

Master deuxième année SESI  
**CCN-TP: Conception et simulation d'un LNA.**  
 Hassan Aboushady, Delaram Haghitalab et Alhassan Sayed

**Concevoir le LNA ci-contre pour**

- $F_0 = 2.4\text{GHz}$
- $NF < 2\text{ dB}$

Choisissez les dimension identiques pour  $M1, M2, M3, R_{ref}$  avec  
 $(V_{GS1} = V_{GS2} = V_{GS3} = V_{DD}/2)$   
 Technologie CMOS  $0.13\mu\text{m}$ .

Compte rendu à rendre le Jeudi 10  
 novembre 2016 à 11h59.

**Procédure:**

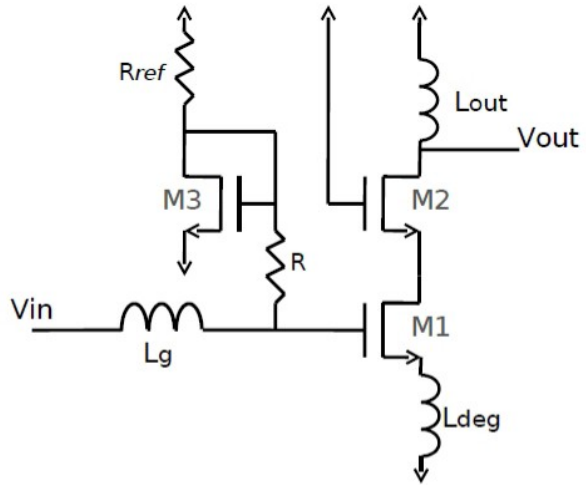
- 1)  $L_{min} = 0.13\mu\text{m}$ ,  $W_{min} = 0.15\mu\text{m}$ .
- 2) En utilisant OCEANE estimez  $g_m$  et  $C_{gs}$  du transistor M1  
 Suivez les étapes ci-dessous pour utiliser la calculatrice d'oceane.

1. *tcs*
2. setenv OCEANE\_HOME /users/outil/oceane/oceane\_2016/oceane
3. /users/outil/oceane/oceane\_2016/oceane/bin/oceane
4. Indiquez la techno à utiliser :  
 COMDIPHY -> double-cliquez sur "croll\_0.13\_bsim3v3\_eldo"
5. Calculette MOS :  
 COMDIAC -> Transistor MOS -> Type N

- 3) Utilisez l'expression suivante pour adapter l'impédance d'entrée du LNA

$$Z_{in}(s) = \frac{1}{sC_{gs}} + s(L_{deg} + L_g) + \frac{g_m}{C_{gs}} L_{deg}$$

Pour avoir :  $\frac{1}{sC_{gs}} + s(L_{deg} + L_g) = 0$ ,  $\frac{g_m}{C_{gs}} L_{deg} = 50\Omega$



Simulation :

1. récupérez les fichiers de simulation dans

/users/enseig/trncomun/ccn/2016-2017/TP\_LNA\_CADENCE/

2. tcsh

3. cd /users/enseig/trncomun/ccn/2016-2017/cadence2

source .cshr\_hcmos9gp\_RF

4. icfb &

4) rentrer les dimensions des transistors et la valeur de la résistance et de l'inductance dans un schéma de la cellule "Testbench\_NF" dans la « library » TP\_CCN et mesurez le NF en utilisant l' « include file » Testbench\_NF.cir si  $NF > 2\text{dB}$  augmenter le courant ( $I_{ds}$ ), redimensionner les transistors et refaire les étapes 2, 3, et 4 jusqu'à obtenir  $NF \leq 2\text{dB}$ .

5) Complétez le schéma de "Testbench\_Zin" et simuler pour ajuster l'impédance d'entrée en modifiant Ldeg et Lg.

6) Mesurer le NF avec les nouvelles valeurs Ldeg, Lg.

7) Mesurer IIP3 avec la cellule "Testbench\_IIP3".

8) Mesurer les paramètres S avec "Testbench\_S".

9) Mesurer le gain avec "Testbench\_gain"

(a) sans charge

(b) avec une charge de  $50 \Omega$ .

10) Simuler la cellule « Testbench\_trans\_with\_fault.cir » qui réalise une simulation transitoire du LNA. Est-ce que le LNA fonctionne correctement ? Si non, trouvez et corrigez l'erreur.