

Les conversions

Démonstration 01 du module 02

L'objectif de cette démonstration est de vous montrer comment convertir un nombre dans les bases 2, 10 et 16.

Déroulement

Conversion de la **base 10** à la **base 2**, première méthode

Pour convertir un nombre décimal en nombre binaire, on utilise un tableau binaire.

Ce tableau binaire va se limiter aux huit premières valeurs représentant un octet. Il peut être agrandi pour la conversion de nombre décimal supérieur à 255.

- Prendre un nombre décimal,
 - ex. : **156**
- Puis procéder par soustraction donnant un résultat ≥ 0 :
 - $156 - 128 = \mathbf{28}$:
28 est ≥ 0 donc j'inscris **1** dans la colonne 128
 - $28 - 64 = \mathbf{-36}$
-36 est ≤ 0 donc j'inscris **0** dans la colonne 64
 - $28 - 32 = \mathbf{-4}$
-4 est ≤ 0 donc j'inscris **0** dans la colonne 32
 - $28 - 16 = \mathbf{12}$
12 est ≥ 0 donc j'inscris **1** dans la colonne 16
 - $12 - 8 = \mathbf{4}$
4 est ≥ 0 donc j'inscris **1** dans la colonne 8
 - $4 - 4 = \mathbf{0}$
0 est ≥ 0 donc j'inscris **1** dans la colonne 4
 - La conversion est terminée, mais le tableau n'est pas rempli alors on le complète avec des **0**, ici des **0** sont rajoutés dans les colonnes **2** et **1**.

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1							

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1	0						

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1	0	0					

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1	0	0	1				

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1	0	0	1	1			

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1	0	0	1	0	1		

	128	64	32	16	8	4	2	1
156	1	0	0	1	0	1	0	0

- Le résultat : **156** en décimal est égal à **10010100** en binaire



Conversion de la **base 10** à la **base 2**, deuxième méthode

Pour convertir un nombre décimal en nombre binaire, on utilise un tableau binaire.

Ce tableau binaire va se limiter aux huit premières valeurs représentant un octet. Il peut être agrandi pour la conversion de nombre décimal supérieur à 255.

- Prendre un nombre décimal
 - ex. : **235**
- Puis procéder par addition donnant un résultat \leq inférieur au nombre recherché :

◦ $0 + 128 = \mathbf{128}$

128 est ≤ 235 donc j'inscris **1** dans la colonne 128

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1							

◦ $128 + 64 = \mathbf{192}$

192 est ≤ 235 donc j'inscris **1** dans la colonne 64

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	1						

◦ $192 + 32 = \mathbf{224}$

224 est ≤ 235 donc j'inscris **1** dans la colonne 32

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	1	1					

◦ $224 + 16 = \mathbf{240}$

240 est ≥ 235 donc j'inscris **0** dans la colonne 16

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	1	1	0				

◦ $224 + 8 = \mathbf{232}$

232 est ≤ 235 donc j'inscris **1** dans la colonne 8

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	1	1	0	1			

◦ $232 + 4 = \mathbf{236}$

236 est ≥ 235 donc j'inscris **0** dans la colonne 4

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	0	0	1	0	0		

◦ $232 + 2 = \mathbf{234}$

234 est ≤ 235 donc j'inscris **1** dans la colonne 2

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	0	0	1	0	0	1	

◦ $234 + 1 = \mathbf{235}$

235 est ≤ 235 donc j'inscris **1** dans la colonne 1

	128	64	32	16	8	4	2	1
235	1	0	0	1	0	0	1	1

- Le résultat : **156** en décimal est égal à **10010100** en binaire

Conversion de la **base 2** à la **base 10**

Pour convertir un nombre binaire en nombre décimal, on utilise un tableau binaire.

Ce tableau binaire doit contenir autant de colonnes que de bits dans le nombre binaire.

- Prendre un nombre binaire,
 - ex. : **1011 0110**
- Mettre les bits dans le tableau binaire

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	0	1	1	0

- Additionner les valeurs des colonnes contenant un **1**
 $128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182$

Conversion de la **base 2** à la **base 10**

Pour convertir un nombre binaire en nombre décimal, on utilise un tableau binaire.

Ce tableau binaire doit contenir autant de colonnes que de bits dans le nombre binaire.

- Prendre un nombre binaire
 - ex. : **110 1011 0110**
- Mettre les bits dans le tableau binaire

1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0

- Additionner les valeurs des colonnes contenant un **1**
 $1024 + 512 + 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 1718$

Conversion de la **base 2** à la **base 16**

Pour convertir un nombre binaire en nombre hexadécimal, on utilise un tableau binaire pour obtenir les valeurs décimales et les valeurs hexadécimales.

Ce tableau binaire va se limiter aux quatre premières colonnes.

- Prendre un nombre binaire,
 - ex. : **1101 1001**
- Découper en groupe de 4 bits
 - Groupe1 : **1101**
 - Groupe2 : **1001**
- Mettre les bits dans les tableaux binaires et les convertir en décimale

Groupe1				Groupe2			
8	4	2	1	8	4	2	1
1	1	0	1	1	0	0	1
13				9			

- Pour le groupe 1 :
 - **1101** en binaire = **13** en décimal = **D** en hexadécimal
- Pour le groupe 2 :
 - **1001** en binaire = **9** en décimal = **9** en hexadécimal
- Le résultat est : **1101 1001** en binaire = **D9** en hexadécimal

Conversion de la **base 2** à la **base 16**

- Prendre un nombre binaire,
 - ex. : **100 1010 0101**
- Découper en groupe de 4 bits, compléter les groupes ne comptant pas 4 bits avec des **0** devant les bits.
 - Groupe1 : **0100**
 - Groupe2 : **1010**
 - Groupe3 : **0101**
- Mettre les bits dans les tableaux binaires et les convertir en décimale

Groupe1				Groupe2				Groupe3			
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
4				10				5			

- Pour le groupe 1 :
 - **0100** en binaire = **4** en décimal = **4** en hexadécimal
- Pour le groupe 2 :
 - **1010** en binaire = **10** en décimal = **A** en hexadécimal
- Pour le groupe 3 :
 - **0101** en binaire = **5** en décimal = **5** en hexadécimal
- Le résultat est : **100 1010 0101** en binaire = **4A5** en hexadécimal

Conversion de la **base 16** à la **base 2**

Pour convertir un nombre hexadécimal en nombre binaire, on convertit en valeurs décimales puis on utilise un tableau binaire pour obtenir les valeurs hexadécimales.

Ce tableau binaire va se limiter aux quatre premières colonnes.

- Prendre un nombre hexadécimal,
 - ex. : **8D**
- Séparer les valeurs en groupe
 - Groupe1 : **8**
 - Groupe2 : **D**
- Convertir en décimal
 - Pour le groupe 1 :
 - **8** en hexadécimal = **8** en décimal
 - Pour le groupe 2 :
 - **D** en hexadécimal = **13** en décimal
- Convertir en binaire en utilisant des tableaux binaires

Groupe1				Groupe2			
8	4	2	1	8	4	2	1
8				13			
1	0	0	0	1	1	0	1

- Le résultat est : **8D** en hexadécimal = **1000 1101** en binaire

Conversion de la **base 16** à la **base 2**

Pour convertir un nombre hexadécimal en nombre binaire, on convertit les valeurs en décimales puis on utilise un tableau binaire pour obtenir les valeurs binaires.

Ce tableau binaire va se limiter aux quatre premières colonnes.

- Prendre un nombre hexadécimal,
 - ex. : **BAD**
- Séparer les valeurs en groupe
 - Groupe1 : **B**
 - Groupe2 : **A**
 - Groupe3 : **D**
- Convertir en décimal
 - Pour le groupe 1 :
 - **B** en hexadécimal = **11** en décimal
 - Pour le groupe 2 :
 - **A** en hexadécimal = **10** en décimal
 - Pour le groupe 3 :
 - **D** en hexadécimal = **13** en décimal
- Convertir en binaire en utilisant des tableaux binaires

Groupe1				Groupe2				Groupe3			
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
11				10				13			
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1

- Le résultat est : **BAD** en hexadécimal = **1011 1010 1101** en binaire

Conversion de la **base 16** à la **base 10**

Pour convertir un nombre hexadécimal en nombre décimal, on passe par l'utilisation de tableaux binaires.

- Prendre un nombre hexadécimal,
 - ex. : **BA**
- Séparer les valeurs en groupe
 - Groupe1 : **B**
 - Groupe2 : **A**
- Convertir en décimal
 - Pour le groupe 1 :
 - **B** en hexadécimal = **11** en décimal
 - Pour le groupe 2 :
 - **A** en hexadécimal = **10** en décimal
- Convertir en binaire en utilisant des tableaux binaires

Groupe1				Groupe2			
8	4	2	1	8	4	2	1
11				10			
1	0	1	1	1	0	1	0

- Rassembler les différents groupes en un seul nombre binaire
 - Nombre binaire : **1011 1010**
- Convertir dans un tableau binaire

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	1	0	1	0

- Additionner les valeurs des colonnes contenant un **1**

$$128 + 32 + 16 + 8 + 2 = 186$$
- Le résultat est : **BA** en hexadécimal = **186** en décimal

Conversion de la **base 16** à la **base 10**

Pour convertir un nombre hexadécimal en nombre décimal, on passe par l'utilisation de tableaux binaires.

- Prendre un nombre hexadécimal,
 - ex. : **CAD6**
- Séparer les valeurs en groupe
 - Groupe1 : **C**
 - Groupe2 : **A**
 - Groupe3 : **D**
 - Groupe4 : **6**
- Convertir en décimal
 - Pour le groupe 1 :
 - **C** en hexadécimal = **12** en décimal
 - Pour le groupe 2 :
 - **A** en hexadécimal = **10** en décimal
 - Pour le groupe 3 :
 - **D** en hexadécimal = **13** en décimal
 - Pour le groupe 4 :
 - **6** en hexadécimal = **6** en décimal
- Convertir en binaire en utilisant des tableaux binaires

Groupe1				Groupe2				Groupe3				Groupe4			
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
12				10				13				6			
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0

- Rassembler les différents groupes en un seul nombre binaire
 - Nombre binaire : **1100 1010 1101 0110**
- Convertir dans un tableau binaire

32	16	8	4	2	1	32	16	8	4	2	1	32	16	8	4	2	1	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1

- Additionner les valeurs des colonnes contenant un 1

$$32768 + 16384 + 2048 + 512 + 128 + 64 + 16 + 4 + 2 = 51926$$
- Le résultat est : **CAD6** en hexadécimal = **51926** en décimal