

TD numéro 2 : Circuits combinatoires (I)

CMOS

Exercice 1 — Donnez un argument, pourquoi toute fonction booléenne peut être calculée par un circuit n'utilisant que des portes «NAND», ou que des portes «NOR». Codez «XOR» uniquement avec des portes «NAND».

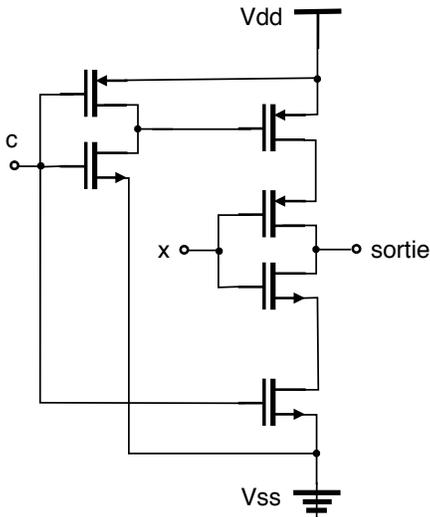
— La fonction «OR» ne peut pas être calculé par un circuit n'utilisant que des portes «XOR».

Exercice 2

Vous avez vu dans le cours une porte « NOR » en CMOS. Réalisez une porte « NAND ».

Exercice 3 Réalisez une porte « XOR » en cmos avec un nombre minimal de transistors. Indication : réalisez séparément des circuits pull-up et pull-down, puis combinez-les.

Exercice 4 Vous avez vu dans le cours un circuit pour un buffer inverter tri-state ci-dessous. Montrer que le circuit calcule bien la fonction souhaitée en calculant pour chaque entrée (combinaisons x et c) les signaux sur chaque câble.



Exercice 5 [Majorité] Réalisez directement en CMOS un circuit pour le problème « Majorité » (trois entrées, une sortie qui correspond à la majorité des entrées).