

# Représentations binaires des nombres

---

## REPRÉSENTATION NON SIGNÉE

- Représentation habituelle, de droite à gauche.
- Si on code sur  $n$  bits, on peut représenter les nombres de l'intervalle  $[0, 2^n - 1]$ .
- Addition bit à bit, avec report. Si la somme n'appartient pas à l'intervalle  $[0, 2^n - 1]$ , il y a *dépassement*.
- Le nombre 0 n'a qu'une représentation :  $\underbrace{000 \dots 000}_{n \text{ bits}}$ .

## REPRÉSENTATION PAR VALEUR SIGNÉE

- Bit de poids fort : 1 si nombre négatif, 0 si nombre positif.
- Bits suivants : représentation habituelle, de droite à gauche.
- Si on code sur  $n$  bits, on peut représenter les nombres de l'intervalle  $[-2^{n-1} + 1, 2^{n-1} - 1]$ .
- Inconvénient : complication des opérations arithmétiques.
- Le nombre 0 a **deux** représentations :  $\underbrace{000 \dots 000}_{n \text{ bits}}$  et  $\underbrace{100 \dots 000}_{n \text{ bits}}$ .

## REPRÉSENTATION PAR COMPLÉMENT À UN

- Représentation des nombres positifs : 0 suivi de la représentation non signée du nombre.
  - Représentation des nombres négatifs : 1 suivi de la représentation non signée **complémentée**.
  - Si on code sur  $n$  bits, on peut représenter les nombres de l'intervalle  $[-2^{n-1} + 1, 2^{n-1} - 1]$ .
  - Avantage : addition aisée. Additionner les nombres comme s'il s'agissait de représentations non signées, et si l'opération conduit à un report en  $n$ , supprimer le report et ajouter 1 à la somme calculée.
  - Le nombre 0 a **deux** représentations :  $000 \dots 000$  et  $111 \dots 111$ .
- $n \text{ bits}$

## REPRÉSENTATION PAR COMPLÉMENT À DEUX

- Représentation des nombres positifs ou nuls : 0 suivi de la représentation non signée du nombre.
- Représentation des nombres négatifs : 1 suivi de la représentation par complément à un de  $[nombre + 1]$ .
- Si on code sur  $n$  bits, on peut représenter les nombres de l'intervalle  $[-2^{n-1}, 2^{n-1} - 1]$ .
- Avantage : addition aisée. Additionner les nombres comme s'il s'agissait de représentations non signées, et si l'opération conduit à un report en  $n$ , supprimer le report.
- Le nombre 0 a **une seule** représentation :  $000 \dots 000$ .