

# Opérations Arithmétiques

---

# Les opérations arithmétiques

---

On distingue principalement quatre types d'opérations binaire :

- L'addition binaire
- La soustraction binaire
- La multiplication binaire
- La division binaire

# L'addition binaire

---

Afin de réaliser une addition entre deux nombres binaires, on considère les règles élémentaires suivantes :

- $0+0 = 0$  retenue 0
- $0 + 1 = 1 + 0 = 1$  retenue 0
- $1 + 1 = 0$  retenue 1
- $1 + 1 + 1 = 1$  retenue 1

# L'addition binaire

---

Exemple :

$$\begin{array}{r} 111111 \\ 1110011 \\ + \quad 11101 \\ \hline 10010000 \end{array}$$

# Exercice 13

---

Réaliser les opérations d'addition binaire suivantes :

- $1011 + 0110 = ???$
- $10101 + 1101 = ???$
- $110111 + 111011 = ???$
- $1010111 + 10010 = ???$
- $11011001 + 110110 = ???$
- $101010001 + 1011100 = ???$
- $10110110101 + 1001110 = ???$
- $1101010011 + 101110 = ???$
- $100110100 + 10101110 = ???$
- $1010101010 + 10011111 = ???$

# Exercice 13

---

Réaliser les opérations d'addition binaire suivantes :

- $1011 + 0110 = 10001$
- $10101 + 1101 = 100010$
- $110111 + 111011 = 1110010$
- $1010111 + 10010 = 1101001$
- $11011001 + 110110 = 100001111$
- $101010001 + 1011100 = 110101101$
- $10110110101 + 1001110 = 11000000011$
- $1101010011 + 101110 = 1110000001$
- $100110100 + 10101110 = 111100010$
- $1010101010 + 10011111 = 1101001001$

# La soustraction binaire

---

Afin de réaliser une soustraction entre deux nombres binaires, on considère les règles élémentaires suivantes :

- $0 - 0 = 0$  retenue 0
- $1 - 0 = 1$  retenue 0
- $0 - 1 = 1$  retenue 1 à soustraite au chiffre voisin de gauche
- $0 - 1 - 1 = 0$  retenue 1 à soustraite au chiffre voisin de gauche

# La soustraction binaire

---

Exemple :

$$\begin{array}{r} 11000 \\ - 00111 \\ \hline 10001 \end{array}$$



# La multiplication binaire

---

Afin de réaliser une multiplication entre deux nombres binaires, on considère les règles élémentaires suivantes :

- $0 \times 0 = 0$
- $0 \times 1 = 0$
- $1 \times 0 = 0$
- $1 \times 1 = 1$

# La multiplication binaire

## Example :

[illegible]

# Exercice 14

---

Réaliser les opérations de multiplication binaire suivantes :

- $1111 * 10 = ???$
- $10110 * 10 = ???$
- $1011 * 100 = ???$
- $1001 * 100 = ???$
- $10110 * 111 = ???$

# Exercice 14

---

Réaliser les opérations de multiplication binaire suivantes :

- $1111 * 10 = 11110$
- $10110 * 10 = 101100$
- $1011 * 100 = 101100$
- $1001 * 110 = 110110$
- $10110 * 111 = 10011010$

# La division binaire

---

La division binaire s'effectue à l'aide de soustractions (comme la division décimale). Les chiffres du quotient ne peuvent être que 1 ou 0 :

- Le bit du quotient est 1 si on peut soustraire le diviseur du dividende
- Le bit du quotient est 0 si on ne peut soustraire le diviseur du dividende

# La division binaire

---

Exemple :

$$\begin{array}{r|l} 1010010 & 1011 \\ - 0000 & 0111 \\ \hline 10100 & \\ - 1011 & \\ \hline 010011 & \\ - 1011 & \\ \hline 010000 & \\ - 1011 & \\ \hline 00101 & \end{array}$$