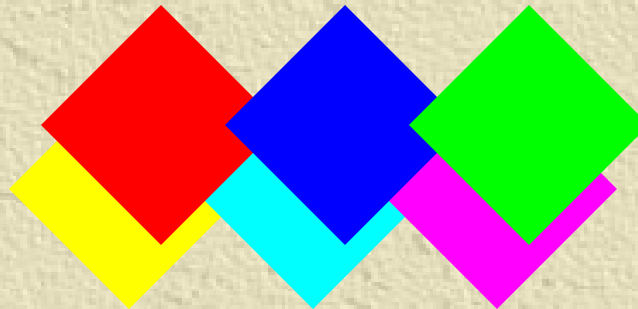
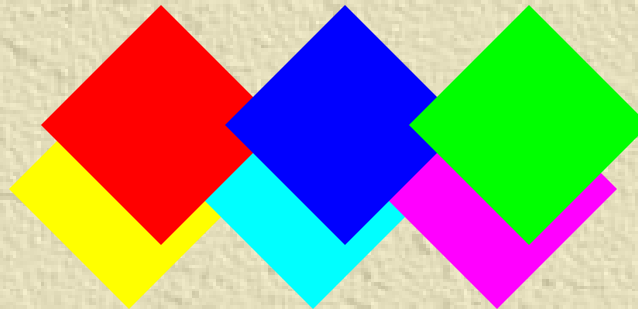
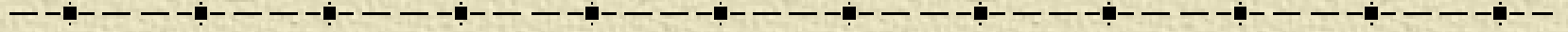


# L'IMAGE NUMÉRIQUE



# La profondeur de couleur



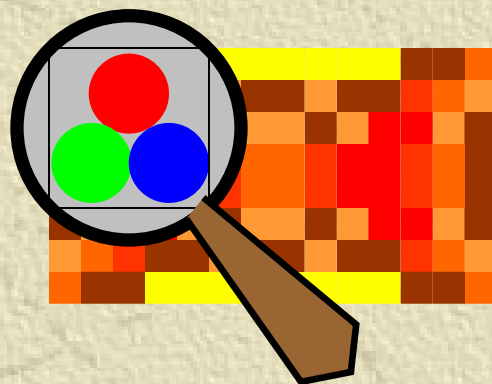
# La profondeur de couleur

---



Dans une image en couleur (en mode RVB):

- Chaque pixel contient la valeur des 3 composantes RVB (Rouge, Vert et Bleu)



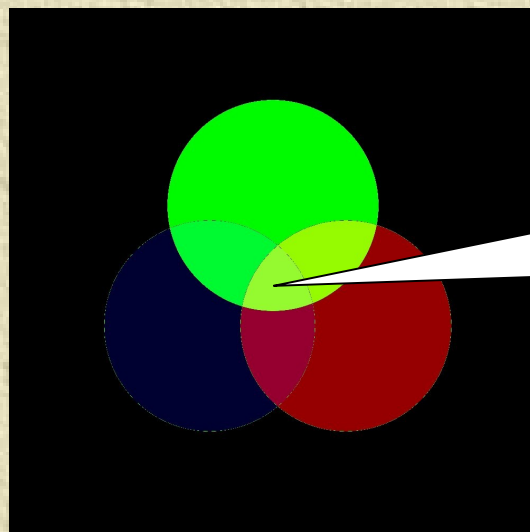
# La profondeur de couleur

---



Dans une image en couleur :

- ◆ Chaque composante RVB a une valeur
- ◆ Cette valeur représente une quantité de lumière
- ◆ Le dosage de ces 3 valeurs déterminera à la fois une couleur et à la fois une luminosité



Rouge : 50%

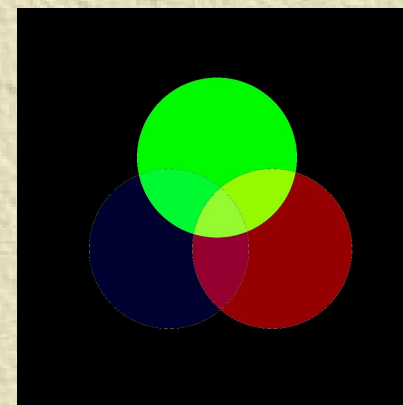
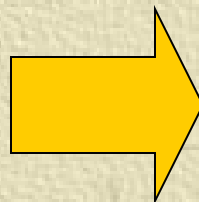
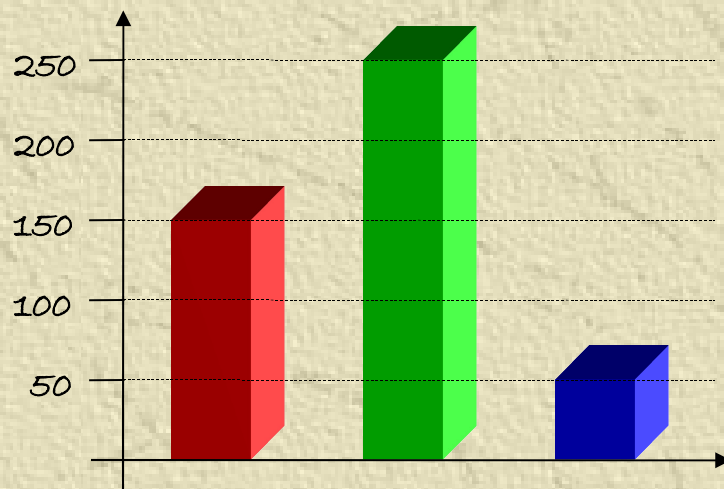
Bleu : 25%

Vert : 80 %

# La profondeur de couleur

## ✦ Un exemple :

- ✦ Si chaque composante RVB peut avoir une valeur de 0 (absence de lumière) à 255 (lumière maximum)
- ✦ On peut avoir :  $R=150$ ;  $V=250$ ;  $B=50$



# La profondeur de couleur

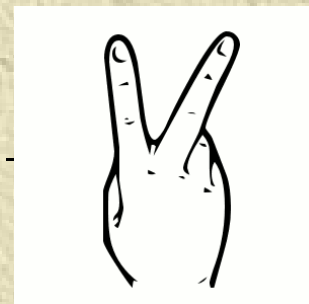
---

- ✦ Maintenant, comment représenter tout cela dans un ordinateur ?
  
- ✦ ...la réponse est sûrement binaire.



# La profondeur de couleur

---



## Un peu de logique binaire

◆ Si vous avez une lampe, vous pouvez montrer 2 états:

- La lampe est allumée,...



- Ou elle est éteinte







# La profondeur de couleur



## Un peu de logique binaire

- ◆ Si vous voulez montrer 4 états, il vous faudra ajouter une lampe:

- Etat 0 : 
- Etat 1 : 
- Etat 2 : 
- Etat 3 : 



# La profondeur de couleur

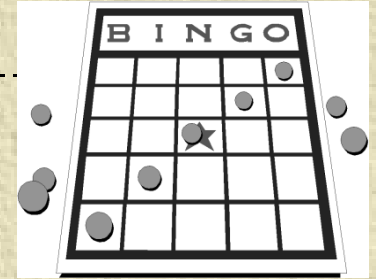


## Un peu de logique binaire

- ◆ Si vous ajoutez encore une lampe, vous pourrez montrer 8 états :

- Etat 0 : 
- Etat 1 : 
- Etat 2 : 
- Etat 3 : 
- Etat 4 : 
- Etat 5 : 
- Etat 6 : 
- Etat 7 : 

# La profondeur de couleur



## Un peu de logique binaire

- ◆ ...et ainsi de suite
- ◆ Chaque fois que vous ajoutez 1 lampe, vous multipliez par 2 le nombre d'états possibles

1	lampe :	2	états
2	lampes :	4	états
3	lampes :	8	états
4	lampes :	16	états
5	lampes :	32	états
6	lampes :	64	états
7	lampes :	128	états
8	lampes :	256	états
'''	'''	'''	'''
15	lampes :	32768	états
16	lampes :	65536	états

# La profondeur de couleur

---



## Un peu de logique binaire

- ◆ Vous venez de ré-inventer la logique binaire !
- ◆ C'est celle des ordinateurs
- ◆ On y remplace les lampes par des **bits**
- ◆ Le **bit** est la plus petite unité d'information puisqu'il ne peut avoir que 2 états : 0 et 1

- ◆ ...pas encore noyés ?...



# La profondeur de couleur

---



## Un peu de logique binaire

- ◆ Pour votre information
  - Un bit est représenté dans la mémoire de l'ordinateur par un élément électronique pouvant avoir 2 états
  - La mémoire de l'ordinateur étant composé d'un « plan » de bits (bitmap en anglais)

**Une mémoire de 48 bits (8 x 6)**

1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0

# La profondeur de couleur



## Un peu de logique binaire

- ◆ Chaque bit pouvant avoir 2 valeurs, la combinaison de bits permet d'obtenir un certain nombre de valeurs

1	bit	2	valeurs
2	bits	4	valeurs
3	bits	8	valeurs
4	bits	16	valeurs
5	bits	32	valeurs
6	bits	64	valeurs
7	bits	128	valeurs
8	bits	256	valeurs
9	bits	512	valeurs
10	bits	1 024	valeurs
...	...	...	...
16	bits	65 536	valeurs
...	...	...	...
20	bits	1 048 576	valeurs
...	...	...	...
24	bits	16 777 216	valeurs



# La profondeur de couleur

---



Un peu de logique binaire

- ◆ Voilà, vous êtes maintenant **informaticien** !



- ◆ Tout va bien ?

# La profondeur de couleur

---



## Un peu de logique binaire

- Puisque tout va bien, nous allons maintenant appliquer nos connaissances aux techniques de l'image numérique :
  - Combien de bits sont-ils nécessaires pour représenter une quantité de lumière ?
  - ...comme aurait dit Fernand Raynaud : « Un certain nombre »



# La profondeur de couleur

---

- ✦ Si on utilise 1 seul bit, combien d'états pourra-t-on représenter...?
- ✦ ...2 évidemment !
- ✦ Donc avec 1 bit on ne pourra représenter que le noir et le blanc





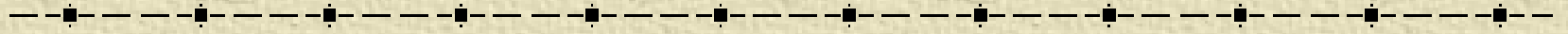
# La profondeur de couleur

---

- ✦ Si maintenant on utilise 2 bits, combien d'états pourra-t-on représenter...?
- ✦ ...4 ! (*y en a 2 qui suivent*)
- ✦ Donc avec 2 bits on pourra commencer à représenter quelques nuances



# La profondeur de couleur



Et avec 3 bits...?



...on pourra représenter 8 nuances



# La profondeur de couleur

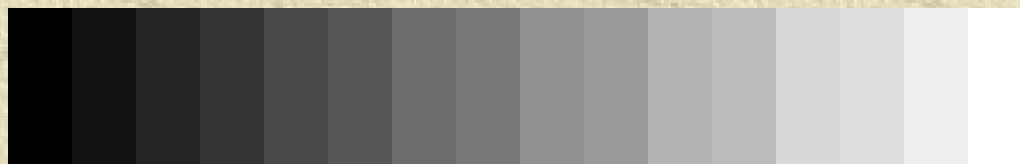


On constate donc que plus on multiplie le nombre de bits, plus on affine le réglage

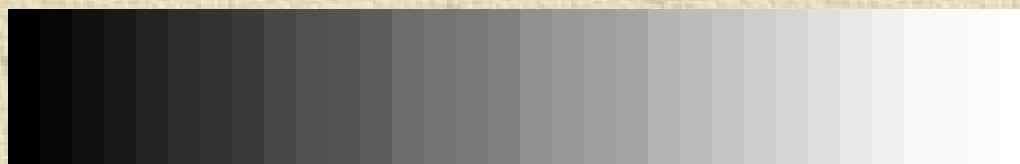
3 bits = 8 nuances



4 bits = 16 nuances

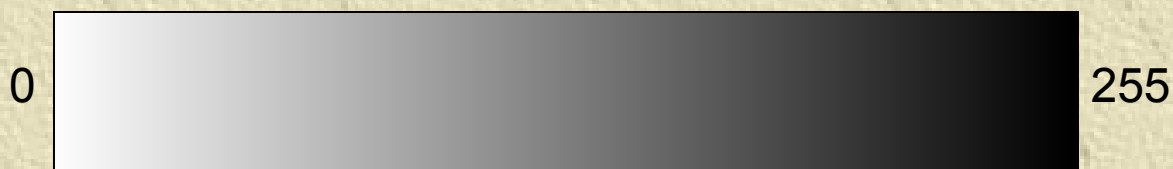


5 bits = 32 nuances



# La profondeur de couleur

- ✦ ...et lorsqu'on utilise 8 bits (1 **octet**), on obtient 256 nuances



- ✦ Une image représentée sous cette forme est dite en « niveaux de gris »



# La profondeur de couleur

---

✦ ET LA COULEUR alors ?



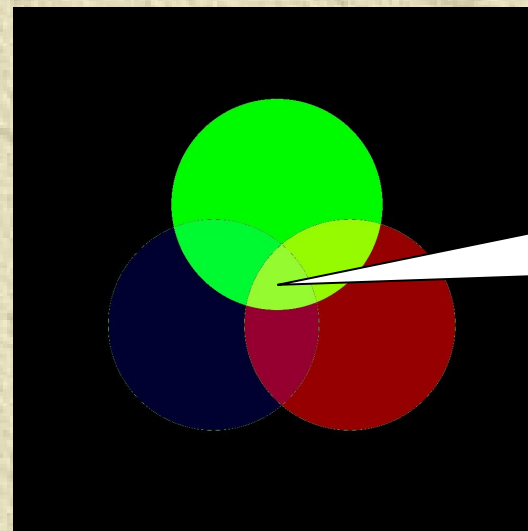
# La profondeur de couleur

---



Vous rappelez-vous ; on a vu au début que dans une image RVB...

- ◆ Chaque composante Rouge, Verte, et Bleue a une valeur
- ◆ Cette valeur représente une quantité de lumière



Rouge : 50%

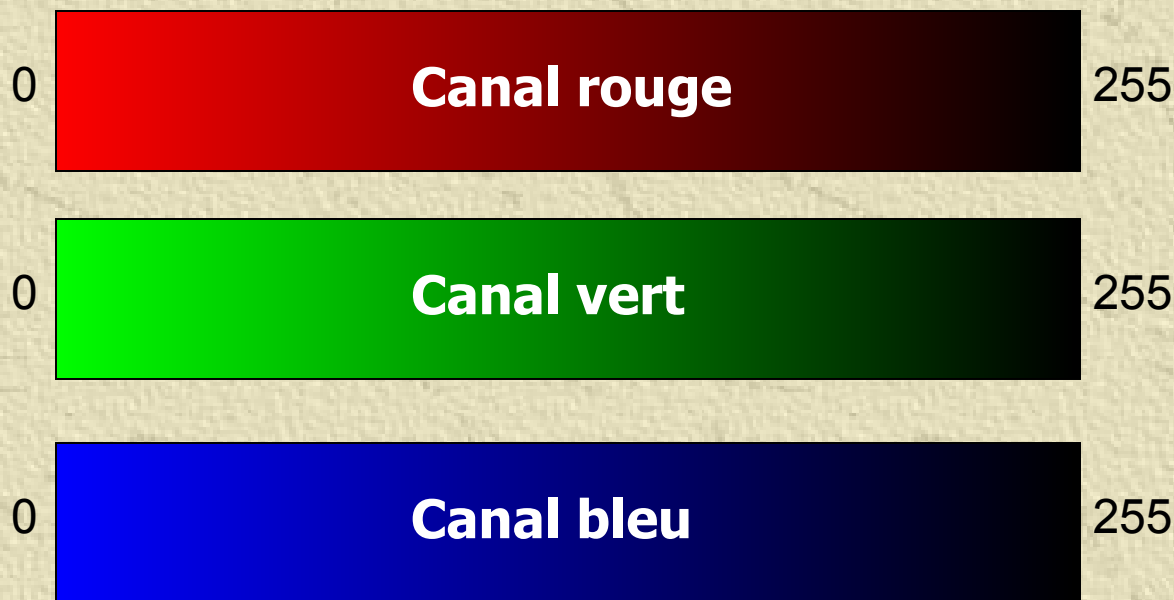
Bleu : 25%

Vert : 80 %

# La profondeur de couleur

---

- ✦ On va donc utiliser ces 3 valeurs en « niveau de gris » pour représenter chaque couleur primaire



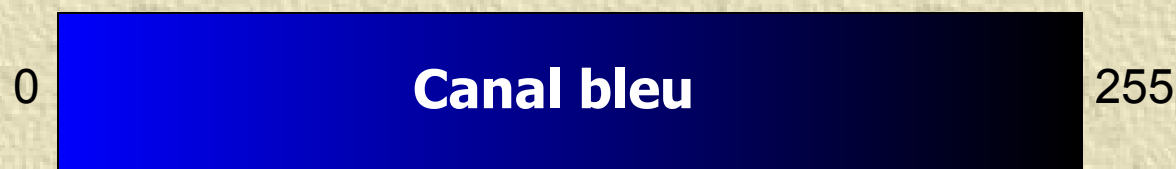
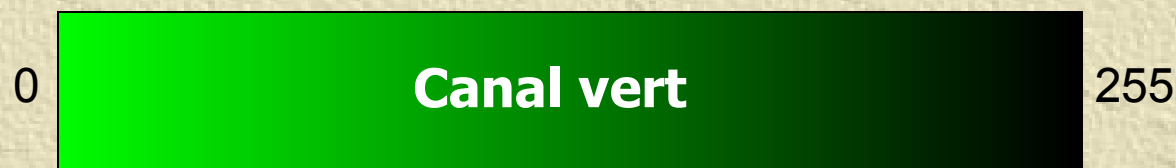
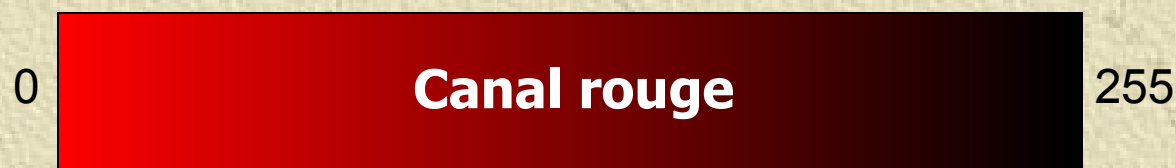
# La profondeur de couleur

---



## Quiz :

- Combien de bits pour représenter chaque couleur primaire ?





# La profondeur de couleur

✦ Bravo à ceux qui ont répondu 8 !

- ◆ Chaque couleur peut avoir 256 valeurs

256 valeurs de rouge

256 valeurs de vert

256 valeurs de bleu

- ◆ Il faut 8 bits pour coder 256 valeurs, donc :

8 bits pour le rouge

+

8 bits pour le vert

+

8 bits pour le bleu

✦ On dit alors que l'image a une profondeur de couleur de **24 bits** ( $3 \times 8$ )

✦ Ce mode 24 bits est aussi appelé  
« **couleurs vraies** » (« true colors » en anglais)

# La profondeur de couleur

---



Re-Quiz :

- ◆ Combien de couleurs peut-on représenter en mode 24 bits ?

# La profondeur de couleur



✦ Réponse :

256 nuances de rouge X

256 nuances de vert X

256 nuances de bleu

**= 16 581 375 couleurs**

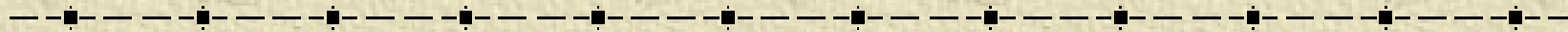
✦ Pas mal non !

# La profondeur de couleur

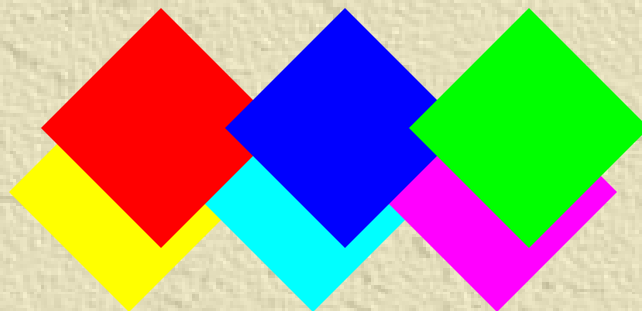
---

- ✦ Le mode 24 bits est le plus utilisé en infographie et en informatique
- ✦ On trouve aussi ces modes :
  - ◆ Le format **Raw** des appareils photo a une profondeur de couleur **30 à 42 bits** (10 à 14 bits par couleur)
    - Permet une retouche plus précise de l'image, notamment dans les zones sombres et les zones de haute lumière
  - ◆ Le format GIF, qui a une profondeur de 256 couleurs.
    - Dans ce mode chaque point de l'image est représenté sur 8 bits

En résumé

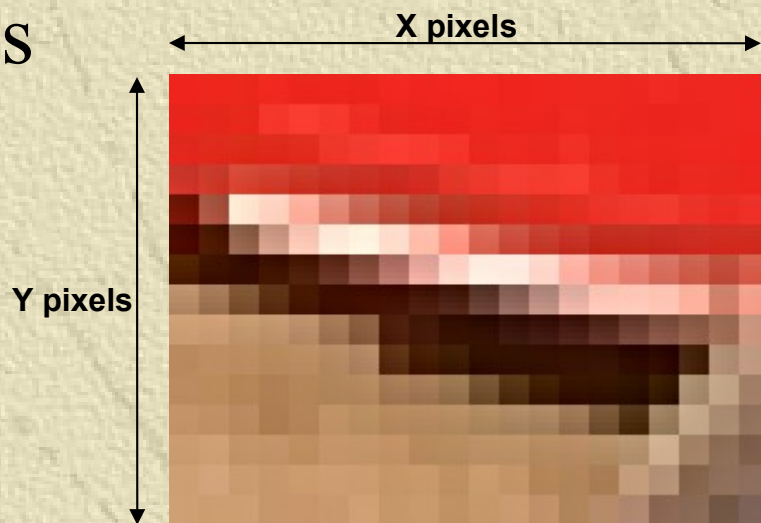


# L'IMAGE NUMÉRIQUE



# En résumé

- ✦ Une image numérique est composée d'une matrice de pixels

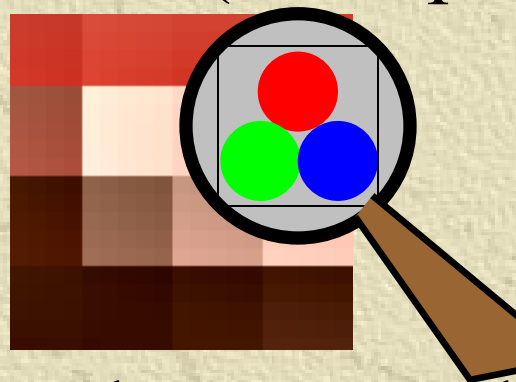


- ✦ Le nombre de pixels détermine la **définition** de l'image

# En résumé

---

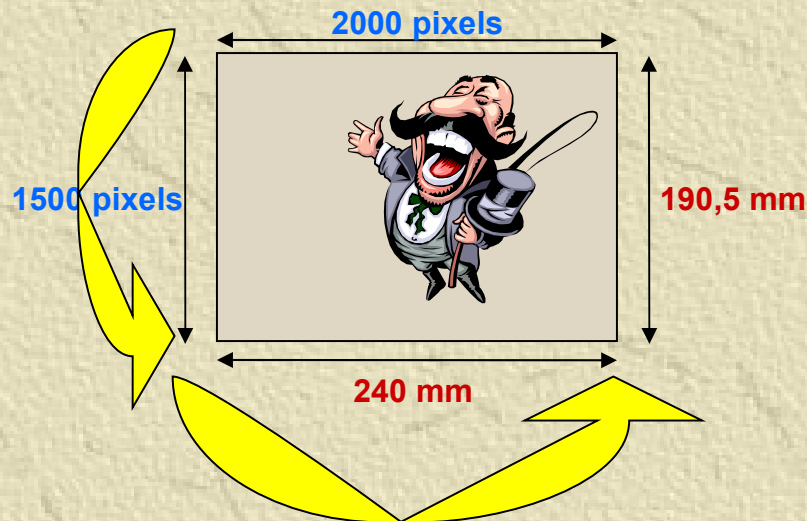
- ✦ Chaque pixel a une couleur composée des 3 couleurs primaires (RVB par exemple)



- ✦ Le nombre de couleurs reproductibles dépend de la **profondeur de couleur** (24 bits par exemple)

# En résumé

- ✦ Lorsque l'image est représentée sur un support, le nombre de pixels dans la largeur (ou la hauteur) détermine la **résolution** de l'image (200 ppp par exemple)





# En résumé

---

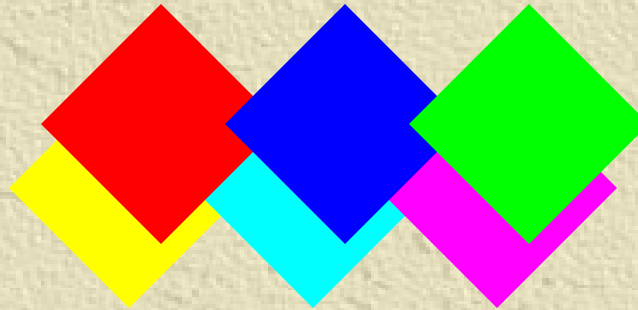
- ✦ Pour conclure, une image numérique se caractérise donc par 3 critères :
- ◆ Son mode (RVB, CMJN, niveaux de gris,...)
  - ◆ Sa résolution (ppp, dpi)
  - ◆ Sa profondeur d'analyse (24 bits)





---

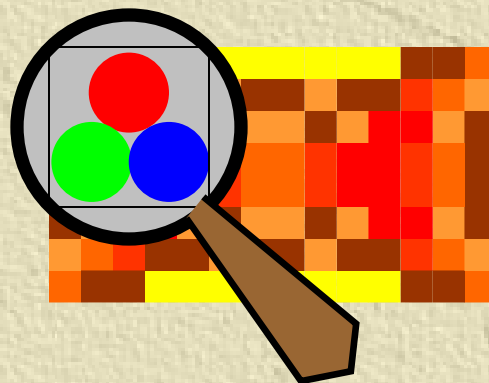
# QUELQUES PERIPHERIQUES



# L'image numérique

---

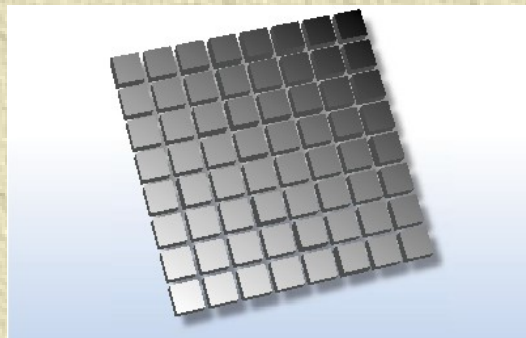
- ✦ Une image numérique est toujours représentée comme une matrice de pixels
  - ◆ Dans un appareil photo, c'est le capteur
  - ◆ Sur l'écran de l'ordinateur ou de la télévision, ce sont des points dans le sens horizontal et des lignes dans le sens vertical
  - ◆ ...



# Quelques périphériques

---

- ✦ Comment un capteur d'appareil photo numérique crée-t-il une image ?
  - ◆ Il utilise une matrice de capteurs

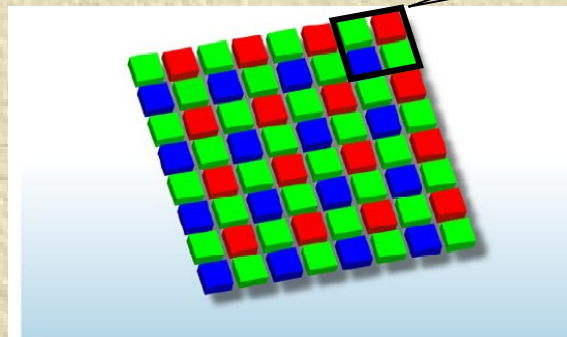


# Quelques périphériques



Comment un capteur d'appareil photo numérique crée une image ?

- Devant la matrice, on dispose un filtre RVB

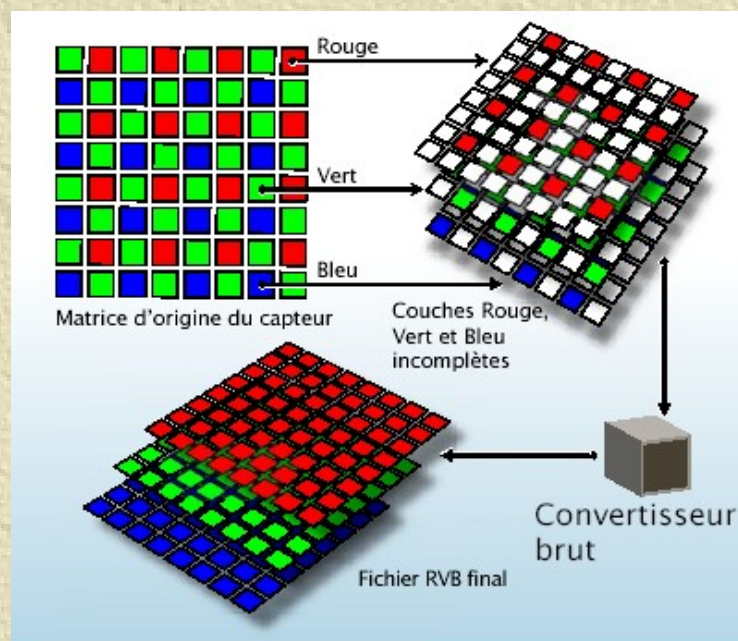


Noter qu'un pixel  
Occupe 4 cellules

# Quelques périphériques

✦ Comment un capteur d'appareil photo numérique crée une image ?

- ◆ Le filtre RVB crée 3 images
- ◆ Un convertisseur les traduira en fichier numérique RVB



# Quelques périphériques

## ✦ Principe du tube cathodique et quelques matrices

