

Savoir-faire : savoir identifier et caractériser les fonctions d'un produit.

Problématique : Comment est organisé un fichier image, en particulier au format BMP ?

L'étude va porter sur le logo de la spécificité SIN.

1. Caractéristique du fichier

☛ : Télécharger le logo de la spécificité SIN (figure 1).

☛ : A partir du fichier téléchargé, trouver les caractéristiques ci-dessous et expliquer la méthode pour les trouver.



Figure 1 : logo SIN

Caractéristiques du fichier :

- Taille du fichier :
- Largeur de l'image :
- Hauteur de l'image :
- Profondeur de couleur (nombre de bits par pixel) :
-

Méthode pour trouver les caractéristiques :

☛ : D'après vous, où sont stockées les informations (caractéristique du fichier) trouvées ci-dessus ?

2. Le format BMP

Cette partie va permettre de trouver comment sont stockées les informations relatives au fichier trouvées ci-dessus.

Qu'il s'agisse de textes, d'images ou de sons, les fichiers informatiques correspondants sont en réalité constitués sous forme d'une succession de « 0 » et de « 1 » (écriture binaire).

Toutefois, une écriture plus synthétique consiste à utiliser le code hexadécimal pour lequel une succession de quatre « 0 » ou « 1 » est remplacée par un des 16 symboles suivants : 0, 1, ..., A, B, C, D, E, F. Ainsi, un octet (8 bits) est constitué de 2 symboles hexadécimaux seulement.

☛ : Consulter le document sur le format BMP.

Ex : À l'aide du logiciel HxD, ouvrir le fichier du logo de la spécificité SIN et donner l'information qui permet de dire que le fichier est bien au format BMP.

Ex : Trouver les informations concernant les caractéristiques du fichier trouvées dans la première partie. Les entourer sur l'extrait ci-dessous (figure 2).

Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	Texte Décodé
00000000	42 4D 76 4D 01 00 00 00 00 00 36 00 00 00 28 00	BMvM.....6....(.
00000010	00 00 A5 00 00 00 AC 00 00 00 01 00 18 00 00 00	..¥.....~.....
00000020	00 00 40 4D 01 00 C4 0E 00 00 C4 0E 00 00 00 00	..@M...Ä...Ä.....
00000030	00 00 00 00 00 00 CF 88 62 BC 75 50 86 3D 1F 82Í^b4uPt=.,
00000040	36 1F 82 34 23 7D 2D 22 82 33 2A 7B 2D 26 7A 2D	6.,4#)-",3*{-&z-
00000050	24 7A 30 24 6F 28 1A 70 29 1B 73 28 20 6F 23 1D	\$z0\$o(.p).s(o#.

Figure 2 : extrait du fichier hexadécimal du logo SIN

Caractéristiques du fichier :

- Taille du fichier :
- Largeur de l'image
- Hauteur de l'image :
- Profondeur de couleur (nombre de bits par pixel) :

Ex : Les caractéristiques trouvées à l'aide du logiciel HXD sont-elles conformes à celles trouvées dans les propriétés du fichier ? Justifier.

3. Le pixel

Dans cette partie vous allez modifier l'image du logo SIN.

L'image est composée de petits points appelés pixel (figure 3).

Un pixel est composé de trois couleurs : le rouge, le vert et le bleu (RVB ou RGB en anglais).

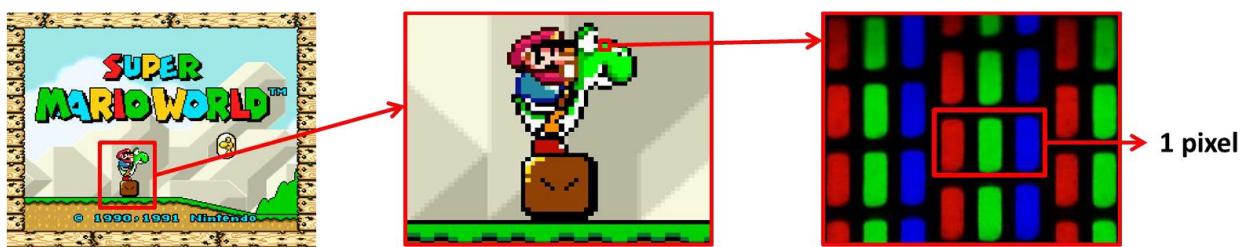


Figure 3 : le pixel

La théorie physique de la synthèse additive (figure 4) des couleurs (R V, B) montre que la variation de l'intensité lumineuse de chaque composante (R, V et B) permet d'obtenir un très grand nombre de couleurs.

La valeur de l'intensité lumineuse associée à chaque composante de chaque pixel d'une image est codé sur 8 bits (un octet), chaque composante peut donc voir son intensité lumineuse variée de 0 à 255 (0 à FF) (1 octet => 256 valeurs). On codera donc un pixel à l'aide d'un triplet de valeur (par exemple en décimal "247, 56, 98" ou en hexadécimal "F7, 38, 62"). La première valeur donnant l'intensité de la composante rouge, la deuxième valeur donnant l'intensité de la composante verte et la troisième valeur donnant l'intensité de la composante bleue.

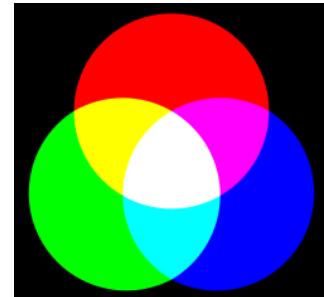


Figure 4 : synthèse additive

Exemple :

- Code hexadécimal d'un pixel rouge : FF 00 00
- Code hexadécimal d'un pixel noir : 00 00 00
- Code hexadécimal d'un pixel magenta : FF 00 FF

☞ : A l'aide du logiciel HXD :

- Mettre le premier pixel du logo SIN en blanc.
 - Code hexadécimal :
- Mettre le troisième pixel en vert
 - Code hexadécimal :
- Mettre le sixième pixel en jaune.
 - Code hexadécimal :
- Mettre le huitième pixel en bleu.
 - Code hexadécimal :

☞ : Vérifier le résultat obtenu en observant le logo modifié.

4. Cacher un texte dans une image

Le logiciel HXD permet d'observer le code hexadécimal contenu dans un fichier (figure 4).

Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	Texte Décodé
00014D10	80 41 C4 74 37 D5 88 4F C5 79 44 BB 72 40 B0 65	€ÄÄt7Ö^OÅyD»r@°e
00014D20	37 A0 58 2E A3 5B 33 8A 3F 18 96 40 16 96 3E 16	7 X.£[3Š?.-@.->.
00014D30	92 38 19 8A 34 1C 87 32 23 83 32 2A 80 35 2D 7E	'8.Š4.+2#f2*f5~
00014D40	36 2F 7B 36 2D 70 2D 24 68 26 21 68 25 24 62 1C	6/{6-p-\$h&!h%\$b.
00014D50	23 56 0D 1D 51 03 1A 4D 05 1C 36 00 0E 31 01 0D	#V...Q..M..6..1..
00014D60	36 02 0C 3B 06 10 47 0E 17 53 16 20 5A 1B 24 5E	6...;...G..S. Z.\$^
00014D70	1D 26 5A 17 1E 00	.&Z...

Figure 4 : code hexadécimal d'un fichier image

Dans la colonne **Texte Décodé**, le logiciel associe le caractère ASCII au code décimal. Pour un fichier image, l'interprétation ne donne rien car le fichier ne correspond pas à un texte. Seulement quelques codes hexadécimaux correspondent à un caractère ASCII.

- A l'adresse 14D60, le code hexa décimal 36 donne le chiffre 6.
- A l'adresse 14D66, le code hexa décimal 47 donne le caractère G.

En utilisant ce principe, il est possible d'insérer du texte dans une image en remplaçant le code des pixels par le code ASCII d'un texte.

Dans le fichier ci-dessous, le code ASCII **53 49 4E** permet de cacher le mot **SIN** (figure 5).

Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	Texte Décodé
00014D10	80 41 C4 74 37 D5 88 4F C5 79 44 BB 72 40 B0 65	€Àt7Ö^OÀyD»r@°e
00014D20	37 A0 58 2E A3 5B 33 8A 3F 18 96 40 16 96 3E 16	7 X.£[3Š?.-@.->.
00014D30	92 38 19 8A 34 1C 87 32 23 83 32 2A 80 35 2D 7E	'8.Š4.#2#f2*€5~-
00014D40	36 2F 7B 36 2D 70 2D 24 68 26 21 68 25 24 62 1C	6/{6-p-\$h&!h%\$b.
00014D50	23 56 0D 1D 51 03 1A 4D 05 1C 36 00 0E 31 01 0D	#V..Q..M..6..1..
00014D60	53 49 4E 3B 06 10 47 0E 17 53 16 20 5A 1B 24 5E	SIN ;...G..S. Z.\$^
00014D70	1D 26 5A 17 1E 00	.&Z...

Figure 5 : code ASCII dans le fichier image

La stéganographie est la technique qui consiste à cacher une information dans un média (texte, son, image, vidéo...).

- ☛ : **Modifier** le fichier du logo SIN afin de cacher le texte « **Stéganographie** » à l'aide de la table ASCII.
- **Attention**, ne pas modifier la longueur du fichier mais seulement les valeurs des pixels.

- ☛ : **Observer** l'image obtenue et expliquer pourquoi la modification du logo ne semble pas être visible à l'œil nu.

5. Créer une image

Dans cette partie, vous allez créer votre propre image

- ☛ : **Créer** votre propre image de 6 pixels (2 * 3) : dans l'éditeur HxD, ouvrir un nouveau fichier et rentrer le code de votre image en respectant les entêtes du fichier et de l'image. Compléter le fichier ci-dessous (figure 3).

Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
	00000000
	00000010
	00000020
	00000030
	00000040

Figure 3 : fichier à compléter