

TP N°2 : "Etude de l'amplificateur à transistor à jonction à effet de champ FET "

1-Objectif

Compréhension des caractéristiques des JFET.

2-Théorie

2.1/-Description :

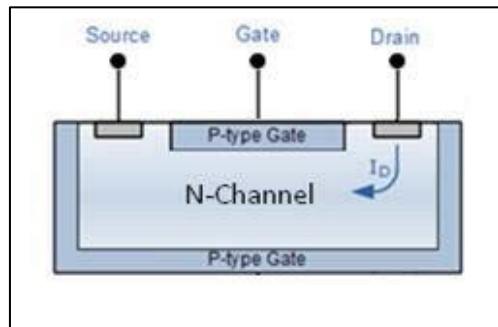


Fig .1

Il y a deux type de transistors JFET: les JFET à canal N et les JFET à canal P. Le JFET à canal N est dopé avec des donneurs et la conduction est dominée par le flux de porteurs majoritaires, soit des électrons. De la même manière, le canal P est dopé avec des accepteurs et la conduction se fait par les trous.

Il y a également un troisième contact, qui est appelé la grille (en anglais : gate). Celui-ci est constitué d'un matériau de type P (est de type N dans le cas d'un JFET à canal P) formant ainsi une jonction PN avec le canal.

2.1.1/ Terminologie

JFET : transistor à jonction à effet de champ ;

G : grille (porte), D : drain, S : source ;

V_p , V_{gs} : tension de coude ou de coupure pour G-S (Grille-Source) ;

$$I_d = I_{dss} \left(1 - \frac{V_{gs}}{V_p}\right)^2$$

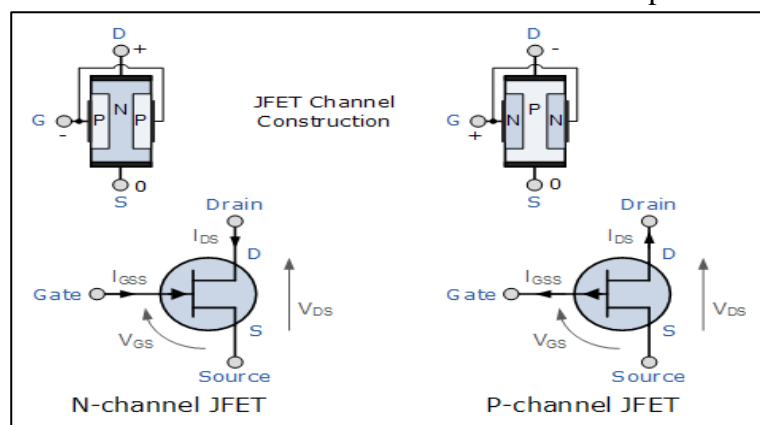
I_{dss} : courant de saturation Drain-Source,

2.1.2/ Principe

Le transistor à effet de champ est un système de commande de tension, **il est unipolaire**, le transistor à canal N son courant de canal n est formé par un courant les électrons (porteurs majoritaires) et le transistor à canal P son courant est formé par les trous (porteurs majoritaires)

Symboles :

Fig .2



2.1.3/ Caractéristiques

1°/ I_{DSS} : courant de saturation entre « Drain et Source », mesuré lorsque la grille (G) et la source (S) sont en court-circuit ($V_{GS}=0$).

2°/ $V_{GS}=V_p$: la tension de coude ou tension de pincement, est la valeur de V_{DS} au-delà de laquelle le courant drain est pratiquement constant. Sa valeur est mesurée par une faible valeur du courant de drain (~ 0).

La caractéristique typique d'un transistor JFET à canal N est donnée ci-dessous :

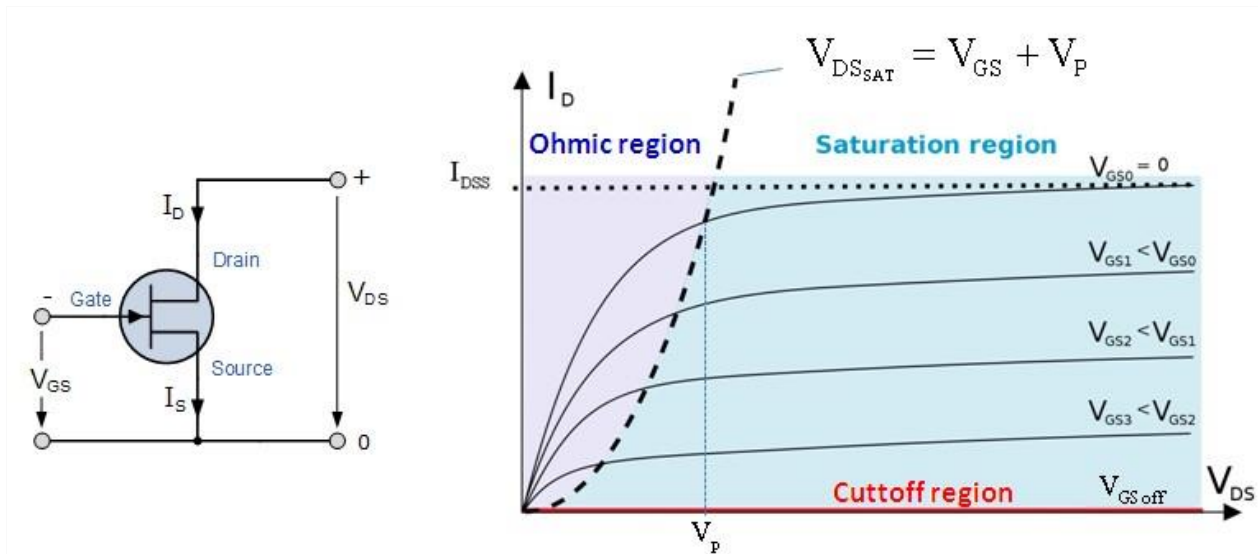


Fig.3 : Symbole et caractéristique de sortie typique d'un JFET.

La Fig.3 définit les trois zones de travail d'un JFET :

- La **zone ohmique** (EN: Ohmic region): Lorsque V_{DS} est très petite, le JFET fonctionne comme une résistance contrôlée.
- La **zone de blocage** (EN: Cutoff region): Lorsque la tension V_{GS} est suffisamment négative, le canal est fermé et le courant $I_D=0$. Le JFET est alors similaire à un circuit ouvert.
- La **zone active** ou de **saturation** (EN: active or saturation region): Le JFET agit comme une source de courant contrôlée par la tension de gate. La tension drain-source V_{DS} a peu ou pas d'effet dans cette zone.

3-Manipulation :

3.1/-Matériel nécessaire à l'expérience :

- 1-Pupitre principal
- 2-Module analogue 4
- 3-Alimentation
- 4-Ampèremètre
- 5-Voltmètre
- 6-VR4

3.2/-Le JFET :

3.2.1/Mesure de I_{dss} (Figure 1.1.a)

- 1/- Fixer le module Analogue 4 sur le pupitre principal et situer le block b.
- 2/- Positionner les cavaliers suivant la figure 23004 block b1 en se référant au schéma de la fig 1.1-a.
- 3/- Connecter G à la masse, connecter l'ampèremètre pour mesurer I_{dss} en ajustant V_{dd} de 3V à 18V. Remplir le tableau 1.

| Vdd(V) | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 12 | 15 | 18 |
|-----------|---|---|---|---|---|----|----|----|
| I_{dss} | | | | | | | | |

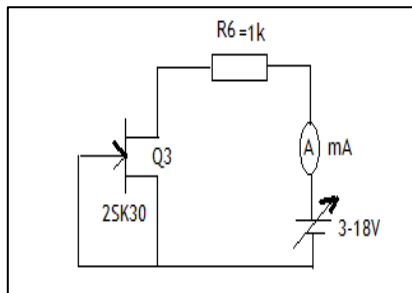


Fig. 1.1 a

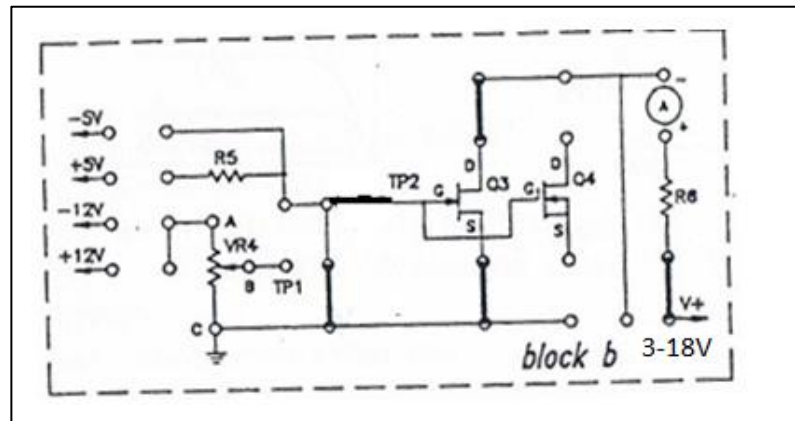


Figure 23004 block b1

3.2.2/Mesure de V_p (Figure 1.1.b)

- 1/- Positionner les cavaliers suivant la figure 23004 block b 3 en se référant au schéma de la fig. 1.1.b.
- 2/- Connecter l'ampèremètre pour mesurer I_{ds} , et le voltmètre pour mesurer V_{gs} .

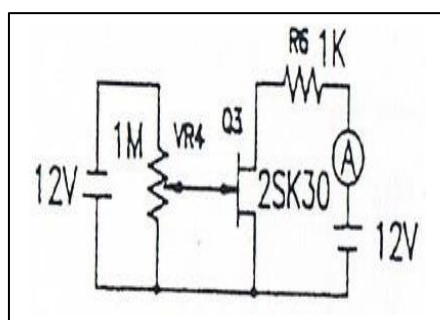


Fig. 1.1.b

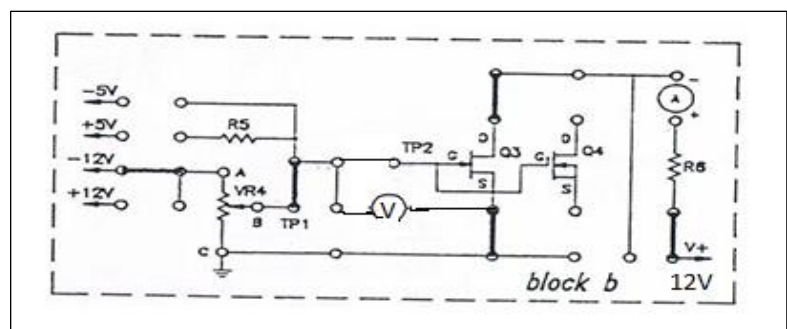


Figure 23004 block b 3

| VR4 (Ω) | I_{ds} (mA) | V_{gs} (V) |
|------------------|---------------|--------------|
| | 0 | |
| | | 0 |

- 3/- Ajuster VR4 pour que I_{ds} soit égal à 0, mesurer alors $V_{gs} = V_p$ et vis-versa.