

- ✓ Modélisation des transistors MOSFET
- ✓ Loi des mailles
- ✓ Loi d'ohm

TD :
LE TRANSISTOR MOSFET

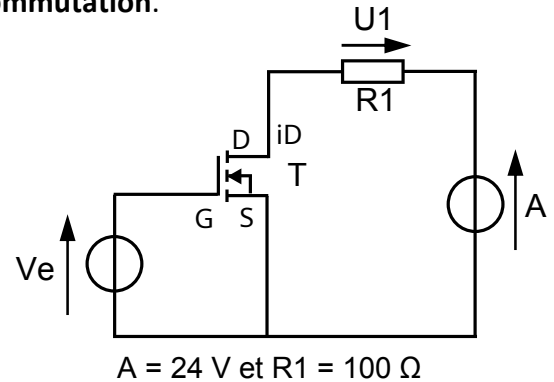


1. Exercice N°1.

Soit le montage électronique ci-dessous comportant un transistor T pour lequel $V_T = 2,5 \text{ V}$.
On suppose que le transistor T fonctionne en **régime de commutation**.

- 1) **Donner** le nom et le type du transistor T.
MOSFET canal N

- 2) **Repérer** sur le schéma ci-contre les broches grille (G), drain (D) et source (S) du transistor T.
Flécher le courant i_D sur le schéma, de telle sorte qu'il soit repéré positif.



- 3) On suppose que $V_e = +5 \text{ V}$:

- a) **Donner** l'état du transistor T. **Justifier** votre réponse.
le transistor conduit car
 $V_e - V_{gs} = 0 \Leftrightarrow V_{gs} = V_e = 5 \text{ V}$
 $|V_{gs}| > |V_t|$

- b) **Dessiner** le modèle équivalent du transistor T vu entre les points D et S, accompagné de la source d'alimentation A et de la résistance R1. **Justifier** votre réponse.

- c) En **déduire** la valeur de la tension V_{ds} .

$V_{ds} = 0$ car
on considère la résistance de T passant comme nul (agit comme un interrupteur parfait)
d'après la loi d'Ohm $U = R \cdot I$
avec $R = 0 \Leftrightarrow U = 0$

- d) **Calculer** le courant i_D et la tension U_1 . **Justifier** votre réponse.

$i_D = i_R$ (loi des mailles)
 $i_R = u_R / R$ (loi d'Ohm)
 $u_R - A = 0$ (loi des mailles) $\Leftrightarrow u_R = 24 \text{ V}$
 $i_R = 0,24 \text{ A}$

4) On suppose que $V_e = 0 \text{ V}$:

a) **Donner** l'état du transistor T. **Justifier** votre réponse.

$$V_e - V_{gs} = 0 \Leftrightarrow V_{gs} = V_e = 0 \text{ V}$$

il est bloquant car $|V_{gs}| < |V_t|$

il agit donc comme un interrupteur ouvert

b) **Dessiner** le modèle équivalent du transistor T vu entre les points D et S, accompagné de la source d'alimentation A et de la résistance R1. **Justifier** votre réponse.

c) En **déduire** la valeur du courant i_D et de la tension U1.

$i_D = 0$ car le circuit est ouvert

$U_1 = 0$ car aucune intensité ne passe à travers (loi d'Ohm)

d) En **déduire** la valeur de la tension V_{ds} . **Justifier** votre réponse.

(loi des mailles)

$$V_{ds} + U_1 - A = 0$$

$$V_{ds} + 0 - 24 = 0$$

$$V_{ds} = 24 \text{ V}$$

2. Exercice N°2.

Soit le montage électronique ci-dessous comportant un transistor T pour lequel $V_t = -2,5 \text{ V}$.

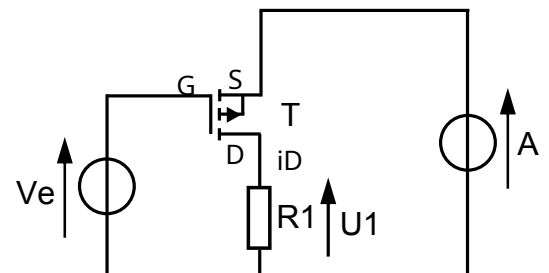
On suppose que le transistor T fonctionne en **régime de commutation**.

1) **Donner** le nom et le type du transistor T.

MOSFET type P

2) **Repérer** sur le schéma ci-contre les broches grille (G), drain (D) et source (S) du transistor T.

Flécher le courant i_D sur le schéma, de telle sorte qu'il soit repéré positif.



$$A = 10 \text{ V et } R_1 = 470 \Omega$$

3) On suppose que $V_e = +10 \text{ V}$:

a) **Donner** l'état du transistor T. **Justifier** votre réponse.

$$V_{gs} + V_e - A = 0$$

$$V_{gs} = V_e - A = 10 - 10 = 0$$

$$|V_{gs}| < |V_t|$$

le transistor est donc passant, agit comme un interrupteur fermé

b) **Dessiner** le modèle équivalent du transistor T vu entre les points S et D, accompagné de la source d'alimentation A et de la résistance R1. **Justifier** votre réponse.

c) En **déduire** la valeur du courant i_D et de la tension U1.

d) En **déduire** la valeur de la tension V_{SD} . **Justifier** votre réponse.

4) On suppose que $V_e = 0\text{ V}$:

a) **Donner** l'état du transistor T. **Justifier** votre réponse.

b) **Dessiner** le modèle équivalent du transistor T vu entre les points S et D, accompagné de la source d'alimentation A et de la résistance R1. **Justifier** votre réponse.

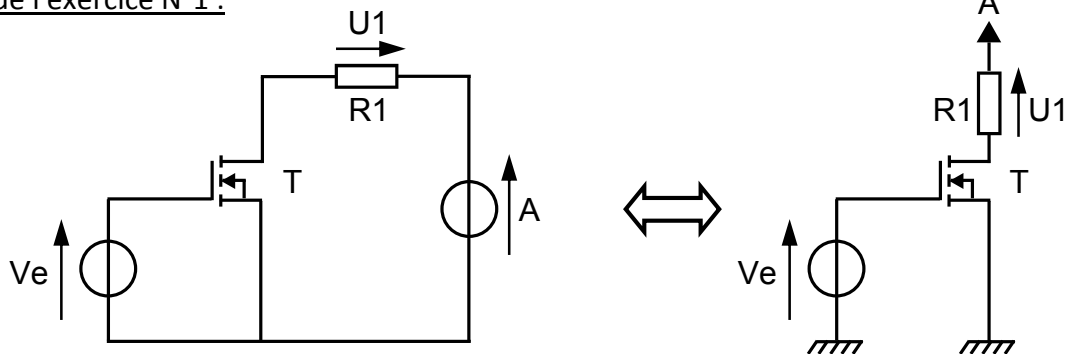
c) En **déduire** la valeur de la tension V_{SD} .

d) **Calculer** le courant i_D et la tension U1. **Justifier** votre réponse.

3. Remarque concernant les exercices précédents.

Les schémas des exercices N°1 et N°2 utilisent la "représentation maillée". Pour alléger les schémas, on préfère souvent la remplacer par la "représentation avec des potentiels" :

Cas de l'exercice N°1 :



Cas de l'exercice N°2 :

