

## Travail 2

### Transistor MOS : Analyse AC

Dans ce travail, on s'intéresse aux caractéristiques petit signal de l'amplificateur PMOS en source commune dont le point de polarisation a été étudié dans le travail 1. Pour ce second travail, le point de polarisation à utiliser est  $V_G = 2.15$  [V], généré par des résistances de polarisation  $R_{B1} = 363$  [k $\Omega$ ] et  $R_{B2} = 680$  [k $\Omega$ ]. Pour les questions qui suivent, les graphes demandés doivent être réalisés **à la main**. On considère une tension d'alimentation  $V_{DD} = 3.3$  V. Le schéma de l'amplificateur est représenté à la Fig. ?? et les paramètres du transistor PMOS sont repris dans la Table ??.

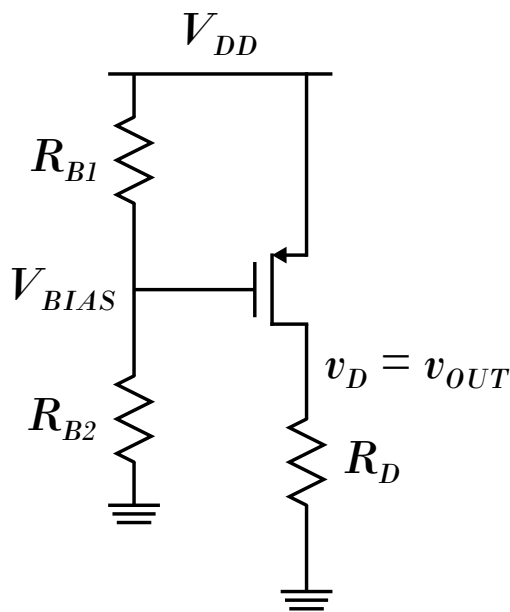


Fig. 2.1 – Schéma de l'amplificateur PMOS monté en source commune.

W [ $\mu\text{m}$ ]	L [ $\mu\text{m}$ ]	$\mu_p$ [ $\text{cm}^2/(\text{V.s})$ ]	$t_{ox}$ [nm]	$V_{T0,p}$ [V]	$V_{EA,p}$ [V]
2.5	1	250	20	-0.9	16

TABLE 2.1 – Paramètres technologiques du transistor PMOS.

Prénom:

Nom:

NOMA:

1. Paramètres petit signal :

- Donnez la définition et l'expression analytique de la transconductance  $g_m$  et de la conductance de sortie  $g_d$  du transistor PMOS.
- Sur base du point de fonctionnement DC donné dans l'énoncé, estimez leur valeur numérique. Précisez les paramètres utilisés.
- Calculez le point de fonctionnement du circuit par une simulation Spice (.op) et reportez les valeurs de  $g_m$  et  $g_d$  présentes dans le fichier .log.

$g_m =$

$g_d =$

Grandeur	Unité	Valeur calculée	Valeur simulée sur Spice
$g_m$			
$g_d$			

Prénom:

Nom:

NOMA:

2. Dessinez le schéma petit signal du circuit d'amplification complet et donnez la définition et l'expression analytique du gain en tension intrinsèque de l'amplificateur. Comparez ensuite la valeur calculée avec la valeur simulée sur base du point de fonctionnement donné dans l'énoncé. Finalement, donnez la définition, l'expression analytique et la valeur numérique des résistances d'entrée et de sortie de l'amplificateur.

Schéma petit signal :

Gain en tension :

Résistances d'entrée et de sortie :

Prénom:

Nom:

NOMA:

3. Réalisez une simulation AC du montage avec Spice et tracez le diagramme de Bode précis (avec échelles) du gain en tension. Pour ce faire, utilisez en entrée du circuit une source de tension AC, notée  $v_{sig}$ , appliquée via une capacité de couplage  $C_{in} = 10 [\mu F]$ , et une charge capacitive  $C_L = 1 [pF]$  entre  $v_{OUT}$  et la masse. Comparez ensuite les résultats de simulation du gain dans la bande passante aux calculs effectués précédemment.

Schéma du montage :

Diagramme de Bode :

Gain dans la bande passante :

Grandeur	Unité	Valeur calculée	Valeur simulée sur Spice
$A_{v0}$			

Prénom:

Nom:

NOMA:

4. Quel est l'impact sur le gain en tension de l'ajout d'une résistance  $R_{sig} = 250 [\Omega]$  en série avec la source AC en entrée et d'une résistance de charge  $R_L = 5 [M\Omega]$  en parallèle avec la sortie. Quelles conditions les résistances  $R_{sig}$  et  $R_L$  doivent-elles respecter pour que la dégradation du gain en tension dans la bande passante soit négligeable ?

Impact sur le gain en tension :

Conditions de bon fonctionnement :