

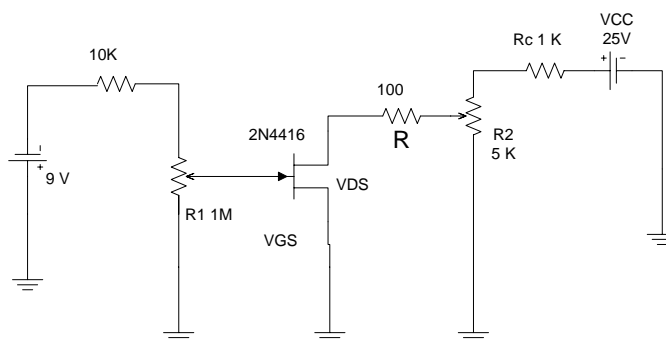
MIC4120.- MICROELECTRONIQUE 1  
 Laboratoire No. 3  
**ECHEANCE : 8 MARS 2010 avant 12h00**  
**CARACTERISTIQUES DES TRANSISTORS JFET**  
**POLARISATION DES TRANSISTORS JFET**  
 CHARGÉ DE COURS : Angel Diez [diez.angel@uqam.ca](mailto:diez.angel@uqam.ca)

NORMES DE PRESENTATION.- Les travaux de laboratoire se font en équipe de deux étudiants. Le rapport de laboratoire doit refléter les travaux effectués. Le prototype doit être démontré à l'auxiliaire de laboratoire (AL) conjointement avec le rapport de laboratoire.

NOTE : Il est important de vérifier la qualité de votre circuit utilisant les étapes suivantes :

- 1.- Conception de base. Analyse mathématique du circuit (utilisant des outils tels Math CAD ou Matlab).
- 2.- Simulation du circuit utilisant HSPICE
- 3.- Construction du prototype et vérification du fonctionnement au laboratoire.
- 4.- Rédaction du rapport de laboratoire.

**LABORATOIRE No. 3**  
**CARACTERISTIQUES DES TRANSISTORS JFET**  
**EXPERIMENT No. 1.- CARACTERISTIQUES DE DRAIN ET DE TRANSFERT**



**FIG 1.- CARACTERISTIQUES DU TRANSISTOR JFET**

OBJECTIF : Construire, par expérimentation, les courbes de fonctionnement du transistor 2N4416 et les comparer à celles du simulateur SPICE.

**1ERE PARTIE.**

- 1.- Construire le circuit de la Figure 1
- 2.- Varier le potentiomètre R1 afin d'obtenir  $V_{GS} = 0$  V. NOTE :  $I_D = I_{DSS}$  quand  $V_{GS} = 0$  V.
- 3.- Varier le potentiomètre R2 afin d'obtenir  $V_{DS} = 8$  V. Mesurer la tension  $V(R)$  dans les bornes de R.
- 4.- Calculer  $I_{DSS} = V(R)/R$ .
- 4.- Continuez à réduire  $V_{GS}$  jusqu'au moment où  $V_{GS}$  tombe à 1 mV. Enregistrer la valeur de la tension de pincement.
- 5.- Changer les valeurs des potentiomètres R1 et R2, et calculer  $I_D$  utilisant l'équation de Shockley :

$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p}\right)^2$  afin de compléter cinq valeurs de la courbe sur la Fig 2.

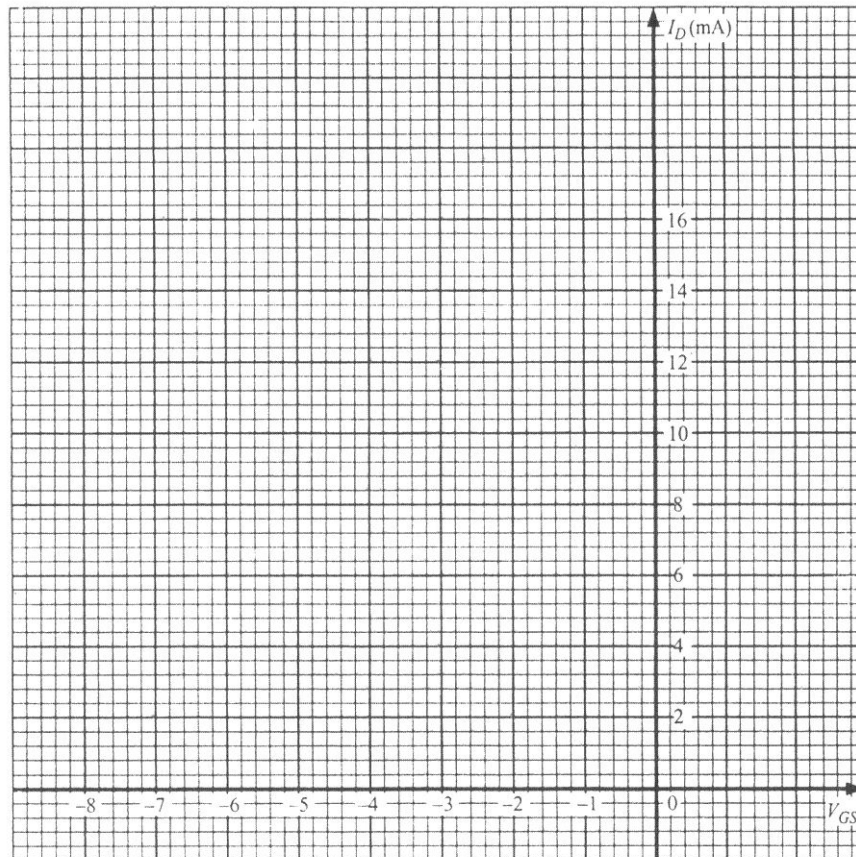


FIG. 2.- COURBES DE TRANSFERT DU JFET 2N4416

### 2EME PARTIE

- 6.- Varier les deux potentiometres jusqu'au point ou  $V_{GS}=0V$  et  $V_{DS}=0V$ . Determiner  $I_D = V_R/R$  et placer cette valeur sur la premiere case du Tableau 1.
- 7.- Avec  $V_{GS}=0V$  changez la valeur de  $V_{DS}$  et completer la premiere colonne du Tableau 1.
- 8.- Utilisant les deux potentiometres completer le Tableau 1.
- 9.- Dessiner les courbes de sortie du JFET sur le graphique de la FIG 3.
- 10.- Analyser les deux graphiques des Figures 2 et 3.

TABLEAU 1  
**DONNEES POUR LA CONSTRUCTION DES COURBES CARACTERISTIQUES DE DRAIN DU JFET 2N4416**

VGS (V)	0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0
VDS (V)	ID (mA)	ID (mA)	ID (mA)	ID (mA)	ID (mA)	ID (mA)	ID (mA)
0.0							
1.0							
2.0							
3.0							
4.0							
5.0							
6.0							
7.0							
8.0							
9.0							
10.0							
11.0							
12.0							
13.0							
14.0							

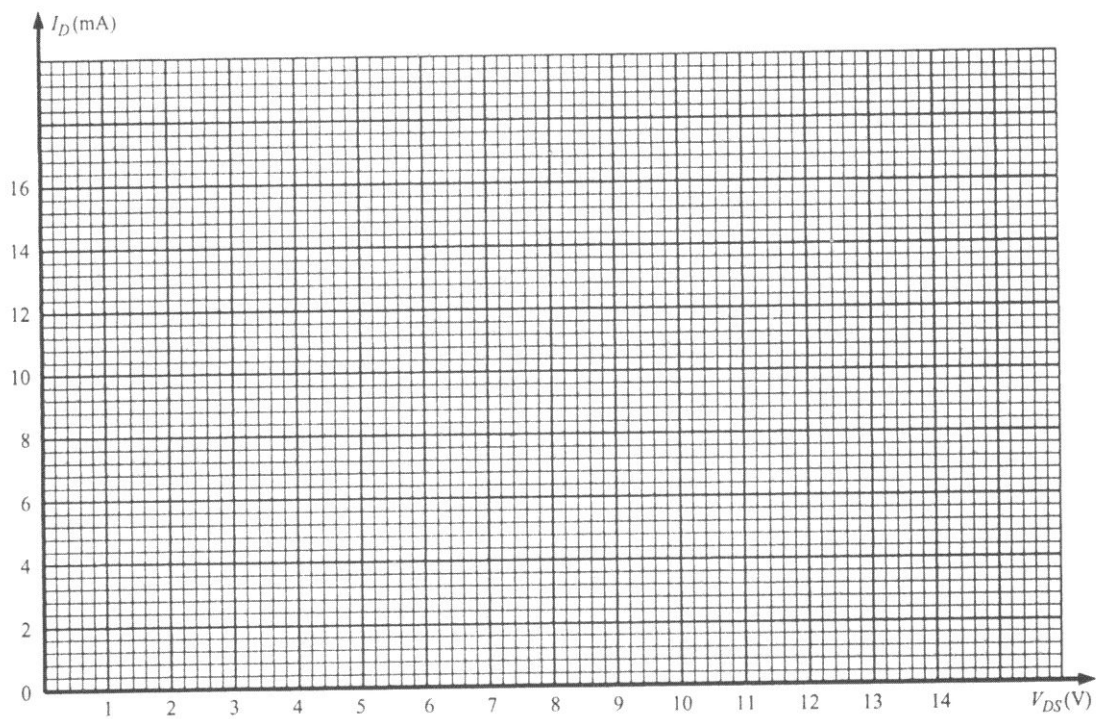


FIG 3.- COURBES CARACTERISTIQUES DE DRAIN DU JFET 2N4416

### **3EME PARTIE.- OBTENTION DES CARACTERISTIQUES UTILISANT SPICE .**

- 1.- Simuler le circuit de la Fig 4 avec SPICE.
- 2.- Le premier balayage de l'instruction .DC sera la tension VDD entre 0.1 et 15 V.
- 3.- Le deuxieme balayage a l'interieur de l'instruction .DC sera sur la tension VGG qui devrait varier entre 0.1 et 5 V.
- 4.- Obtenir les courbes caracteristiques de drain ( $I_D$  vs.  $V_{DS}$  vs.  $V_{GS}$ ).
- 5.- Avec VDD constant a 5 V. faire varier VGG et obtenir la courbe caracteristique de transfert ( $I_D$  vs.  $V_G$ ).
- 6.- Commenter les resultats

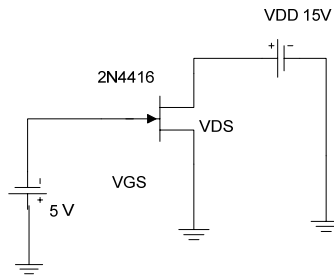


FIG 4.- SIMULATION SPICE.- CARACTERISTIQUES DE DRAIN ET DE TRANSFERT.

### **EXPERIMENT No. 2.- POLARISATION DU TRANSISTOR JFET PAR PONT DE BASE**

- 1.- Construire le circuit de la Fig. 5.

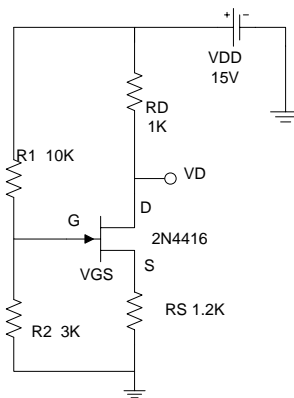


FIG 5.- POLARISATION DU TRANSISTOR JFET PAR PONT DE BASE

- 2.- Utilisant les valeurs de  $I_{DSS}$  et  $V_P$  obtenues a l'experiment No. 1, trouver le point d'operation Q sur les courbes de sortie. A partir des courbes calculer :  $I_{DQ}$ ,  $V_{GSQ}$
- 3.- Calculer  $V_D$ ,  $V_S$ ,  $V_{DS}$
- 4.- Sur le circuit construit, mesurer les valeurs suivantes :  $V_{GSQ}$ ,  $V_D$ ,  $V_S$ ,  $V_{DS}$
- 5.- Utiliser SPICE pour faire la simulation du circuit et trouver les valeurs statiques au point d'operation.
- 6.- Utilisant SPICE calculer la puissance consommée par le JFET
- 7.- Comparer sur un tableau les resultats des calculs et des mesures effectuees.