

Multiplexeurs

Portes logiques

K. Boudjelaba

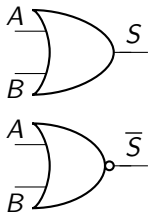
BTS SN-EC, Carnus



Démultiplexeur

Partie 1 : Portes logiques

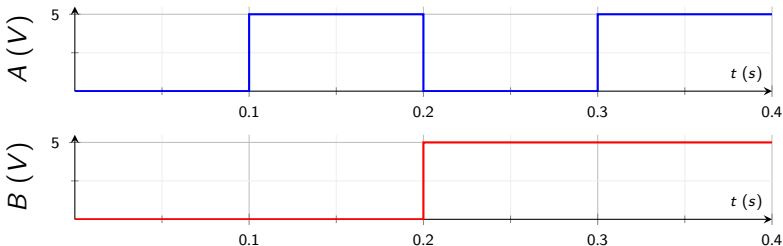
Porte logique OR :



► Remplir le tableau suivant :

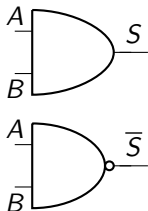
A	B	$S = A + B$	$\bar{S} = \overline{A + B}$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

- Vérifier les résultats en utilisant LTspice. Les chronogrammes des signaux A et B sont donnés ci-dessous :



Partie 1 : Portes logiques

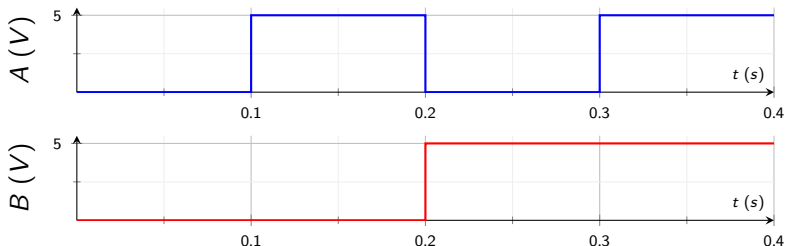
Porte logique *AND* :



► Remplir le tableau suivant :

A	B	$S = A \cdot B$	$\bar{S} = \overline{A \cdot B}$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

- Vérifier les résultats en utilisant LTspice. Les chronogrammes des signaux A et B sont donnés ci-dessous :



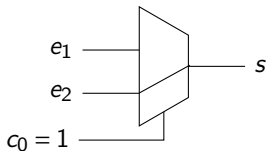
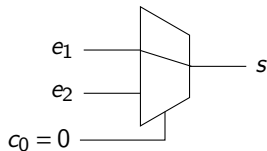
Partie 2 : Multiplexeurs

Définition :

Les multiplexeurs (abréviation : MUX) sont des fonctions logiques combinatoires qui permettent d'aiguiller une entrée parmi 2^n vers une sortie en fonction d'entrée de sélection. Ainsi un multiplexeur 8 vers 1, permet d'orienter à l'aide de trois entrées de sélection, 8 entrées d'information vers une sortie.

Exemple :

Un multiplexeur 2 en 1 a une équation booléenne où e_1 et e_2 sont les deux entrées, c_0 est l'entrée du sélecteur et s est la sortie :



c_0	s
0	e_1
1	e_2

$$s = e_1 \cdot \overline{c_0} + e_2 \cdot c_0.$$

Partie 2 : Multiplexeurs

Exemple : (suite)

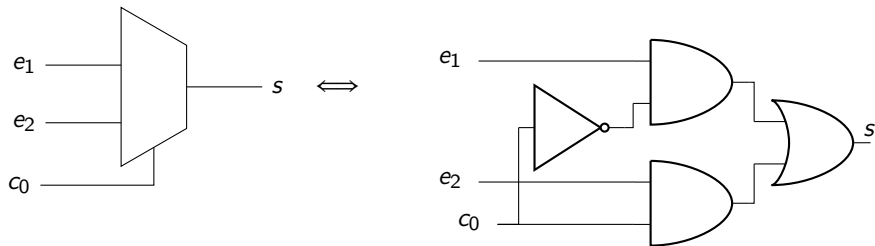
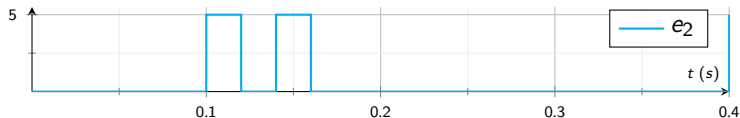
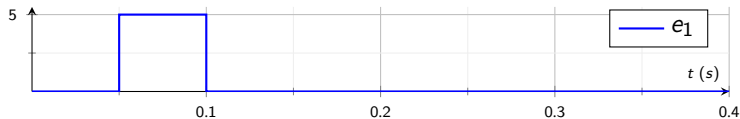
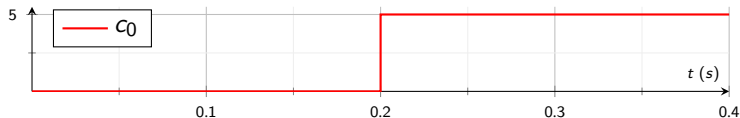


Figure 1: Multiplexeur à 2 entrées

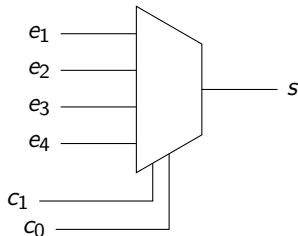
Exercice 1 :

En utilisant le logiciel LTspice, réaliser le circuit de la Figure 1.
Les différents chronogrammes des tensions sont donnés ci-dessous :



Exercice 2 :

La sortie d'un multiplexeur à 4 entrées en fonction du sélecteur est donnée dans le tableau suivant :

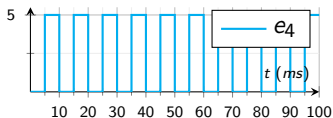
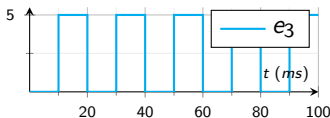
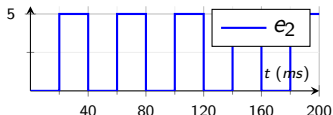
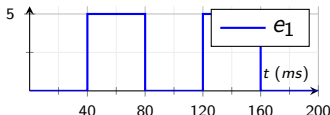
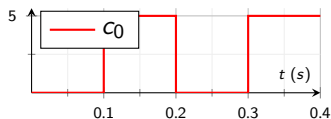
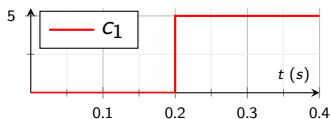


c_1	c_0	s
0	0	e_1
0	1	e_2
1	0	e_3
1	1	e_4

- ▶ En déduire l'équation qui donne la sortie en fonction des entrées.
- ▶ Tracer le logigramme de cette équation.
- ▶ En utilisant le logiciel LTspice, réaliser ce logigramme.
- ▶ Vérifier les résultats.

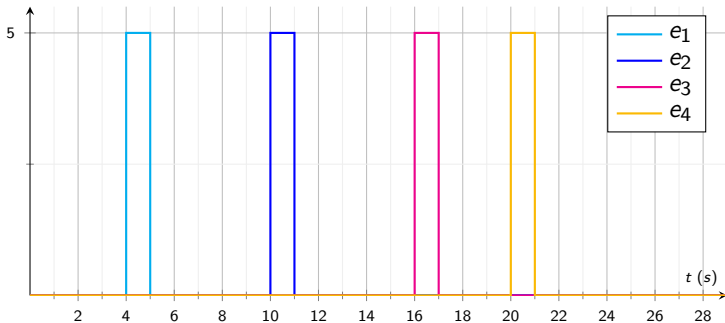
Exercice 2 : (suite)

Les différents chronogrammes des tensions sont donnés ci-dessous :



Exercice 3 :

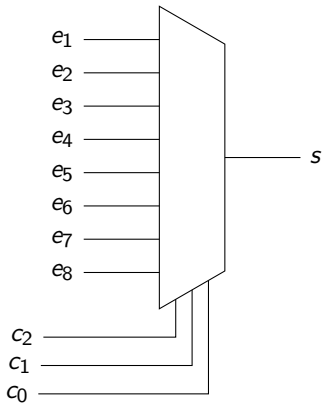
Réaliser un multiplexeur à 4 entrées pour les signaux suivants :



► Vérifier les résultats.

Exercice 4 :

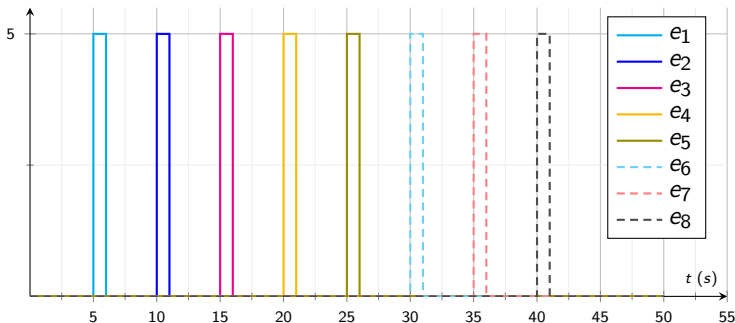
La sortie d'un multiplexeur à 8 entrées en fonction du sélecteur est donnée dans le tableau suivant :



c_2	c_1	c_0	s
0	0	0	e_1
0	0	1	e_2
0	1	0	e_3
0	1	1	e_4
1	0	0	e_5
1	0	1	e_6
1	1	0	e_7
1	1	1	e_8

Exercice 4 : (suite)

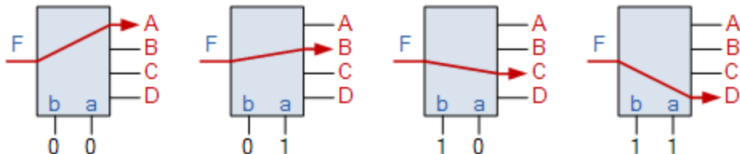
- ▶ En déduire l'équation qui donne la sortie en fonction des entrées.
- ▶ Tracer le logigramme de cette équation.
- ▶ En utilisant le logiciel LTspice, réaliser ce logigramme.
- ▶ Vérifier les résultats.



Définition

Un démultiplexeur (DEMUX) est un circuit qui réalise la fonction inverse d'un multiplexeur : il possède une seule entrée de donnée et plusieurs sorties.

Dans un démultiplexeur, l'information présente sur l'entrée de données est aiguillée vers la sortie sélectionnée par l'état des entrées de commande. Les sorties non sélectionnées se positionnent à l'état 1.



Exemple :

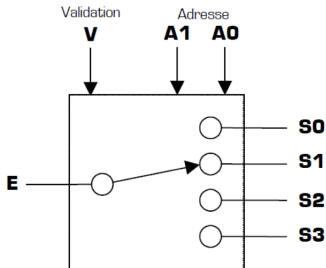


Figure 2: Démultiplexeur à 4 sorties (DEMUX 1 vers 4)

Ce démultiplexeur dispose de :

- ▶ 1 entrée de données
- ▶ 4 sortie : S0, S1, S2, S3
- ▶ 2 entrées de commande (d'adresse) : A0, A1
- ▶ 1 entrée de validation : V

Exemple : (suite)

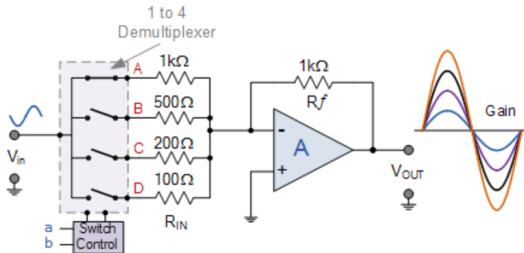
Table de fonctionnement

	V	A1	A0	S0	S1	S2	S3
	1	0	0	E	0	0	0
	1	0	1	0	E	0	0
	1	1	0	0	0	E	0
	1	1	1	0	0	0	E
DMUX non validé	0	X	X	0	0	0	0

- ▶ En déduire les équations des sorties
- ▶ Tracer le logigramme
- ▶ Simuler le circuit en utilisant LTspice

Exercice 1 :

On veut utiliser un démultiplexeur pour commander numériquement le gain d'un amplificateur opérationnel, comme illustré ci-dessous :



Le gain en tension de l'AOP inverseur dépend du rapport entre la résistance d'entrée, R_{IN} et son résistance de rétroaction, R_f .

- Calculer le gain en tension du montage
- Réaliser le circuit en utilisant LTspice
- Relever les tensions V_{in} et V_{OUT} pour chaque cas.

Exercice 2 :

- Réaliser un démultiplexeur à 2 sorties
- Simuler le circuit en utilisant LTspice.

Résumé :

