2 PNSI DS1

Exercice 1

1) $a = 1\times 2^4 + 0\times 2^3 + 0\times 2^2 + 1\times 2^1 + 0\times 2^0$

2) $a = 16 + 2$ $\quad$ $a = 18_{10}$

3) $b = 34_{10}$

$$\begin{array}{l|l}
34 & 2 \\
0 & 17 \;|\; 2 \\
 & 1 \;\; 8 \;|\; 2 \\
 & \quad 0 \;\; 4 \;|\; 2 \\
 & \quad\quad 0 \;\; 2 \;|\; 2 \\
 & \quad\quad\quad 0 \;\; 1 \;|\; 2 \\
 & \quad\quad\quad\quad 1 \;\; 0
\end{array}$$

donc $b = 100010_2$

Exercice 2

1) $a = F6_{16}$ Il s'agit d'un octet comportant deux blocs de 4 bits : $F_{16} = 1111_2$

et $6_{16} = 0110_2$

Donc $a = 11110110_2$

2) En base hexadécimale $b = 01011100_2$ (un octet) s'écrit avec deux chiffres hexadécimaux.

$0101_2 = 5_{16}$ et $1100_2 = C_{16}$

Ainsi $b = 5C_{16}$

3) hex(28) convertit le nombre décimal 28 en hexadécimal

$$\begin{array}{l|l}
28 & 16 \\
12 & 1 \;|\; 16 \\
C & 1 \;\; 0
\end{array}$$

Ainsi hex(28) renvoie 1C (plus précisément '0x1c')

4) bin(28) convertit le nombre décimal 28 en binaire.
Comme on l'a déjà converti en hexadécimal avant, on peut utiliser le fait que $1_{16} = 0001_2$

et $C_{16} = 1100_2$

pour dire que bin(28) renvoie 00011100
c'est à dire 11100

(plus précisément '0b11100')

Exercice 3

1) Pour connaître le nombre n de bits nécessaires pour stocker en binaire $a = 257_{10}$, on doit trouver la valeur de l'entier n tel que : $2^{n-1} \leq a < 2^n$
On sait que $2^8 = 256$ et que $2^9 = 512$, donc $2^8 \leq a < 2^9$

Donc il faut 9 bits.

2) Avec la même méthode pour $b = 312_{10}$.
On a $2^8 \leq b < 2^9$
Donc il faut 9 bits aussi

3) Pour stocker le nombre $a+b$, il faut $9+1 = 10$ bits.

4) Pour stocker le nombre $a \times b$, il faut $2 \times 9 = 18$ bits

Exercice 4

1) En binaire, multiplier par 2 équivaut à décaler tous les bits d'un rang à gauche.
Donc multiplier par deux $\times\ 2022_{10} = 4044_{10}$

donne en binaire : $0000\ 1111\ 1100\ 1100_2$
(sur deux octets)

2) On prend le complément à 2^{16} de 0000 0111 1110 0110
Avec la méthode rapide :
- On recopie à droite tous les bits jusqu'au premier 1 inclus
- On inverse à gauche tous les bits qui restent.

L'entier a s'écrit en binaire 0000 0111 1110 0110
Donc l'entier signé $-a$ = <u>1111 1000 0001 1010</u>

Exercice 5

1) La partie entière est 0_{10} qui s'écrit 0_2
La partie décimale : $0{,}25 \times 2 = 0{,}5$
$0{,}5 \times 2 = 1{,}0$
donc $0{,}25_{10}$ s'écrit $\underline{0{,}01_2}$

2) La partie entière est 0_{10} qui s'écrit 0_2
La partie décimale : $0{,}625 \times 2 = 1{,}250$
$0{,}25 \times 2 = 0{,}5$
$0{,}5 \times 2 = 1{,}0$
donc $0{,}625_{10}$ s'écrit $\underline{0{,}101_2}$

3) $0{,}25 + 0{,}625$ peut être représenté de façon exacte en binaire parce que 0,25 et 0,625 sont représentés de façon exacte. Donc leur somme aussi.