

1 Exercice n° 1 : Codage des entiers

1. Combien de nombres entiers naturels peut-on représenter en binaire sur n bits ?
2. Quel est le plus petit entier relatif codable sur $n+1$ bits ? Quel est le plus grand entier relatif codable sur $n+1$ bits ? Donner la représentation de zéro. Que remarquez-vous ? (Pour ces questions, on suppose que l'on utilise le bit de poids fort pour le signe d'un nombre entier relatif - 0 pour le signe " + " et 1 pour le signe " - " - puis que les n autres bits permettent de coder la valeur absolue de l'entier.)
3. Supposons que l'on souhaite coder en binaire les fractions, *i.e.*, les écritures de la forme " $\pm \frac{a}{b}$ " où a et b sont deux entiers naturels et $b \neq 0$.
 - (a) Imaginer un codage systématique en machine de ce type de nombres ;
 - (b) À partir de maintenant, on se donne $2n+1$ bits pour coder les fractions. Le bit de poids fort correspond au bit de signe (0 pour " + ", 1 pour " - "). Les n bits suivants (de gauche à droite) correspondent à l'écriture binaire (sur n bits) du nombre naturel a et enfin les n derniers bits correspondent à la représentation binaire de b . Donner la représentation de $-\frac{22}{3}, \frac{5}{4}, -\frac{100}{25}, -\frac{4}{1}, \frac{16}{32}, \frac{1}{2}$, et, dans tous les cas, donner le nombre minimum n de bits permettant de représenter ces fractions. Donner la (les) représentation(s) de zéro. Que pensez-vous d'un tel système ?

2 Exercice n° 2 : Représentation des nombres à virgule

1. Donner la représentation en base dix des nombres suivants.
 - (a) $(10011, 11101)_2$;
 - (b) $(A23C, CC09)_{16}$;
 - (c) $(414, 23)_5$;
 - (d) $(8, 5)_{60}$;
 - (e) $(102, 221)_3$.
2. Donner la représentation dans la base cible des nombres décimaux suivants.
 - (a) $(89, 0625)_{10}$ vers la base deux ;
 - (b) $(110, 23046875)_{10}$ vers la base seize ;
 - (c) $(55, 616)_{10}$ vers la base cinq.

3 Exercice n° 3 : Codage en complément à deux - passage de la base dix vers le binaire

Donner les représentations en complément à deux des nombres décimaux suivants.

1. 122 sur un octet ;
2. 2025 sur seize bits. Peut-on coder ce nombre sur douze bits ? sur onze bits ?
3. -78 sur deux octets ;
4. -700 sur deux octets.

4 Exercice n^o 4 : Codage en complément à deux - passage du binaire vers la base dix

Donner les représentations décimales des nombres binaires suivants codés en complément à deux.

1. (00110101) (codé sur un octet) ;
2. (0111010110001101) (codé sur deux octets) ;
3. (10100110) (codé sur un octet).