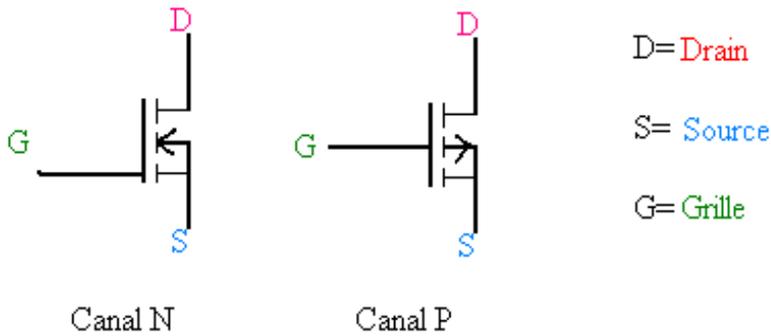


LE TRANSISTOR MOS DE PUISSANCE (MOSFET)

1. Symbole et constitution :



Compromis : tenue en tension , courant admissible

Type	I_D (A)	V_{DSS} (V)	$R_{DS(on)}$ (Ω)	$t_{d\ off}$ (μs)	prix (F)
TSD160N05V	100	50	0,006	2	75
STP4N80XI	1,7	800	3,5	0,3	42
IRF540	17	100	0,077	0,08	31

2. Caractéristique statique :

Le transistor MOS se comporte comme une résistance (R_{DS}) commandée en tension (V_{GS})

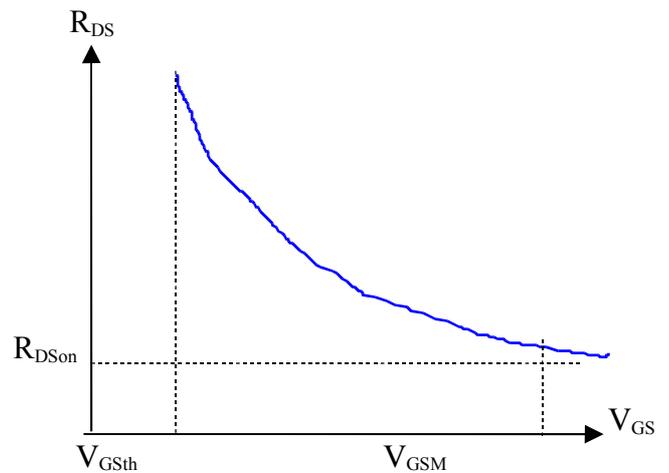


Transistor passant :

$$V_{GSth} < V_{GS} < V_{GSM}$$

Transistor bloqué :

$$V_{GS} < V_{GSth}$$



R_{DSon} et V_{GSth} sont très sensibles à la température :

$$\frac{dR_{DSon}}{dT} \approx 0,5\%/^{\circ}c$$

$$\frac{dV_{GSth}}{dT} \approx 7mV/^{\circ}c$$

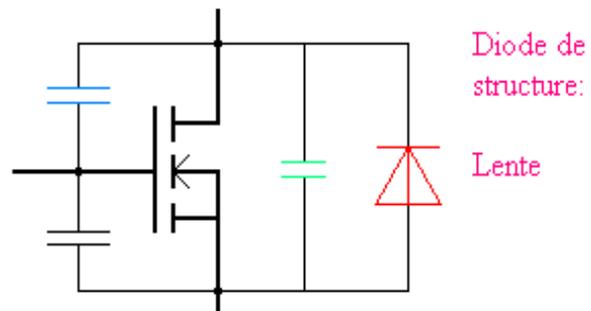
3. Caractéristiques dynamiques :

Schéma équivalent du transistor MOS

$$C_{ISS} = C_{GS} + C_{GD}$$

$$C_{RSS} = C_{GD}$$

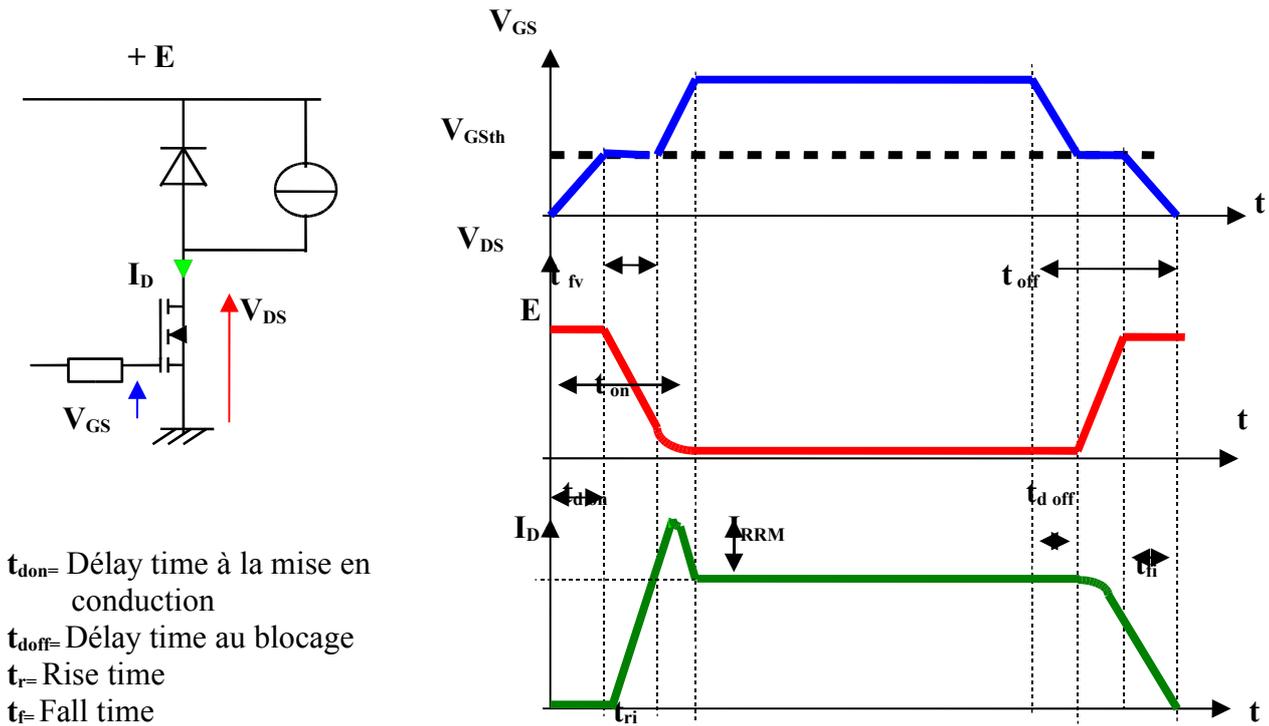
$$C_{DSS} = C_{DS} + C_{GD}$$



Aux commutations il faut charger et décharger ces capacités

Le transistor MOS n'a pas de temps de stockage comme le transistor bipolaire mais des temps de retard du aux capacités (charge et décharge de C_{ISS})

Allures des commutations sur charge inductive (cellule hacheur) :

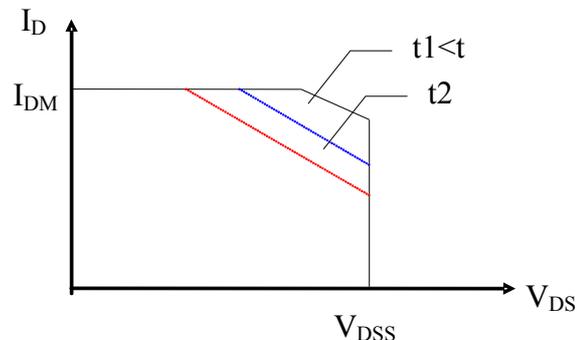


.Ces temps de commutation sont relativement stables en fonction de la température .
 .Les pertes de commutation sont liées à la commande de grille, il est important d'avoir un générateur de commande énergétique surtout pour les hautes fréquences de découpage.

Aire de sécurité :

Il n'y a pas de phénomène de second claquage

On remarque la possibilité de forte surcharge en régime impulsionnel

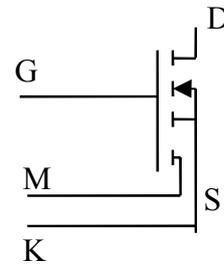


4. Protection du MOSFET :

- Protection contre les $\frac{dv}{dt}$ important ou les surtensions dues aux inductances deligne : [GEMOV, VDR, TRANSIL, Circuit écréteur RCD.](#)
- Protection contre les échauffements trop importants, respect de l'aire de sécurité, diminution des pertes : [Circuits d'Aide à La Commutation](#)
- Protection contre les surintensités : [Système d'asservissement \$V_{GS}\$, \$I_D\$](#)

MOS SPECIAUX : Transistor MOS a miroir de courant

Une partie des cellules est destinée à dériver une part du courant I_D afin d'en faire une mesure
 Mesure effectuée entre les points M et K



5. Puissance dissipée dans le composant :

Pertes par conduction : $P_c = R_{DSon} \times I_{D_{eff}}^2$

Pertes par commutation : $P_s = \frac{1}{2} \times V_{DS} \times I_D \times (t_r + t_f) \times F$

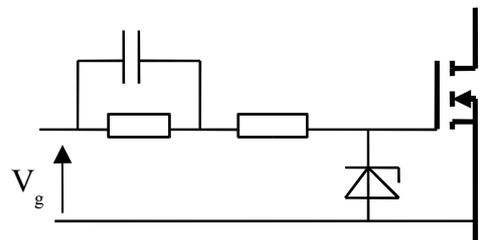
Pour diminuer ces pertes on peut ajouter au composant des circuits d'aide à la commutation et avoir une commande de grille avec une tension suffisamment élevée pour diminuer R_{DSon} .

6. Commande de grille :

Schéma de principe :

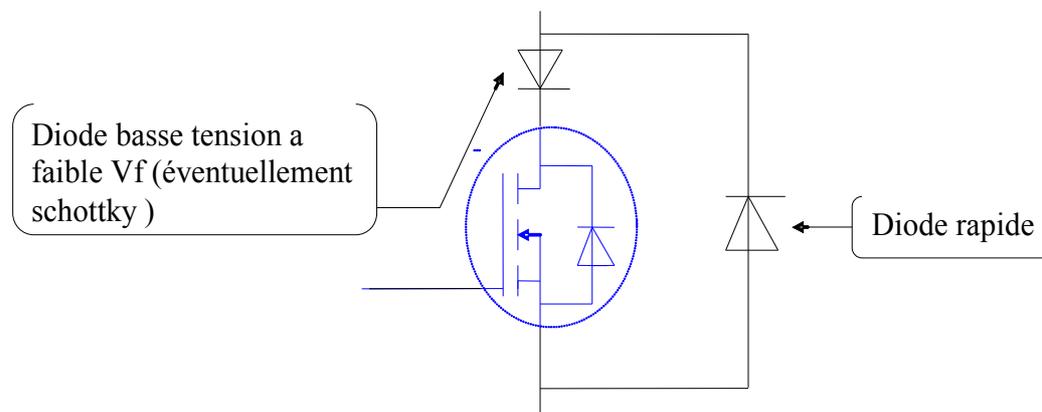
Le circuit overshoot permet de fournir l'énergie nécessaire à la charge des capacités du MOS.

La diode zener protège la grille contre les surtensions



Problème de la diode de structure :

Dans la plupart des applications cette diode lente est gênante, on utilise alors le schéma de principe suivant pour la rendre inopérante :



7. Critères de choix et domaines d'utilisations :

Critères de choix :

- Tension de fonctionnement
Faible tension (<200 v)
- Courant admissible
- Fréquence d'utilisation
- Prix

Domaines d'utilisations :

- Simplicité de la commande
- Fréquence relativement élevée (≈ 100 kHz)

Il existe au niveau des transistors MOS de puissance de très nombreuses technologies : VMOS ;DMOS ; JFET ; NMOS ;etc...