Notations décimale, binaire et hexadécimale :

Dame nature nous ayant affublés de deux mains comportant chacune cinq doigts, nous avons fini par nous mettre à compter en base 10 comme le disent les mathématiciens : c'est le système décimal. Concrètement, cela signifie que l'on se sert de 10 symboles pour écrire des nombres : ce sont les 10 chiffres que l'on a appris dès notre plus jeune âge : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. Pour écrire un nombre plus grand que 9, on attribue aux chiffres un poids plus ou moins grand suivant la position occupée par le chiffre à l'intérieur du nombre en question :

Position :	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités	Valeur :
Poids :	10^3	10^2	10^1	10^0	
soit :	1000	100	10	1	
Exemple 1		1	2	5	0x1000 + 1x100 + 2x10 + 5x1=125
Exemple 2	1	2	5	0	1x1000 + 2x100 + 5x10 + 0x1=1250

Au passage, on remarque que lorsque l'on passe de l'exemple 1 (125) à l'exemple 2 (1250) il y a eu une multiplication par la valeur de la base (10 ici) Les chiffres ont subi un décalage à gauche et on fait rentrer un zéro dans le rang le plus faible (celui des unités)

Les circuits logiques, (avec leurs deux niveaux : haut et bas) ne comptent que sur deux doigts, donc en base deux ("en binaire"). Dans cette façon de compter, on ne dispose que de deux symboles pour écrire un nombre : les chiffres 0 et 1. En utilisant la même technique de pondération des chiffres en fonction de leur position cela donne :

Position :	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	Valeur en décimal :
Poids :	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
soit :	128	64	32	16	8	4	2	1	
Exemple 1	0	1	1	1	1	1	0	1	0x128+1x64+1x32+1x16+1x8+1x4+0x2+1x1=125
Exemple 2	1	1	1	1	1	0	1	0	1x128+1x64+1x32+1x16+1x8+0x4+1x2+0x1=250
Exemple 3	0	1	1	0	1	0	0	1	

b0 est appelé bit de poids faible (LSB : Least Significant Bit) alors que b7 est le bit de poids fort (MSB : Most Signifcant Bit). On travaille ici sur 8 bits (b0 à b7) : c'est un octet encore appelé "byte" en anglais... à ne pas confondre avec bit !
Quand on travaille sur un octet, les nombres peuvent être compris entre 00000000 et 11111111 soit de 0 à 255 en décimal.
Vous pourrez aisément remplir la case vide de l'exemple 3 (résultat = 105 en décimal).
Au passage, on remarque que lorsque l'on passe de l'exemple 1 (125) à l'exemple 2 (250) il y a eu une multiplication par 2 (la valeur de la base). Les chiffres ont subi un décalage à gauche et on fait rentrer un zéro dans le bit de poids faible. On tient ici un moyen simple et rapide pour faire une multiplication par deux.
Lorsque l'on programme, on peut être amené à travailler avec une notation plus compacte que le binaire, c'est la notation hexadécimale. Dans ce système de comptage, on dispose de 16 symboles : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F. Nous sommes en base 16.

La correspondance en décimal est la suivante :

hexadécimal :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
décimal :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
binaire :	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

hexadécimal :	A	B	C	D	E	F
décimal :	10	11	12	13	14	15
binaire :	1010	1011	1100	1101	1110	1111

La conversion d'un chiffre hexadécimal en binaire nécessite 4 bits (un demi octet).
Le même principe de codage nous permet d'écrire :

Poids :	16^3	16^2	16^1	16^0	Valeur en décimal :
soit :	4096	256	16	1	
Exemple 1	0	0	F	F	0x4096+0x256+15x16+15x1 = 255
Exemple 2	0	2	0	0	0x4096+2x256+0x16+0x1 = 512
Exemple 3	A	0	B	8	10x4096+0x256+11x16+8x1 = 41144
Exemple 4	F	F	F	F	

L'exemple 4 est à compléter.
On constate que FF en hexadécimal correspond à 11111111 en binaire. Remarquez la compacité de la notation hexa : un octet pourra être codé avec deux symboles seulement en hexadécimal alors qu'il en faut 8 en binaire !
On peut passer rapidement du binaire à l'hexadécimal et inversement grâce au petit truc suivant. Prenons un exemple : convertir le mot binaire 10011101 en héxadécimal. On coupe l'octet en deux parties de 4 bits chacune (appelées "nibble") ce qui nous donne 1001 et1101. 1001 correspond à 9 en décimal soit 9 en hexa tandis que 1101 correspond à 13 en décimal soit D en hexa. La conversion de 10011101 en hexa donne alors 9D.

A la suite de tout ce qui vient d'être dit, que représente l'écriture 100 ? Si elle est écrite en décimal cela fait cent, si elle est écrite en binaire cela fait 4 en décimal et si enfin elle est écrite en hexadécimal alors cela fait 256 en décimal ! Risques d'embrouilles à l'horizon si on ne décide pas d'une convention pour distinguer ces différentes notations. Problème : il y a plusieurs conventions !
-un nombre écrit en binaire peut être suivi de la lettre b ou encore précédé du symbole % :exemple 01100011b ou %01100011
-un nombre écrit en hexadécimal est suivi ou précédé de la lettre h ou H ou bien encore précédé du symbole $ ou encore 0x. Exemple B600h ou HB600 ou $B600 ou 0xB600
-un nombre sans préfixe ni suffixe est écrit en décimal. (… mais on ajoute parfois la lettre d pour bien préciser)

Exercices :
1- Convertir 64 en binaire et en hexadécimal

2- Convertir 10010011b en hexadécimal et en décimal

3- Calculer (3Dh + B7h)

4- Comparer 10111001b et B9h