

Interrogation d'ISN - CORRECTION

Codage de l'information - Algorithmique

Exercice 1 : Coder (en justifiant) en binaire les entiers naturels sur 8 bits :

- a) 35 b) 131

$35 = 17 \times 2 + 1$ $17 = 8 \times 2 + 1$ $8 = 4 \times 2 + 0$ $4 = 2 \times 2 + 0$ $2 = 1 \times 2 + 0$ $1 = 0 \times 2 + 1$	donc	$131 = 65 \times 2 + 1$ $65 = 32 \times 2 + 1$ $32 = 16 \times 2 + 0$ $16 = 8 \times 2 + 0$ $8 = 4 \times 2 + 0$ $4 = 2 \times 2 + 0$ $2 = 1 \times 2 + 0$ $1 = 0 \times 2 + 1$
--	------	---

$35_{10} = 00100011_2$ $131_{10} = 10000011_2$

Exercice 2 : Voici le codage en binaire sur 8 bits de deux entiers naturels, quels sont ces entiers ?

- a) 10111001 b) 01011000

$$10111001_2 = 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^0_{10} = 185_{10}$$

$$01011000_2 = 2^6 + 2^4 + 2^3_{10} = 88_{10}$$

Exercice 3 : Combien d'entiers naturels peut-on coder sur n bits ? Le démontrer.

Le plus grand entier naturel codable sur n bits est $N = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + \dots + 1 \times 2^{n-1}$. Nous reconnaissons la somme des n premiers termes d'une suite géométrique de raison 2 et de premier terme 1.

$$\text{Donc } N = 1 \times \frac{1-2^n}{1-2} = 2^n - 1.$$

Par ailleurs, Le plus petit entier naturel codable sur n bits est 0.

Ainsi, sur n bits, on peut coder tous les entiers naturels compris entre 0 et $2^n - 1$, soit $\boxed{2^n}$ entiers naturels.

Exercice 4 : Quelle est la représentation binaire sur 8 bits des entiers relatifs suivants :

- a) 75 b) -65

Avec des mots de 8 bits, on écrit les entiers relatifs compris entre $-2^{8-1} = -128$ et $2^{8-1} - 1 = 127$:
➤ *un entier relatif x positif ou nul compris entre 0 et 127 est représenté par l'entier naturel x compris entre 0 et 127 ;*

➤ un entier relatif x strictement négatif compris entre -128 et -1 est représenté par l'entier naturel $x + 2^8 = x + 256$ compris entre 128 et 255 .

a) 75 est représenté par lui-même :

$$75 = 37 \times 2 + 1$$

$$37 = 18 \times 2 + 1$$

$$18 = 9 \times 2 + 0$$

$$9 = 4 \times 2 + 1$$

$$4 = 2 \times 2 + 0$$

$$2 = 1 \times 2 + 0$$

$$1 = 0 \times 2 + 1 \quad \text{le codage en binaire sur 8 bits de 75 est donc } \mathbf{01001011}$$

b) **-65 est représenté par l'entier naturel $-65+256=191$.**

$$191 = 95 \times 2 + 1$$

$$95 = 47 \times 2 + 1$$

$$47 = 23 \times 2 + 1$$

$$23 = 11 \times 2 + 1$$

$$11 = 5 \times 2 + 1$$

$$5 = 2 \times 2 + 1$$

$$2 = 1 \times 2 + 0$$

$$1 = 0 \times 2 + 1 \quad \text{Le codage en binaire sur 8 bits de -65 est donc } \mathbf{10111111}$$

Exercice 5 : Trouver la représentation décimale des entiers relatifs dont la représentation binaire sur huit bits est 1000 0100 et 0010 0100.

➤ $1000\ 0100_2 = 2^7 + 2^2_{10} = 132_{10}$

132 > 127 donc 132 représente l'entier relatif $132 - 256 = -124$

1000 0100 est la représentation binaire sur 8 bits de l'entier relatif -124

➤ $0010\ 0100_2 = 2^5 + 2^2_{10} = 36_{10}$

36 < 127 donc 0010 0100 est la représentation binaire sur 8 bits de l'entier relatif 36

Exercice 6 : Trouver le nombre à virgule représenté par le mot de 32 bits

10101110001010000000000000000000 :

RAPPEL : Quand on utilise 32 bits pour représenter un nombre à virgule on utilise 1 bit de signe, 8 bits pour l'exposant et 23 pour la mantisse. L'exposant est donc décalé de $2^{8-1} - 1 = 127$.

- le signe est -
- $01011100_2 = 92_{10}$, l'exposant est $92 - 127 = -35$
- $m = 1 + \frac{0}{2^1} + \frac{1}{2^2} + \frac{0}{2^3} + \frac{1}{2^4} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} = 1,3125$

Le nombre représenté est donc $-1,3125 \times 2^{-35}$ soit environ $-3,82 \times 10^{-11}$.

Exercice 7 : Ecrire un algorithme qui demande deux nombres à l'utilisateur et l'informe ensuite si le produit est négatif ou positif (on inclut le traitement du cas où le produit peut être nul). Attention toutefois, on ne doit pas calculer le produit !

Variables m, n en Entier

Début

Ecrire "Entrez deux nombres : "

Lire m, n

Si m = 0 OU n = 0 **Alors**

Ecrire "Le produit est nul"

SinonSi (m < 0 ET n < 0) OU (m > 0 ET n > 0) **Alors**

Ecrire "Le produit est positif"

Sinon

Ecrire "Le produit est négatif"

Finsi

Fin

```

• m=float(input('entrez un nombre'))
• n=float(input('entrez un autre nombre'))
• if n==0 or m==0:
•     print('le produit est nul')
• elif (n<0 and m>0) or (n>0 and m<0):
•     print('le produit est négatif')
• else:
•     print('le produit est positif')

```

Exercice 8 : Ecrire un algorithme qui demande un nombre de départ, et qui calcule la somme des entiers jusqu'à ce nombre. Par exemple, si l'on entre 5, le programme doit calculer : $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$

Variables N, i, Som en Entier

Debut

Ecrire "Entrez un nombre : "

Lire N

Som ← 0

Pour i ← 1 à N

 Som ← Som + i

Ecrire "La somme est : ", Som

Fin

```

• n=int(input('entrer un nombre entier'))
• s=0
• for i in range(0,n+1):
•     s=s+i
• print('La somme des entiers inférieurs à',n,'est :',s)

```

Programmation.

1°) Que fait ce programme Python ?

```
def code01(x):  
    for a in x:  
        print(a)
```

Lorsque l'on envoi une chaine de caractère à cette fonction, elle affiche les caractères de cette chaine un à un.

2°) Dans ce programme il y a 3 erreurs de syntaxe, trouvez les et corrigez.

```
def politesse2(x):  
    if x=="bonjour":  
        print('merci')  
    else:  
        print('de rien')
```

Représentation de l'information.

1°) En 200 DPI, sur une image carrée de 10 pouces de coté, combien y a-t-il de pixels dans cette image ?

hauteur 10 pouces x 200dpi = 2000 pixels pareil pour la longueur, soit 2000x2000 pixels.

2°) Quel est le poids d'une image d'une définition de 640x480 codée sur 1bit (noir et blanc) ?

1octet=8bits, sur 1octet on code 8 pixels.
 $640 \times 480 / 8 = 38400 = 38 \text{ ko}$

3°) Quel est le poids d'une image d'une définition de 640x480 codée en 256 nuances de gris ?

1 octet=1 pixel. $640 \times 480 = 307200 \text{ octets} = 307 \text{ ko}$

4°) Quel est le poids d'une image d'une définition de 640x480 codée en RVB 24bits ?

En RVB 3 octets code 1 pixel.
 $640 \times 480 \times 3 = 921600 \text{ octets} = 921 \text{ ko}$

5°) Donnez 2 noms de format d'image Bitmap : 2 parmi BMP TIFF TGA JPEG

6°) Donnez 2 noms de format d'image vectoriel : 2 parmi AI CDR EPS PDF PS PSD SVG SWF WMF EMF

7°) Donnez 4 noms de codec vidéo : DIVX MPEG1 MPEG2 MPEG4 H264

8°) Les fichiers mavidéo.AVI et tavidéo.AVI sont-ils codés de la même façon ? Expliquez.

Pas forcément, AVI est un conteneur (l'OS sait avec quel programme ouvrir ce fichier) par contre ce fichier peut être codé de différentes façons suivant le CODEC utilisé (par exemple H264, divx ou autres)