électrique » ~ 0

Enregistrer un fichier c'est comme ouvrir ou fermer des interrupteurs des différents « bits » qui composent l'unité de stockage.

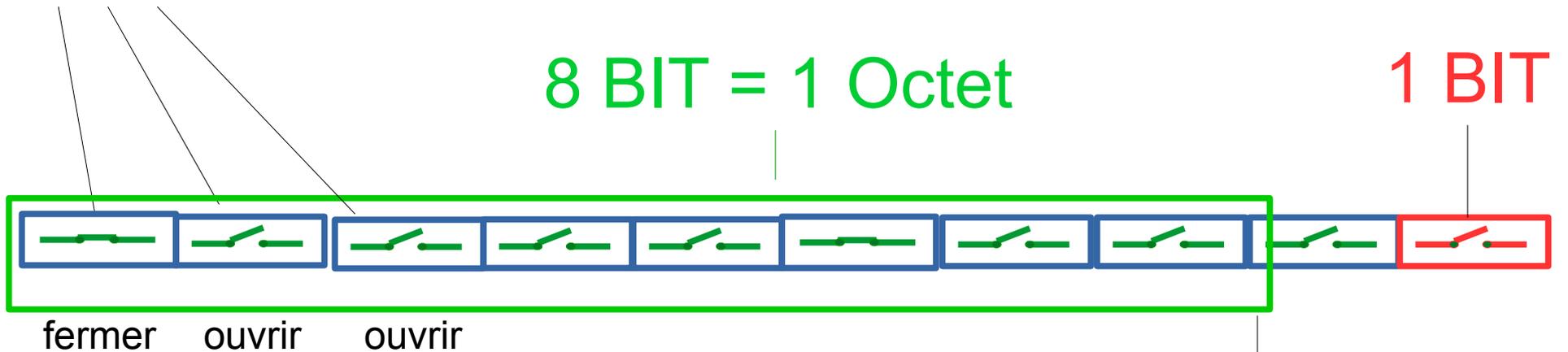
**Cf : Petite anatomie d'unités de stockage**

# Enregistrer un un fichier informatique

110100100000000000001111111111011111111....

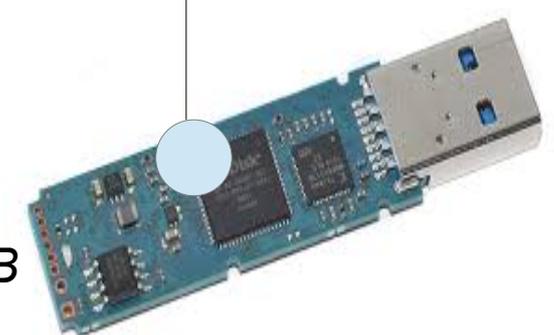
8 BIT = 1 Octet

1 BIT



X 100000000

*En fait, il n'y a pas vraiment d'interrupteurs, comme ceux que l'on voit sur les murs.. il s'agit d'une image pour comprendre le principe d'enregistrement des fichiers...*



Cf : Petite anatomie d'unités de stockage

Capacité clef USB

$$4 \text{ Go} = 4000000000 \text{ octets} \\ = 32000000000 \text{ bit}$$



Fichier enregistré dans le disque dur

Les données (codage binaire de l'image) sont chargées dans la mémoire vive

Le processeur traite les données et envoie les signaux pour allumer les pixels de l'écran...



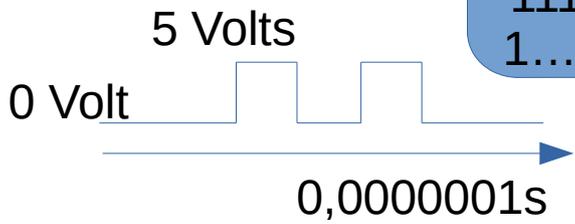
Cf : Petite anatomie d'unités de stockage



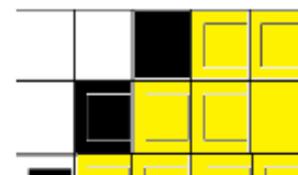
0011111111  
1111111111  
1111111111  
111100111  
1.....

0011111111  
1111111111  
1111111111  
111100111  
1.....

0011111111  
1111111111  
1111111111  
111100111  
1.....



Des signaux électriques dans le temps....

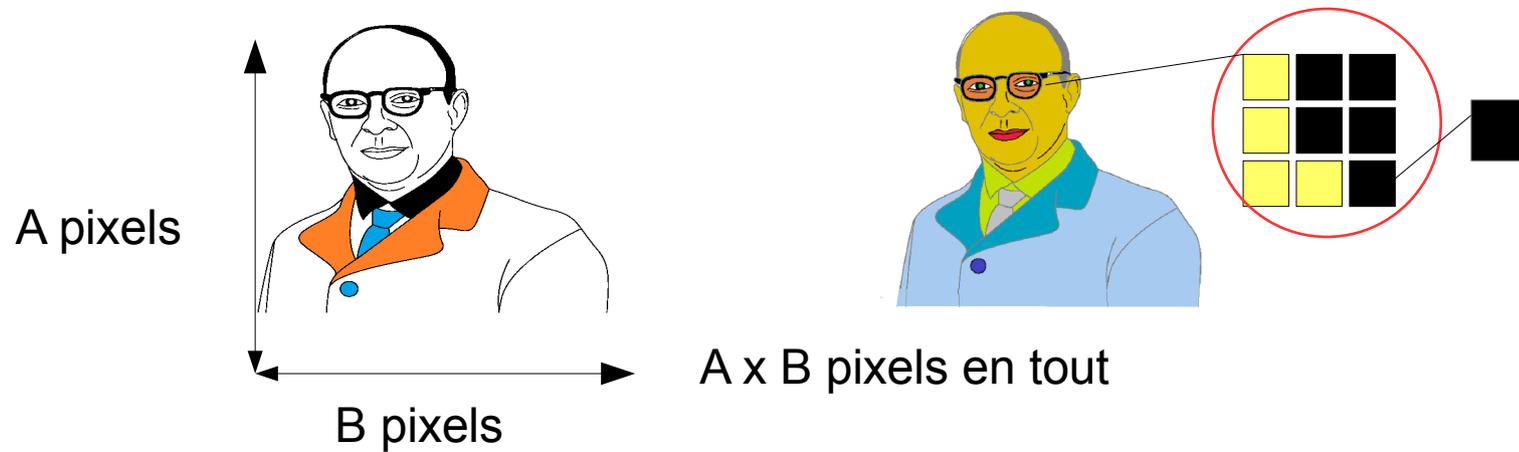


L'image s'affiche sur l'écran



Cf : les périphériques traitant les images

# Résumé : Une image informatique est **décomposée en pixel**



En « monochrome » : chaque pixel est codée par 1 bit

0	2 possibilités
1	

En « 4 couleurs » : chaque pixel est codée par 2 bit

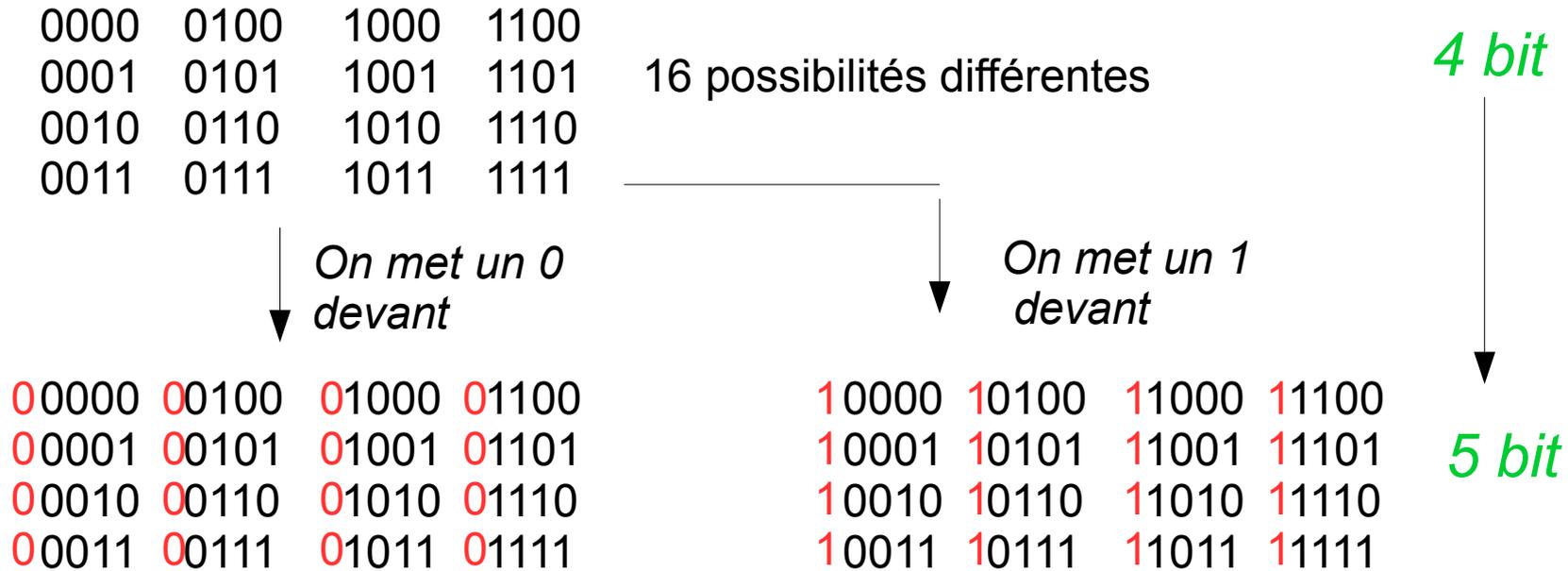
00	10	4 possibilités différentes
01	11	

En « 16 couleurs » : chaque pixel est codée par 4 bit

0000	0100	1000	1100	16 possibilités différentes
0001	0101	1001	1101	
0010	0110	1010	1110	
0011	0111	1011	1111	

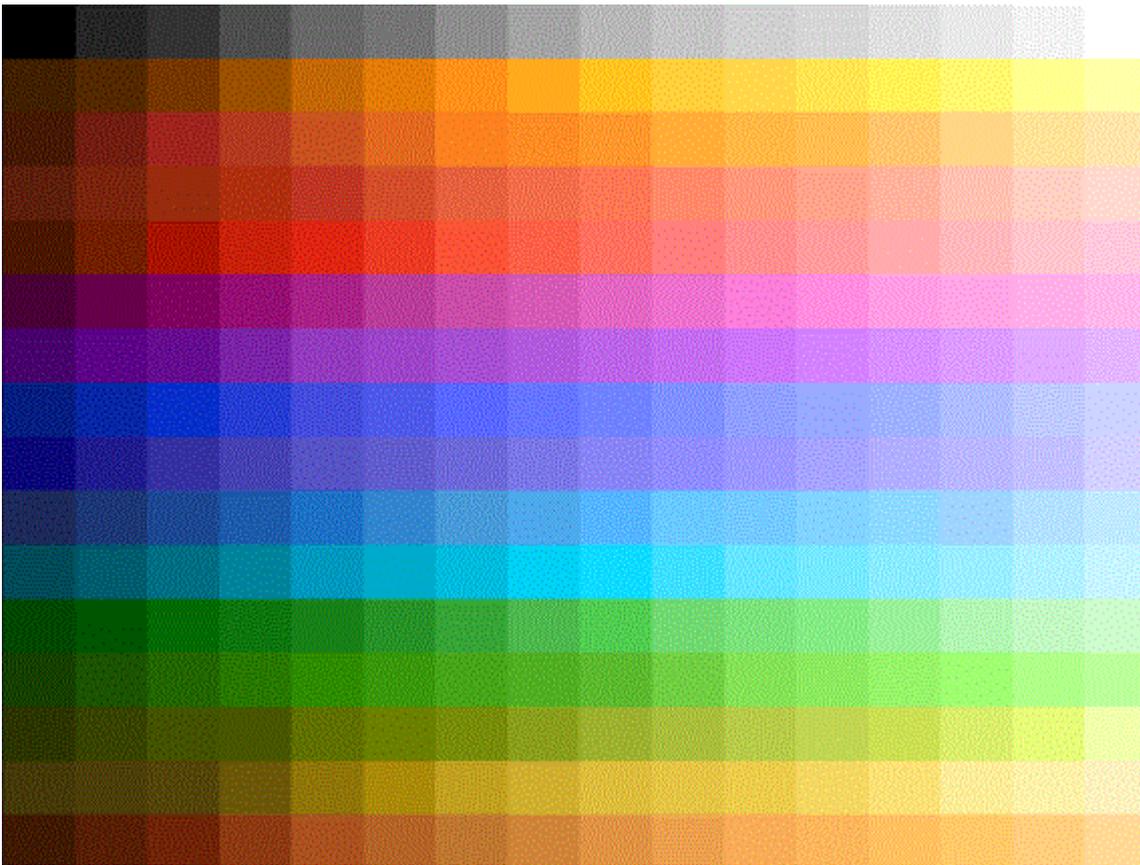
Combien de couleurs différentes pouvons nous coder avec 5 bit par pixel ?

Combien de couleurs différentes pouvons nous coder avec 5 bit par pixel ?



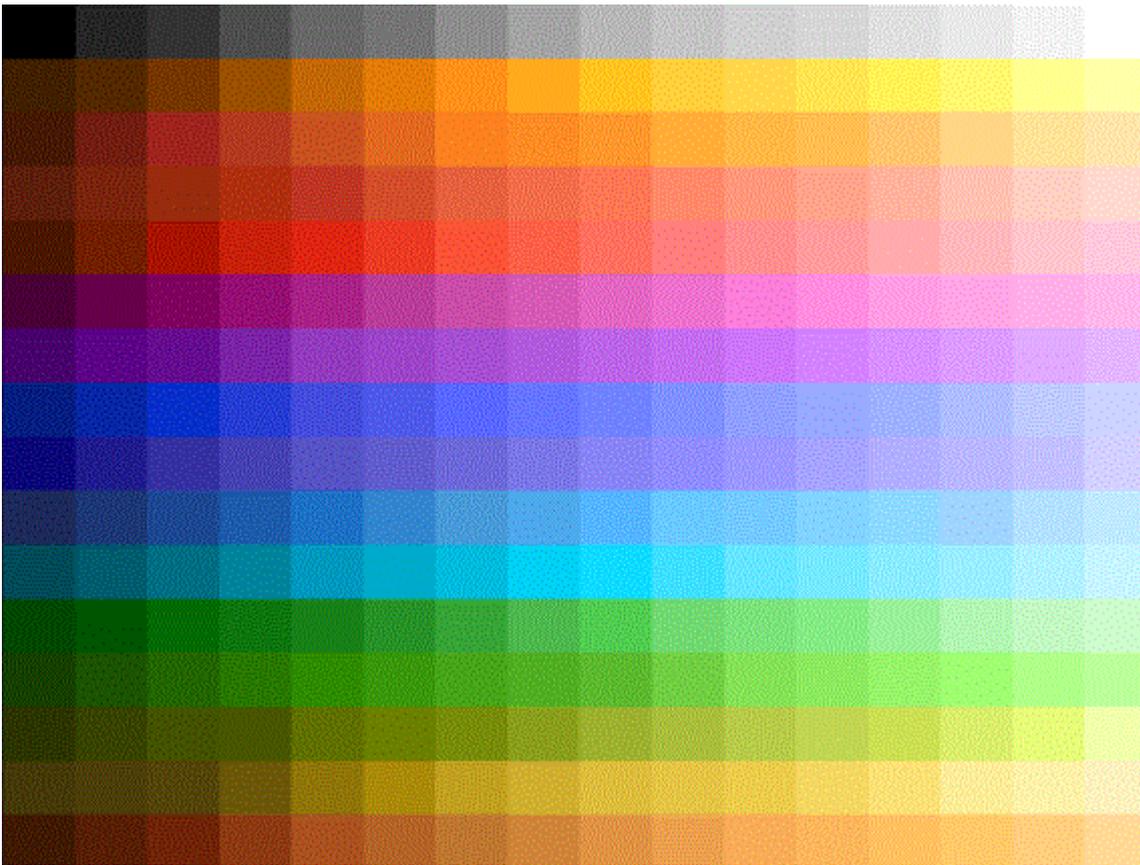
- > **32 possibilités**      16 x 2
- > **32 couleurs différentes**

Combien de bits par pixel pour les images enregistrées avec 256 couleurs différentes possibles ?



*Indice : les activités.....*

Combien de bits par pixel pour les images enregistrées avec 256 couleurs différentes possibles ?



4 bits  $\rightarrow$  16 couleurs

5 bits  $\rightarrow$  32 couleurs différentes peuvent être codées

6 bits  $\rightarrow$   $32 \times 2 = 64$  couleurs différentes peuvent être codées

7 bits  $\rightarrow$   $64 \times 2 = 128$  couleurs différentes peuvent être codées



8 bits  $\rightarrow$   $128 \times 2 = 256$  couleurs différentes peuvent être codées

# Exemple codage d'une image

En 256 couleurs

8 bits pour chaque pixel..

Bit Map Picture

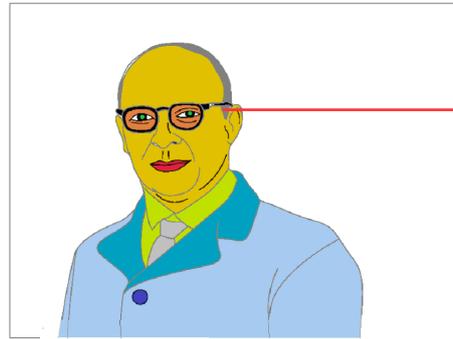
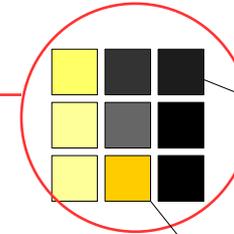


image : 800 par 600 pixel

1 Pixel



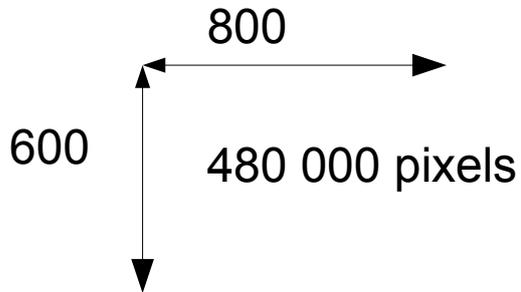
8 bits = 1 octet



noir

00000000

10100100



L'enregistrement de cette image occupera

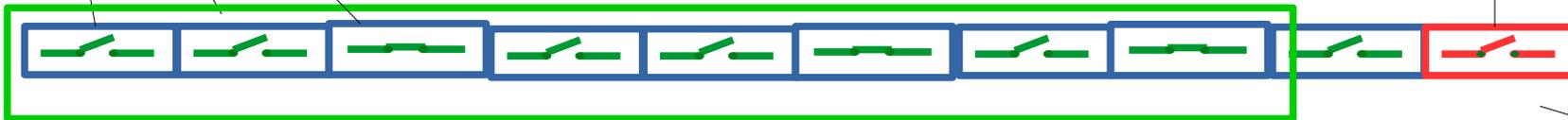
3 840 000 Bit

480 000 octet

001001010100101011100011111...

8 BIT = 1 Octet

1 BIT





## D) codage des images en couleurs: exemple du codage en 16 couleurs.

1) Combien de pixels constituent une image de 400 x 200 pixels d'Ada

Lovelace enregistrée en noir et blanc?

2) Quelle est la taille de ce fichier en BIT?

3) Quelle est la taille de fichier en octet?

4) Qui est Ada Lovelace?



5) on décide de colorier et d'enregistrer ce fichier en Bitmap 16 couleurs, chaque pixel est alors codé sur 4 bits

Voici un exemple de ce codage (palette)

Codage binaire	Couleur	Codage binaire	Couleur	Codage binaire	Couleur
0000	noir	0110	marron	1011	cyan clair
0001	bleu	0111	gris	1100	rouge clair
0010	vert	1000	gris foncé	1101	magenta clair
0011	cyan	1001	bleu clair	1110	jaune
0100	rouge	1010	vert clair	1111	blanc
0101	magenta				

Par combien est multipliée la taille du fichier?

Qu'est ce que le Codage binaire?

Nom prénom

D) codage des images en couleurs

1) Combien de pixels constituent une image de 400 x 200 pixels d'Ada

Lovelace enregistrée en noir et blanc?

80000 pixels

2) Quelle est la taille de ce fichier en BIT?

80000 BITS

3) Quelle est la taille de ce fichier en octet?

10000 OCTETS

4) Combien de pixels occupe 1 octet?

Image BMP  
monochrome : 1 pixel  
occupe 1 bits

1 octet = 8 bits

Il y a en tout  
400 x 200  
pixels



## 4) Qui est Ada Lovelace?

*Ada Byron, née le 10 décembre 1815 à Londres et morte en 1852 dans la même ville est connue pour avoir réalisé le premier programme informatique....*

Ada (langage) — Wikipédia

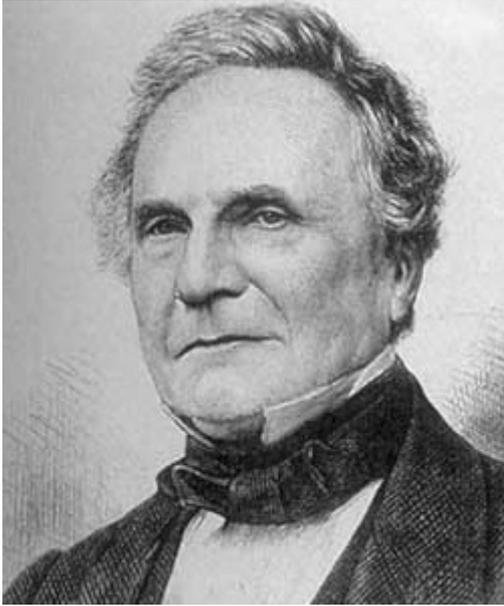


- Un langage de programmation, parmi les premiers porte son prénom : [Ada](#)  
[Ada Lovelace Day, 13 Octobre](#)
- son portrait était sur tous les certificats authenticité des produits Microsoft ([windows 95](#))

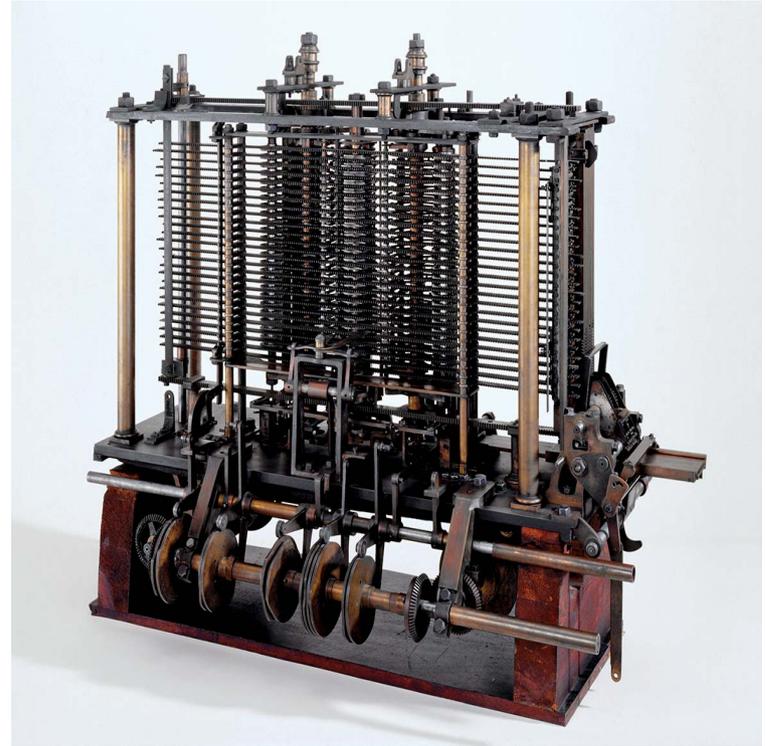
[https://fr.wikidia.org/wiki/Ada\\_Lovelace](https://fr.wikidia.org/wiki/Ada_Lovelace)

<https://findingada.com/>

<http://www.mathouriste.eu/Ada/Ada.html>



Charles Babbage

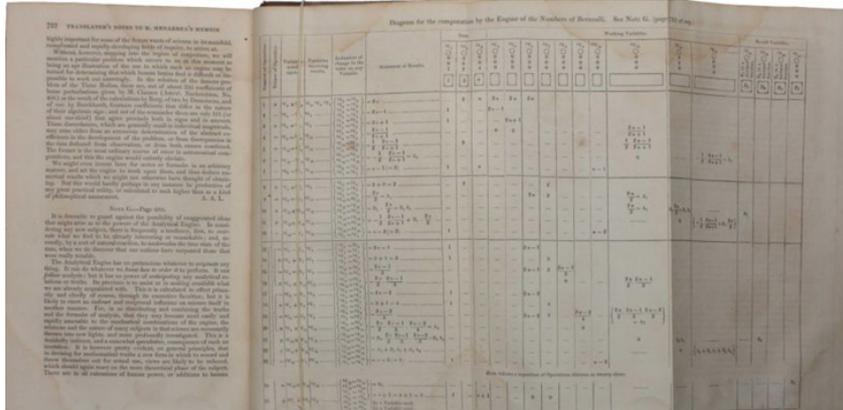


Analytical machine



Ada

*Programme écrit pour la machine*



4) on décide de colorier et d'enregistrer ce fichier en Bitmap 16 couleurs, chaque pixel est alors codé sur 4 bits

Voici un exemple: (palette)

Codage binaire	Couleur	Codage binaire	Couleur	Codage binaire	Couleur
0000	noir	0110	marron	1011	cyan clair
0001	bleu	0111	gris	1100	rouge clair
0010	vert	1000	gris foncé	1101	magenta clair
0011	cyan	1001	bleu clair	1110	jaune
0100	rouge	1010	vert clair	1111	blanc
0101	magenta				

Ajuster les lignes du ta

Par combien est multipliée la taille du fichier?: **4**

BMP noir et blanc



1 pixel = 1 Bit

BMP 16 couleurs



1 pixel = 4 Bit

Même nombre de pixels

**4 fois plus grand**







# Les photographies numériques de nos jours ?

Combien de couleurs ?

Quel codage ?



Ici