

L1 - Sujet 1

## Examen final d' Elec 1A

Partie électronique numérique

04-01-2021

### Exercice 1 : Questions de cours (/4 pts) (≈ 10 min)

Expliquez en quelques phrases :

1. ce en quoi consiste le complément à deux en arithmétique binaire (les opérations impliquées, son utilité).
2. ce qui différencie un circuit logique séquentiel (donnez un exemple) d'un circuit logique combinatoire (donnez un exemple).

### Exercice 2 : De la table de vérité au logigramme (/8 pts) (≈ 25 min)

On souhaite concevoir un circuit réalisant la fonction logique  $F(a, b, c)$  décrite par la table de vérité suivante :

a	b	c	F(a,b,c)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

1. Donnez  $F_1(a, b, c)$ , la première forme canonique de  $F(a, b, c)$ .
2. Simplifiez  $F_1(a, b, c)$  par la méthode de votre choix (algèbre booléenne ou tableau de Karnaugh). Montrez ainsi que  $F(a, b, c)$  n'est réellement fonction que de 2 variables.
3. Donnez  $F_2(a, b, c)$ , la seconde forme canonique de  $F(a, b, c)$ .
4. Donnez le logigramme équivalent de  $F(a, b, c)$  à 1 seule porte logique. Quel est le nom de la fonction logique utilisée ?

A 12

**Exercice 3 : Étude d'un circuit logique combinatoire de type encodeur (/8 pts) (≈ 25 min)**

Un transcodeur binaire naturel vers BCD réalise la conversion entre le codage binaire naturel et le codage décimal codé binaire, dont voici un exemple :

Décimal	Binaire naturel (4 bits)	BCD (8 bits)
12 <sub>10</sub>	1100 <sub>2</sub>	00010010 <sub>2</sub>

Le nombre BCD est obtenu par la concaténation des conversions de chaque chiffre décimal en binaire naturel (dans l'exemple ci-dessus : le 1, puis le 2).

1. Quelle est la valeur en décimal du plus grand nombre encodable en binaire naturel sur 4 bits ? Expliquez alors pourquoi le codage BCD correspondant est au minimum sur 5 bits.
2. Complétez les lignes de la table de vérité ci-dessous, où *DCBA* représente le nombre en binaire naturel (*D* étant le bit de poids fort), et *edcba* le nombre en BCD sur 5 bits (*e* étant le chiffre des dizaines et *d* le bit de poids fort de l'encodage du chiffre des unités).

D	C	B	A	e	d	c	b	a
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	.	.	.	.	.
0	0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	.	.	.	.	.
1	1	1	0	.	.	.	.	.
1	1	1	1	.	.	.	.	.

3. Établissez les équations simplifiées de *e* et *b* à partir de l'utilisation de tableaux de Karnaugh.
4. Donnez le logigramme équivalent de *e*.