

Corrigé DS SIN 1 – 2024-25

1. NUMERATIONS et OPERATIONS : / 9.5 pts

1.1 La région Franche-Comté (/3 pts)

Compléter le tableau suivant : il s'agit de 4 nombres entiers **non signés** sur 8 bits correspondant aux départements de la région Franche-Comté.
BCD : binary coded decimal

Compter 0.25 pt par réponse

Département	Binaire naturel	hexadécimal	décimal	BCD
Doubs	0001 1001	19	25	0010 0101
Haute-Saône	0100 0110	46	70	0111 0000
Jura	0010 0111	27	39	0011 1001
Territoire de Belfort	0101 1010	5A	90	1001 0000

1.2 Représentation des entiers signés (/3.5 pts)

Compter 0.25 pt par réponse

Sachant que les entiers signés sont codés sur 6 bits et sont représentés en complément à 2 :

- a) Quel est le code de l'entier **positif le plus petit** et son équivalent en décimal et hexadécimal ?

Code binaire = **00 0000** Décimal = **0** Hexadécimal = **00**

- b) Quel est le code de l'entier **positif le plus grand** et son équivalent en décimal et hexadécimal ?

Code binaire = **01 1111** Décimal = **31** Hexadécimal = **1F**

- c) Quel est le code de l'entier **négatif le plus petit** et son équivalent en décimal et hexadécimal ?

Code binaire = **10 0000** Décimal = **-32** Hexadécimal = **20**

- d) Quel est le code de l'entier **négatif le plus grand** et son équivalent en décimal et hexadécimal ?

Code binaire = **11 1111** Décimal = **-1.....** Hexadécimal = **3F**

- e) Quel est le code binaire de -15 et son équivalent en hexadécimal ?

Code binaire = **11 0001** Hexadécimal = **31**

1.3 Additions en complément à deux (/ 3 pts)

- Effectuer les opérations suivantes qui correspondent à la somme d'entiers signés codés sur 6 bits en complément à deux. Donner l'équivalent de l'opération complète en hexadécimal (0x), en décimal (d) et en binaire (0b).
On entourera l'indicateur s'il est à 1.
- Indiquer pour chaque opération l'état des indicateurs (flags) : N (résultat négatif), Z (résultat égal à 0), C (retenue = carry), V (dépassement = overflow).

a) Addition 1 :

0b	0x	d
$ \begin{array}{r} 010110 \\ + 101101 \\ \hline 000011 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 16 \\ + 2D \\ \hline 03 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 22 \\ + -19 \\ \hline 3 \end{array} $

N	Z	V	C
---	---	---	---

b) Addition 2 :

0b	0x	d
$ \begin{array}{r} 011101 \\ + 011010 \\ \hline 110111 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1D \\ + 1A \\ \hline 37 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 29 \\ + 26 \\ \hline -9 \text{ ou } 55 \end{array} $

N	Z	V	C
---	---	---	---

c) Addition 3 :

0b	0x	d
$ \begin{array}{r} 101111 \\ + 010001 \\ \hline 000000 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 2F \\ + 11 \\ \hline 00 \end{array} $	$ \begin{array}{r} -17 \\ + 17 \\ \hline 0 \end{array} $

N	Z	V	C
---	---	---	---

2. REALISATION D'UN TRANSCODEUR BCD VERS CODE A EXCES de 3 (\6 pts)

Le transcodeur BCD vers le code à excès de 3 (XS 3) réalise le codage d'un mot codé en BCD sur 4 bits E3E2E1E0 vers un mot de 4 bits S3S2S1S0 codé en code à excès de 3 (XS3).

Table de vérité :

Chiffre décimal	E3	E2	E1	E0	S3	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	1	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	0	0	1
7	0	1	1	1	1	0	1	0
8	1	0	0	0	1	0	1	1
9	1	0	0	1	1	1	0	0

1. Donner l'équation logique simplifiée de S0 directement à partir de la table de vérité.
D'après la table de vérité, $S0 = \overline{E0}$ (sur 0.5 pt compter faux si pas simplifié)
2. Donner les équations logiques simplifiées de S1, S2 et S3 par tableaux de Karnaugh en indiquant les regroupements de 1 utilisés
Compter 1 pt par sortie si elle est bien simplifiée,
Compter 0.5 pt si mal simplifiée mais juste

Tableau de Karnaugh de S1

Tableau de Karnaugh de S1 avec entrées E3E2 et E1E0. Les sorties sont 00, 01, 11, 10. Les cases contiennent des 1s et des Xs. Des cercles bleus encadrent les groupes de 1s : un cercle bleu unique pour la case 00, un cercle bleu unique pour la case 01, un cercle bleu unique pour la case 11, et deux cercles bleus accolés pour la ligne 10 (cases 10 et 11).

Tableau de Karnaugh de S2

Tableau de Karnaugh de S2 avec entrées E3E2 et E1E0. Les sorties sont 00, 01, 11, 10. Les cases contiennent des 0s, 1s, et Xs. Des cercles bleus encadrent les groupes de 1s : un cercle bleu unique pour la case 00, un cercle bleu unique pour la case 01, un cercle bleu unique pour la case 11, et deux cercles bleus accolés pour la ligne 10 (cases 10 et 11). Des cercles rouges encadrent les groupes de 1s : un cercle rouge unique pour la case 01, et deux cercles accolés rouges pour la ligne 10 (cases 10 et 11).

$$S1 = \overline{E1} \cdot \overline{E0} + E1 \cdot E0 = E1 : +: \overline{E0}$$

$$S2 = \overline{E2} \cdot E0 + \overline{E2} \cdot E1 + E2 \cdot \overline{E1} \cdot \overline{E0}$$

Tableau de Karnaugh de S3

Tableau de Karnaugh de S3 avec entrées E3E2 et E1E0. Les sorties sont 00, 01, 11, 10. Les cases contiennent des 0s, 1s, et Xs. Des cercles bleus encadrent les groupes de 1s : un cercle bleu unique pour la case 01, un cercle bleu unique pour la case 11, et deux cercles accolés bleus pour la ligne 10 (cases 10 et 11).

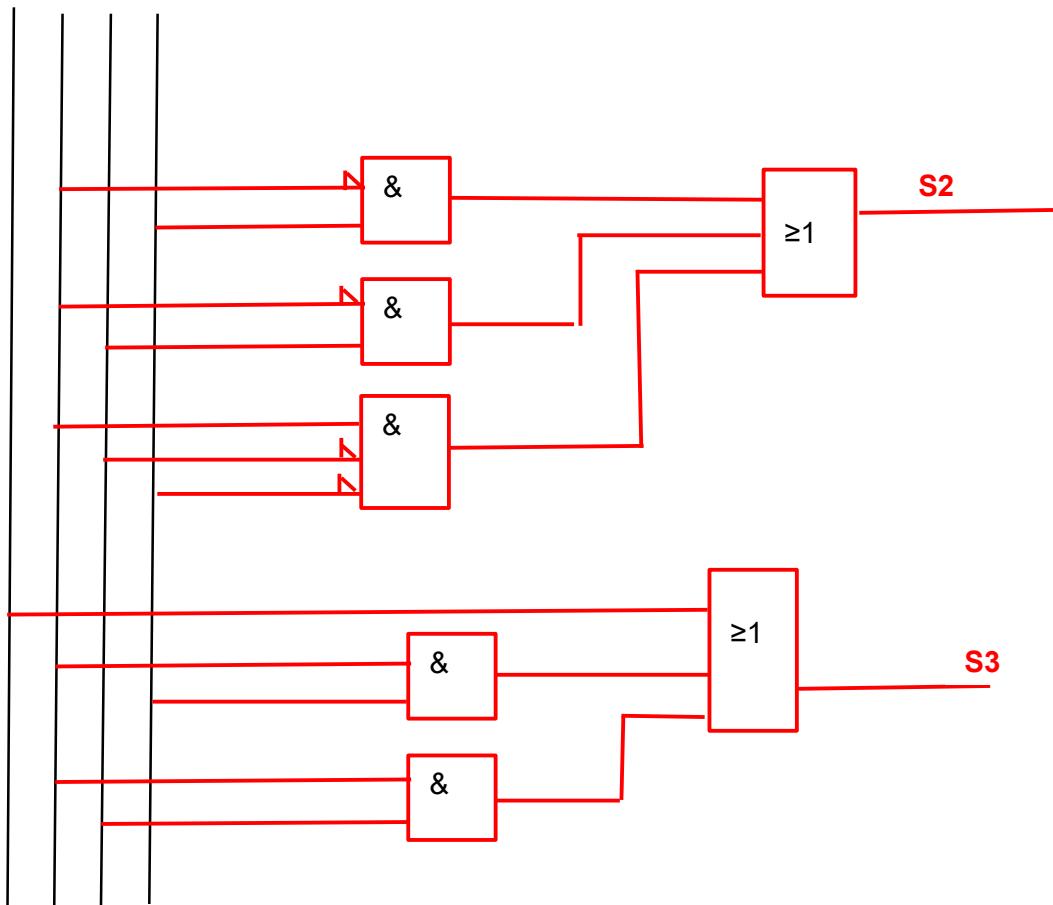
$$S3 = E3 + E2 \cdot E0 + E2 \cdot E1$$

3. Proposer un logigramme permettant de réaliser S2 et S3 à partir des 4 entrées E0, E1, E2 et E3 en utilisant des circuits élémentaires NON, ET, OU, OU exclusif.

Compter 0.5 pt par sortie

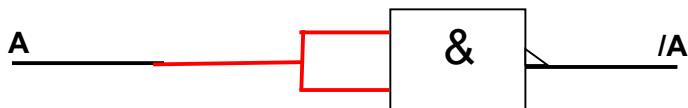
Compter 0.25 pt si logigramme correct sur une équation fausse par sortie

E3 E2 E1 E0



4. Compléter le câblage ci-dessous d'une porte NON-ET (NAND) à 2 entrées permettant de complémer une variable logique A.

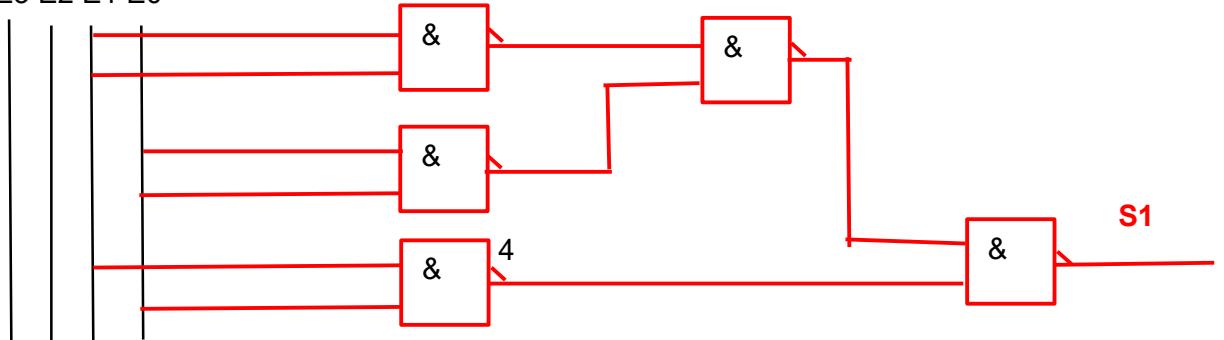
sur 0.5 pt



5. Proposer un logigramme permettant de réaliser S1 à partir des 4 entrées E0, E1, E2 et E3 en utilisant que des portes NON-ET (NAND) à 2 entrées.

$$S1 = \overline{E1} \cdot \overline{E0} \cdot E1 \cdot E0$$

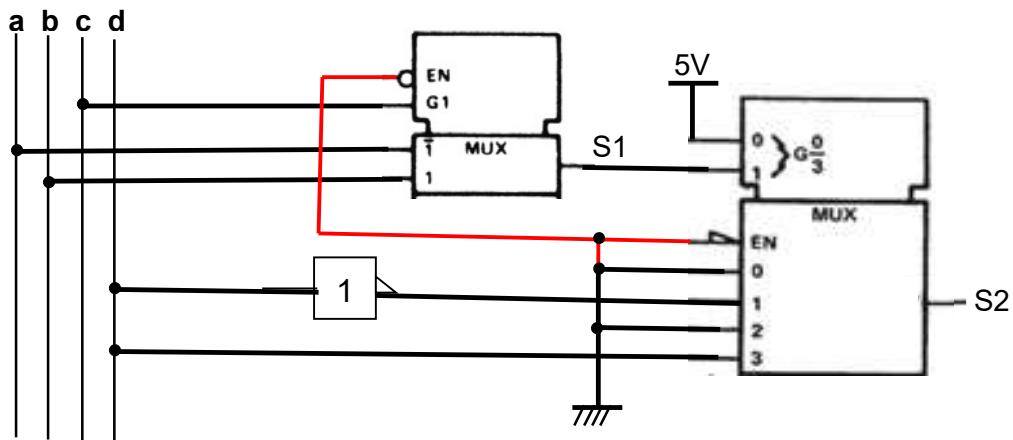
E3 E2 E1 E0



3. ETUDE D'UN LOGIGRAMME :

/4.5 pts

Soit le logigramme suivant :



- A quoi faut-il connecter les entrées de validation des 2 multiplexeurs pour qu'ils fonctionnent ? Compléter le logigramme en conséquence.
Il faut connecter les entrées de validation à la masse car elles sont actives niveau L
Sur 0.5 pt

- Donner l'expression algébrique de S1 en fonction de a, b et c

$$S1 = \bar{c} \cdot a + c \cdot b \quad \text{sur 1 pt}$$

- Donner l'expression algébrique de S2 en fonction de S1 et d.

$$S2 = \bar{S1} \cdot \bar{d} + S1 \cdot d \quad \text{sur 1 pt}$$

- Compléter le chronogramme d'abord de S1 étant donné l'évolution au cours du temps des entrées a, b et c puis compléter le chronogramme de S2 étant donné l'évolution en cours du temps de S1 et d

Compter 1 pt par sortie

