***TP N°2 : Transistor à effet de champ à jonction (JFET)***

***Le transistor N-JFET 2N3819***

***Etude de l’amplificateur source commune***

1. **Rappel théorique :**
2. **Introduction :**

Le montage source commune est un amplificateur de tension dont la source est prise comme référence entre l’entrée appliquée à la grille et la sortie est prise du drain.

1. **Etude statique :**

Dans la zone de saturation$\left(V\_{DS}>V\_{DS}\left(sat\right)=V\_{GS}-V\_{P}\right)$, le courant de drain est donné par :

$$i\_{D}=I\_{DSS}\left(1-\frac{v\_{GS}}{V\_{P}}\right)^{2}\left(1+λ v\_{DS}\right)$$

*VP*: Tension de pincement. Pour un transistor n-FET, la tension *VP* est négative(*VP*<0).

*IDSS* : Courant de saturation maximum pour *VG*=0.

*vGS* : Tension Grille-Source.

*vDS* : Tension Drain-Source.

$λ^{-1} $: Tension représentant l’effet Early comme dans le transistor bipolaire.

1. **Analyse petits signaux (dynamique)**
2. **Résistance de sortie**$r\_{0}$**:**

Elle définit par la relation : $r\_{0}=\left(\frac{∂i\_{D}}{∂v\_{DS}}\right)^{-1}\left|\begin{matrix}\\V\_{GS}=constant\end{matrix}\right.$

 $≅\frac{1}{λ I\_{DQ}}$

où*IDQ* est le courant drain en statique.

1. **Transconductance *gm* :**

Elle définit par la relation : $g\_{m}=\left(\frac{∂i\_{D}}{∂v\_{GS}}\right)^{-1}\left|\begin{matrix}\\v\_{GS}=constant\end{matrix}\right.$

 =$\frac{2I\_{DSS}}{-V\_{P}}\left(1-\frac{V\_{GSQ}}{V\_{P}}\right)$

où*VGSQ* est la tension grille-source en statique.

1. **Schéma équivalent petits signaux :**

Le transistor en dynamique est remplacé par une source de courant gmvgs de résistance interne ro contrôlée par la tension vgs.

*gm*·*vgs*

*r0*

G

D

S

*id*

*i0*

1. **Travail expérimental :**

**II.1. Mesures en statiques :**

Réaliser le montage ci-dessous.

VDD=20 V, RD=2.2 kΩ, RS=(1 kΩ)//(1 kΩ), R1=100 kΩ +100 kΩ, R2=10 kΩ,

C1=C2=C3=10 µF, RL est une boite à résistances.

C1

*R1*

*R2*

*vs*

*RS*

*VDD*

C2

*Ve*=0

RD

C3

*RL*

1. Mesurer les grandeurs suivantes : ID, VDS, VGS, VR2 et vs.
2. Utiliser les résultats du TP01 pour calculer gm et ro.
3. Calculer la puissance dissipée dans le transistor en statique.
4. Pourquoi la tension de sortie vs est nulle.
5. **II.1. Mesures en dynamique :**
6. A l’aide de l’oscilloscope, régler le générateur de fonctions pour générer une tension *ve* tel que : $v\_{e}=0.5 sin\left(2000πt\right)$.
7. Réaliser le montage ci-dessous.

VDD=20 V, RD=2.2 kΩ, RS=(1 kΩ)//(1 kΩ), R1=100 kΩ +100 kΩ, R2=10 kΩ,

C1=C2=C3=10 µF, RL =10 kΩ.

C1

*R1*

*R2*

*vs*

*RS*

*VDD*

C2

*Ve*

RD

C3

*RL*

1. A l’aide de l’oscilloscope, relever l’amplitude et l’offset des grandeurs suivantes :

vDM (drain-masse), VRS et VRL.

1. Déduire le courant iD.
2. Calculer le rendement de cet amplificateur classe A.
3. Régler l’oscilloscope afin d’obtenir une visualisation optimale de la tension de sortie et d’entrée (utiliser le bouton ALT). Relever l’amplitude de chaque tension et le déphasage entre *vs* et *ve*. Déduire le gain en tension.
4. Déterminer, à l’aide de l’oscilloscope, le gain en tension pour RL=2.2 kΩ et RL=4.7 kΩ. Déduire la résistance de sortie de cet amplificateur.
5. Faire varier la tension d’entrée progressivement jusqu’au début de déformation de la tension de sortie. Déduire alors la dynamique crête à crête maximale de cet amplificateur.
6. Pour toutes les mesures faites précédemment, comparer avec les résultats théoriques.

**Mesures en statique:**

ID= VDS= , VGS= , VR2=

**Mesures en dynamiques :**

VDM  : Amplitude= Offset=

VRS: Amplitude= Offset=

VC2 :Amplitude= Offset=

VRL:Amplitude= Offset=

Amplitude de l’entrée =

Amplitude de la sortie =

Déphasage entre *vs* et *ve* =

Gain en tension pour RL=10 kΩ

Gain en tension pour RL=2.2 kΩ :

Gain en tension pourRL=4.7 kΩ :

Dynamique maximale crête à crête de sortie pour RL=4.7 kΩ :