

Systèmes logiques et numériques TP Fonction Communiquer l'information.

Objectif : Mise en Œuvre et Validation des connaissances du cours

I- CONVERSION : (sans machine) expliquer votre démarche pour chaque question.

Q1- Conversion décimale/binaire

a-37 b-14 c-189 d-205 e-2313

Q2- Conversion binaire/décimale :

a-10110 b-1101101 c-101001 d-11100010101100 e-101110111

Q3- Conversion Décimale/hexadécimale :

a-25 b-127 c-1515 d-614 e-10048

Q4- Conversion Binaire/hexadécimale :

a-101 b-100011 c-11010 d-111112011 e-10101010

Q5- Conversion DCB :

a-114 b-248 c-1165 d-657 e-1785



II- CONSTRUCTION D'UNE BASE :

Cette année nous fêtons les 37ans du départ de la sonde Voyager 1. En admettant qu'une sonde extraterrestre nous soit parvenue, contenant une tablette sur laquelle des chiffres gravés en binaire semblent indiquer sa provenance. On y trouve également une représentation montrant ce qui semble être une main à 4 phalanges. Trouver les coordonnées spatiales en valeur décimale des coordonnées suivantes :

10111010-11010011-10101010

III- Réflexion :

Q1- Quel est le plus grand nombre décimal que l'on peut avoir avec un mot binaire de 10 bits, 16 Bits.

Q2- Ecrire 37, en code décimal, en code binaire pur, gray, hexadécimal, ASCII, et DCB

Q3- Classer ses chiffres par ordre croissant : N1 = 752, N2 = \$ 81F, N3 = 11001, N4 = 1001 0101 0101 1111 en BCD.





IV- ASCII ART :

Ecrire la phrase suivante en code hexa.

Je suis un élève de 1^{ère} STI2D (j'aime travailler).

Réponse : \$4A,\$65

V- CODE À BARRES DU CODE POSTAL

La Partie Commande peut réaliser des calculs binaires autres qu'en binaire naturel.

Vous verrez ici le **code 3 parmi 5**.

Le tri automatique des plis postaux nécessite la codification numérique du Bureau Distributeur. Le code postal, qui est une valeur numérique, est soit lu automatiquement soit lu par un employé de La Poste.

- Sur le courrier, le code postal est souvent écrit à la main. Chacun, de même que les entreprises, peut aussi se permettre quelquefois de les imprimer.

Un système permet de lire le code postal soit écrit à la main soit imprimé par l'expéditeur sur l'enveloppe. La lecture est automatique, il s'appelle OCR : *Optical Character Recognition*, c'est-à-dire reconnaissance optique de caractères. Sachez que sa fiabilité est limitée à 1 erreur pour 10 000 caractères lus.

- L'employé intervient si la reconnaissance de l'écriture du code postal est impossible par l'OCR. C'est le cas lors de mauvaise écriture ou de support souillé ou tâché.

Le code postal, reconnu par l'OCR ou transmis par l'employé, est traduit ensuite en un code à barres qui est imprimé sous la forme de bâtonnets fluorescents sur l'enveloppe.

Le code binaire utilisé est : Code 3 parmi 5. Chaque chiffre du code postal est traduit en une valeur binaire écrite sur 5 bits dont 3 valent 1, ce qui permet un autocontrôle.

L'autocontrôle permet au système informatique de vérifier si la code à barres en est bien un : des salissures sur le support pourraient, par hasard, correspondre à un code à barres.

Code 3 parmi 5

Chiffre du code postal	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1
2	0	1	1	0	1
3	0	1	1	1	0
4	1	0	0	1	1
5	1	0	1	0	1



Exercice 1. Prenez un code postal que vous connaissez.

a) Code postal choisi :

b) Code 3 parmi 5 du code postal choisi (sur 5 bits).

.....

c) Écrivez le code binaire complet en faisant des "paquets" de 6 bits.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Résultat 1 :

d) Dessinez le code à barres en noircissant ou non chaque case.

1 = noircir la case 0 = ne pas noircir la case

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI- ÉCRITURE D'UN NOMBRE NÉGATIF

On représente le nombre $[-N]$ par le complément à 2 de $[+N]$.

🌈 Le complément à 2 se trouve en faisant le **complément à 1** auquel on ajoute 1.

Exemple : représenter $[-24_{10}]$ sur un format 8 bits. La méthode se fait en 3 étapes.

1) représenter $[+24_{10}]$ sur 8 bits

- D'abord écrire 24 en binaire

64	32	16	8	4	2	1
2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
		1	1	0	0	0

24_{10} s'écrit $1\ 1000_2$.

- Ensuite, ajouter des zéros à gauche pour avoir 8 bits.

$[+24_{10}]$ sur un format 8 bits = **0001 1000**

2) complément à 1 (inverser les 1 et les 0)

Le complément à 1 de **0001 1000** vaut : **1110 0111**

ou

0001 1000 = **1110 0111**



3) ajouter 1 à cette dernière valeur (faire une addition binaire).

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 + \\
 \hline
 = 1
 \end{array}
 \quad \begin{array}{l}
 1 \\
 \\
 \\
 \\

 \end{array}
 \quad \begin{array}{l}
 \Leftarrow \text{Retenues} \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \end{array}$$

Vous avez le résultat : $[-24_{10}]$ sur un format 8 bits s'écrit **1110 1000**₂.

Vous remarquez que le MSB vaut 1, c'est bien un nombre négatif.

13.1- EXERCICES

Vous allez compléter le tableau de gauche des nombres au format 4 bits.

Vous avez ci-contre à droite un tableau d'aide aux calculs.

Valeurs en base 10	Nombres binaires sur 4 bits
+7	0111
+6	
+5	
+4	
+3	
+2	
+1	
0	0000
-1	
-2	
-3	
-4	
-5	
-6	
-7	
-8	1000

Tableau d'aide aux calculs

8 2^3	4 2^2	2 2^1	1 2^0	

CONCLUSIONS sur le tableau des nombres écrits sur 4 bits

Le plus grand nombre est [] car pour écrire [+8] il faudrait au moins 5 bits.

De même, le plus petit nombre est [] car pour écrire [-9] il faudrait aussi au moins 5 bits.

Le plus grand nombre vaut [] c'est-à-dire [+8 -1] ou encore [$+2^3 -1$] ou encore [$+2^{4-1} -1$].

Or 4 dans [$+2^{4-1} -1$] est le format de ces nombres.

Tout ceci pour trouver une formule générale qui est la suivante.

Le plus grand est :

Le plus petit nombre est :



VII- Traitement numérique de l'image



Mon appareil photo à une définition d'image de 2816 de large et 2112 de hauteur.

+ Calculer le nombre de pixels de cet appareil photo.

La Définition:

On appelle définition le nombre de points (pixels) constituant une image: c'est le nombre de colonnes de l'image que multiplie son nombre de lignes. Une image possédant 10 colonnes et 11 lignes aura une définition de 10 x11.

Les Principaux formats d'affichage:

Pour afficher ces images, des formats d'affichages standards ont été définis en fonction de l'évolution des capacités matérielles des cartes graphiques, des appareils photos, des écrans...

Voici les principaux:

CGA (320 x 200) 4 couleurs.

VGA (640 x 480) 16 couleurs

SVGA (800x600) 256 couleurs

XGA (1024 x 768) 256 couleurs

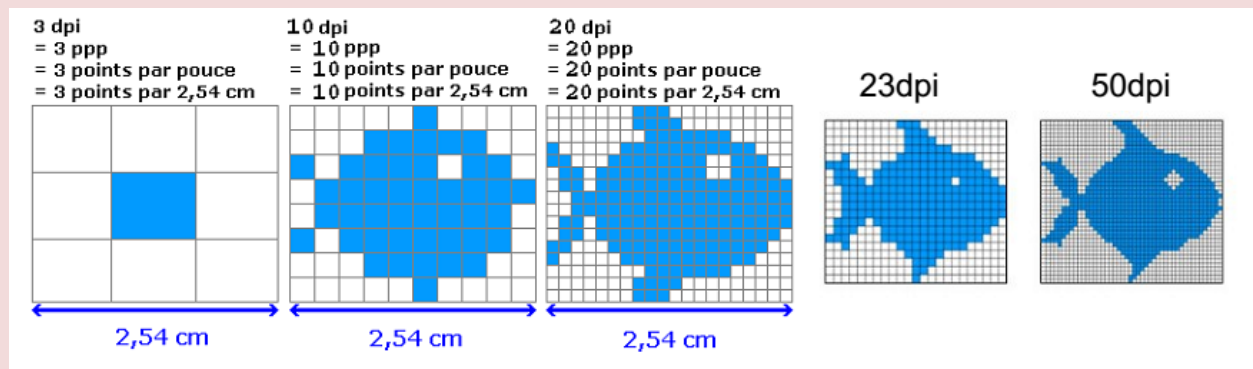
SXGA (1280 x 1024) en 16millions de couleurs.

+ Calculer le nombre de pixels pour tous les formats.

La résolution :

- C'est le nombre de points contenu dans unelongueur donnée (en pouce). Elle est exprimée en points par pouce (PPP, en anglais: DPI pour Dots Per Inch). Un pouce mesure 2.54 cm, c'est une unité de mesure britannique.

- La résolution permet ainsi d'établir le rapport entre la définition en pixels d'une image et la dimension réelle de sa représentation sur un support physique (écran, papier...)



Formule : Calculer la résolution à partir de la définition et de la dimension

Résolution= définition / dimension



+ Calculer la résolution d'une image de 300 x 300 pixels mesurant 2 pouces par côté.

LES DIFFERENTS MODES DE COULEUR DE PHOTOSHOP.

Mode bitmap (noir et blanc):

Avec ce mode, il est possible d'afficher uniquement des images en deux couleurs: noir et blanc. Il utilise une seule couche.

- Codage en 1 bit par pixel (bpp) : $\Rightarrow 2^1 = 2$ possibilités: [0,1]

$\Rightarrow$ Chaque pixel peut donc avoir 2 couleurs possibles : soit noir ou soit blanc

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

Mode niveau de gris:

il permet d'obtenir différentes valeurs de gris, afin d'afficher des images nuancées. Il utilise qu'une seule couche.

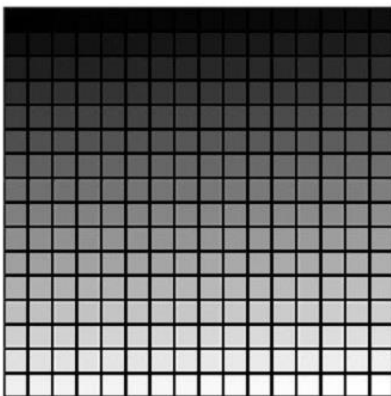
- Codage en 8 bits par pixel (bpp) $\Rightarrow 2^8 = 256$ possibilités

Chaque pixel peut avoir 256 nuances de gris possibles

- Codage en 16 bits par pixel (bpp) $\Rightarrow 2^{16} = 65536$ possibilités

Chaque pixel peut avoir 65536 nuances de gris possibles

Nuances de 256 gris



Exemple de photo possible en 8 bpp



Mode couleurs indexées:

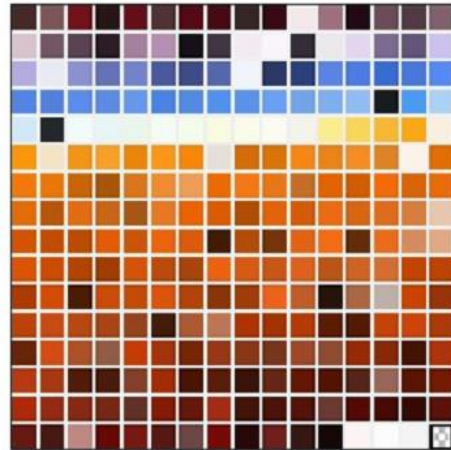
permet d'obtenir jusqu'à 256 couleurs fixes, définies à l'avance dans une palette. Il utilise qu'une seule couche.

- Codage en 8 bits par pixel (bpp) $\Rightarrow 2^8 = 256$ possibilités

Chaque pixel peut avoir jusqu'à 256 couleurs fixes possibles.



Palette de 256 couleurs utilisées



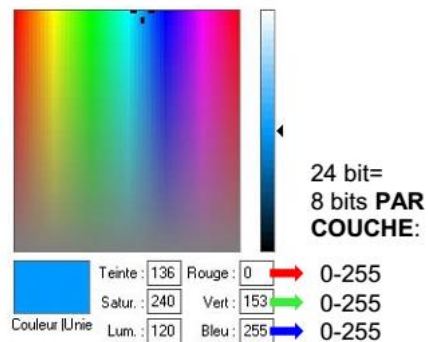
Note: Avec 256 couleurs, certains dégradés de cette image apparaîtront tramés, la qualité est proche de la photo mais il est possible de faire beaucoup mieux...
Le prochain mode de couleur montre l'intérêt d'utiliser des « couches » de couleurs.

Mode couleur RVB:

grâce au mélange des 3 couches de couleur, il est possible de reproduire un plus grand nombre de nuances qu'avec une palette en mode couleurs indexées.



Comparaison couleurs indexées 8bits et RVB 24bits



La palette de couleur de photoshop illustre le mélange des couches: Chaque couleur est composée de rouge, vert et de bleu, qui varie entre 0 et 255 (8bit ou 1 octet).

Avec un codage en RVB 8 bits PAR COUCHE:

Chaque couche utilise 8bit (1 octet), soit 256 nuances possibles: 8Bits pour le Rouge, 8bit pour le Vert et 8bits pour le Bleu. Donc utilisation de $3 \times 8\text{bits} = 24\text{ bits}$ utilisées au total.

$\Rightarrow 256 \times 256 \times 256 = 2^{24} = 16,7\text{ millions}$ Chaque pixel peut prendre 16,7 Millions de couleurs possibles!



Avec un codage en RVB 16 bits PAR COUCHE:

Chaque couche utilise le double, soit 16bits!

(65535 nuances). $3 \times 16 = 48$ bits **utilisées** au total.

=> $65535 \times 65535 \times 65535 = 2^{48} = 4 \text{ milliards}$ 4 milliards de nuances de couleurs sont possibles!

✚ Calculer le poids d'une image pour tous les formats :

- ✓ Pour une image en mode BMAP,
- ✓ Pour une image en mode niveau de gris Codage en 8 bits par pixel,
- ✓ Pour une image avec un codage en RVB 8 bits PAR COUCHE:

