

DS n°1 ISN (2012-2013)

ex 1: système de numération

1) (2 points: 1 point pour le calcul 1 point pour la méthode)

$$(47)_{10} = (00101111)_2 = (2F)_{\text{hex}}$$

Pour la **conversion décimale → binaire**, on procède par division successives par 2 : les restes des divisions sont les chiffres binaires de la conversion. Le bit « de poids faible » (le plus à droite) est le premier reste obtenu.

Conversion d'un nombre décimale en hexadécimal : même principe que la conversion décimale binaire ; on divise le nombre décimal par 16 au lieu de le diviser par 2.

2) (2 points)

$$(AF)_{\text{hex}} = (1010\ 1111)_2 = (175)_{10}$$

3) (2 points)

Sur 4 bits, on peut coder 16 entiers naturels de $(0)_{10}$ à $(15)_{10}$

Sur 64 bits, on peut coder 2^{64} entiers naturels compris dans l'intervalle $[0, 2^{64}-1]$

4) (2 points) Plus grand entier naturel (en base 10) pouvant être codé sur 8 bits?

$$(1111\ 1111)_2 = (255)_{10}$$

ex 2: entiers relatifs

1) (2 points)

le complément à 2 du nombre $(01100)_2 = (12)_{10}$

On prend la négation de chaque bit (non 1 = 0, opération réalisée avec des portes logiques) et on ajoute 1 à cette valeur

La négation de 01100 est 10011

on ajoute 1 à la valeur trouvée: $10011 + 1 = 10100_2 = -2^{n-1} + v = -16 + 4 = -12_{10}$

2) (2 points)

Valeur en base 10 du nombre binaire: $(01100)_2 = (12)_{10}$

Valeur en base 10 de son complément à 2:

$$(10100)_2 = -2^{n-1} + v = -16 + 4 = (-12)_{10}$$

3) (1 point) Effectuer la somme (en numération binaire) du nombre et de son complément à deux.

$$\begin{array}{r} (01100)_2 \\ + \\ (10100)_2 \\ \hline = (00000)_2 \end{array}$$

Remarque: la retenue '1' n'est pas prise en compte puisqu'il s'agit d'un nombre binaire sur 5 bits.

4) (1 point) Entiers relatifs représentés avec des mots de 8 bits

$$[(1000\ 0000)_2 = -2^7 + v = (-128)_{10}; (0111\ 1111)_2 = 2^7 - 1 = 127]$$

5) (3 points) Les nombres entiers relatifs sont maintenant codé sur 6 bits.

$$(-18)_{10} = (101010)_2$$

$$(12)_{10} = (000110)_2$$

$$(-18)_{10} + (12)_{10} =$$
$$101110 + 001010 = (111000)_2 = (-6)_{10}$$

ex 3: multiplication par 2

1) Multiplication en base binaire de 15×2 .

$$(1111)_2 \times (10)_2 = (11110)$$

2) Pour passer d'un nombre binaire à son multiple de 2 il suffit de rajouter un 0 à droite du nombre.