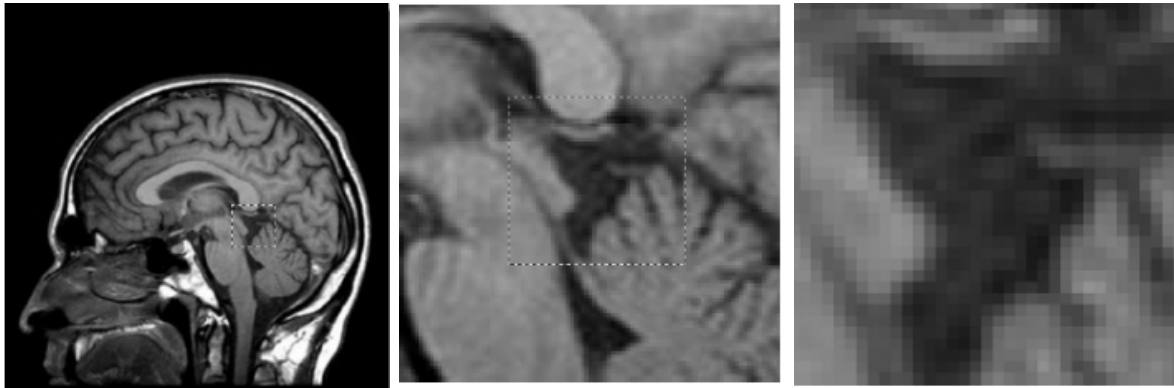


Nom :
Prénom :
Classe :

Objectif : Comment l'ordinateur fait-il pour coder une image ?

Consigne : Vous formaliserez vos réponses dans ce document numérique



1 Codage d'une image numérique matricielle

Q1 : À partir de l'article wikipédia sur le pixel, indiquer :

- sa définition ;
- son abréviation ;
- la locution anglaise d'où provient le nom « pixel » ainsi que sa traduction française.

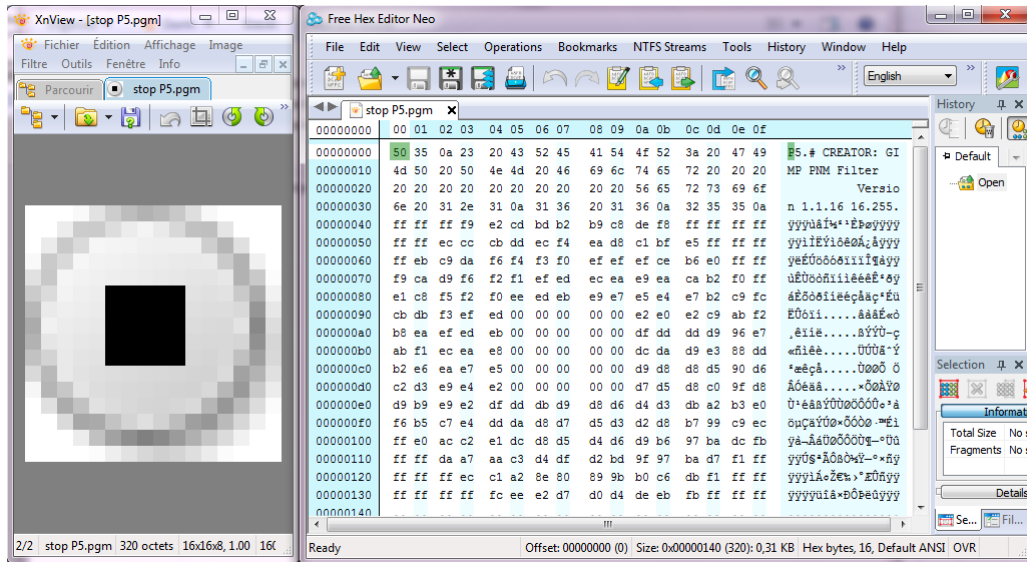
Q2 : Ouvrir le fichier image « stop P5.PGM » à l'aide du logiciel de visualisation de fichier graphique XNVIEW. En zoomant au maximum, indiquer pour l'image considérée :

- la largeur (en px) ;
- la hauteur (en px) ;
- le nombre total de pixels.

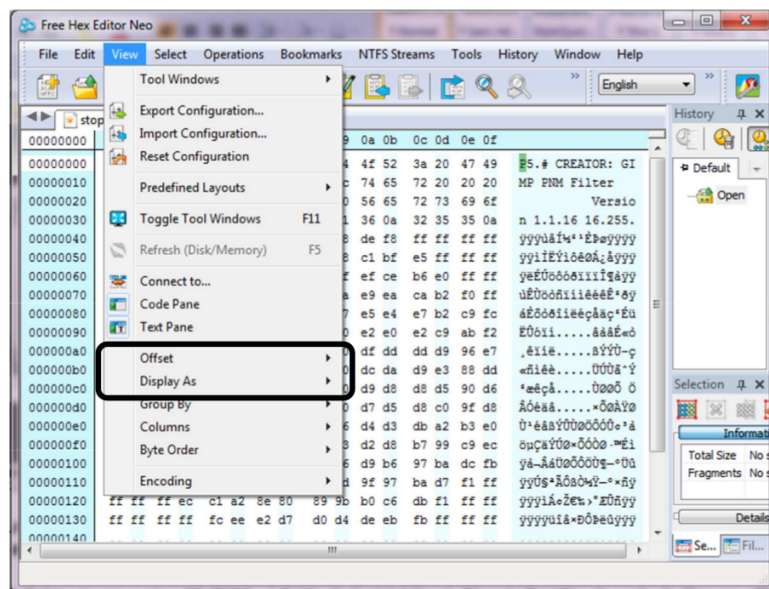


Pour observer le codage du fichier tel qu'il est dans l'ordinateur, il faut ouvrir l'image avec un éditeur hexadécimal.

Q3 : Tout en laissant ouverte l'image dans Xnview, ouvrir le fichier « stop P5.PGM » à l'aide de l'éditeur hexadécimal « Free Hex Editor Neo » en juxtaposant sur l'écran du PC les 2 représentations (voir ci-dessous).



Q4 : Dans un premier temps pour faciliter la lecture du fichier dans l'éditeur, on utilisera une représentation en décimal. Pour cela, dans l'onglet « View » spécifier « decimal » pour les réglages « Offset » et « Display As » (voir ci-dessous).



Faire valider par l'enseignant (1)

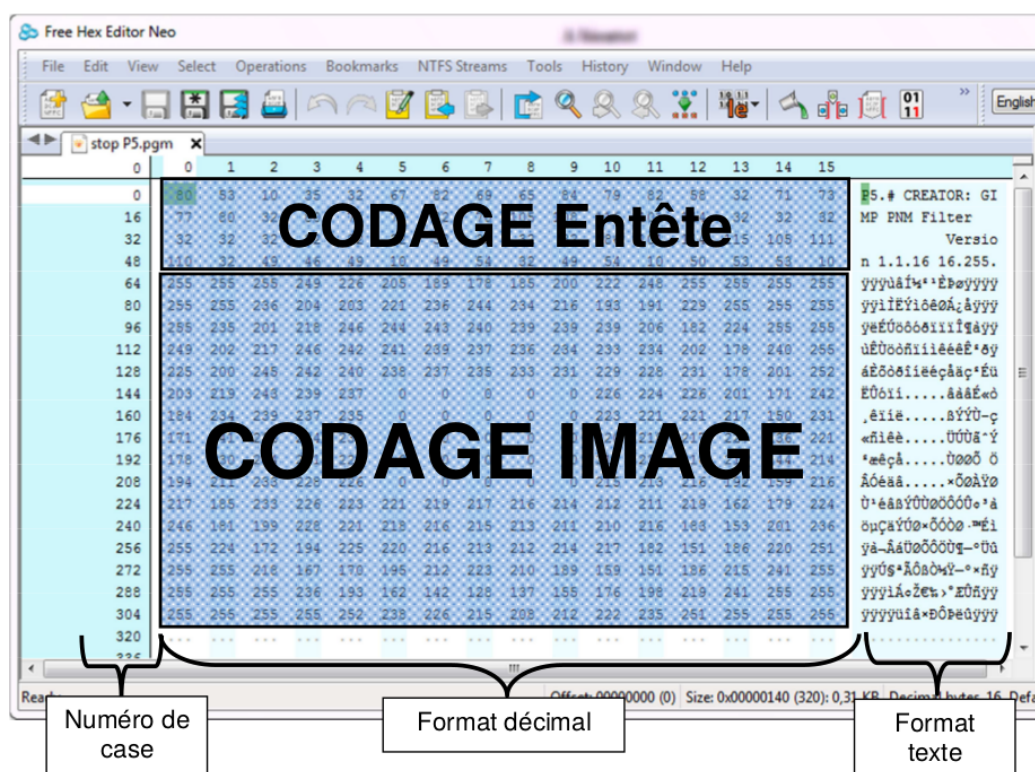
- Q5 :** À partir de l'article wikipédia de l'entête d'un fichier, indiquer dans le cas d'une image :
- les informations pouvant être contenues dans l'entête ;
 - la traduction anglaise de « entête ».

Dans l'éditeur hexadécimal, on retrouve la zone du fichier correspondant à l'entête et celle correspondant à l'image.

De plus la représentation du codage s'effectue sous deux formes :

- À gauche on visualise le codage au format décimal (qui apparaît comme des cases) ;
- À droite la correspondance au format texte.

Enfin la colonne de gauche, permet de déterminer le numéro de la case du fichier.



- Q6 :** Dans la zone de l'entête codé en format texte, retrouvez la hauteur et la largeur de l'image.

Q7 : Toujours dans la zone de l'entête codé en format texte, le premier nombre qui suit la hauteur et la largeur de l'image indique le nombre maximal de niveaux de gris pouvant être représentés dans l'image.

Combien peut-il exister de niveaux de gris différents dans cette image ?

Q8 : Toujours en juxtaposant sur l'écran du PC le fichier « stop P5.PGM » ouvert à la fois dans « XNVIEW » et dans « Free Hex Editor Neo », modifier judicieusement quelques valeurs de pixels dans « Free Hex Editor Neo » et observer la modification de l'image (penser à rafraîchir l'image dans « XNVIEW » avec CTRL+R) de façon à répondre aux questions suivantes :

- Quel nombre est utilisé pour coder le blanc ?
- Quel nombre est utilisé pour coder le noir ?
- À quoi correspondent les nombres compris entre 1 et 254 ?

Q9 : Modifier les valeurs du fichier « stop P5.PGM » de façon à obtenir l'image ci-contre dans « Xnview ».



Faire valider par l'enseignant (2)

Q10 : À l'aide de la colonne de gauche de « Free Hex Editor Neo », déterminer le nombre total de cases permettant de coder la totalité du fichier, soit l'entête et l'image.

Q11 : Sous l'explorateur windows, en exploitant les propriétés du fichier « stop P5.PGM », indiquer sa taille réelle. En déduire ce que représente une case du fichier.

Q12 : À partir d'une recherche internet, donner la définition d'un octet.

Q13 : Dans « Free Hex Editor Neo », modifier les valeurs de la ligne supérieure de l'image de façon à avoir la suite des nombres de 0 à 15 (voir ci-dessous).

256	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	80	53	10	35	32	67	82	69	65	84	79	82	58	32	71	73
16	77	80	32	80	78	77	32	70	105	108	116	101	114	32	32	32
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	86	101	114	115	105	111
48	110	32	49	46	49	10	49	54	32	49	54	10	50	53	53	10
64	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
80	255	255	236	204	203	221	236	244	234	216	193	191	229	255	255	255
96	255	235	201	218	246	244	243	240	239	239	239	206	182	224	255	255
112	249	202	217	246	242	241	239	237	236	234	233	234	202	178	240	255
128	225	200	245	242	240	238	237	235	233	231	229	228	231	178	201	252
144	203	219	243	239	237	0	0	0	0	0	226	224	226	201	171	242
160	184	234	239	237	235	0	0	0	0	0	223	221	221	217	150	231
176	171	241	236	234	232	0	0	0	0	0	220	218	217	227	136	221
192	178	230	234	231	229	0	0	0	0	0	217	216	216	213	144	214
208	194	211	233	228	226	0	0	0	0	0	215	213	216	192	159	216
224	217	185	233	226	223	221	219	217	216	214	212	211	219	162	179	224
240	246	181	199	228	221	218	216	215	213	211	210	216	183	153	201	236
256	255	224	172	194	225	220	216	213	212	214	217	182	151	186	220	251
272	255	255	218	167	170	195	212	223	210	189	159	151	186	215	241	255
288	255	255	255	236	193	162	142	128	137	155	176	198	219	241	255	255
304	255	255	255	255	252	238	226	215	208	212	222	235	251	255	255	255
320	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Faire valider par l'enseignant (3)

Q14 : Dans « Free Hex Editor Neo », changer la base de représentation des nombres de décimal à binaire en cliquant sur l'onglet « View » puis « displays as » puis « binary ». En déduire combien d'informations binaires contient une case.

Q15 : Compléter le tableau ci-dessous.

Représentation décimale	Représentation binaire							
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Q16 : En faisant l'opération inverse dans « Free Hex Editor Neo », convertir les nombres binaires ci-dessous en décimal.

Représentation décimale	Représentation binaire							
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1



Pour passer de la représentation binaire à la représentation décimale, on peut s'aider d'un tableau de deux lignes.

La première ligne contient les **bits du nombre à convertir**. La deuxième ligne quant à elle contient la **liste des puissances de deux** croissantes de droite à gauche.

Pour chaque colonne, on multiplie le contenu des deux lignes, puis on additionne le résultat de chaque multiplication.

Exemple : Si l'on veut convertir le nombre représenté en binaire $N_{\text{binaire}} = 0100\ 0100$ en décimal, on remplit le tableau de la manière suivante :

0	1	0	0	0	1	0	0
$2^7 = 128$	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$

On peut maintenant calculer la représentation décimale de notre nombre :

$$N_{\text{decimal}} = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^2 = 1 \times 64 + 1 \times 4 = 68$$

Q17 : Entrez votre date de naissance / /



















À l'aide du tableau ci-dessous, convertir vos jour, mois et année de naissance en binaire.

Jour								
Mois								
Année								
	128	64	32	16	8	4	2	1



















Q18 : Lire cet article <http://www.semageek.com/bbc-horloge-binaire-gante/> puis répondre aux questions suivantes :

Retrouver l'heure correspondante aux 4 affichages de l'horloge binaire :



















h min s



















h min s

h min s

h min s

Indiquer les cercles de LED à éclairer de façon à coder en binaire les 4 heures ci-dessous :

8h 5min 45s

19h 20min 37s

12h 50min 23s

21h 31min 57s

Faire valider par l'enseignant (4)