

Exercices : Bases de numération

Exercice 01 *Des 0 et des 1*

Compléter le tableau suivant :

Décimal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Binaire	1	$(10)_2$								

Exercice 02 *Écriture d'un nombre en binaire*

1. Compléter la ligne des puissances de 2 dans le tableau suivant :

n	7	6	5	4	3	2	1	0
2^n						4	2	1
27								

2. En complétant la dernière ligne du tableau, donner l'écriture binaire de 27.
3. Donner l'écriture binaire des nombres suivants, en groupant les bits par 4 :

$23 \qquad 97 \qquad 160$
4. À partir de l'écriture binaire de 97, donner les écritures binaires de 98, 99 et 100.
5. Comment reconnaît-on les nombres pairs en binaire ?

Exercice 03 *Méthode des divisions successives*

À l'aide de la méthode des divisions successives, donner l'écriture binaire des nombres suivants :

$328 \qquad 427 \qquad 1234$

Exercice 04 *Du binaire au décimal*

1. À partir du tableau ci-dessous, donner la valeur décimale du nombre $(1010\ 1101)_2$.

Nombre	1	0	1	0	1	1	0	1
Rang n	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeur de 2^n associée	128	0						

2. De la même manière, donner l'écriture décimale des nombres suivants :

$(1110)_2 \qquad (1011\ 0101)_2 \qquad (10\ 1100)_2$

Exercice 05 *Bit et Octet*

1. Convertir 56 et 123 en binaire, et donner le résultat sous forme d'octet (on rajoutera des zéros inutiles).
2. Quel est le plus grand nombre que l'on peut écrire sur 1 octet ? sur 2 octets ? sur 4 octets ?
3. Pour représenter le nombre 7837, de combien d'octets a-t-on besoin ?
4. Une adresse IPv4 (ex. 192.168.1.254) est codée sur 4 octets. Justifier.

Exercice 06 *Premiers pas en hexadécimal*

Compléter les tableaux suivants :

Décimal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Héxadécimal	1	2													

Décimal	15	16	17	18	19	20
Héxadécimal						

Décimal	31	32	33	34	35	36
Héxadécimal			$(21)_{16}$			

Décimal	253	254	255	256	257	258
Héxadécimal	$(FD)_{16}$					

Exercice 07 *Du décimal à l'hexadécimal*

1. Convertir en hexadécimal les nombres suivants, à l'aide de la méthode des divisions successives :

78 94 165 680

2. À partir de l'écriture hexadécimale de 78, donner les écritures décimales de 79 et 80.

Exercice 08 *De l'hexadécimal au décimal*

1. Convertir en décimal les nombres hexadécimaux suivants :

$(16)_{16}$ $(3C)_{16}$ $(ABC)_{16}$

2. Quel est le plus grand nombre décimal que l'on peut représenter avec 6 chiffres hexadécimaux ?

Exercice 09 *Lien hexadécimal / binaire*

1. Compléter le tableau suivant :

Héxadécimal	0	1	2	3	4	5	6	7
Binaire	0	1	10					
Héxadécimal	8	9	A	B	C	D	E	F
Binaire								

2. Convertir en hexadécimal :

$(1001\,0110)_2$ $(111)_2$ $(1\,0101)_2$

3. Convertir en binaire :

$(A7)_{16}$ $(E3)_{16}$ $(ABC)_{16}$

4. Combien de chiffres hexadécimaux sont nécessaires pour représenter un octet ?

Exercice 10 *Couleurs hexadécimales*

Les couleurs en HTML sont codées sur 6 chiffres hexadécimaux formant trois paires, correspondant aux valeurs de Rouge, Vert et Bleu (RVB), par exemple : #RRGGBB.

1. La couleur jaune s'obtient à partir du rouge et du vert. Son code RVB est (255, 255, 0).

Donner le code hexadécimal HTML correspondant.

2. Donner le code RVB associé à la couleur #8B4513.

Exercice 11 *Température codée*

Une sonde de température transmet des données par ondes radio. La température est codée avant la transmission :

- on ajoute 40°
- on multiplie le résultat par 10
- on code le nombre obtenu sur 10 bits

Par exemple, si la température mesurée par la sonde est de 23,4°C :

- on ajoute 40 : 63,4
- on multiplie par 10 : 634
- on code sur 10 bits : $(10\ 0111\ 1010)_2$

1. Donner le code binaire correspondant à chacune des températures mesurées suivantes :

(a) 18,2°C

(b) -3,7°C

2. Détailler la procédure de décodage.
3. À quelle température correspond le code binaire $(01\ 1110\ 1011)_2$?
4. Quelle est la température minimum que l'on peut mesurer avec cette sonde ?
5. La température maximum ?

Exercice 12 *Un peu de réseau...*

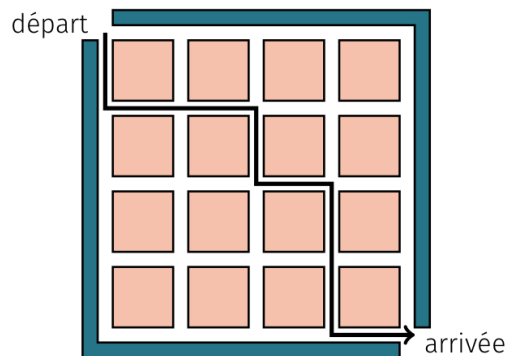
1. Expliquer pourquoi le masque de sous-réseau 255.255.120.0 n'est pas valide.
2. Pour chaque couple adresse/masque suivant, donner l'adresse du réseau ainsi que l'adresse de broadcast.

(a) 192.168.10.4/255.255.255.0

(b) 192.168.8.37/255.255.240.0

Exercice 13 *En bas, à droite*

On veut programmer un petit jeu : une bille commence dans la grille suivante, toujours à la case départ. On doit l'amener à la case arrivée en appuyant seulement sur les touches \rightarrow et \downarrow du clavier. Voici un exemple de partie :



Pour représenter les différents parcours, on associe à chacun d'entre eux un entier de la manière suivante :

- on note la séquence de touches pressées dans l'ordre
- on remplace chaque \downarrow par 0 et chaque \rightarrow par 1
- on obtient l'écriture binaire de l'entier final

1. Justifier que l'entier obtenu à partir de l'exemple vaut 105.
2. Combien faut-il de bits pour représenter un chemin donné ?
3. Représenter le parcours associé au nombre 85.
4. On considère un entier N représentant un chemin.
 - (a) Est-il possible d'avoir $N = 31$?
 - (b) Rappeler la valeur de $(1111)_2$.
 - (c) Quel est le plus petit entier N qui représente un chemin ? Dessiner le chemin associé.
 - (d) Quel est le plus grand ? Dessiner le chemin associé.