

LES PORTES LOGIQUES SOUS PROTEUS

Compétences associées

A2 : Analyser et interpréter une information numérique

PROTEUS EN MODE INTERACTIF

L'objectif de ce TP est de maîtriser le logiciel ISIS Proteus 7 Professional en mode interactif afin de créer, de tester et de valider des logigrammes d'une complexité quelconque.

Après une découverte par l'expérience des portes logiques en utilisant les possibilités interactives du logiciel de simulation électronique Proteus, vous devrez appliquer vos acquis dans différents problèmes.

Ce TP est structuré en 4 grandes parties :

- Listes des composants utilisés dans ce TP
- Test des portes logiques de base
- Constatation de certaines propriétés logiques
- Applications à réaliser en mettant en oeuvre les savoir-faire acquis précédemment

Liste de composants utilisés dans le TP

Vous trouverez dans le tableau suivant tous les composants utilisés dans ce TP.

Nom réel du composant	Nom exact du composant à saisir dans Mots clés	Catégorie	Bibliothèque
Une porte logique ET à 2 entrées	4081.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Une porte logique ET-NON à 2 entrées	4011.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Une porte logique OU à 2 entrées	4071.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Une porte logique OU-NON à 2 entrées	4001.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Une porte logique OU-Exclusif (à 2 entrées)	4030.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Une porte logique OU-Exclusif-NON	4077.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Une porte logique NON	4069.IEC	CMOS 4000 series	CMOS
Un générateur d'état logique interactif	LOGICSTATE	Debugging Tools	ACTIVE
Une sonde d'état logique	LOGICPROBE (BIG)	Debugging Tools	ACTIVE

L'utilisation des « **Mots clés** » accélère grandement la recherche des composants dans la boîte de dialogue « **Pick Devices** » de Proteus.

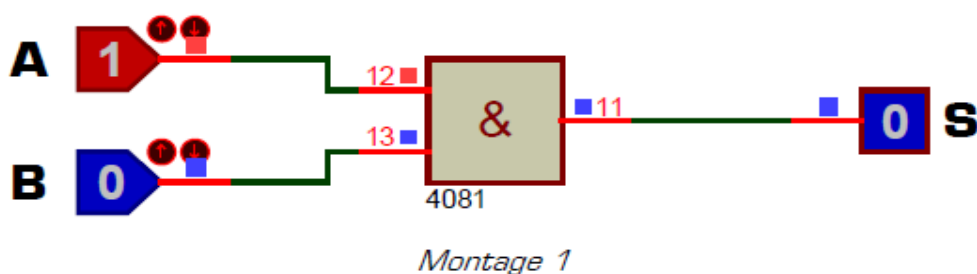
Par exemple pour trouver rapidement la porte ET saisissez simplement **4081** dans « Mots Clés » puis double-cliquez sur le composant **4081.IEC**. Ouvrez le logiciel de simulation Proteus et agrandissez sa fenêtre à tout l'écran, puis ajoutez tous les composants ci-dessus dans votre sélecteur après avoir intégré la remarque suivante vous rappelant que la boîte de dialogue « **Pick Devices** » ne doit être ouverte qu'une seule fois.

Remarque :

Remarque à retenir et à appliquer pour toutes vos futures utilisations de Proteus :

Pour ajouter rapidement plusieurs composants à votre sélecteur appuyez sur P, double-cliquez sur chacun des composants à prendre, puis appuyez sur ESC.

TEST DE PORTES LOGIQUES DE BASE : ET



PROTEUS :

Réalisez dans Proteus le Montage 1 utilisant une porte logique ET 4081.IEC, deux générateurs logiques LOGICSTATE en entrée et une sonde logique LOGICPROBE (BIG) en sortie.

Dans ce Montage 1 :

- Les 2 entrées sont appelées A et B
- La sortie est appelée S

Dans les propriétés des générateurs LOGICSTATE nommez les entrées A et B en renseignant le champ « Référence »

Dans les propriétés de la sonde LOGICPROBE (BIG) nommez la sortie S en renseignant le champ « Référence », puis intégrez la remarque suivante.

Remarque :

Pour accéder rapidement aux propriétés d'un composant ou d'un générateur, il faut le pointer avec la souris puis appuyer sur Ctrl-E (sans cliquer)

Simulation :

Table de vérité de la porte logique ET		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Lancez la simulation en appuyant sur la touche F12 du clavier, cliquez sur les générateurs LOGICSTATE puis complétez ci-contre la table de vérité du Montage 1 en donnant l'état logique (0 ou 1) de la sortie S en fonction de l'état logique des entrées A et B.

En utilisant le mode interactif de Proteus ou bien en observant simplement la table de vérité répondez aux 4 questions suivantes en ne cochant qu'une seule réponse a chaque fois

A quelle condition la sortie S est-elle à 0 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si A = B
☐ Seulement si A ≠ B

A quelle condition la sortie S est-elle à 1 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si A = B
☐ Seulement si A ≠ B

Combien vaut la sortie S lorsque A = 0 ?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

- ☐ Forcément B quelque soit la valeur de B
☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

Combien vaut la sortie S lorsque A = 1 ?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

- ☐ Forcément B quelque soit la valeur de B
☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

TEST DE PORTES LOGIQUES DE BASE : NON-ET

Montage 2 Idem montage 1 avec NON-ET

PROTEUS :

Arrêtez la simulation en appuyant 2 fois sur la touche Echap du clavier puis remplacez dans votre montage la porte logique ET par une porte logique ET-NON.

Pour supprimer un composant dans Proteus cliquez droit sur le composant puis choisissez « Supprimer objet ».

Connectez les deux générateurs logiques LOGICSTATE nommés A et B aux deux entrées de la porte ET-NON et la sonde logique LOGICPROBE (BIG) nommée S à la sortie de la porte.

Remarque :

Une fois la simulation lancée, vous pouvez agir en temps réel sur les générateurs LOGICSTATE en cliquant directement dessus et sans arrêter la simulation.

Simulation :

Table de vérité de la porte logique ET-NON		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Lancez la simulation en appuyant sur la touche F12 du clavier, cliquez sur les générateurs LOGICSTATE puis complétez ci-contre la table de vérité du Montage 2 en donnant l'état logique (0 ou 1) de la sortie S en fonction de l'état logique des entrées A et B.

En ne cochant qu'une seule réponse à chaque fois :

Répondez aux 4 questions suivantes relatives à la porte ET-NON .

A quelle condition la sortie S est-elle à 0 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si $A = B$
☐ Seulement si $A \neq B$

A quelle condition la sortie S est-elle à 1 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si $A = B$
☐ Seulement si $A \neq B$

Combien vaut la sortie S lorsque $A = 0$?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

☐ Forcément B quelque soit la valeur de B

☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

Combien vaut la sortie S lorsque $A = 1$?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

☐ Forcément B quelque soit la valeur de B

☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

TEST DE PORTES LOGIQUES DE BASE : OU

Montage 3 Idem montage 1 avec OU

PROTEUS :

Arrêtez la simulation puis remplacez dans votre montage la porte logique ET-NON par une porte logique OU.

Lancez la simulation puis complétez ci-contre la table de vérité de la porte logique OU après avoir intégré la remarque suivante :

Remarque :

Pour lancer la simulation en temps réel il faut appuyer sur F12

Pour arrêter la simulation il faut appuyer 2 fois sur Echap

Simulation :

Table de vérité de la porte logique OU		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Lancez la simulation,
Cliquez sur les générateurs LOGICSTATE puis complétez
ci-contre la table de vérité du Montage 3 en donnant
l'état logique (0 ou 1) de la sortie S en fonction de l'état
logique des entrées A et B.

En ne cochant qu'une seule réponse à chaque fois répondez aux 4 questions suivantes relatives
à la porte OU:

A quelle condition la sortie S est-elle à 0 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si $A = B$
☐ Seulement si $A \neq B$

A quelle condition la sortie S est-elle à 1 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si $A = B$
☐ Seulement si $A \neq B$

Combien vaut la sortie S lorsque $A = 0$?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

- ☐ Forcément B quelque soit la valeur de B
☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

Combien vaut la sortie S lorsque $A = 1$?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

- ☐ Forcément B quelque soit la valeur de B
☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

TEST DE PORTES LOGIQUES DE BASE : OU-NON

Montage 4 Idem montage 1 avec NON-OU

PROTEUS :

Arrêtez la simulation puis supprimez le montage actuel de votre feuille de travail sans fermer le projet afin de conserver les composants déjà présents dans votre sélecteur.

Pour cela cliquez droit sur votre feuille de travail + Sélectionner tous les objet + touche « Suppr » du clavier. Placez sur votre feuille de travail une porte logique OU-NON avec 2 générateurs LOGICSTATE connectes sur les entrées et une sonde LOGICPROBE (BIG) connectée sur la sortie.

Nommez les entrées A et B et la sortie S.

Lancez la simulation puis

Complétez la table de vérité de la porte OU-NON après avoir intégré la remarque suivante :

Remarque :

Pour donner un nom aux entrées et aux sorties d'un logigramme il faut renseigner le champ « Référence » des générateurs LOGICSTATE et des sondes LOGICPROBE (BIG)

Simulation :

Table de vérité de la porte logique OU-NON		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Lancez la simulation,
Cliquez sur les générateurs LOGICSTATE puis complétez ci-contre la table de vérité du Montage 4 en donnant l'état logique (0 ou 1) de la sortie S en fonction de l'état logique des entrées A et B.

En ne cochant qu'une seule réponse a chaque fois répondez aux 4 questions suivantes relatives à la porte OU-NON:

A quelle condition la sortie S est-elle à 0 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si $A = B$
☐ Seulement si $A \neq B$

A quelle condition la sortie S est-elle à 1 ?

- ☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 0
☐ Si et seulement si toutes les entrées sont à 1

- ☐ Si au moins une entrée est à 0
☐ Si au moins une entrée est à 1

- ☐ Seulement si $A = B$
☐ Seulement si $A \neq B$

Combien vaut la sortie S lorsque $A = 0$?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

- ☐ Forcément B quelque soit la valeur de B
☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

Combien vaut la sortie S lorsque $A = 1$?

- ☐ Forcément 0 quelque soit la valeur de B
☐ Forcément 1 quelque soit la valeur de B

- ☐ Forcément B quelque soit la valeur de B
☐ Forcément le complément de B quelque soit la valeur de B

Les portes OU EXCLUSIF et NON OU EXCLUSIF peuvent étre simulées à votre initiative !

PROPRIETE DES PORTES LOGIQUES

PROTEUS :

Sans enregistrer le projet actuel, créer un nouveau projet dans Proteus (menu Fichier + Nouveau projet + choisir le gabarit DEFAULT). Pour les logigrammes suivants complétez la table de vérité et répondez à la question posée en utilisant les possibilités interactives du logiciel de simulation électronique Proteus :

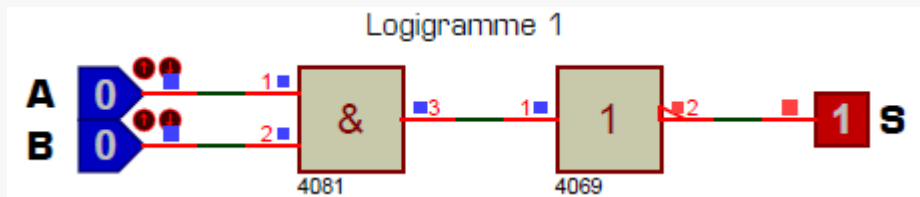


Table de vérité du logigramme 1		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

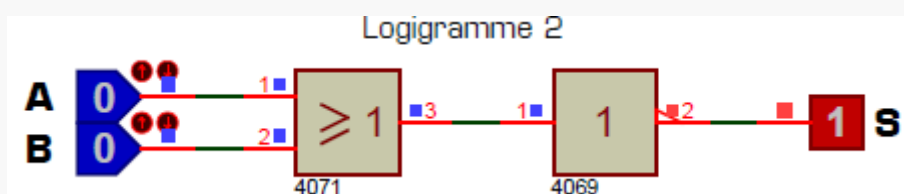


Table de vérité du logigramme 2		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

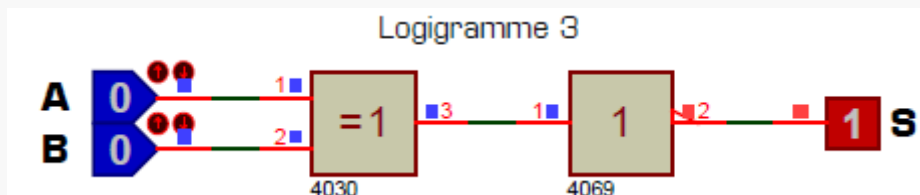
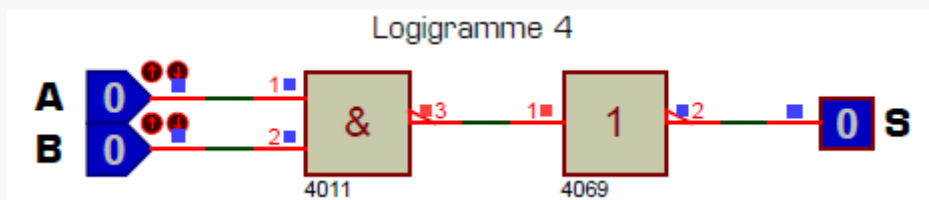


Table de vérité du logigramme 3		
A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON



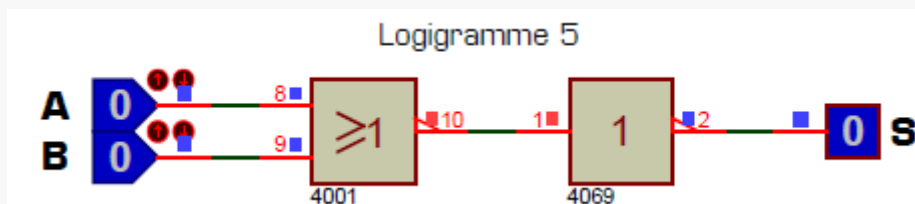
La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

☐ ET ☐ ET-NON ☐ OU ☐ OU-NON ☐ OU-Exclusif

Table de vérité du logigramme 4

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

☐ OU-Exclusif-NON



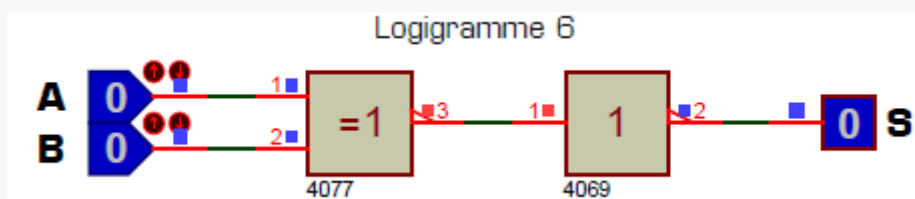
La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

☐ ET ☐ ET-NON ☐ OU ☐ OU-NON ☐ OU-Exclusif

Table de vérité du logigramme 5

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

☐ OU-Exclusif-NON



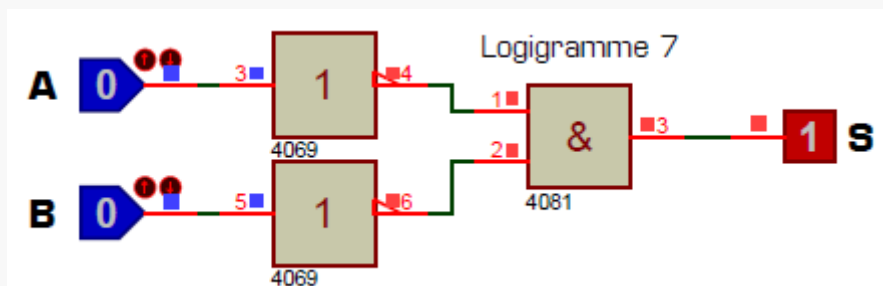
La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

☐ ET ☐ ET-NON ☐ OU ☐ OU-NON ☐ OU-Exclusif

Table de vérité du logigramme 6

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

☐ OU-Exclusif-NON



La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

☐ ET ☐ ET-NON ☐ OU ☐ OU-NON ☐ OU-Exclusif

Table de vérité du logigramme 7

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

☐ OU-Exclusif-NON

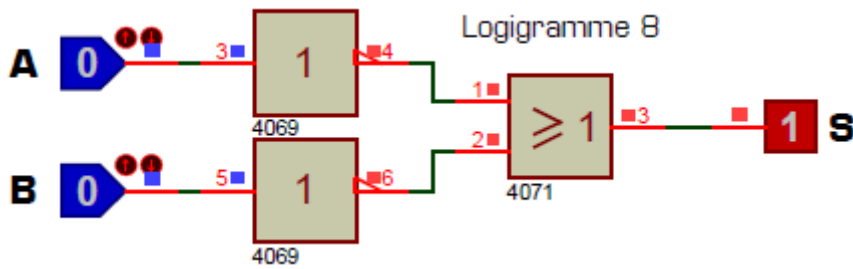


Table de vérité du logigramme 8

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

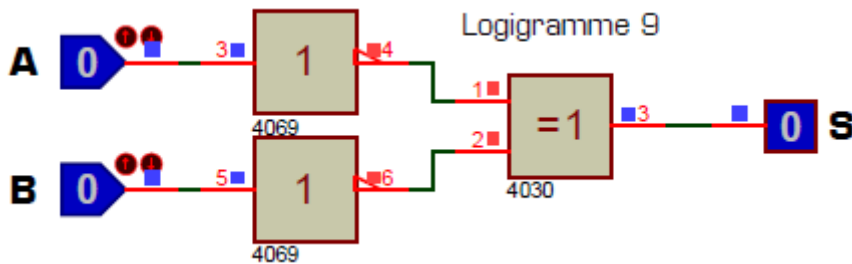


Table de vérité du logigramme 9

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

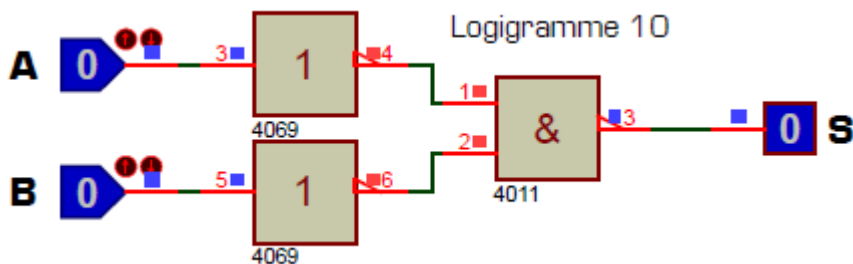


Table de vérité du logigramme 10

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

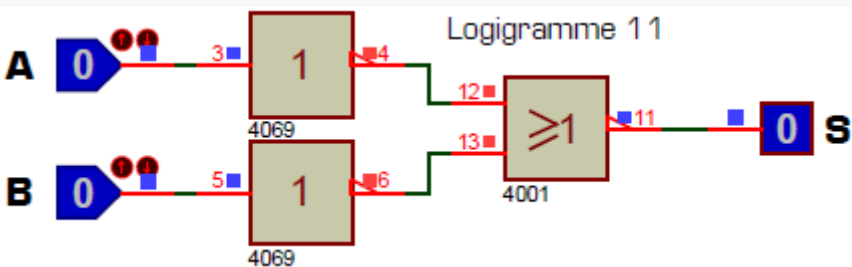


Table de vérité du logigramme 11

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

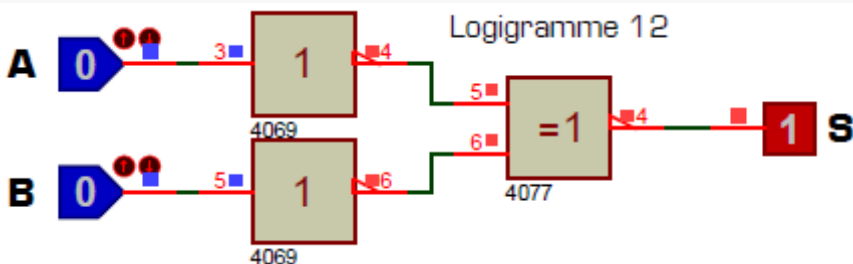


Table de vérité du logigramme 12

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

La table de vérité du logigramme est celle d'une porte logique. Laquelle ?

- ☐ ET
 ☐ ET-NON
 ☐ OU
 ☐ OU-NON
 ☐ OU-Exclusif
 ☐ OU-Exclusif-NON

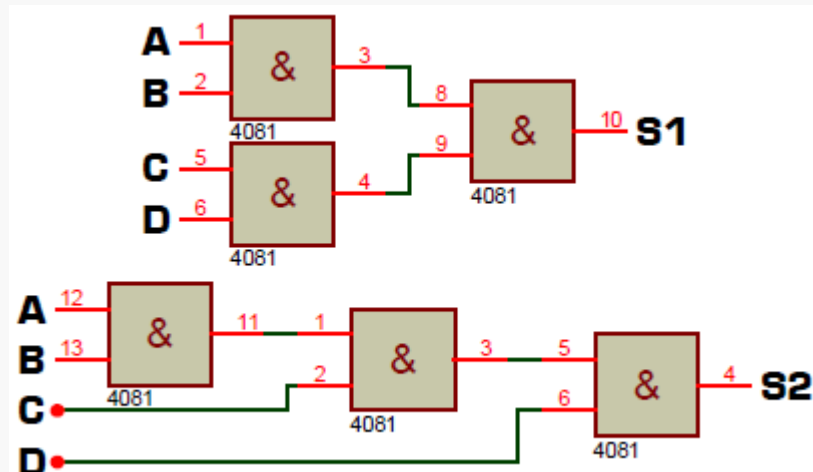
APPLICATIONS

Voici 2 logigrammes différents à 4 entrées (A, B, C et D). La sortie du premier logigramme s'appelle S1 et la sortie du second s'appelle S2.

Simulation :

Sachant que deux logigrammes sont équivalents seulement si leur table de vérité sont strictement identiques, complétez ci-contre la table de vérité de S1 et de S2

PROTEUS :



A	B	C	D	S1	S2
0	0	0	0		
0	0	0	1		
0	0	1	0		
0	0	1	1		
0	1	0	0		
0	1	0	1		
0	1	1	0		
0	1	1	1		
1	0	0	0		
1	0	0	1		
1	0	1	0		
1	0	1	1		
1	1	0	0		
1	1	0	1		
1	1	1	0		
1	1	1	1		

Remarque :

Ces deux logigrammes sont-ils équivalents ?

☐ OUI

☐ NON

A quelle condition la sortie S1 est-elle a 0 ?

A quelle condition la sortie S1 est-elle a 1 ?

A quelle condition la sortie S2 est-elle a 0 ?

A quelle condition la sortie S2 est-elle a 1 ?

REMARQUE GENERALE :

Ce TP vous a montré comment utiliser les portes logiques dans Proteus, composant électronique très important dans les montages électroniques numériques.