

Représentation numérique de l'information

Plans des séquences TP

2016 – 2017
2 TP
4h00

- TP 1 : Codage des nombres
- TP 2 : Codage des textes et des images

| | Codage Nombres | Codage Textes, sons et images |
|--------|----------------|-------------------------------|
| TP | 1 | 2 |
| Vidéos | 1 à 6 | 7-8 |
| Cours | p2 à 12 | p 13 à 22 |

Vidéo 1 : Représentation entier en binaire (8'50) <http://youtu.be/a5gLSc0tbjI>

Vidéo 2 : Binaire et hexadécimal <http://youtu.be/rX3Lwn7rAAy>

Vidéo 3 : Représentation numérique de l'information <http://youtu.be/YWkZ1VpnZ-w>

Vidéo 4 : Représentation des nombres négatifs <http://youtu.be/t2dcfWS-GE4>

Vidéo 5 : Représentation des nombres en virgule fixe <https://www.youtube.com/watch?v=bDkR-0QiWx0>

Vidéo 6 : Représentation des nombres en virgule flottante <https://www.youtube.com/watch?v=mtizhxB-Zw>

Vidéo 7 : les sons (partie 1) <http://youtu.be/Q116GHDva0Y>

Vidéo 8 : les sons (partie 2) http://youtu.be/Thi_Vm0tgS8

À la fin de ce TP, vous devez être capable :

- de convertir un entier de la base 10 à la base b ou inversement ;
- de convertir un entier signé de la base 10 à la base b ou inversement ;
 - ◊ selon la méthode de notation simple.
 - ◊ selon la méthode du complément à 2.
- de convertir un nombre décimal de la base 10 à la base b ou inversement :
 - ◊ en notation en virgule fixe ;
 - ◊ en notation en virgule flottante.

1 Changements de base.

Pour chacune des questions suivantes, on veillera à donner les étapes essentielles lors des calculs.

1. Conversion de la base b vers la base 10.

Convertir en base 10 les nombres suivants :

- (a) $A = 10\ 1001_{(2)}$ (c) $C = 81A_{(16)}$ (e) $E = 36_{(8)}$
(b) $B = 1011\ 0011_{(2)}$ (d) $D = 20BF3_{(16)}$ (f) $F = 435_{(8)}$

2. Conversion de la base 10 vers la base b .

On considère les nombres $G = 19_{(10)}$ et $H = 729_{(10)}$.

- (a) Donner l'écriture en base 2 des nombres G et H .
(b) Donner l'écriture en base 8 des nombres G et H .
(c) Donner l'écriture en base 16 des nombres G et H .
(d) Expliquer comment retrouver très rapidement le codage en base 16 à partir du codage en base 2.

2 Codage d'un entier relatif (entier signé).

1. Coder en complément à 2 sur 8 bits les nombres suivants : -15 ; 108 ; -121 ; 88 .
2. Donner la valeur décimale des nombres binaires signés (en complément à 2) suivants : $(0010\ 0110)_2$; $(1001\ 1000)_2$; $(1000\ 0001)_2$; $(0101\ 0011)_2$.
3. Donner les valeurs extrêmes des nombres relatifs pouvant être obtenus :
(a) avec un codage sur 8 bits ;
(b) avec un codage sur 32 bits ;
(c) avec un codage sur 64 bits.

3 Codage à virgule fixe (nombres réels).

1. Trouver le nombre dont le codage en virgule fixe est $1010\ 1011,1100\ 1001$
2. Donner le code binaire du nombre $10,50$.

4 Codage à virgule flottante (nombres réels).

1. Donner le code binaire du nombre $10,50$.
2. Trouver le nombre à virgule représenté par le mot :

$(0\ 0010\ 000\ 0011\ 1101\ 0011\ 1001\ 0101\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$

3. Trouver le nombre à virgule représenté par le mot : $(41CA0000)_{16}$

Pour aller plus loin

5 Multiplication par b en base b .

Pour multiplier par dix un entier naturel exprimé en base dix, il suffit d'ajouter un 0 à sa droite. Par exemple, $12 \times 10 = 120$.

1. Exprimer en base deux les nombres 3, 6 et 12.
2. Dédire la règle pour multiplier par 2 un nombre binaire.

6 Phénomène de dépassement.

1. Représenter les entiers relatifs 96 et 48 en binaire sur huit bits.
2. Ajouter les deux nombres binaires obtenus.
3. Quel est l'entier relatif obtenu ? Pourquoi est-il négatif ?

7 Codage à virgule fixe (nombres réels).

1. Convertir le nombre $\frac{1}{3} = 0.3333$ en base 3.
2. Un nombre décimal en base 10 est-il forcément décimal dans les autres bases ? (convertir 0.5 en base 3)

8 Le système de numération Shadok.

Chercher sur le Web ce qu'est le système de numération Shadok. Est-ce un système de numération à position ? Si oui, en quelle base et avec quels chiffres ?

Représentation numérique de l'information

Codage des textes et images

2016 – 2017
TP 2
Exercices

À la fin de ce TP, vous devez être capable :

- de savoir coder numériquement un texte ou le décoder ;
- de savoir coder numériquement une image texte ou le décoder ;
- d'évaluer la quantité mémoire nécessaire au codage d'un texte ou d'une image.

1 Codage d'un texte.

La table ci-dessous donne le codage hexadécimal des 128 caractères Ascii.

Par exemple, le caractère « R » a le code hexadécimal 52, soit 0101 0010 en binaire sur 8 bits.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|
| 0 | NUL | SOH | STX | ETX | EOT | ENQ | ACK | BEL | BS | HT | LF | VT | FF | CR | SO | SI |
| 1 | DLE | DC1 | DC2 | DC3 | DC4 | NAK | SYN | ETB | CAN | EM | SUB | ESC | FS | GS | RS | US |
| 2 | SPC | ! | " | # | \$ | % | & | ' | (|) | * | + | , | - | . | / |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 4 | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 5 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [| \ |] | ^ | _ |
| 6 | ' | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 7 | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | } | ~ | DEL |

TABLE 1 – Table des 128 caractères ASCII.

En utilisant la table donnée ci-dessus :

1. En sachant que les codes "LF" et "SPC" de la TABLE 1 signifie « retour à la ligne » et « espace » respectivement, écrire l'encodage hexadécimal du texte « Informatique et Sciences du Numerique » en utilisant l'encodage ASCII.
2. Le codage d'un texte au format ASCII est le suivant :

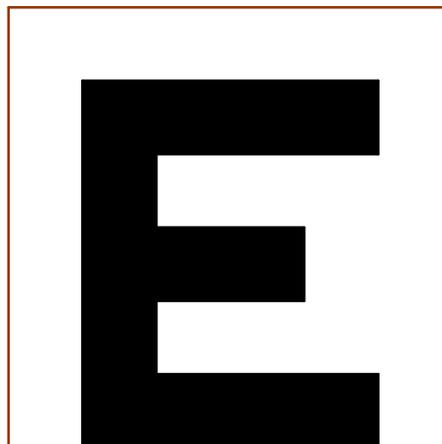
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 55 | 6e | 20 | 73 | 69 | 74 | 65 | 20 | 75 | 74 | 69 | 6c | 65 | 20 | 3a | 0a | 68 | 74 |
| 74 | 70 | 3a | 2f | 2f | 77 | 77 | 2e | 61 | 73 | 63 | 69 | 69 | 74 | 6f | 68 | 65 | |
| 78 | 2e | 63 | 6f | 6d | 2f | 20 | 21 | 21 | | | | | | | | | |

- (a) Quel est le contenu du texte ?
 - (b) Quelle est la place mémoire (en octet) occupée par ce texte ? Quelle serait la quantité de mémoire nécessaire pour un texte de x caractères ?
 - (c) Justifier, pourquoi il n'est pas possible de coder correctement le texte « Je m'étonne que cela soit aussi simple ! » à l'aide du code ASCII.
3. Aller à la page <http://lyceeenligne.free.fr/>
 - (a) Cliquer à partir du bouton droit de la souris sur « Code source de la page » et rechercher, dans l'entête (balise <head>) du code html, la ligne qui permet de configurer le codage utilisé par le site.
 - (b) Modifier, l'encodage du texte en cliquant sur « Encodage des caractères » dans le menu « Affichage » du navigateur. Choisir le codage ISO 8859-1 ou codage occidental. Indiquer ce qui se passe.
 - (c) En utilisant les tables de codage nécessaires que vous cherchez sur internet, justifier pourquoi le caractère « é » (é accent aigu) a été remplacé par le caractères « Ã© ».

2 Codage d'une image.

L'image ci-contre mesure 6 cm de côté.

- (a) Numériser en noir et blanc l'image ci-dessous en utilisant une définition de 6×6 .
Le codage de l'image se fera en écrivant successivement les bits correspondant à chaque pixel, lignes par lignes en commençant par le pixel en bas à gauche
- (b) Quelle est la taille en mémoire de l'image ?
- (a) Recommencer la numérisation avec une définition de 3×3 pixels.
- (b) Quelle est la conséquence sur la taille en mémoire de l'image ? sur la qualité de l'image ?
3. Que penseriez-vous d'une définition 12×12 ?



3 Caractéristiques d'une image.

On considère une feuille de papier A4 (dimension 21×29.7 cm)

- Déterminer sa définition pour une numérisation à $72dpi$.
- Quelle est la taille en mémoire (en kilo-octet) si cette feuille est numérisée :
 - En noir et blanc ?
 - En niveaux de gris ?
 - En « vraie couleur » ?

4 Codage des couleurs.

Bitmap, connu aussi sous son abréviation BMP, est un format d'image matricielle ouvert développé par Microsoft et IBM. C'est un des formats d'images les plus simples à développer et à utiliser pour programmer. Il est lisible par quasiment tous les visualiseurs et éditeurs d'images.

Les images BMP peuvent être en 2 couleurs (1 pixel est codé sur 1 bit), 16 couleurs (1 pixel est codé sur 4 bits), 256 couleurs (1 pixel est codé sur 8 bits), 65 536 couleurs (16 bits par pixel) ou 16,8 millions de couleurs (24 bits par pixel).

- Lancer le logiciel PAINT, puis ouvrir l'image Parrots24bits.bmp du répertoire MATHJANOT/ISN
- À l'aide du menu Image/Attributs, compléter la première ligne du tableau ci-dessous.
- Enregistrer l'image sous le nom Parrots256.bmp avec le type Bitmap 256 couleurs. Ouvrir cette nouvelle image et compléter la deuxième ligne du tableau.
- Ouvrir à nouveau l'image Parrots.bmp. Enregistrer-la sous le nom Parrots16.bmp avec le type Bitmap 16 couleurs. Ouvrir cette nouvelle image et compléter la troisième ligne du tableau.
- Ouvrir à nouveau l'image Parrots.bmp. Enregistrez-la sous le nom Parrots2.bmp avec le type Bitmap Monochrome. Ouvrir cette nouvelle image et compléter la dernière ligne du tableau.
- Justifier le lien entre les valeurs obtenues pour la dernière colonne et le nombre de bits par pixels.

| Image | Nbre Pixel | Nbre max de couleur | Taille fichier | Nbre bits par pixel | Qualité perçue |
|-------------------|------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Parrots24bits.bmp | | | | | |
| Parrots256.bmp | | | | | |
| Parrots16.bmp | | | | | |
| Parrots2.bmp | | | | | |