LE SYSTÈME BINAIRE

I- Utilité du système binaire .

Les machines telles que les ordinateurs, téléphones et autres sont basés sur de multitudes de circuits électroniques dont chaque circuit élémentaire ne connaisse que deux états : le courant p asse (1) ou le courant ne passe pas (0).
Un ordinateur à un circuit est donc capable de comprendre deux états (0 ou 1).
De nos jours, les microprocesseurs contiennent plusieurs milliards de circuits élémentaires.

II- Rappel de la numération décimale (base 10)

1) Algorithme pour compter avec les systèmes à base 10 :

Dans le système décimal, on a 10 symboles (les chiffres de 0 à 9) et on les utilise pour présenter tous les nombres.

2) Exemple de 0 à 999 (en numération décimale).

R3	R2	R1	R0	Observations
			0	De 0 à 9 : un seul symbole est nécessaire et suffisant.
			1	
			...	
			9	R0 est arrivé à 9.
		1	0	On recommence avec R1 à 1 et on initialise R0 à 0.
		1	1	
		,,,	...	
		1	9	R0 est arrivé à 9.
		2	0	On incrémente R1 et on initialise R0 à 0.
		2	1	
		,,,	,,,	
		2	9	R0 est arrivé à 9.
		3	0	On incrémente R1 et on initialise R0 à 0.
		,,,	,,,	
		9	9	R0 et R1 sont tous les deux à 9.
	1	0	0	On recommence avec R3 à 1 et on initialise R0 et R1 à 0.
	,,,	,,,	,, ,	
	9	9	9	R0, R1 et R2 sont tous à 9.
1	0	0	0	On recommence avec R4 à 1 et on initialise R0, R1 et R2 à 0.

3) Décomposition en base 10 d'un nombre décimal.

$$20381 = 2 \times 10000 + 0 \times 1000 + 3 \times 100 + 8 \times 10 + 1 \times 1$$
$$20381 = 2 \times 10^4 + 0 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

Décomposer en puissance de 10 les nombres suivants :
10027, 31, 65 et 2049.

III- Compter de 0 à 9 avec le système binaire

Le système binaire (base 2.) utilise le même algorithme avec 2 symboles (0 et 1) au lieu de 10 symboles. Plus généralement, tout système de numération quel que soit leur base utilise le même algorithme. Nous utiliserons la base 10 (décimale), base 2 (binaire) et la base 16. (hexadécimal)

IV- Conversion en base 10 d'un nombre en système binaire.

$(11001)_2=1\times 2^4+1\times 2^3+0\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0$

$(11001)_2=1\times 16+1\times 8+0\times 4+0\times 2+1\times 1$

$(11001)_2=16+8+0+0+1$

$(11001)_2=(25)_{10}$

V- Conversion en base 10 d'un nombre en système octal (base 8).

$(1732)_8=1\times 8^3+7\times 8^2+3\times 8^1+2\times 8^0$

$(1732)_4=1\times 512+7\times 64+3\times 8+2\times 1$

$(1732)_4=512+448+24+2$

$(1732)_4=986$

VI- Conversion en base 10 d'un nombre en système hexadécimal.

$(13D)_{16}=1\times 16^2+3\times 16^1+13\times 16^0$

$(13D)_{16}=1\times 256+3\times 16+13\times 1$

$(13D)_{16}=256+48+13$

$(13D)_{16}=(317)_{10}$

VII- Opérations posées (+ et x) et conversion inter-système.

1) Exécuter, en posant, les opérations suivantes

$22+26$; 22×26 ; $10110_2+11010_2$; $10110_2\times 11010_2$

2) Compléter le tableau ci-dessous

Notation en base 10	Notation binaire	Notation hexadécimal	Notation en base 8
$(21)_{10}$			
	1111011010_2		
			1565_8
		$16F_{16}$	
12_{10}			
	$(1011011010)_2$		
			$305_{(8)}$
	1201_2		