

On donne :

$$R_B = 150k\Omega, R_C = 1k\Omega, R_{E1} = R_{E2} = 500\Omega, V_{CC} = 10V, \\ \beta = 150, V_{BE} = 0,7V \text{ si la jonction Base-Emetteur est passante.}$$

3. Ce transistor fonctionne en mode :

a- linéaire

b- bloqué

c- saturé

4. Le courant I_C vaut :

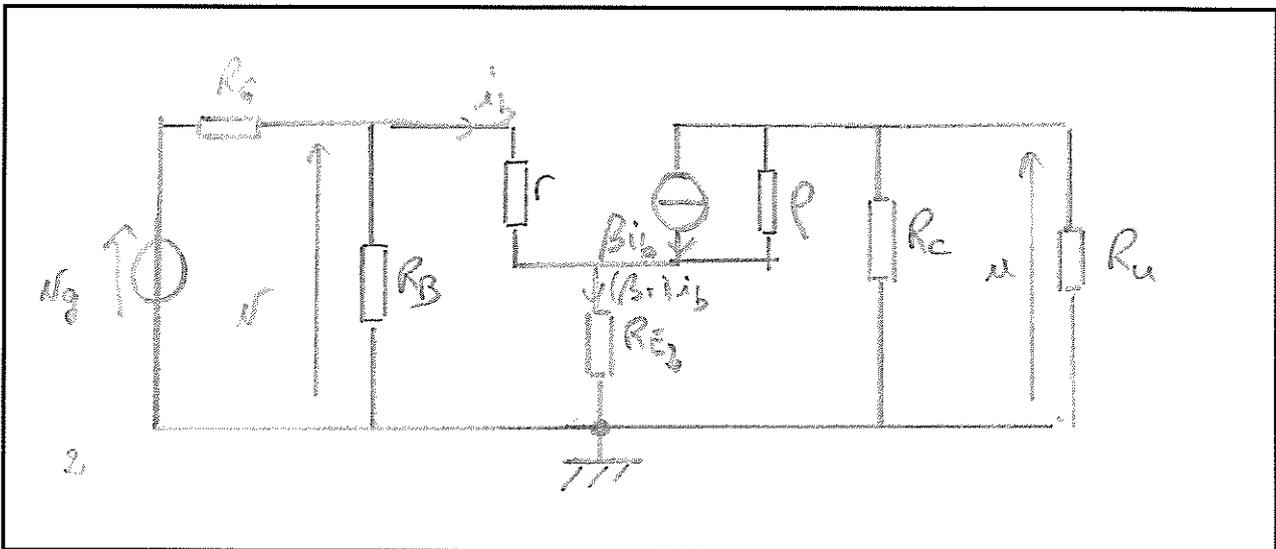
a- 9,3 mA

b- 4,65 mA

c- 5 mA

d- 31 μA

5. Etablir le schéma équivalent en Alternatif (Régime petits signaux).



6. Déterminer l'expression littérale de l'amplification en tension A_v . (on supposera que $1 + \beta \approx \beta$ et on négligera la résistance de sortie du transistor - Exprimez v et u en fonction de i_b)

$$v = r i_b + (\beta + 1) R_{E2} i_b \approx (r + \beta R_{E2}) i_b$$

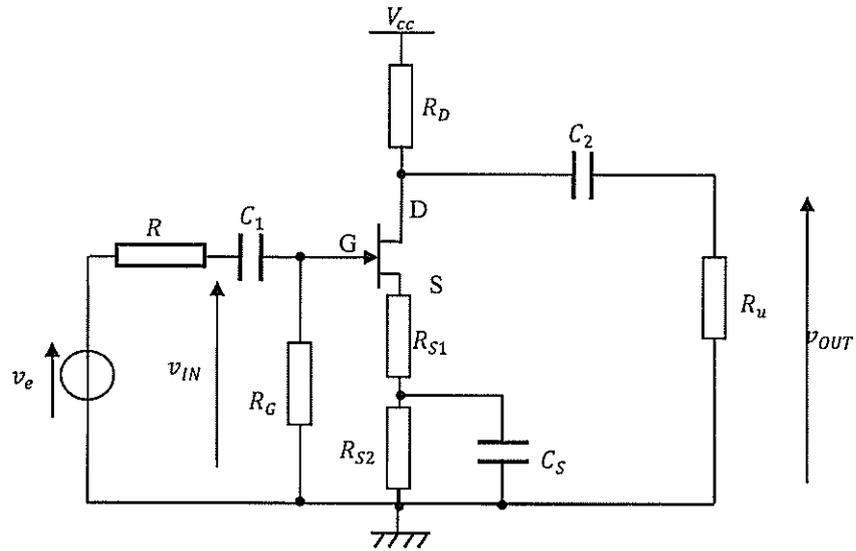
ou néglige r et on associe $R_C \parallel R_u$.

$$\Rightarrow u = - \frac{R_u R_C}{R_u + R_C} \cdot \beta i_b$$

$$\Rightarrow A_v = \frac{u}{v} = -\beta \cdot \frac{R_u R_C}{(R_u + R_C) (r + \beta R_{E2})}$$

Exercice 2. Transistors à effet de champ – Amplificateur (10 points)

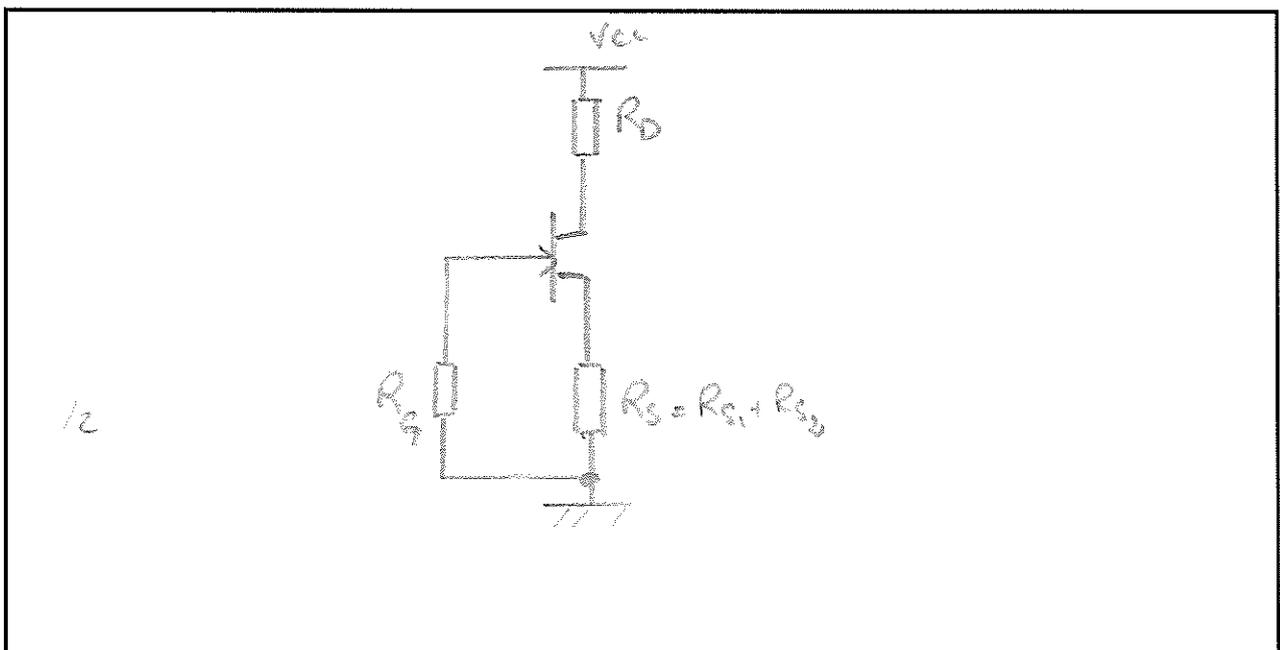
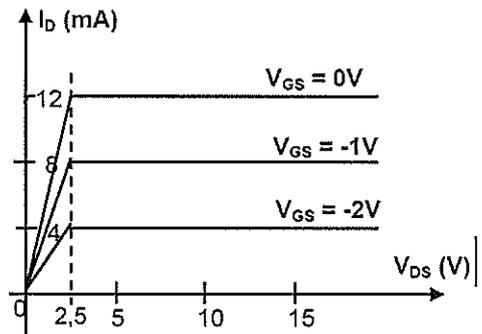
Soit le schéma ci-dessous :



- Les condensateurs sont considérés comme des condensateurs de liaison ou de découplage.
- v_e est un signal variable pouvant être considéré comme petit.
- v_{IN} est la tension sinusoïdale à l'entrée de l'amplificateur
- v_{OUT} est la tension sinusoïdale de sortie de l'amplificateur.
- $V_{CC} = 12V$
- $R_G = 1k\Omega$
- Le transistor est caractérisé par les courbes ci-contre, et par une transconductance s :

A. Etude de la polarisation

1. Etablir le schéma équivalent en continu (schéma de polarisation).



2. On veut polariser le transistor avec $V_{GS} = -1V$, $R_{S1} = 250\Omega$, $R_{S2} = 250\Omega$ et $R_D = 1k\Omega$. Montrer que le transistor fonctionne dans sa zone ohmique. Déterminer alors la résistance Drain-Source et l'intensité du courant de drain.

On a $V_{RS} = -V_{GS} \Rightarrow I_S = \frac{-V_{GS}}{R_{S1} + R_{S2}} = 2mA < 8mA$
 \Rightarrow le transistor fonctionne dans sa zone ohmique. 1/2

$$R_{DS} = \frac{2,5}{8 \cdot 10^{-3}} = 312,5 \Omega. \quad 1/2$$

$$I_D = I_S = 2mA. \quad 1/2$$

3. On veut maintenant travailler dans les conditions suivantes :

- Potentiel de la source : 1V
- Potentiel du drain : 8V

Le transistor est-il polarisé dans sa zone de fonctionnement linéaire ? (justifiez votre réponse. Toute réponse non justifiée ne sera pas comptabilisée).

$V_{DS} = 8 - 1 = 7V > 2,5V \Rightarrow$ le transistor fonctionne dans sa zone linéaire. 1/2

Comment choisir la résistance R_D et quelle relation doit exister entre R_{S1} et R_{S2} pour obtenir ces valeurs de potentiels ?

On a ici, $V_{GS} = -1V \Rightarrow I_D = 8mA$. (mode linéaire).

$$\text{De plus, } V_{R_D} = V_{CC} - V_D = 4V = R_D I_D$$

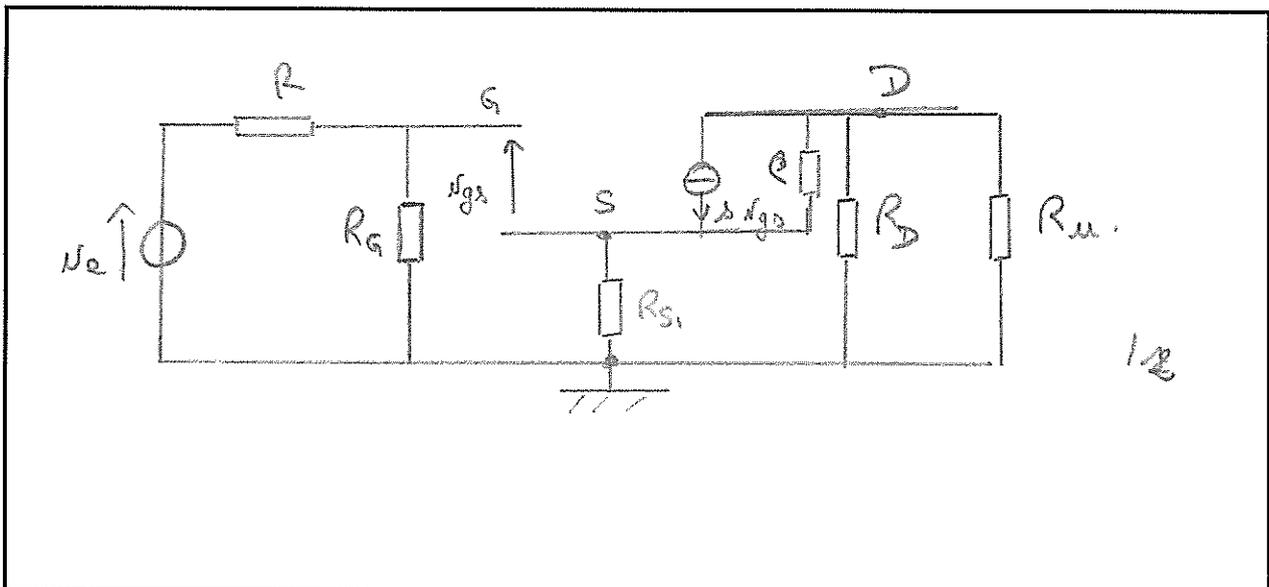
$$\Rightarrow R_D = 500 \Omega \quad 1/2$$

$$\text{et } V_{R_S} = -V_{GS} = 1V = (R_{S_1} + R_{S_2}) \cdot I_D.$$

$$\Rightarrow R_{S_1} + R_{S_2} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}} = 125 \Omega. \quad 1/2$$

B. Etude des petits signaux

Dessiner le schéma équivalent petits signaux du montage.



Exercice 3. Principe de fonctionnement d'un JFET Canal N (4 points)

Compléter le texte à trous suivant (8 trous à remplir).

Principe de fonctionnement : Le canal N, entre le drain et la source, constitue un dipôle qui sera conducteur selon la valeur de la tension V_{GS} On a :

- Si cette tension est négative et supérieure à V_C , le canal Drain-Source est conducteur
- Si elle est inférieure à V_C , le canal Drain-Source est bloqué

La tension V_C est une caractéristique du transistor. On l'appelle la tension de blocage

Pour un JFET Canal N, elle est de l'ordre de $-5V$.

Lorsque le transistor est conducteur, il peut présenter deux types de fonctionnement selon la tension V_{DS}

- Si cette tension est positive et inférieure à V_p , on dit que le transistor fonctionne dans sa zone ohmique
- Si cette tension est supérieure à V_p , on dit que le transistor fonctionne dans sa zone linéaire

La tension V_p est appelée tension de pincement du transistor. Elle est de l'ordre de 2 à 3V pour un JFET Canal N.