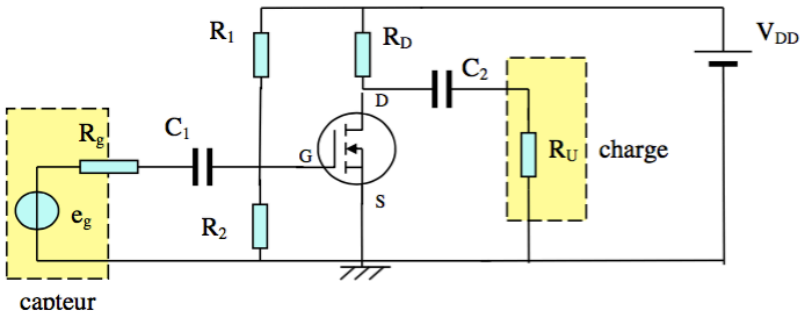
PC1 Corrigé

Aujourd'hui on fait l'étude du point de polarisation du montage. Il faut l'étudier car c'est elle qui va déterminer les performances dynamiques du montage. Les performances dynamiques (variations) seront étudiées dans la PC2. Dans tous les cas **le transistor est en régime de saturation**

Déterminer le point de polarisation c'est trouver les valeurs des courants et tensions continus en chaque point du circuit. On va donc chercher V_{GS0} I_{DS0} et V_{DS0} pour le transistor. Pour faire cela on va employer deux méthodes : une graphique, une analytique.



$R_g = 50\Omega$	$C_1 = 10\mu F$	$R_1 = 68k\Omega$	$R_2 = 33k\Omega$
$R_D = 1k\Omega$	$C_2 = 10\mu F$	$V_{DD} = 15V$	$R_U = 33k\Omega$

Dans ce montage il y a 3 parties :

1) Le capteur qui va délivrer le message variable (qui contient l'information) et qu'il faut amplifier. C'est par exemple un micro.

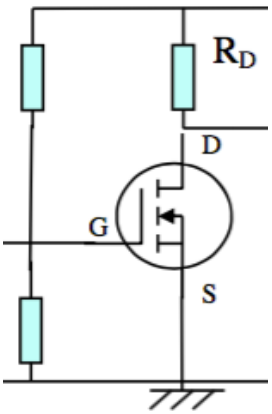
2) L'amplificateur lui-même, composé du transistor NMOS.

3) La charge. C'est par exemple un haut parleur ou l'impédance d'un second étage amplificateur à suivre

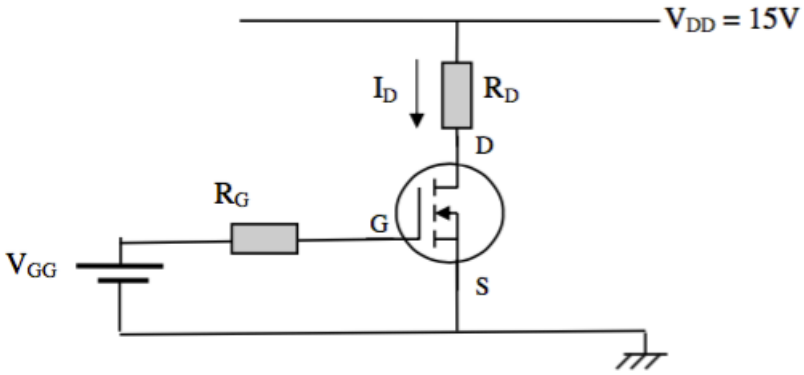
Question1

La polarisation c'est l'étude DC ou étude statique. Dans ce cas là il faut redessiner le schéma en remplaçant chaque élément par son modèle statique. La chose notable qui change c'est que l'on peut remplacer le Condensateur par un circuit ouvert car $Z_C=1/jCw$. En statique w=0 rad s^{-1} donc $Z_C = \infty$

La charge et le capteur se trouvent donc déconnectés du montage. On a donc tout simplement:



Ce montage peut être transformé par :



où

$$V_{GG} = \frac{R2}{R1 + R2} V_{DD}$$

$$R_G = \frac{R1\,R2}{R1 + R2}$$

La résistance équivalente est R1 et R2 parallèle (AN 22KΩ)

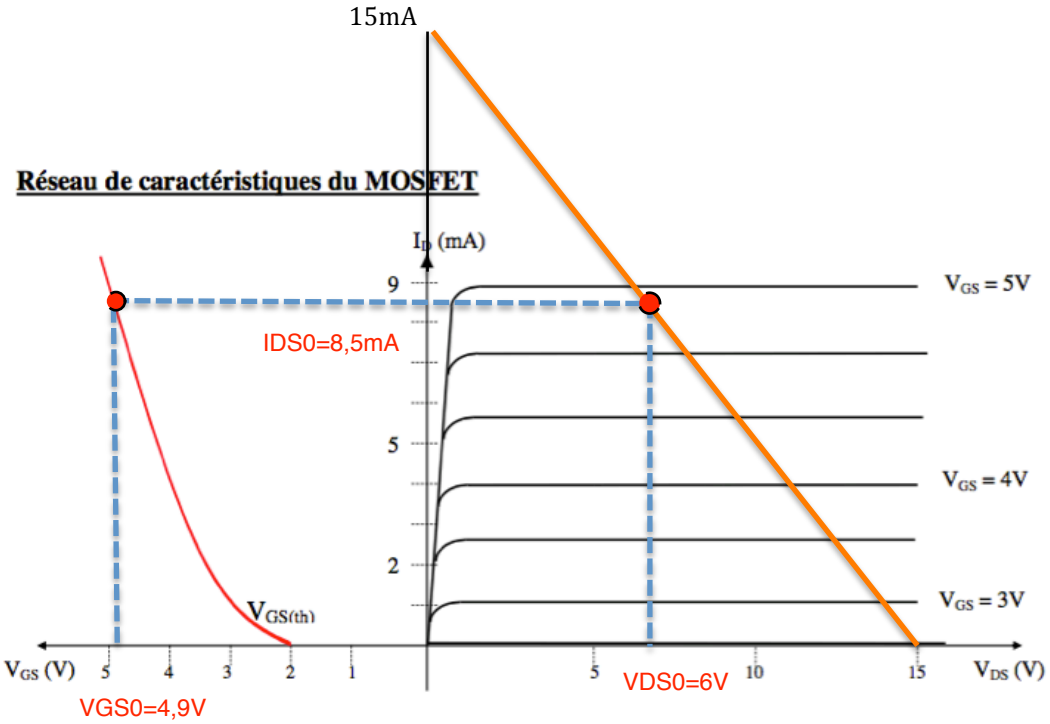
Il faut alors se rappeler que, comme c'est un transistor MOS, il n'y pas le courant de grille. Donc la tension appliquée sur la grille est V_{GG}. Après application numérique **$V_{GS}=V_{GG}=4,9V$**

<u>QUESTION2</u>

On applique la loi des mailles en sortie :

$V_{DD}=R_D\ I_{DS} + V_{DS}$ C'est l'équation d'une droite qu'on appelle *la droite de charge*

Il faut alors tracer cette équation de droite sur le réseau de caractéristique de sortie.



QUESTION3

C'est une méthode graphique pour trouver les points de polarisation. Elle peut mener à des incertitudes liées à une imprécision des tracés.
L'idée est de partir de VGS=4,9V pour en déduire I_{DS} puis V_{DS}
Voir graphique ci dessus.

Graphiquement on lit
V_{GS0}=VGG= 4,9V
I_{DS0}=8,5mA
V_{DS0}= 6,5V

QUESTION 4

Là on abandonne la résolution graphique et on passe à une solution analytique. Comme le transistor est supposé en régime de saturation (V_{GS}>Vth et V_{DS}> V_{DSSAT})
On a l'expression

$$I_{DS} = I_{DSSAT} = \frac{1}{2} unCox \frac{W}{L} (VGS - Vth)^2$$

Ici on a $K = \frac{1}{2} unCox \frac{W}{L}$

Donc on a $K = \frac{IDS}{(VGS-Vth)^2}$
En remplaçant les valeurs donnée dans le cas où V_{GS}= 2V on a K = 1mA/V^2

A partir de maintenant on peut calculer nos points de polarisation sachant que V_{GS0}=4,9V on trouve :
I_{DS0}= 8,41mA
V_{DS0}= V_{DD}-R*I_{DS0}=6,6V

C'est presque les valeurs trouvées par méthode graphique