

TP N°6

Transistor à effet de champ
(T.E.C)

I. But de la manipulation

Dans ce TP nous allons étudier un transistor appartenant à la famille des transistors à effet de champ (TEC), un transistor à jonction couramment appelé (JFET), dont le but est la familiarisation des étudiants avec les transistors à effet de champs.

II. Rappel théorique

II.1. Introduction

- Acronyme anglais : **FET** pour (*Field Effect Transistor*).
- Transistor **unipolaire** : le courant électrique est transporté par un seul type de porteurs de charge.
- Principe de base : une tension de grille contrôle le courant s'écoulant dans un canal.

Dans ce TP nous allons étudier un transistor appartenant à la famille des transistors à effet de champ (TEC) (transistor à jonction appelé **JFET** (*Junction Field Effect Transistor*)). Le principe de fonctionnement de tous les transistors à effet de champ est sensiblement le même : un contrôle de la conduction du canal par la tension entre la grille et la source. Contrairement aux transistors bipolaires dont le fonctionnement repose sur deux types de porteurs les trous et les électrons, les transistors unipolaires fonctionnent avec un seul type de charges, les trous ou les électrons.

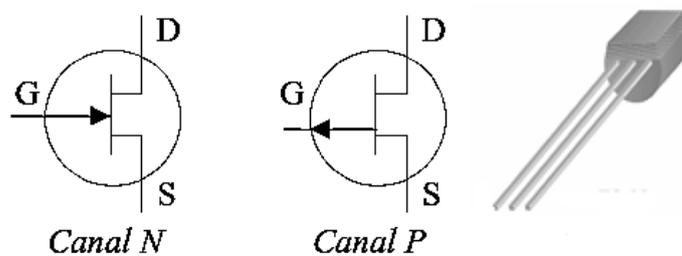


Fig. 1. Symbole électrique du TEC (FET) « G : Grille ; D : Drain ; S : Source ».

Sur un **substrat** (P^+) très fortement dopé, on diffuse une zone dopée N : le **canal**. Au centre du dispositif, on diffuse une **grille** nommée aussi porte ou gate, dopée P^+ reliée au substrat et de part et d'autre de cette grille, deux îlots très fortement dopés N^+ : la **source** (zone d'entrée des électrons dans le dispositif) et le **drain** (zone de sortie des charges). Il existe aussi des JFET ayant un canal P qui sont complémentaires des transistors canal N.

Pour ces transistors canal P, toutes les tensions et les courants sont à inverser.

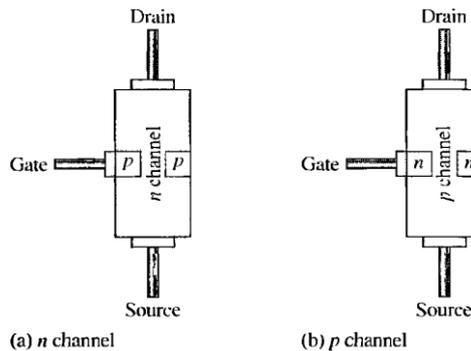
Donc :

Le FET est un composant à trois contacts :

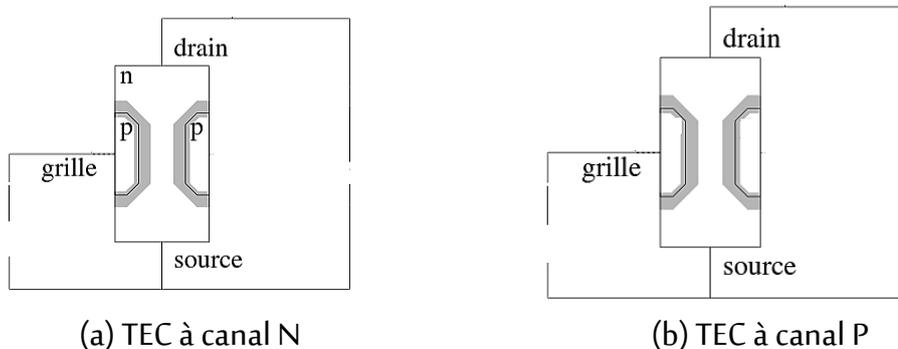
- Le **drain** et la **source** situés aux extrémités du canal
- La **grille** reliée à une région située sur le côté du canal, et permettant d'appliquer le champ électrique transverse.

II.2. Préparation théorique :

1. Quelle est la différence entre un TEC à canal N et à canal P ? (Expliquer)

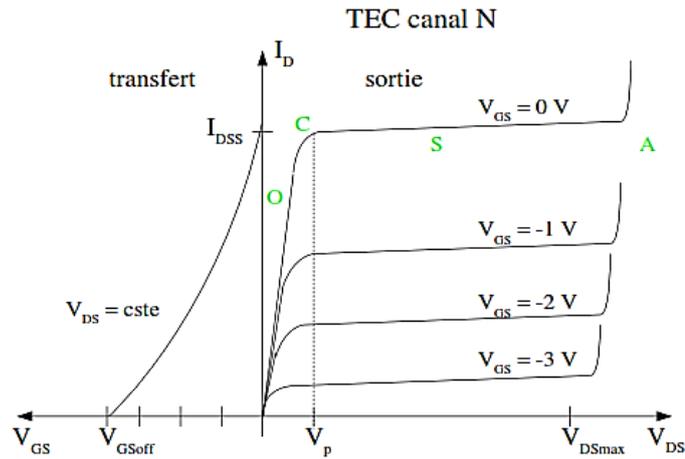


2. Compléter sur les deux schémas électrique (a) et (b) la polarisation des deux TEC à canal N et à canal P (V_{GS} et V_{DS}) avec les sens des courants I_G , I_D et I_S . (Expliquer).



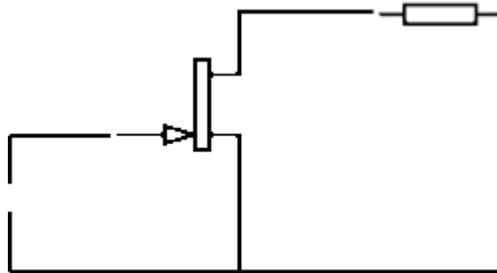
3. On a le réseau de caractéristiques « de transfert et de sortie » suivant :

- a. Que signifient les termes I_{DSS} , V_{GSoff} , V_p et V_{DSmax} .
- b. Expliquer en détail le comportement du TEC dans les deux caractéristiques de transfert et de sortie.



III. Manipulation

III.1. Étude des réseaux de caractéristiques (J-FET: BF245C)



III.1.1. Etude de caractéristiques de transfert : $I_D = f(V_{GS})$ avec $V_{DS} = Cte.$

1. Dessiner et réaliser le montage.
2. Compléter le tableau 1
3. Relever et tracer sur un papier millimétré la caractéristique de transfert $I_D = f(V_{GS})$ avec $V_{DS} = C^{st}$.
4. Donnez les valeurs de: V_{GSoff} et I_{DSS} .

Tableau. 1

$V_{DS} = 10 \text{ Volt}$										
$V_{GS} \text{ (V)}$	-3.5	-3	-2.5	-2	-1.5	-1.2	-1	-0.6	-0.3	0
$I_D \text{ (mA)}$										

III.1.2. Etude de caractéristiques de sortie : $I_D = f(V_{DS})$ avec $V_{GS} = Cte.$

1. Dessiner et réaliser le montage.
2. Compléter le tableau 2
3. Relever et tracer sur un papier millimétré la caractéristique de sortie $I_D = f(V_{DS})$ avec $V_{GS} = Cst.$
4. Donnez les valeurs de: V_P et I_{DSS} .

Tableau. 2

$V_{GS} = 0 \text{ Volt}$		$V_{GS} = -1 \text{ Volt}$		$V_{GS} = -2 \text{ Volt}$	
V_{DS}	I_D	V_{DS}	I_D	V_{DS}	I_D