Chapitre 6. Nombres en base 2 et en base 16

On voit dans ce chapitre comment sont écrits les nombres entiers en binaire (base 2) et en hexadécimal (base 16).

1- COMPTAGE EN BASE 2 ET EN BASE 16
Les nombres sont représentés :



- En base 10, avec les symboles :
- En base 2 avec les symboles :
- En base 16 avec les symboles :



Base 10	Base 2	Base 16	

Base 10	Base 2	Base 16	
		•	
248	1111 1000	f8	
65534	1111 1111 1111 1110	ff fe	
	1111 1111 1111	,,,	
	1 0000 0000 0000		

2- PASSAGE DES BASES 2 OU 16 A LA BASE 10

 $\underline{\mathsf{Exemple}}$: 1111 1000 en base 2 et f 8 en base 16 repèrent le même nombre entier qui s'écrit 248 en base 10.

Pour retrouver 248, on fait :

\Rightarrow À partir de (248)₁₀:

$10^3 = 1000$	$10^2 = 100$	$10^1 = 10$	$10^0 = 1$
Chiffre des milliers	Chiffre des centaines	Chiffre des dizaines	Chiffre des unités

On a:

\Rightarrow À partir de (1111 1000)₂ :

$2^8 = 256$	$2^7 = 128$	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$ Chiffre des unités

On a:

\Rightarrow À partir de $(f \ 8)_{16}$:

$16^3 = 4096$	$16^2 = 256$	$16^1 = 16$	$16^0 = 1$
Chiffre des milliers	Chiffre des centaines	Chiffre des dizaines	Chiffre des unités

On a :

3- VALEURS IMPORTANTES A CONNAITRE

Base 10	Base 2	Base 16

4- <u>L'OCTET :</u>

1 octet c'est :

0

0

_

• On peut remarquer que : $2^{10} = 1024 \approx 1000$

 $2^{20} = 1\,048\,576 \approx 1\,000\,000$

 $2^{30} = 1\,073\,741\,824 \approx 1\,000\,000\,000$

Unités dérivées :

1 Ko = 1 kilo octet	1 000 octets	$\approx 2^{10}$ octets = 1 Kibi octet		
1 Mo = 1 méga octet				
1 Go = 1 giga octet				
1 To = 1 téra octet				

5- CONVERSION ENTRE BASES 2 ET 16

Règle:	Pour convertir un nombre binaire en
	hexadécimal, on regroupe les bits par groupe de
	4 et on utilise le tableau de conversion suivant :

Binaire	Неха

Exemples:

 $(100\ 1001\ 0011\ 1001)_2$

 $(1\ 1111\ 1011\ 1101)_2$

 $(a \ 3 \ f)_{16}$

6- PASSAGE DE LA BASE 10 A LA BASE 2

On a 2 méthodes. On les présente par rapport à l'exemple d'une conversion du nombre 248 en base 10 vers la base 2 :

a. METHODE TABLEAU:

b. METHODE DES DIVISIONS EUCLIDIENNES

7- EXERCICES:

Exercice 1: Compter en base 2:

- 1- Soit le nombre binaire : n = 1101 .
 - a. Combien de bits composent ce nombre?
 - b. Donner la valeur en base 2 de n+1, n+2 et n+3
- 2- Soit le nombre binaire : $n = 1001 \ 1110 \ 1111$.
 - a. Combien de bits composent ce nombre?
 - b. Donner la valeur en base 2 de n + 1, n + 2 et n + 3

Exercice 2: Compter en base 16:

- 1- Soit le nombre hexadécimal : n=11ae . Donner la valeur en base 16 de n+1 , n+2 et n+3
- 2- Même question avec n = a9
- 3- Même question avec n = 5fd
- 4- Même question avec n = fffd

Exercice 3: Conversion de la base 2 vers la base 10:

1- Soit le nombre binaire : n=1111 . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?

- 2- Soit le nombre binaire : n = 1111 1111 . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 3- Soit le nombre binaire : $n=1001\,1110\,1111$. Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 4- Soit le nombre binaire : $n = 1111 \ 1111 \ 1111 \ 1111 \ 1111 \$ Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?

Exercice 4: Conversion de la base 16 vers la base 10:

- 1- Soit le nombre hexadécimal : n=15 . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 2- Soit le nombre hexadécimal : n=1a . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 3- Soit le nombre hexadécimal : n = bf . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 4- Soit le nombre hexadécimal : n=1a5 . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 5- Soit le nombre hexadécimal : n = aaa . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 6- Soit le nombre hexadécimal : n = ff . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?
- 7- Soit le nombre hexadécimal : n = fff0 . Quelles est la valeur de ce nombre en base 10 ?

Exercice 5: Conversion de la base 10 vers la base 2:

- 1- Convertir n = 47 en base 2.
- 2- Convertir n = 111 en base 2.
- 3- Convertir n = 256 en base 2.
- 4- Convertir n = 255 en base 2.
- 5- Convertir n = 257 en base 2.

- 6- Convertir n = 512 en base 2.
- 7- Convertir n = 511 en base 2.
- 8- Convertir n = 513 en base 2.
- 9- Convertir n = 1024 en base 2.
- 10- Convertir n = 23 en base 2.

Exercice 6: Nombre d'octets:

- 1- Soit le nombre hexadécimal : n=ae . Converti en binaire, combien d'octets sont nécessaires pour le mémoriser ?
- 2- Soit le nombre hexadécimal : n=ae . Converti en binaire, combien d'octets sont nécessaires pour le mémoriser ?
- 3- En tapant la commande ipconfig je retrouve l'adresse MAC de la carte réseau de mon ordinateur :

Adresse physique 7C-05-07-B2-D2-DE

Elle est composée de 6 nombres écrits en hexadécimal. Elle a été allouée à cette carte électronique à sa construction et est unique dans le monde.

- a- Combien d'octets faut-il pour mémoriser cette adresse en binaire ?
- b- Ecrire cette adresse en remplaçant chacun de ces 6 nombres par leur valeur en décimal
- c- Ecrire cette adresse en remplaçant chacun de ces 6 nombres par leur valeur en binaire
- 4- Même question avec l'adresse MAC de la carte wifi de mon ordinateur Adresse physique : C0-D9-62-91-2B-F2
- 5- En tapant la commande ipconfig je retrouve aussi l'adresse IPv6 de ma connexion internet :

écrits en décimal.

- d- Combien d'octets faut-il pour mémoriser cette adresse en binaire ?
- e- Ecrire cette adresse en remplaçant chacun de ces 4 nombres par leur valeur en binaire

Exercice 7: Nombre d'octets:

1- Le débit de transfert pour écrire sur une clé USB est :

USB 2.0 480 Mbps 20 à 30 Mo/s

USB 3.0 4.8 Gbps 65 à 150 Mo/s

- a- Quel temps faut-il pour copier une vidéo de 1 Go avec le protocole USB 2.0 (30 Mo/s) ?
- b- Quel temps faut-il pour copier une vidéo de 1 Go avec le protocole USB 3.0 (150 Mo/s) ?



2- En 2019, le réseau mobile 4G offre aux Français un débit 4G moyen en download de 41,53 Mbit/s, en intérieur, extérieur et tous opérateurs confondus. A cette même date. le débit 4G moyen en upload est de 10,63 Mbit/s.

Quel temps faut-il pour télécharger une vidéo de 1 Go en 4G?



Le standard a bien évolué avec le temps. Capable au début de transmettre des données avec un **débit** de 10 Mbit/s, la norme **Ethernet** permet aujourd'hui d'atteindre un **débit** de 40 Gbit/s. ... De nombreuses catégories de câble **Ethernet** existent, mais voici les plus récentes : Catégorie 5e : **débit** maximum théorique de 1 Gbit/s. 31 mai 2019

Quel temps faut-il pour transférer une vidéo de 1 Go en Ethernet ?



Exercice 8: Nombre d'octets:

- 1- Donner la valeur en hexa du nombre binaire $n = 110 \ 1101 \ 1101 \ 1111 \ 0111$
- 2- En tapant la commande ipconfig je retrouve l'adresse MAC de la carte réseau de mon ordinateur :

Elle est composée de 6 nombres écrits en hexadécimal. Cette adresse en binaire est composée de 6 octets. Donner la valeur de ces octets.

- 3- Donner la valeur en hexa du nombre binaire n=11111111
- 4- Donner la valeur en hexa du nombre binaire $n = 1110 \ 1111 \ 0000 \ 1110 \ 1110$
- 6- Donner la valeur en hexa du nombre binaire $n = 1 \, 1111 \, 0000 \, 0000 \, 0000 \, 1110$