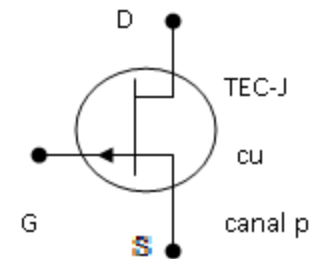
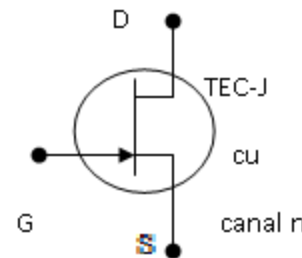
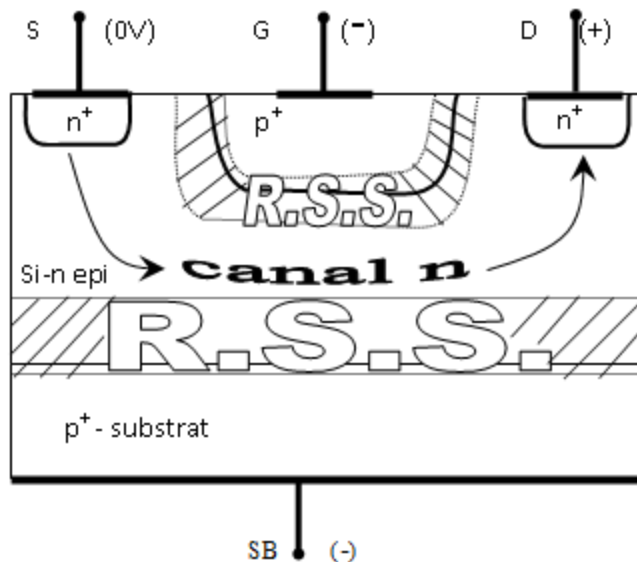


Chapitre IV. Le transistor a effet de champ a jonction, TECJ

- 4.1. Présentation du dispositif
- 4.2. Phénomènes physiques en TEC-J
- 4.3. Caractéristiques statiques du TEC-J
- 4.4. Régime dynamique du TEC-J

4.1. Présentation du dispositif TECJ

- Définition: TEC-J or J-FET (Junction-Field Effect Transistor)- Famille TEC
- A canal neutre n/p. Dispositif unipolaire.
- A 4 terminaux: S, D, G, Sb. Mais Sb=G.
- Symboles; structures.



4.1. Présentation du dispositif TECJ

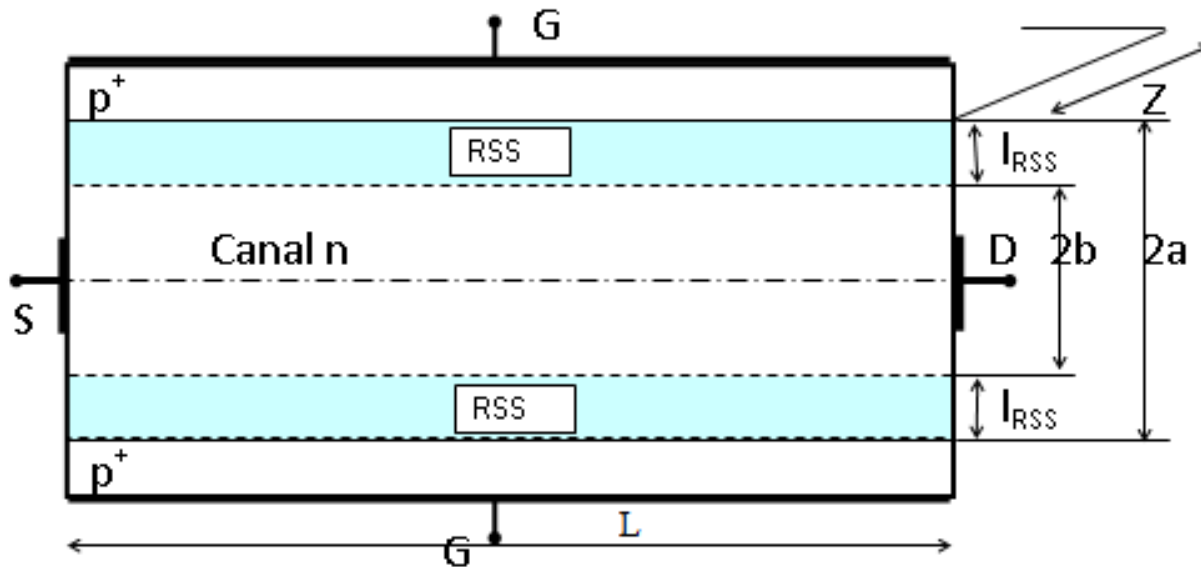
- Principes de la polarisation.
- A TEC-J, S_b est lié à la porte.
- Jonction *porte-canal* = Pol. Inverse
- TEC-J a canal n: $V_S=0$, $V_{SB}=V_G<0$ et $V_D>0$
- TEC-J a canal p: $V_S=0$, $V_{SB}=V_G>0$ et $V_D>0$

4.2. Phénomènes physiques en TEC-J

Pour $V_{DS} > 0$ petite et $|V_{GS}|$ croît faible.

Caractéristiques de transfert, $I_D - V_{GS}$.

A une valeur, $|V_{GS}|$ le canal neutre disparaît. $\rightarrow V_T$



4.2. Phénomènes physiques en TEC-J

- Si $V_{GS} = \text{const.}$, $V_T < V_{GS} < 0$ et V_{DS} augmente \rightarrow

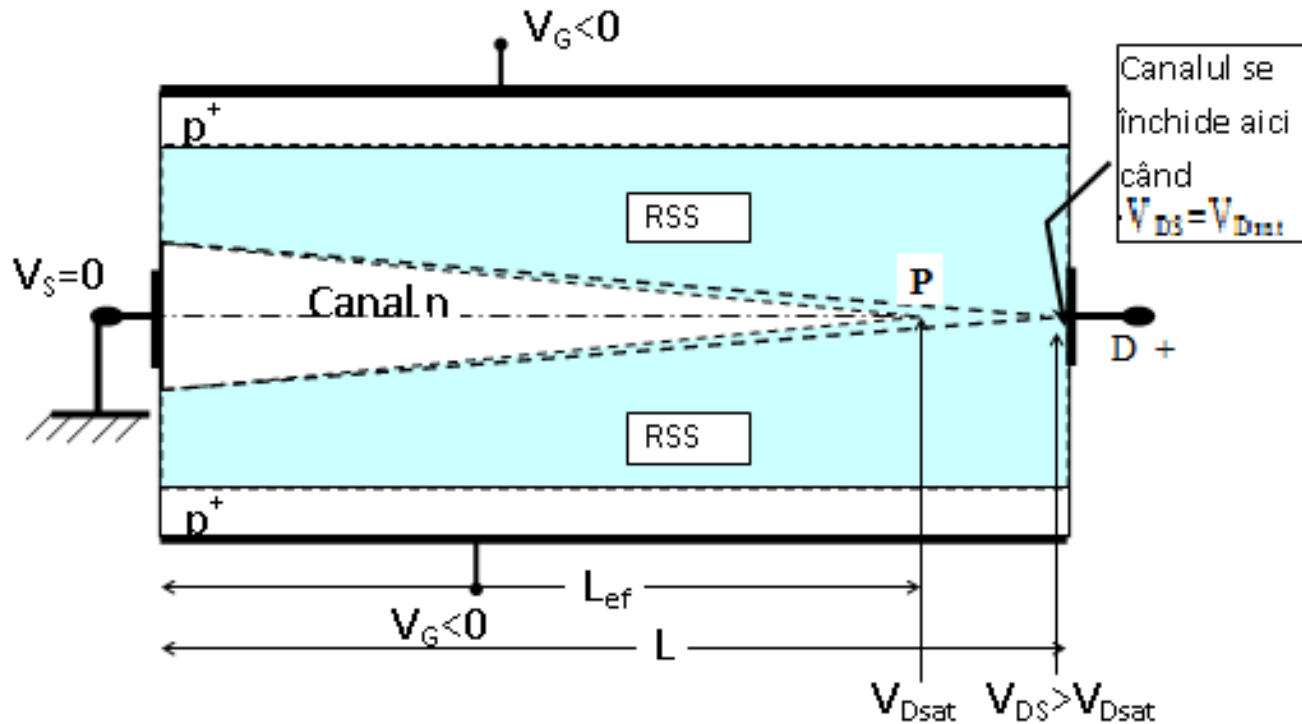
Caractéristiques de sortie, $I_D - V_{DS}$.

- Si V_{DS} = petite, RSS \sim parallèle \rightarrow régime linéaire.
- Si V_{DS} augmente, \rightarrow régime quasi-linéaire.
- Si $V_{DS} = V_{Dsat}$, - entrée en saturation.
- *Tension de drain de saturation*, V_{Dsat} , = VD laquelle le canal se ferme a cote de la drene.
- Par condition $V_{GD} = V_T \rightarrow$ expression V_{Dsat} :

$$V_{Dsat} = V_{GS} - V_T$$

4.2. Phénomènes physiques en TEC-J

- Si $V_{DS} > V_{Dsat}$, le transistor passe en régime de saturation. Le canal est fermé en P, et $L_{ef} < L$.



4.3. Caractéristiques statiques du TEC-J

- En régime linéaire. Caractéristiques statiques seront donnés par la loi d'Ohm :

$$I_D = g_{ch} \cdot V_{DS}$$

- On montre que:

$$g_{ch} = qN_D\mu_n \frac{2bZ}{L}$$

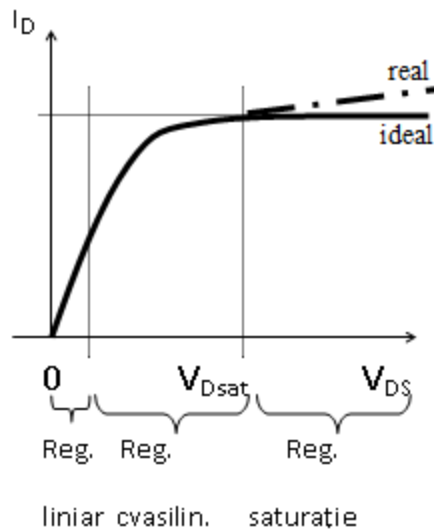
4.3. Caractéristiques statiques du TEC-J

Dans le régime de saturation – le modèle parabolique:

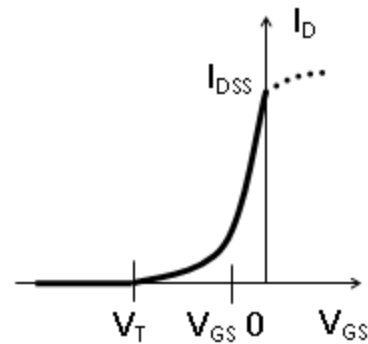
$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_T} \right)^2$$

4.3. Caractéristiques statiques du TEC-J

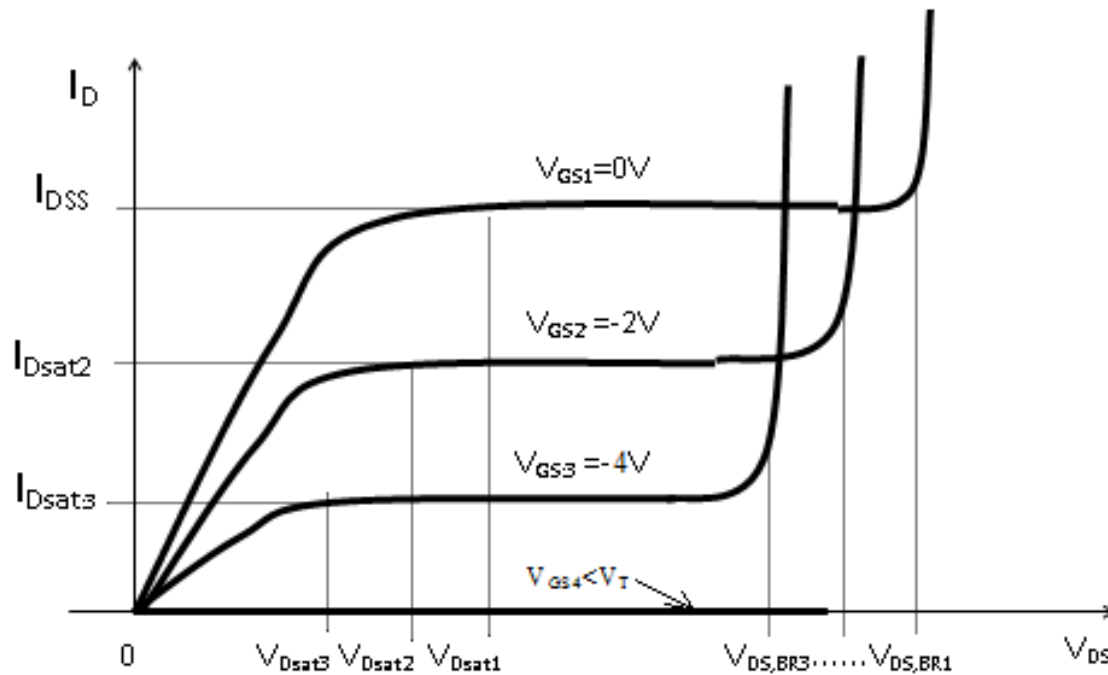
- Curbe I_D - V_D



Curbe I_D - V_G



4.3. Caractéristiques statiques du TEC-J



4.4. Régime dynamique du TEC-J

- Les tensions appliquées ont une composante continue (notation a majuscules) et une composante variable (notation a minuscules):

$$V_{GS} = V_{GS} + v_{gs} = V_{GS} + V_{gs} \cdot \sin \omega t$$

$$V_{DS} = V_{DS} + v_{ds} = V_{DS} + V_{ds} \cdot \sin \omega t$$

Dans des conditions de basse fréquence i_D peuvent suivre les tensions v_{GS} , v_{DS} :

$$i_D = i_D (V_{GS}, V_{DS})$$

4.4. Régime dynamique du TEC-J

Par la différenciation :

Plus, condition du petit signal: $V_{gs}, V_{ds} < 3kT/q$:

$$\dot{i}_d = g_m V_{gs} + \frac{1}{r_d} V_{ds}$$

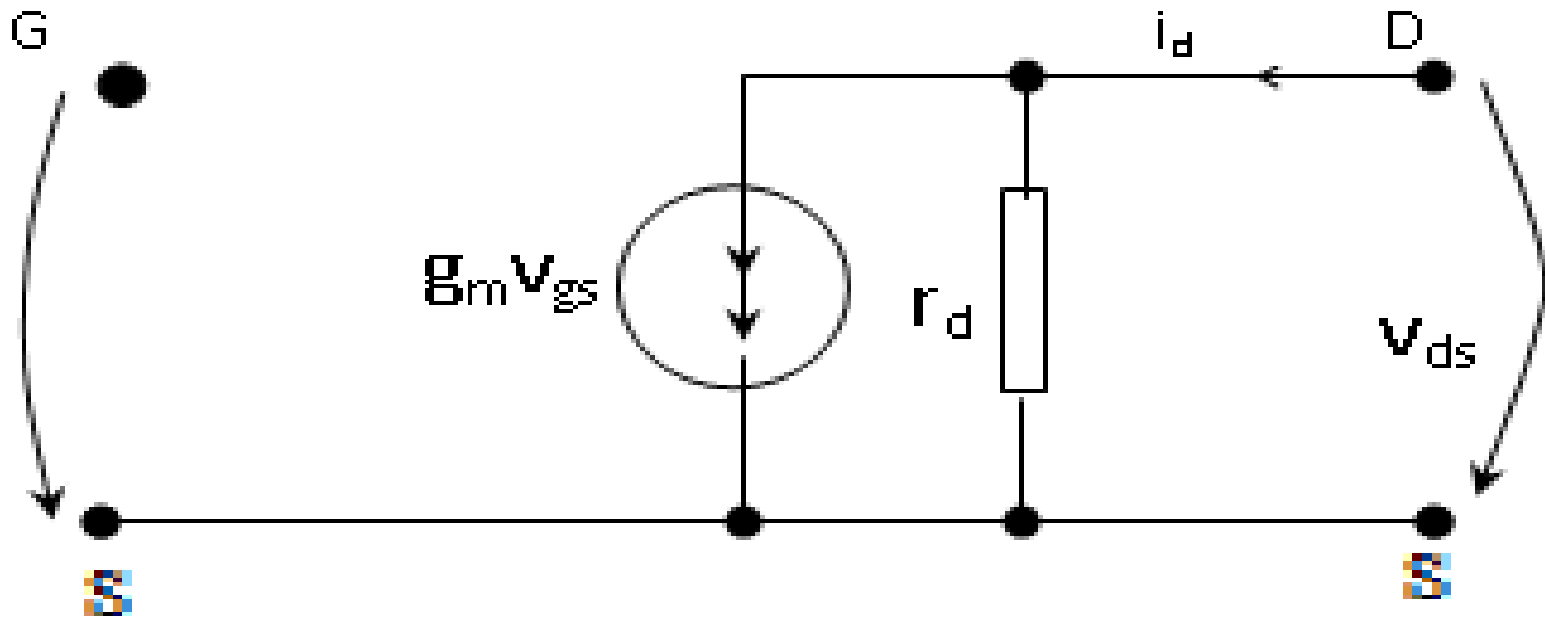
$$g_m = \left. \frac{\partial i_D}{\partial V_{GS}} \right|_{V_{DS} \text{ dat}}$$

$$g_m = -\frac{2I_{DSS}}{V_T} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_T} \right)$$

$$\frac{1}{r_d} = \left. \frac{\partial i_D}{\partial V_{DS}} \right|_{V_{GS} \text{ dat}}$$

4.4. Régime dynamique du TEC-J

- Relation (*) suggère le circuit équivalent de petit signal et basse fréquence.



4.4. Régime dynamique du TEC-J

- Aux hautes fréquences de les signaux $v_{GS}(t)$ et $v_{DS}(t)$ - apparaît la capacité de la jonction inverse polarisée p + n, avec 2 composants: C_{gs} , $C_{gd} \sim 10\text{pF}$. La Capacité du canal, C_{ds} : 0,1-1pF.

