Recueil d'exercices NSI 1ère

VAUTE Raphaelle & VERMEULEN Shirley

2020/2021

Chapitre 1

Représentation des données : types et valeurs de base

Capacités attendues
- Passer de la représentation d'une base dans une autre. - Évaluer le nombre de bits nécessaires à l'écriture en base 2 d'un entier, de la somme ou du produit de deux nombres entiers. Utiliser le complément à 2. - Calculer sur quelques exemples la représentation de nombres réels : 0.1, 0.25 ou 1/3. - Dresser la table d'une expression booléenne. - Identifier l'intérêt des différents systèmes d'encodage. - Convertir un fichier texte dans différents formats d'encodage.

1.1 VRAI/FAUX

1. Dans la vie de tous les jours, nous comptons en base 10. Vrai Faux
2. En base 2, on utilise les chiffres 0, 1 et 2. Vrai Faux
3. Le nombre 10010 en base 2 représente le nombre 18 en base 10. Vrai Faux
4. Le nombre 170 en base 10 s'écrit AA en hexadécimal. Vrai Faux
5. On code les entiers relatifs en complément à deux sur 5 bits. Vrai Faux
   L'entier 10 est codé par 01010 et l'entier -10 est codé par 10101
6. Le nombre 101,101 en base 2 correspond au nombre 5,625. Vrai Faux
7. Le nombre 1011,11 s'écrit 1,01111 x 2^{10}. Vrai Faux
8. Soit A = 1 et B = 0. A OU B est VRAI. Vrai Faux
9. Le caractère + est codé en ASCII par 2B Vrai Faux

1.2 QCM

▷ **Question 1** Parmi les caractères suivant, lequel ne fait pas partie du code ASCII ?

1. a
2. B
3. @
4. é

▷ **Question 2** Quelle est l'écriture en héxadécimal (base 16) du nombre entier positif 1110 1101 en base 2 ?

1. DE
2. ED
3. EDF
4. FEFD

▷ **Question 3** Choisir une expression booléenne pour la variable S qui satisfait la table de vérité suivante :

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

1. A ou (non B)
2. (non A) ou B
3. (non A) ou (non B)
4. non (A ou B)

▷ **Question 4** Un seul des réels suivants (écrits en base 10) n'a pas une écriture finie en base 2. Lequel ?

1. 1,25
2. 1,5
3. 1,6
4. 1,75

▷ **Question 5** Quel est l'avantage du codage UTF8 par rapport au codage ASCII ?

1. il permet de coder un caractère sur un octet au lieu de deux
2. il permet de coder les majuscules
3. il permet de coder tous les caractères
4. il permet de coder différentes polices de caractères.

▷ **Question 6** Quel est le résultat de l'addition binaire 0010 0110 + 1000 1110 ?

1. 1010 1110
2. 0000 0110
3. 1011 0100
4. 0101 0001

▷ **Question 7** Quelle est la représentation binaire, en complément à 2 sur 8 bits, de l'entier négatif -25 ?

1. 0001 1001
2. 1001 1001
3. 1110 0110
4. 1110 0111

▷ **Question 8** Parmi les quatres expressions suivantes, laquelle s'évalue en True ?

1. False and (True and False)
2. False or (True and False)
3. True and (True and False)
4. True or (True and False)

▷ **Question 9** Combien de nombres entiers positifs peut-on coder en binaire sur 4 bits ?

1. 4
2. 16
3. 64
4. 256

▷ **Question 10** Parmi les quatre propositions, quelle est celle qui correspond au résultat de la soustraction hexadécimale CD8FA - 9FF81 ?

1. 2E979
2. 3D989
3. 2D979
4. 2DA979

1.3 Exercices

▷ **Exercice 1** Ecrire en binaire l'entier $\overline{300}^{10}$, détailler les étapes de calcul. Convertir aussi en base 2 : $\overline{42}^{10}$, $\overline{137}^{10}$.

▷ **Exercice 2** Quelle est la valeur en base 10 de l'entier qui s'écrit BEEF en base 16 ?

▷ **Exercice 3** Compléter le tableau suivant :

Base 2	Base 10	Base 16
100010		
110010		
	17	
	1023	
		1E
		FF0

▷ **Exercice 4 *** Changement de bases.

1. Ecrire en base cinq puis en base seize le nombre qui s'écrit 172 en base dix.
2. Le nombre B3 est écrit en base seize. Ecrire ce nombre en base deux puis en base cinq.

▷ **Exercice 5** Les nombres sont écrits en binaire.

1. Calculer la somme 100110 + 001101 en posant l'addition.
2. Traduire le calcul en décimal.

▷ **Exercice 6** Effectuer en binaire les additions des nombres entiers positifs (écrits en binaire) suivants :

1. 11010 + 100001
2. 11100010 + 1001
3. 10100011 + 11100111
4. 11111 + 11111

▷ **Exercice 7 *** Donner le résultat des opérations binaires suivantes :

1. $\overline{1101}^{2} + \overline{111}^{2}$
2. $\overline{1101}^{2}$ x $\overline{111}^{2}$

3. $\overline{1111}^2$ x $\overline{10}^2$

▷ **Exercice 8** Coder le nombre entier relatif -25 sur 8 bits à l'aide des trois méthodes suivantes :

1. Utiliser un bit de signe et coder la valeur absolue
2. La méthode du complément logique
3. La méthode du complément arithmétique

▷ **Exercice 9** Donner le complément à 2 des nombres suivants sur 8 bits :

1. 100
2. 75
3. -50
4. -89

▷ **Exercice 10 *** On utilise 5 bits pour coder les entiers relatifs.

1. Comment est codé le nombre 9 ?
2. Comment est codé le nombre -10 avec le complément à 2 ?
3. Si on utilise 5 bits pour coder les entiers relatifs, combien de nombres peut-on coder et lesquels ?

▷ **Exercice 11** Ecrire les nombres suivants en binaire en virgule flottante :

1. 3,625
2. -32,75

▷ **Exercice 12 *** Les flottants sont codés suivant la norme IEEE 754 sur 32 bits (simple précision).

1. Comment est codé le nombre -4,5 ?
2. Quel est le nombre réel codé par 1011 1111 1110 1000 0000 .... 0000 ?

▷ **Exercice 13** Complète la table de vérité suivante.

a	b	c	(a OU b) ET c
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

▷ **Exercice 14** A partir d'une table de vérité, démontrer les égalités suivantes appelées lois de Morgan :

1. NON (x ET y) = NON x OU NON y
2. NON (x OU y) = NON x ET NON y

▷ **Exercice 15** Sur un écran les couleurs sont créées en mélangeant du rouge, du vert et du bleu, c'est la synthèse additive des couleurs. On imagine un dispositif dans lequel trois lampes de chacune de ces couleurs sont dirigées vers le même endroit et peuvent être allumées ou éteintes.

1. Justifier que l'on ne peut pas créer plus de 8 couleurs différentes dont les noms et les codes binaires sont données ci-dessus.
2. Le complément d'une couleur est obtenu en allumant les lampes éteintes et en éteignant les lampes allumées. Déterminer les couleurs complémentaires des huit couleurs précédentes.
3. Quelle est la couleur obtenue en effectuant les opérations suivantes :

   Bleu OU Rouge

   Magenta ET Cyan

   Vert OU EXLUSIF Blanc

▷ **Exercice 16 *** Montrer de deux manières différentes l'égalité suivante.
(x ET y) OU (NON y ET z) = (x OU NON y) ET (y OU z)

▷ **Exercice 17 *** On considère la fonction boolèenne à trois variables suivante :
f(x,y,z) = (x ET NON y ET NON z) OU (NON x ET y ET NON z) OU (NON x ET NON y ET z)
Donner sa table de vérité. Que fait cette fonction ? Donner une expression booléenne plus simple pour cette fonction.

▷ **Exercice 18** Quels mots se cachent sous les codes UTF-8 suivants ?

1. 0110100001100101011011000110110001101111
2. 011010010110111001100110011011110111001001101101011000010111010001101001011100010111010101100101
3. 01100010011010010110111001100001011010010111001001100101

1.4 Corrigé

1.4.1 VRAI/FAUX

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	F	V	V	F	V	F	V	V

1.4.2 QCM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	2	1	3	3	3	4	4	2	3

1.4.3 Exercices

▷ **Exercice 1**
On effectue les divisions euclidienne par 2 successive et on note les différents restes de bas en haut :
$300 = 2 \times 150 + 0$
$150 = 2 \times 75 + 0$
$75 = 2 \times 37 + 1$
$37 = 2 \times 18 + 1$
$18 = 2 \times 9 + 0$

$9 = 2 \times 4 + 1$
$4 = 2 \times 2 + 0$
$2 = 2 \times 1 + 0$
$1 = 2 \times 0 + 1$

On obtient donc : $\overline{300}^{10} = \overline{100101100}^{2}$
On utilise la même méthode pour 42 et 137.

$42 = 2 \times 21 + 0$
$21 = 2 \times 10 + 1$
$10 = 2 \times 5 + 0$
$5 = 2 \times 2 + 1$
$2 = 2 \times 1 + 0$
$1 = 2 \times 0 + 1$

On obtient donc : $\overline{42}^{10} = \overline{101010}^{2}$

$137 = 2 \times 68 + 1$
$68 = 2 \times 34 + 0$
$34 = 2 \times 17 + 0$
$17 = 2 \times 8 + 1$
$8 = 2 \times 4 + 0$
$4 = 2 \times 2 + 0$
$2 = 2 \times 1 + 0$
$1 = 2 \times 0 + 1$

On obtient donc : $\overline{137}^{10} = \overline{10001001}^{2}$

▷ **Exercice 2**

$15 \times 16^0 + 14 \times 16^1 + 14 \times 16^2 + 11 \times 16^3 = 48879$
On obtient donc : $\overline{BEEF}^{16} = \overline{48879}^{10}$

▷ **Exercice 3**

Base 2	Base 10	Base 16
100010	34	22
110010	50	32
1001	17	11
1111111111	1023	3FF
11110	30	1E
111111110000	4080	FF0

▷ **Exercice 4 ***

1. $\overline{172}^{10} = \overline{1142}^{5} = \overline{AC}^{16}$
2. $\overline{B3}^{16} = \overline{10110011}^{2} = \overline{1204}^{5}$

▷ **Exercice 5**

1.

			1	1			
		1	0	0	1	1	0
+		0	0	1	1	0	1
		1	1	0	0	1	1

2.

		1	
		3	8
+		1	3
		5	1

▷ **Exercice 6**

1.

		1	0	0	0	0	1
+			1	1	0	1	0
		1	1	1	0	1	1

2.

		1	1	1	0	0	0	1	0
+						1	0	0	1
		1	1	1	0	1	0	1	1

3.

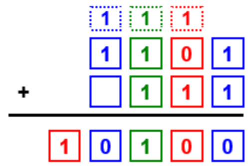
		1	1			1	1	1	
		1	1	1	0	0	1	1	1
+		1	0	1	0	0	0	1	1
	1	1	0	0	0	1	0	1	0

4.

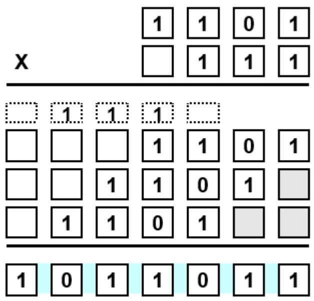
		1	1	1	1	
		1	1	1	1	1
+		1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	0

▷ **Exercice 7 ***

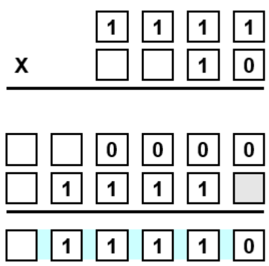
1.



2.



3.



▷ **Exercice 8**

1. 10011001
2. 11100110
3. 11100111

▷ **Exercice 9**

1. 01100100
2. 01001011
3. 11001110
4. 10100111

▷ **Exercice 10 *** On utilise 5 bits pour coder les entiers relatifs.

1. 01001
2. 10110
3. 32 nombres relatifs sur 5 bits avec le complément à deux.

▷ **Exercice 11**

1. $+(1,1101) \times 2^1$
2. $-(1,0000011) \times 2^5$

▷ **Exercice 12 ***

1. On commence par écrire 4,5 en base 2 : $\overline{4,5}^{10} = \overline{100,1}^{2}$
   On décale ensuite la virgule : $100,1 = 1,001 \times 2^2$ soit avec le décalage de l'exposant (+127) $1,001 \times 2^1 29$, en écrivant l'exposant en base 2, nous obtenons $1,001 \times 2^{10000001}$
   Nous avons donc : notre bit de signe : 1 (nombre négatif), nos 8 bits d'exposant : 10000001 et nos 23 bits de mantisse : 00100000000000000000000
   Soit en "collant" tous les "morceaux" : 11000000100100000000000000000000

2. On commence par le bit représentant le signe : 1 donc c'est un nombre négatif
   Ensuite on prends les 8 bits suivant pour l'exposant : 01111111 ce qui donne 127 et avec le décalage de 127, on obtient l'exposant : 0.
   Pour finir les 23 bits qui représentent la mantisse : 11010000....0000 ce qui donne 0,1101 en binaire.
   Le nombre réel écrit en binaire est le suivant : $-(1,1101) \times 2^0$ et en base 10, on obtient : -1,8125.

▷ **Exercice 13** Complète la table de vérité suivante.

a	b	c	(a OU b) ET c
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

▷ **Exercice 14**

1.

x	y	x ET y	NON (x ET y)
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

x	y	NON x	NON y	NON x OU NON y
0	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	0

En comparant la dernière colonne de chacun des tableaux, on remarque qu'elles sont indentiques.
On a donc : NON (x ET y) = NON x OU NON y

2.

x	y	x OU y	NON (x OU y)
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

x	y	NON x	NON y	NON x ET NON y
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

En comparant la dernière colonne de chacun des tableaux, on remarque qu'elles sont indentiques.
On a donc : NON (x OU y) = NON x ET NON y

▷ **Exercice 15**

1. Une couleur est modélisée par 3 bits. On a donc $2^3 = 8$ couleurs différentes.
2.

Noir	000	111	Blanc
Bleu	001	110	Jaune
Vert	010	101	Magenta
Cyan	011	100	Rouge

3. $101 \rightarrow Magenta$

   $001 \rightarrow Bleu$

   $101 \rightarrow Magenta$

▷ **Exercice 16**

La première façon de montrer cette égalité est de vérifier que les tables de vérité de ces expressions sont les mêmes :

x	y	z	x ET y	NON y ET z	(x ET y) OU (NON y ET z)
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1

x	y	z	X OU NON y	y OU z	(z OU NON y) ET (y OU z)
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

En comparant la dernière colonne de chacun des tableaux, on remarque qu'elles sont indentiques.
On a donc : (x ET y) OU (NON y ET z) = (z OU NON y) ET (y OU z)
La deuxième façon consiste à utiliser les propriétés des opérateurs logiques pour transformer par exemple la deuxième expression en la première.

▷ **Exercice 17**

x	y	z	NON x	NON y	NON z	(x ET NON y ET NON z) OU (NON x ET y ET NON z) OU (NON x ET NON y ET z)
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0

Cette expression détermine si exactement une variable vaut 1. Une expression plus simple est : (NON x ET (y OU EXCLUSIF z)) OU (x ET NON y ET NON z).

▷ **Exercice 18**

1. hello
2. informatique
3. binaire

Chapitre 2

Architectures matérielles et systèmes d'exploitation

Chapitre 3

Traitement de données en tables

Chapitre 4

Algorithmique

Chapitre 5

Langages et programmation

Chapitre 6

Interactions entre l'homme et la machine sur le Web