



Nom :	Prénom :	Groupe :
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS		
	Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2014/2015	Note / 18
	Epreuve N°3 Electronique Numérique	→ /20

Jeudi 23 Avril 2015

Durée : 45 mn

- ☐ Cours et documents NON autorisés.
- ☐ Calculatrice NON autorisée.
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous êtes prié :
 - d'indiquer votre nom, prénom et groupe.
 - d'éteindre TOTALEMENT votre téléphone portable.

TOUTE FRAUDE ou TENTATIVE DE FRAUDE SERA SANCTIONNEE

**L'étudiant ayant triché ET l'étudiant ayant aidé (le cas échéant) seront traduits
devant la commission disciplinaire de l'université.**

Supplément sans contrepartie de note (pour ceux qui auront terminé plus tôt) :

Traduisez la date 23 / 04 / 2015 dans le système hexadécimal ☺(ou binaire si vous préférez)

BRAVO à tous ceux qui se sont amusés à cette traduction et qui l'ont réussi (la plupart d'ailleurs)

17 / 04 / 7DF

ou

10111 / 100 / 11111011111 ou en octal (2 parmi vous l'ont fait : 27 / 4 / 3737)

(2015 est un nombre binaire bien symétrique)

Nb : conversion binaire ↔ hexa en regroupant par paquet de 4 bits en commençant par les bits de poids faibles
conversion binaire ↔ octal en regroupant par paquet de 3 bits en commençant par les bits de poids faibles

EXERCICE I : Retour sur Karnaugh

Dans chaque cas, donnez les équations logiques simplifiées (vous veillerez à représenter en couleur si possible, les regroupements JUDICIEUX donc OPTIMAUX que vous choisirez).

A B \ C D	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	X	X	1
11	0	0	1	1
10	X	X	1	1

1pts

$$S = A.C + \bar{A}.B + C.D$$

On ne prend en compte les « X » QUE si nécessaire !

1pts

$$S = B$$

A \ B	0	1
0	0	1
1	1	1

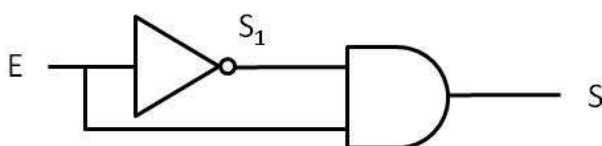
1pts

$$S = A+B$$

A B \ C D	00	01	11	10
00	0	0	0	X
01	1	X	1	X
11	X	1	X	1
10	0	0	0	X

EXERCICE II : Hasards logiques

Déterminez l'expression de la sortie S du circuit ci-dessous en fonction de E.



Exprimez la sortie S en fonction de la variable d'entrée E :

$$S = E.\bar{E}$$

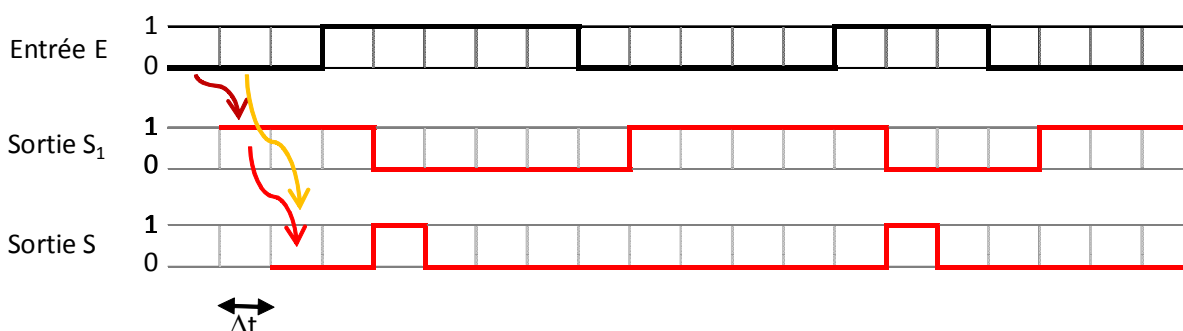
1pts

Donnez la valeur logique (0 ou 1) de la sortie S :

$$S = 0$$

1pts

Complétez le chronogramme suivant de ce circuit. On considère que toutes les portes logiques mises en jeu ont un même temps de réponse Δt .



1pts

1pts

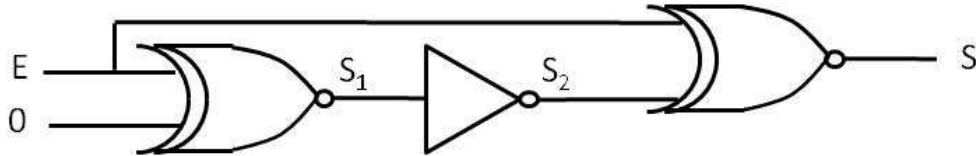
Que détecte ce genre de circuit ?

1pts

Il détecte les fronts montants du signal E.

EXERCICE III : Expression de la sortie d'un circuit.

Déterminez l'expression de la sortie S de ce circuit, en fonction de E. Si cela est possible donnez sa valeur (des détails entre autre via les expressions de S₁ et S₂ sont demandés).



2pts

$$S_1 = \overline{E} + 0 = E \cdot 0 + \overline{E} \cdot \overline{0} = \overline{E}$$

$$S_2 = \overline{S_1} = E$$

$$S = \overline{E} + S_2 = \overline{E} + E = E \cdot E + \overline{E} \cdot E = E + E = 1 \quad \text{(faites simple et par étape)}$$

EXERCICE IV : Ecriture de la table de vérité à partir de l'expression de la fonction.

1pts

Soit l'expression suivante :

$$S = A \cdot B + A \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C$$

Remplissez la table de vérité à partir de l'expression de la fonction logique ci-dessous.

$$S = A \cdot B \cdot (C + \overline{C}) + A \cdot \overline{C} \cdot (B + \overline{B}) + A \cdot \overline{B} \cdot C$$

$$S = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C$$

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

EXERCICE V : Le multiplexeur 4→1

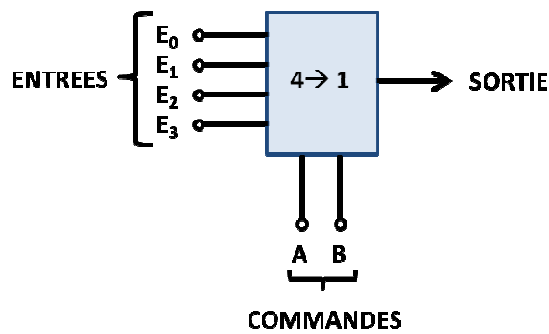
1pts

Que permet de faire ce circuit ? (en une phrase courte)

Grâce à deux entrées de commande, il permet de sélectionner une entrée parmi 4 et d'envoyer sa valeur sur la sortie.

1pts

Remplissez la table de vérité du multiplexeur 4→1



A	B	S
0	0	E_0
0	1	E_1
1	0	E_2
1	1	E_3

1pts

A partir de la table de vérité, donnez l'expression de l'équation logique de sortie S.

$$S = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot E_0 + \bar{A} \cdot B \cdot E_1 + A \cdot \bar{B} \cdot E_2 + A \cdot B \cdot E_3$$

EXERCICE V : Application du multiplexeur 4→1

Soit une fonction booléenne des variables A, B, C.
 Cette fonction doit être vraie s'il y a un **nombre pair**
 de « 0 » parmi les 3 variables.

1pts

Remplissez la table de vérité de cette fonction.

Ecrivez l'équation logique de F.

1pts

$$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

1pts

Montrez que l'on peut réaliser cette fonction avec un multiplexeur 4 → 1.

On identifie F et S trouvée dans l'exercice précédent : A et B seront les variables de commande et les entrées seront mises respectivement à :

$$E_0 = C \quad E_1 = E_2 = \bar{C} \quad E_3 = 0 \text{ (masse)}$$

1pts

Faites le schéma du circuit logique correspondant.

