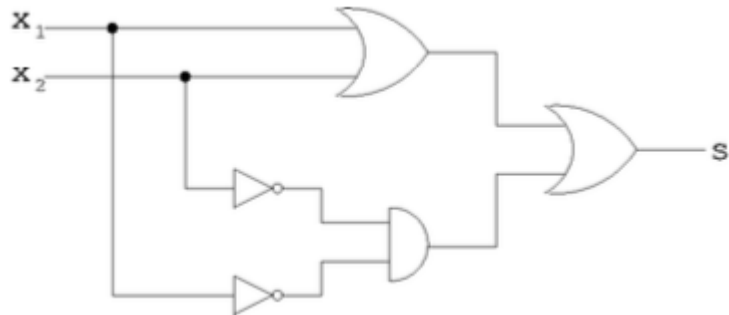


## 1 Que fait ce circuit?

a) On considère le circuit logique suivant:



(b) Ecrire la sortie  $s$  de ce circuit sous forme de proposition logique impliquant  $x_1$  et  $x_2$  et établir sa table de vérité:

$x_1$	$x_2$	$s$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

## 2 Table de vérité et circuit logique

Donnez la table de vérité et dessinez un circuit logique pour l'expression suivante :

$$\text{out} = (\neg A \vee \neg B) \wedge (B \wedge \neg C)$$

## 3 Programme pour multiplier deux nombres complexes

Écrivez un programme en assembleur pour calculer le produit de deux nombres complexes  $x$  et  $y$ . Chaque nombre est représenté par une partie réelle et une partie imaginaire écrites comme  $\text{Real}(x)$  et  $\text{Imag}(x)$ , c'est-à-dire  $x = \text{Real}(x) + \text{Imag}(x)i$ , où  $i$  est le nombre imaginaire. Utilisez les instructions de base montrées lors du cours (copier, additionner, soustraire, multiplier, etc.) et supposez que le processus dispose de dix registres, du registre r0 au registre r9.

Initialement :

- Le registre r0 contient la valeur de  $\text{Real}(x)$ ,
- Le registre r1 contient la valeur de  $\text{Imag}(x)$ ,
- Le registre r2 contient la valeur de  $\text{Real}(y)$ , et
- Le registre r3 contient la valeur de  $\text{Imag}(y)$ .

À la fin de l'exécution de votre programme assembleur, la partie réelle du résultat doit se trouver dans le registre r4 et la partie imaginaire dans le registre r5.

Rappel :  $(a+b \cdot i)(c+d \cdot i) = (a \cdot c - b \cdot d) + (a \cdot d + b \cdot c) \cdot i$

## 4 Comparateur

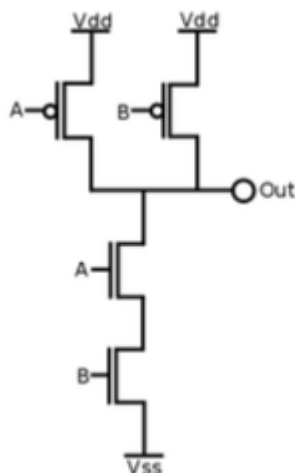
Réaliser un circuit logique avec les mêmes portes ET, OU et NON que ci-dessus, dont l'entrée soit 2 bits  $x_1$  et  $x_2$  et dont la sortie  $s$  soit le résultat du tableau de vérité ci-dessous:

$x_1$	$x_2$	$s$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Combien de portes logiques votre solution utilise-t-elle? Pouvez-vous minimiser ce nombre? (les places sont chères sur les microprocesseurs actuels!)

Remarque: Au vu de la table de vérité ci-dessus, la sortie de ce circuit est donc le résultat de la comparaison "est-ce que  $x_1 \leq x_2$ "? Mais notez que si on interprète 0=faux et 1=vrai, alors la sortie de ce circuit indique aussi si l'affirmation logique " $x_1$  implique  $x_2$ " (notée " $x_1 \Rightarrow x_2$ ") est vraie ou non.

## 5 Une porte logique construite avec des transistors



a) A et B sont les bits d'entrée de ce circuit. Quel est la sortie (Out) de celui-ci en fonction de A et B?

Remarque: Sur le schéma ci-dessus, Vdd correspond une tension de 5V ("1") et Vss correspond à une tension de 0V ("0").

b) Montrer qu'on peut construire chacune des trois portes NON, ET et OU à l'aide de la porte logique ci-dessus.