Université Mohamed Boudiaf de M'sila Faculté de Technologie Département de l'électronique Option Micro-électronique « S1 »



# **TP 3 : Inverseur CMOS**

# 1.Objectif

L'objectif de ce TP est :

1- D'aboutir à travers l'étude des comportements des transistors MOS et des inverseurs CMOS, une initiation au langage de simulation analogique SPICE.

2- Ce familiariser avec le kit design du logiciel Orcad PSPICE.

3- Une présentation succincte des principaux éléments du langage PSPICE.

4- Caractérisation des transistors MOS canal N et canal P.

5-Etude de l'effet de forme sur les caractéristiques du Transistor MOSFET.

## 2.Introduction

Les transistors MOS sont utilisés pour fabriquer la grande majorité des circuits numériques. La technologie de fabrication CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) associe des transistors MOS de types complémentaires, canal n et canal p, pour réaliser des cellules logiques élémentaires, comme les portes NO, AND, OR, NAND, et les bascules etc.

Le but de ce TP est de faire connaître à l'étudiant les étapes de la conception, utilisée dans le dimensionnement et la simulation d'un circuit intégré, nous intéressons dans ce TP par l'inverseur CMOS qui est la composante la plus simple de ces circuits numériques.

# 3. Principe de base et structure de L'inverseur CMOS

# Un inverseur CMOS contient:

Un inverseur CMOS contient:

- un transistor pMOS relié à l'alimentation; et
- un transistor nMOS relié à la masse.

Le signal d'entrée est appliqué à la grille des transistors.

Le signal de sortie est relié aux drains des transistors.

Quand A = '1', le transistor nMOS conduit et la sortie F est reliée à la masse pour un '0'.

Quand A = '0', le transistor pMOS conduit et la sortie F est reliée à l'alimentation pour un '1'.



### 4. Simulation

Dans la partie simulation réalisez le schémas en suivant les étapes :

#### a- Ouvrir Orcad Capture CIS

b- Cliquer sur "File" et New Project



- c- Donner un nom et cliquer sur "ok"
- d- Sélectionner "Create Blank Project " et Cliquer sur " OK"



e -Prenez les composants nécessaires de PSPICE librairie et cliquer sur "OK"

Place Part			×
Part: MbreakN			ОК
Part List:			Cancel
Dbreak3		*	Add Library
DbreakW DbreakZ			Remove Library
JbreakN JbreakP		E	Part Search
kbreak Lbreak			Filter
MbreakN MbreakN3			
MbreakN4		-	Help
Libraries: ANALOG BREAKOUT Design Cache SOURCE SOURCSTM SPECIAL	Graphic © Normal © Convert Packaging Parts per Pkg: 1 Ref.	M	M?
	Type: Homogeneous		

f- Connecte les composants avec "wire"



g- Configuré les sources Continues en cliquant PSPICE menu

Capture CIS - [/ - (SCHEMATIC1 : PAGE1)]			- 0 %
File Edit View Place Macro PSpice Accessories Options Window Hel	p		- 5 ×
1 <b>2 2 3 3 6 6 2</b> 2 <b>1 6 0</b>	- <b>6646</b> UIIV®s= 26 <b>6</b> . ?		
SCHEMATIC1-caractNMOS 👻 🛏 🕨 🐯 🖉 🕸 😨 🖉 🗸 🗸	L. Www		
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *			· · · ·
Provide a second second second second second second second Simulation	Settings - caractNMOS	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
Senaral a se	Antilysis Configuration Flag Ontione Data Collection Proha Window		24 26 A A
Analysis	type: Sweep variable		
DC Swe	Votage source Name: Vds		
Options:	Global parameter		2012
la a a a la tarta a la	ny Sweep C Model parameter Model name:		
	ndary Sweep e Cado/Woot Case C Temperature Parameter name:		S. C. S. A.
Parar	netric Sweep		C C X 3
Temp	erature (Sweep) Sweep lype Start valuer 0		
Load	Bas Point Full value 10		
Vgs	C Logarithmic Decade -		
0Vdc	Increment		
	C Value list		
• • • • • • • • • • • • • <del>▼</del> 0 • • • • •	OK Cancel Apply Help		
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •			
			•
🔊 🖎 🥂 📑 👩 🚞 👘 📣		FR 👝 🥓 😫 🦡 🕪	15:18
			16/11/2019

### h-Simulation

Dans le cas où les erreurs de conception n'existent pas nous aurons des courbes similaires à celle e figure ci-dessous



### **5-Question**

- A Analyser la caractéristique Vds = f(Vin)
- B Tracer est discuter la caractéristique Ids = f(Vgs).
- C- Etudier l'effet de la forme sur la caractéristique de l'inverseur (L,W,Kp, Kn)
- D- voir l'effet du rapport Wp/Wn et Lp/Ln.