

Exercice 1. Conversions de la base 2 vers la base 10

Question 1 – Convertir l'entier $(1\ 0010\ 0110)_2$ en base 10.

$$\begin{aligned}(1\ 0010\ 0110)_2 &= 2^1 + 2^2 + 2^5 + 2^8 \\ &= 2 + 4 + 32 + 256 \\ &= 294\end{aligned}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 0010\ 0110)_2 = 294}$$

Question 2 – Convertir l'entier $(1\ 0110\ 1001)_2$ en base 10.

$$\begin{aligned}(1\ 0110\ 1001)_2 &= 2^0 + 2^3 + 2^5 + 2^6 + 2^8 \\ &= 1 + 8 + 32 + 64 + 256 \\ &= 361\end{aligned}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 0110\ 1001)_2 = 361}$$

Question 3 – Convertir l'entier $(10\ 0110\ 1101)_2$ en base 10.

$$\begin{aligned}(10\ 0110\ 1101)_2 &= 2^0 + 2^2 + 2^3 + 2^5 + 2^6 + 2^9 \\ &= 1 + 4 + 8 + 32 + 64 + 512 \\ &= 621\end{aligned}$$

Donc :

$$\boxed{(10\ 0110\ 1101)_2 = 621}$$

Question 4 – Convertir l'entier $(11\ 0111\ 1001)_2$ en base 10.

$$\begin{aligned}(11\ 0111\ 1001)_2 &= 2^0 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^8 + 2^9 \\ &= 1 + 8 + 16 + 32 + 64 + 256 + 512 \\ &= 889\end{aligned}$$

Donc :

$$\boxed{(11\ 0111\ 1001)_2 = 889}$$

Question 5 – Convertir l'entier $(11\ 1001\ 0000)_2$ en base 10.

$$\begin{aligned}(11\ 1001\ 0000)_2 &= 2^4 + 2^7 + 2^8 + 2^9 \\ &= 16 + 128 + 256 + 512 \\ &= 912\end{aligned}$$

Donc :

$$\boxed{(11\ 1001\ 0000)_2 = 912}$$

Exercice 2. Conversions de la base 10 vers la base 2

Question 1 – Convertir l'entier 241 en base 2.

Méthode 1. On a :

$$\begin{aligned} 241 &= 128 + 113 \\ &= 128 + 64 + 49 \\ &= 128 + 64 + 32 + 17 \\ &= 128 + 64 + 32 + 16 + 1 \\ &= 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^0 \\ &= (1111\ 0001)_2 \end{aligned}$$

Méthode 2. On utilise des divisions euclidiennes par 2 :

n	241	120	60	30	15	7	3	1	0
$n\%2$	1	0	0	0	1	1	1	1	

Donc :

$$241 = (1111\ 0001)_2$$

Question 2 – Convertir l'entier 431 en base 2.

Méthode 1. On a :

$$\begin{aligned} 431 &= 256 + 175 \\ &= 256 + 128 + 47 \\ &= 256 + 128 + 32 + 15 \\ &= 256 + 128 + 32 + 8 + 7 \\ &= 256 + 128 + 32 + 8 + 4 + 3 \\ &= 256 + 128 + 32 + 8 + 4 + 2 + 1 \\ &= 2^8 + 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \\ &= (1\ 1010\ 1111)_2 \end{aligned}$$

Méthode 2. On utilise des divisions euclidiennes par 2 :

n	431	215	107	53	26	13	6	3	1	0
$n\%2$	1	1	1	1	0	1	0	1	1	

Donc :

$$431 = (1\ 1010\ 1111)_2$$

Question 3 – Convertir l'entier 411 en base 2.

Méthode 1. On a :

$$\begin{aligned}411 &= 256 + 155 \\ &= 256 + 128 + 27 \\ &= 256 + 128 + 16 + 11 \\ &= 256 + 128 + 16 + 8 + 3 \\ &= 256 + 128 + 16 + 8 + 2 + 1 \\ &= 2^8 + 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0 \\ &= (1\ 1001\ 1011)_2\end{aligned}$$

Méthode 2. On utilise des divisions euclidiennes par 2 :

n	411	205	102	51	25	12	6	3	1	0
$n\%2$	1	1	0	1	1	0	0	1	1	

Donc :

$$411 = (1\ 1001\ 1011)_2$$

Question 4 – Convertir l'entier 594 en base 2.

Méthode 1. On a :

$$\begin{aligned}594 &= 512 + 82 \\ &= 512 + 64 + 18 \\ &= 512 + 64 + 16 + 2 \\ &= 2^9 + 2^6 + 2^4 + 2^1 \\ &= (10\ 0101\ 0010)_2\end{aligned}$$

Méthode 2. On utilise des divisions euclidiennes par 2 :

n	594	297	148	74	37	18	9	4	2	1	0
$n\%2$	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	

Donc :

$$594 = (10\ 0101\ 0010)_2$$

Question 5 – Convertir l'entier 987 en base 2.

Méthode 1. On a :

$$\begin{aligned}987 &= 512 + 475 \\ &= 512 + 256 + 219 \\ &= 512 + 256 + 128 + 91 \\ &= 512 + 256 + 128 + 64 + 27 \\ &= 512 + 256 + 128 + 64 + 16 + 11 \\ &= 512 + 256 + 128 + 64 + 16 + 8 + 3 \\ &= 512 + 256 + 128 + 64 + 16 + 8 + 2 + 1 \\ &= 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0 \\ &= (11\ 1101\ 1011)_2\end{aligned}$$

Méthode 2. On utilise des divisions euclidiennes par 2 :

n	987	493	246	123	61	30	15	7	3	1	0
$n\%2$	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	

Donc :

$$987 = (11\ 1101\ 1011)_2$$

Exercice 3. Additions en base 2

Question 1 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 0111\ 1011)_2 + (1\ 1110\ 1000)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ +\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 0111\ 1011)_2 + (1\ 1110\ 1000)_2 = (11\ 0110\ 0011)_2}$$

Question 2 – Sans convertir en base 10, calculer $(110\ 1111)_2 + (1\ 1101\ 0100)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ +\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(110\ 1111)_2 + (1\ 1101\ 0100)_2 = (10\ 0100\ 0011)_2}$$

Question 3 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 1100\ 0110)_2 + (1\ 1001\ 1011)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \\ +\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 1100\ 0110)_2 + (1\ 1001\ 1011)_2 = (11\ 0110\ 0001)_2}$$

Question 4 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 0001\ 1000)_2 + (1\ 0111\ 0010)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0 \\ +\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 0001\ 1000)_2 + (1\ 0111\ 0010)_2 = (10\ 1000\ 1010)_2}$$

Question 5 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 0101\ 1110)_2 + (1110\ 0001)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ +\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 0101\ 1110)_2 + (1110\ 0001)_2 = (10\ 0011\ 1111)_2}$$

Exercice 4. Soustractions en base 2

Question 1 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 0101\ 1001)_2 - (1100\ 1001)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 0101\ 1001)_2 - (1100\ 1001)_2 = (1001\ 0000)_2}$$

Question 2 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 1100\ 0111)_2 - (1\ 0010\ 0000)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 1100\ 0111)_2 - (1\ 0010\ 0000)_2 = (1010\ 0111)_2}$$

Question 3 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 1000\ 1100)_2 - (111\ 0011)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0 \\ -\quad\quad 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 1000\ 1100)_2 - (111\ 0011)_2 = (1\ 0001\ 1001)_2}$$

Question 4 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 1010\ 0001)_2 - (110\ 0100)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad\quad 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 1010\ 0001)_2 - (110\ 0100)_2 = (1\ 0011\ 1101)_2}$$

Question 5 – Sans convertir en base 10, calculer $(1\ 1100\ 0010)_2 - (111\ 1100)_2$.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ -\quad\quad 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1\ 1100\ 0010)_2 - (111\ 1100)_2 = (1\ 0100\ 0110)_2}$$

Question 4 – Sans convertir en base 10, calculer $(1010)_2 \times (1\ 1000)_2$.

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \times \\
 \hline
 \\
 + \\
 \hline

 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1010)_2 \times (1\ 1000)_2 = (1111\ 0000)_2}$$

Question 5 – Sans convertir en base 10, calculer $(1100)_2 \times (1\ 1100)_2$.

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \times \\
 \hline
 \\
 + \\
 + \\
 \hline
 \\
 + \\
 \hline

 \end{array}$$

Donc :

$$\boxed{(1100)_2 \times (1\ 1100)_2 = (1\ 0101\ 0000)_2}$$

Question 4 – Sans convertir en base 10, calculer $(11\ 0111\ 1001)_2 // (1110)_2$ et $(11\ 0111\ 1001)_2 \% (1110)_2$.

$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \end{array}$
---	--

Donc :

$(11\ 0111\ 1001)_2 // (1110)_2 = (11\ 1111)_2$ et $(11\ 0111\ 1001)_2 \% (1110)_2 = (111)_2$

Question 5 – Sans convertir en base 10, calculer $(11\ 0101\ 0111)_2 // (1111)_2$ et $(11\ 0101\ 0111)_2 \% (1111)_2$.

$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \end{array}$
---	--

Donc :

$(11\ 0101\ 0111)_2 // (1111)_2 = (11\ 1001)_2$ et $(11\ 0101\ 0111)_2 \% (1111)_2 = (0)_2$
