

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.

Exemple

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.
- Chaque chiffre est multiplié par une puissance de 2 selon sa position dans le nombre.

Exemple

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.
- Chaque chiffre est multiplié par une puissance de 2 selon sa position dans le nombre.

Exemple

Par exemple en binaire le nombre **10001011** correspond à 139 en décimal :

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.
- Chaque chiffre est multiplié par une puissance de 2 selon sa position dans le nombre.

Exemple

Par exemple en binaire le nombre 10001011 correspond à 139 en décimal :

1 0 0 0 1 0 1 1

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.
- Chaque chiffre est multiplié par une puissance de 2 selon sa position dans le nombre.

Exemple

Par exemple en binaire le nombre 10001011 correspond à 139 en décimal :

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
1	0	0	0	1	0	1	1	=

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.
- Chaque chiffre est multiplié par une puissance de 2 selon sa position dans le nombre.

Exemple

Par exemple en binaire le nombre 10001011 correspond à 139 en décimal :

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

$$= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Ecriture binaire

- On peut écrire les nombres entiers positifs en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1.
- Chaque chiffre est multiplié par une puissance de 2 selon sa position dans le nombre.

Exemple

Par exemple en binaire le nombre 10001011 correspond à 139 en décimal :

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

$$= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
$$= 128 + 8 + 2 + 1 = 139$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Remarque sur l'écriture décimale :

Nous sommes habitués à écrire les nombres en base 10, et en utilisant 10 chiffres (0,1,2,3,4,5,6,7,8 et 9), mais c'est le **même** principe qui est utilisé : les chiffres d'un nombre sont multipliés par une puissance de 10 suivant leur emplacement dans le nombre.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Remarque sur l'écriture décimale :

Nous sommes habitués à écrire les nombres en base 10, et en utilisant 10 chiffres (0,1,2,3,4,5,6,7,8 et 9), mais c'est le **même** principe qui est utilisé : les chiffres d'un nombre sont multipliés par une puissance de 10 suivant leur emplacement dans le nombre.

Par exemple, pour 1815 :

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Remarque sur l'écriture décimale :

Nous sommes habitués à écrire les nombres en base 10, et en utilisant 10 chiffres (0,1,2,3,4,5,6,7,8 et 9), mais c'est le **même** principe qui est utilisé : les chiffres d'un nombre sont multipliés par une puissance de 10 suivant leur emplacement dans le nombre.

Par exemple, pour 1815 :

1 8 1 5

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Remarque sur l'écriture décimale :

Nous sommes habitués à écrire les nombres en base 10, et en utilisant 10 chiffres (0,1,2,3,4,5,6,7,8 et 9), mais c'est le **même** principe qui est utilisé : les chiffres d'un nombre sont multipliés par une puissance de 10 suivant leur emplacement dans le nombre.

Par exemple, pour 1815 :

10^3	10^2	10^1	10^0
1	8	1	5

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Remarque sur l'écriture décimale :

Nous sommes habitués à écrire les nombres en base 10, et en utilisant 10 chiffres (0,1,2,3,4,5,6,7,8 et 9), mais c'est le **même** principe qui est utilisé : les chiffres d'un nombre sont multipliés par une puissance de 10 suivant leur emplacement dans le nombre.

Par exemple, pour **1815** :

10^3	10^2	10^1	10^0
1	8	1	5

$$= 1 \times 1000 + 8 \times 100 + 1 \times 10 + 1 \times 1 = 1815$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Convention d'écriture

- Le nombre 101 pourrait être écrit en base 2 (et donc valoir

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Convention d'écriture

- Le nombre 101 pourrait être écrit en base 2 (et donc valoir cinq)

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Convention d'écriture

- Le nombre 101 pourrait être écrit en base 2 (et donc valoir cinq) , ou être écrit en base 10, et donc valoir cent un.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Convention d'écriture

- Le nombre 101 pourrait être écrit en base 2 (et donc valoir cinq) , ou être écrit en base 10, et donc valoir cent un.
- Afin d'éviter toute confusion, on convient d'écrire le nombre entre parenthèses et de mettre en indice la base dans lequel il est écrit

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Convention d'écriture

- Le nombre 101 pourrait être écrit en base 2 (et donc valoir cinq) , ou être écrit en base 10, et donc valoir cent un.
- Afin d'éviter toute confusion, on convient d'écrire le nombre entre parenthèses et de mettre en indice la base dans lequel il est écrit
- Par exemple $(10001)_2$ est le nombre valant,

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Convention d'écriture

- Le nombre 101 pourrait être écrit en base 2 (et donc valoir cinq) , ou être écrit en base 10, et donc valoir cent un.
- Afin d'éviter toute confusion, on convient d'écrire le nombre entre parenthèses et de mettre en indice la base dans lequel il est écrit
- Par exemple $(10001)_2$ est le nombre valant, dix-sept.
- Par contre $(10000)_{10}$ vaut dix mille.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Vocabulaire

- Un chiffre en base 2 s'appelle un **bit**, un bit vaut donc 0 ou 1.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Vocabulaire

- Un chiffre en base 2 s'appelle un **bit**, un bit vaut donc 0 ou 1.
- Le regroupement de 8 bits s'appelle un **octet**.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Vocabulaire

- Un chiffre en base 2 s'appelle un **bit**, un bit vaut donc 0 ou 1.
- Le regroupement de 8 bits s'appelle un **octet**.
- En utilisant un octet, on peut représenter les entiers de 0 à 255.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Question flash

Compléter le tableau de conversion suivant :

Ecriture décimale	Ecriture binaire
$(142)_{10}$	
$(207)_{10}$	
	$(100101)_2$
$(88)_{10}$	
$(222)_{10}$	
	$(11100001)_2$
	$(11110)_2$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Question flash

- Ecrire les entiers positifs de 1 à 16 en base 2 :

$(1)_{10} = (\dots)_2$	$(2)_{10} = (\dots)_2$	$(3)_{10} = (\dots)_2$	$(4)_{10} = (\dots)_2$
$(5)_{10} = (\dots)_2$	$(6)_{10} = (\dots)_2$	$(7)_{10} = (\dots)_2$	$(8)_{10} = (\dots)_2$
$(9)_{10} = (\dots)_2$	$(10)_{10} = (\dots)_2$	$(11)_{10} = (\dots)_2$	$(12)_{10} = (\dots)_2$
$(13)_{10} = (\dots)_2$	$(14)_{10} = (\dots)_2$	$(15)_{10} = (\dots)_2$	$(16)_{10} = (\dots)_2$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Question flash

- Ecrire les entiers positifs de 1 à 16 en base 2 :

$(1)_{10} = (\dots)_2$	$(2)_{10} = (\dots)_2$	$(3)_{10} = (\dots)_2$	$(4)_{10} = (\dots)_2$
$(5)_{10} = (\dots)_2$	$(6)_{10} = (\dots)_2$	$(7)_{10} = (\dots)_2$	$(8)_{10} = (\dots)_2$
$(9)_{10} = (\dots)_2$	$(10)_{10} = (\dots)_2$	$(11)_{10} = (\dots)_2$	$(12)_{10} = (\dots)_2$
$(13)_{10} = (\dots)_2$	$(14)_{10} = (\dots)_2$	$(15)_{10} = (\dots)_2$	$(16)_{10} = (\dots)_2$

- Combien faudra-t-il de chiffres en base 2 pour écrire 32 ?

.....

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Autre base

- Nous savons écrire les entiers naturels en base 10 en utilisant 10 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 10.

Un exemple en base 5

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Autre base

- Nous savons écrire les entiers naturels en base 10 en utilisant 10 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 10.
- Nous savons écrire les entiers naturels en base 2 en utilisant 2 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 2.

Un exemple en base 5

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Autre base

- Nous savons écrire les entiers naturels en base 10 en utilisant 10 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 10.
- Nous savons écrire les entiers naturels en base 2 en utilisant 2 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 2.
- On montre qu'il est en fait possible, pour tout entier $b \geq 2$ d'écrire les entiers naturels dans la base b en utilisant b chiffres. Chaque chiffre sera alors multiplié par une puissance de b .

Un exemple en base 5

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Autre base

- Nous savons écrire les entiers naturels en base 10 en utilisant 10 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 10.
- Nous savons écrire les entiers naturels en base 2 en utilisant 2 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 2.
- On montre qu'il est en fait possible, pour tout entier $b \geq 2$ d'écrire les entiers naturels dans la base b en utilisant b chiffres. Chaque chiffre sera alors multiplié par une puissance de b .

Un exemple en base 5

$$\begin{aligned}(421)_5 &= 4 \times 5^2 + 2 \times 5^1 + 1 \times 5^0 \\ (421)_5 &= (111)_{10}\end{aligned}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Autre base

- Nous savons écrire les entiers naturels en base 10 en utilisant 10 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 10.
- Nous savons écrire les entiers naturels en base 2 en utilisant 2 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 2.
- On montre qu'il est en fait possible, pour tout entier $b \geq 2$ d'écrire les entiers naturels dans la base b en utilisant b chiffres. Chaque chiffre sera alors multiplié par une puissance de b .

Un exemple en base 5

$$\begin{aligned}(421)_5 &= 4 \times 5^2 + 2 \times 5^1 + 1 \times 5^0 \\ (421)_5 &= (111)_{10}\end{aligned}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Autre base

- Nous savons écrire les entiers naturels en base 10 en utilisant 10 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 10.
- Nous savons écrire les entiers naturels en base 2 en utilisant 2 chiffres, chaque chiffre étant multiplié par une puissance de 2.
- On montre qu'il est en fait possible, pour tout entier $b \geq 2$ d'écrire les entiers naturels dans la base b en utilisant b chiffres. Chaque chiffre sera alors multiplié par une puissance de b .

Un exemple en base 5

$$(421)_5 = 4 \times 5^2 + 2 \times 5^1 + 1 \times 5^0$$

$$(421)_5 = (111)_{10}$$

Attention, les chiffres en base 5 sont 0, 1, 2, 3 et 4. Par conséquent écrire $(67)_5$ n'a pas de sens !

La base 16 : écriture hexadécimale

- En informatique, outre la base 2, on utilise aussi beaucoup la base 16.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

La base 16 : écriture hexadécimale

- En informatique, outre la base 2, on utilise aussi beaucoup la base 16.
- En base 16, il y a 16 chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et *A, B, C, D, E, F* (n'ayant plus de « chiffres habituels », on a utilisé les lettres de l'alphabet comme chiffres manquants)

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

La base 16 : écriture hexadécimale

- En informatique, outre la base 2, on utilise aussi beaucoup la base 16.
- En base 16, il y a 16 chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et *A, B, C, D, E, F* (n'ayant plus de « chiffres habituels », on a utilisé les lettres de l'alphabet comme chiffres manquants)
- Comme 16 est une puissance de 2 ($16 = 2^4$), on peut aisément passer de l'écriture binaire à l'écriture hexadécimale en regroupant les chiffres en base 2 par groupe de 4. :

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Conversion

hex.	bin.	dec.
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
A	...	...
B	...	...
C	...	...
D	...	...
E	...	...
F	...	...

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Conversion

hex.	bin.	dec.
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
A	1010	10
B	1011	11
C	1100	12
D	1101	13
E	1110	14
F	1111	15

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Question flash

- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 10

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Question flash

- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 10
- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 2

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Question flash

- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 10
- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 2
- Ecrire $(1101001011)_2$ en base 16

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Question flash

- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 10
- Ecrire $(3EA)_{16}$ en base 2
- Ecrire $(1101001011)_2$ en base 16
- Ecrire $(1101001011)_2$ en base 10

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Algorithme des divisions successives

- L'algorithme des **divisions successives**, permet d'écrire un nombre donné en base 10 dans n'importe quelle base b . Le principe est d'effectuer les divisions euclidiennes successives par b , les restes de ces divisions sont les chiffres du nombre dans la base b .

⚡ Algorithme des divisions successives

- L'algorithme des **divisions successives**, permet d'écrire un nombre donné en base 10 dans n'importe quelle base b . Le principe est d'effectuer les divisions euclidiennes successives par b , les restes de ces divisions sont les chiffres du nombre dans la base b .
- Pour écrire N en base b :

⚡ Algorithme des divisions successives

- L'algorithme des **divisions successives**, permet d'écrire un nombre donnée en base 10 dans n'importe quelle base b . Le principe est d'effectuer les divisions euclidiennes successives par b , les restes de ces divisions sont les chiffres du nombre dans la base b .
- Pour écrire N en base b :
 - Faire la division euclidienne de N par b , soit Q le quotient et R le reste. (c'est à dire écrire $N = Q \times b + R$ avec $R < b$)

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Algorithme des divisions successives

- L'algorithme des **divisions successives**, permet d'écrire un nombre donnée en base 10 dans n'importe quelle base b . Le principe est d'effectuer les divisions euclidiennes successives par b , les restes de ces divisions sont les chiffres du nombre dans la base b .
- Pour écrire N en base b :
 - 1 Faire la division euclidienne de N par b , soit Q le quotient et R le reste.
(c'est à dire écrire $N = Q \times b + R$ avec $R < b$)
 - 2 Ajouter R aux chiffres de N en base b

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

⚡ Algorithme des divisions successives

- L'algorithme des **divisions successives**, permet d'écrire un nombre donné en base 10 dans n'importe quelle base b . Le principe est d'effectuer les divisions euclidiennes successives par b , les restes de ces divisions sont les chiffres du nombre dans la base b .
- Pour écrire N en base b :
 - 1 Faire la division euclidienne de N par b , soit Q le quotient et R le reste. (c'est à dire écrire $N = Q \times b + R$ avec $R < b$)
 - 2 Ajouter R aux chiffres de N en base b
 - 3 Si $Q = 0$ s'arrêter, sinon recommencer à partir de l'étape 1 en remplaçant N par Q .

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$2019 = \quad \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$2019 = 126 \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$2019 = 126 \times 16 + 3$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & & \times & 16 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$2019 = 126 \times 16 + 3$$

$$126 = 7 \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & & \times & 16 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & 0 & \times & 16 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & 0 & \times & 16 & + & 7 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & 0 & \times & 16 & + & 7 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & 0 & \times & 16 & + & 7 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & 0 & \times & 16 & + & 7 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(2019)_{10}$.

$$\begin{array}{rclcl} 2019 & = & 126 & \times & 16 & + & 3 \\ 126 & = & 7 & \times & 16 & + & 14 \\ 7 & = & 0 & \times & 16 & + & 7 \end{array}$$

Le quotient est nul, l'algorithme s'arrête et les chiffres en base 16 sont les restes obtenus à chaque étape donc $(2019)_{10} = (7E3)_{16}$ (car 14 correspond au chiffre E).

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = \quad \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

$$611 = \quad \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

$$611 = 38 \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

$$611 = 38 \times 16 + 3$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

$$611 = 38 \times 16 + 3$$

$$38 = \quad \times 16 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

$$611 = 38 \times 16 + 3$$

$$38 = 2 \times 16 + 2$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 9787 & = & 611 & \times & 16 & + & 11 \\ 611 & = & 38 & \times & 16 & + & 3 \\ 38 & = & 2 & \times & 16 & + & 6 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 9787 & = & 611 & \times & 16 & + & 11 \\ 611 & = & 38 & \times & 16 & + & 3 \\ 38 & = & 2 & \times & 16 & + & 6 \\ 2 & = & & \times & 16 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 9787 & = & 611 & \times & 16 & + & 11 \\ 611 & = & 38 & \times & 16 & + & 3 \\ 38 & = & 2 & \times & 16 & + & 6 \\ 2 & = & 0 & \times & 16 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 9787 & = & 611 & \times & 16 & + & 11 \\ 611 & = & 38 & \times & 16 & + & 3 \\ 38 & = & 2 & \times & 16 & + & 6 \\ 2 & = & 0 & \times & 16 & + & 2 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 16 de $(9787)_{10}$.

$$9787 = 611 \times 16 + 11$$

$$611 = 38 \times 16 + 3$$

$$38 = 2 \times 16 + 6$$

$$2 = 0 \times 16 + 2$$

Le quotient est nul, l'algorithme s'arrête et les chiffres en base 16 sont les restes obtenus à chaque étape donc $(9787)_{10} = (263B)_{16}$ (car 11 correspond au chiffre B).

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$786 = \quad \times 2 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$786 = 393 \times 2 +$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$786 = 393 \times 2 + 0$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \\ 98 & = & & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \\ 98 & = & 49 & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \\ 98 & = & 49 & \times & 2 & + & 0 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \\ 98 & = & 49 & \times & 2 & + & 0 \\ 49 & = & & \times & 2 & + & \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \\ 98 & = & 49 & \times & 2 & + & 0 \\ 49 & = & 24 & \times & 2 & + & 1 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

$$\begin{array}{rclclcl} 786 & = & 393 & \times & 2 & + & 0 \\ 393 & = & 196 & \times & 2 & + & 1 \\ 196 & = & 98 & \times & 2 & + & 0 \\ 98 & = & 49 & \times & 2 & + & 0 \\ 49 & = & 24 & \times & 2 & + & 1 \end{array}$$

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=		×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=		×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=		×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=		×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=	1	×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=	1	×	2	+	1

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=	1	×	2	+	1
1	=		×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=	1	×	2	+	1
1	=	0	×	2	+	

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=	1	×	2	+	1
1	=	0	×	2	+	1

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemple d'utilisation de l'algorithme des divisions successives

Donner l'écriture en base 2 de $(786)_{10}$.

786	=	393	×	2	+	0
393	=	196	×	2	+	1
196	=	98	×	2	+	0
98	=	49	×	2	+	0
49	=	24	×	2	+	1
24	=	12	×	2	+	0
12	=	6	×	2	+	0
6	=	3	×	2	+	0
3	=	1	×	2	+	1
1	=	0	×	2	+	1

Le quotient est nul, l'algorithme s'arrête et $(786)_{10} = (1100010010)_2$.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Représentation des caractères : code ASCII

- Dès les années 1960, Le code [ASCII](#) (American Standard Code for Information Interchange) a créé un standard pour la représentation des caractères.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Représentation des caractères : code ASCII

- Dès les années 1960, Le code [ASCII](#) (American Standard Code for Information Interchange) a créé un standard pour la représentation des caractères.
- Ce code n'utilisait que 7 bits et donc ne pouvait représenter que 128 caractères.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Représentation des caractères : code ASCII

- Dès les années 1960, Le code **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) a créé un standard pour la représentation des caractères.
- Ce code n'utilisait que 7 bits et donc ne pouvait représenter que 128 caractères.
- L'encodage **Latin-1** (ou ISO-8859-1), a étendu le code ASCII à 8 bits (256 caractères représentables) en intégrant notamment les lettres latines accentuées.

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Représentation des caractères : unicode

Le codage **UTF-8** (Unicode Transformation Format) s'est imposé comme standard d'encodage des caractères.

- les caractères sont représentés sur un nombre variable d'octets (de 1 à 4)

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Représentation des caractères : unicode

Le codage **UTF-8** (Unicode Transformation Format) s'est imposé comme standard d'encodage des caractères.

- les caractères sont représentés sur un nombre variable d'octets (de 1 à 4)
- compatibilité avec ASCII

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Représentation des caractères : unicode

Le codage **UTF-8** (Unicode Transformation Format) s'est imposé comme standard d'encodage des caractères.

- les caractères sont représentés sur un nombre variable d'octets (de 1 à 4)
- compatibilité avec ASCII
- possibilités de représenter plusieurs centaines de milliers de caractères

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemples

	ASCII	LATIN-1	UTF-8

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemples

	ASCII	LATIN-1	UTF-8
A	65	65	65

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemples

	ASCII	LATIN-1	UTF-8
A	65	65	65
À	×	192	192

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Exemples

	ASCII	LATIN-1	UTF-8
A	65	65	65
À	×	192	192
β	×	×	946

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Encodage en Python

En Python,

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Encodage en Python

En Python,

- `chr`(code) renvoie le caractère de code UTF-8 code

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Encodage en Python

En Python,

- `chr`(code) renvoie le caractère de code UTF-8 code
- `ord`(caractere) renvoie le code UTF-8 du caractère caractere

C2 Représentation des entiers, encodage des caractères

Encodage en Python

En Python,

- `chr`(code) renvoie le caractère de code UTF-8 code
- `ord`(caractere) renvoie le code UTF-8 du caractère caractere

Exemple

```
>>>chr(946)
'β'
>>>ord('À')
192
```