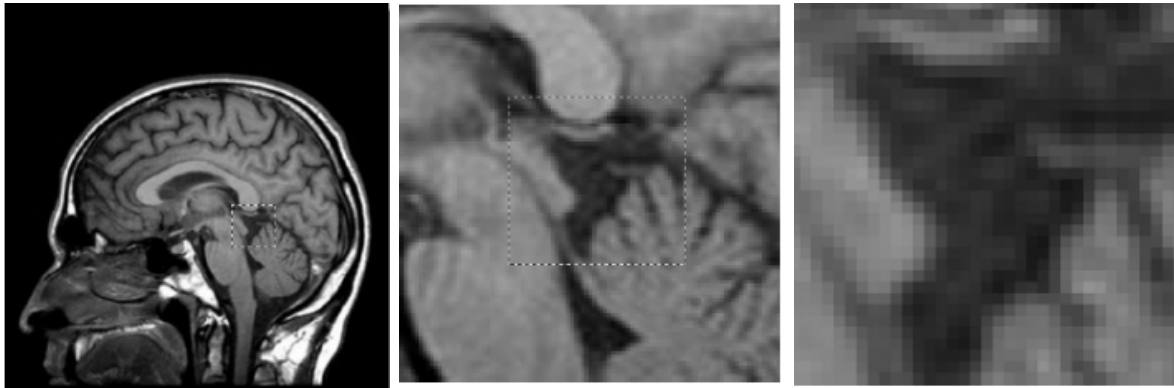


Nom :
Prénom :
Classe :

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.

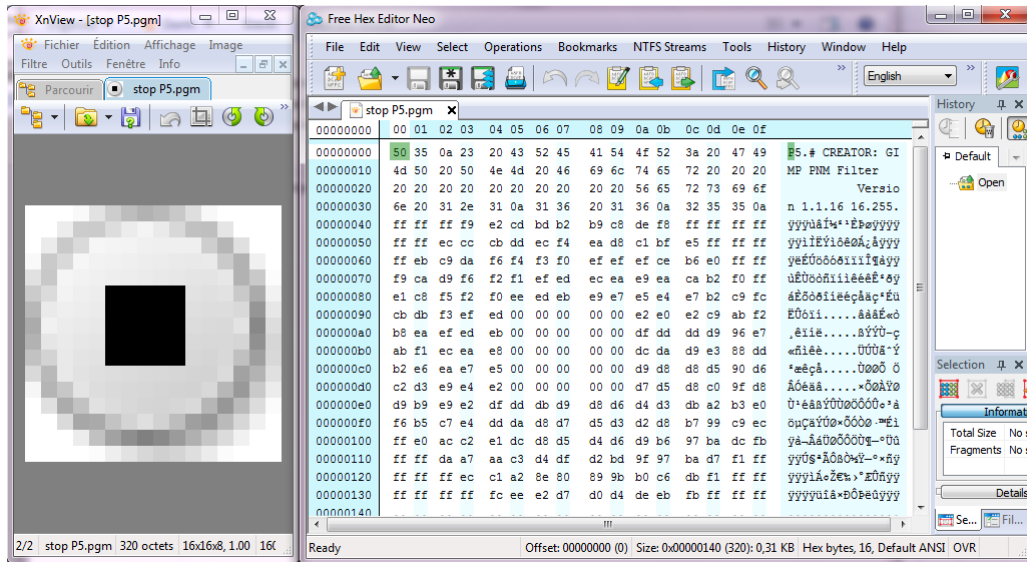
Q2 : Ouvrir le fichier image « stop P5.PGM » à l'aide du logiciel de visualisation de fichier graphique XNVIEW. En zoomant au maximum, indiquer pour l'image considérée :

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

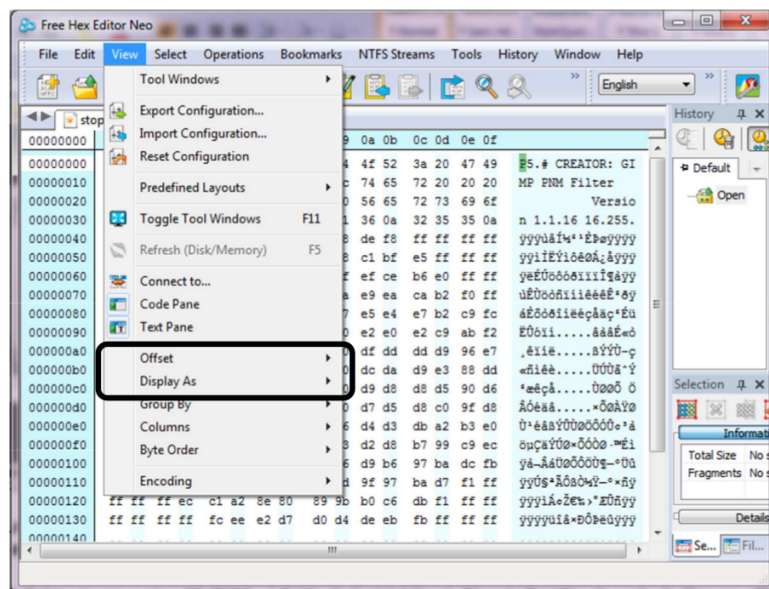


Pour observer le codage du fichier tel qu'il est dans l'ordinateur, il faut ouvrir l'image avec un éditeur hexadécimal.

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

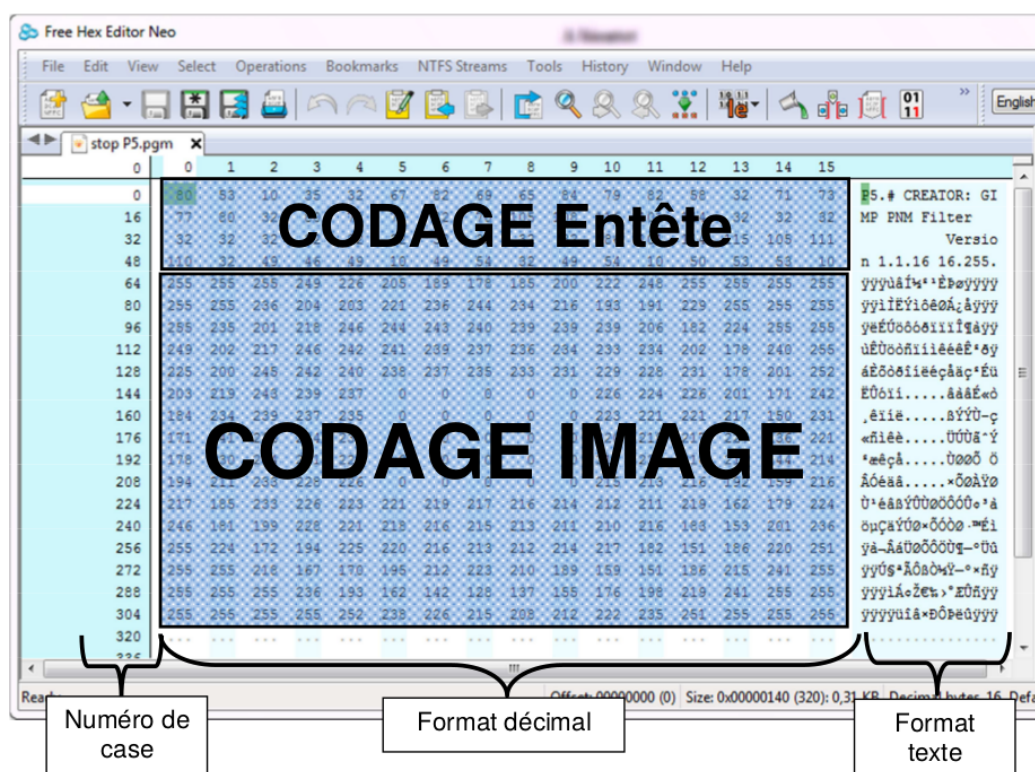
- Q5 :** À partir de l'article wikipédia de l'entête d'un fichier, indiquer dans le cas d'une image :
- les informations pouvant être contenues dans l'entête ;
 - la traduction anglaise de « entête ».

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

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

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

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |