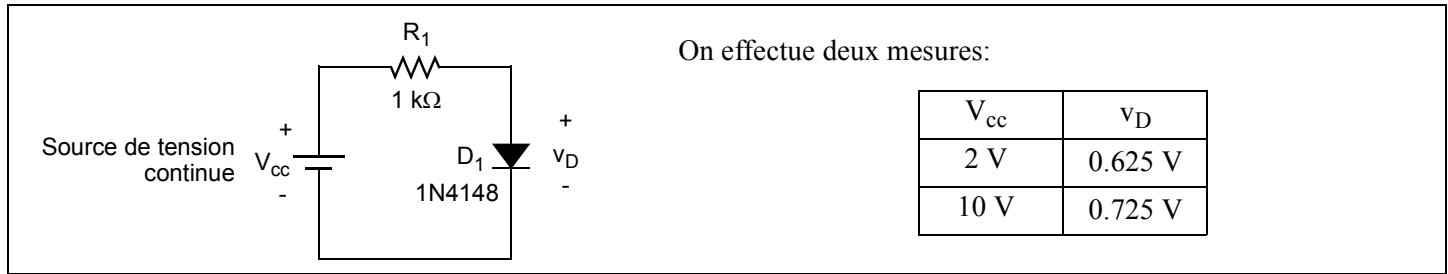


EXERCICES TIRÉS DE L'EXAMEN PARTIEL 2012

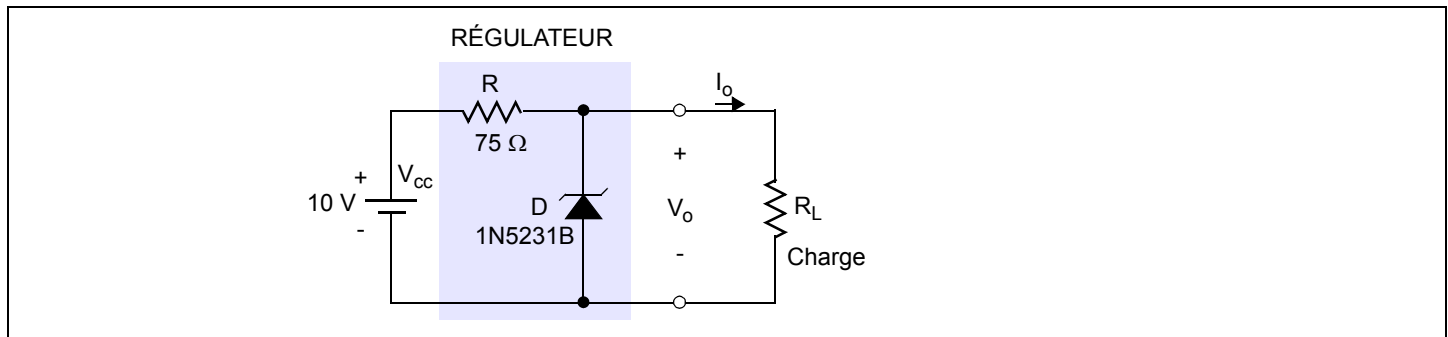
Problème no. 1 (25 points)

a) La diode D_1 dans le circuit suivant est une diode discrète (1N4148). La température de la diode est 25°C .



Déterminer le coefficient d'émission n et le courant de saturation en inverse I_s de la diode. (10 points)

b) Considérons le circuit régulateur de tension suivant.

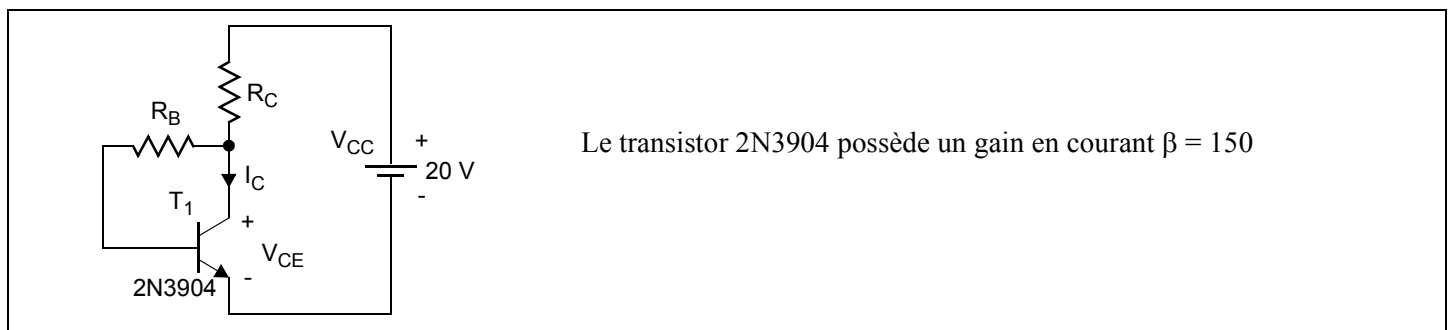


Les spécifications de la diode Zener 1N5231B (à $I_Z = 20 \text{ mA}$) sont: $V_Z = 5.1 \text{ V}$ et $r_Z = 17 \Omega$

- Calculer la tension V_{z0} . (4 points)
- Tracer un circuit équivalent du régulateur. (4 points)
- Déterminer la tension de sortie V_o pour deux valeurs de la charge: $R_L = \text{infinie}$ et $R_L = 100 \Omega$. (7 points)

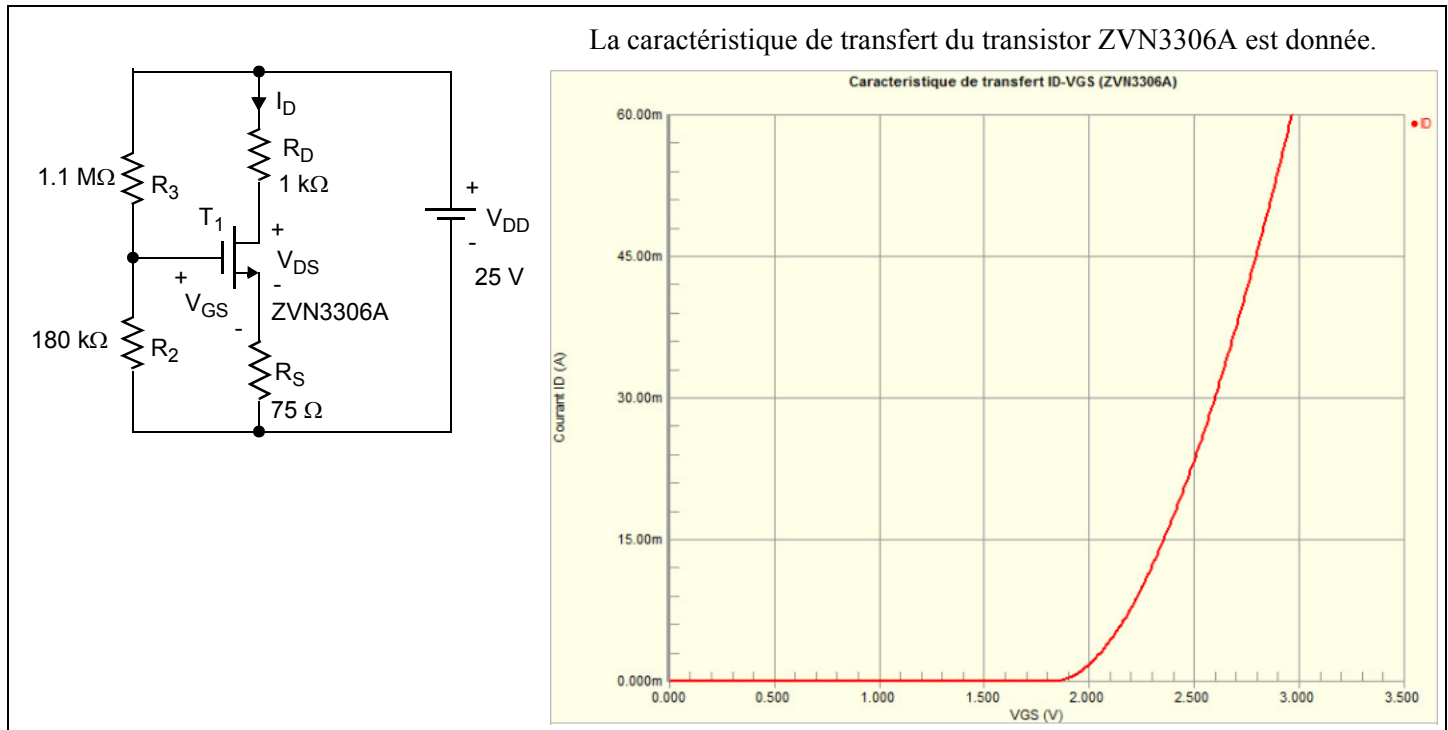
Problème no. 2 (25 points)

a) Considérons le circuit suivant.



On désire obtenir le point de fonctionnement suivant: $I_C = 5 \text{ mA}$ et $V_{CE} = 12 \text{ V}$. En supposant que $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, déterminer les valeurs des résistances R_B et R_C . (12 points)

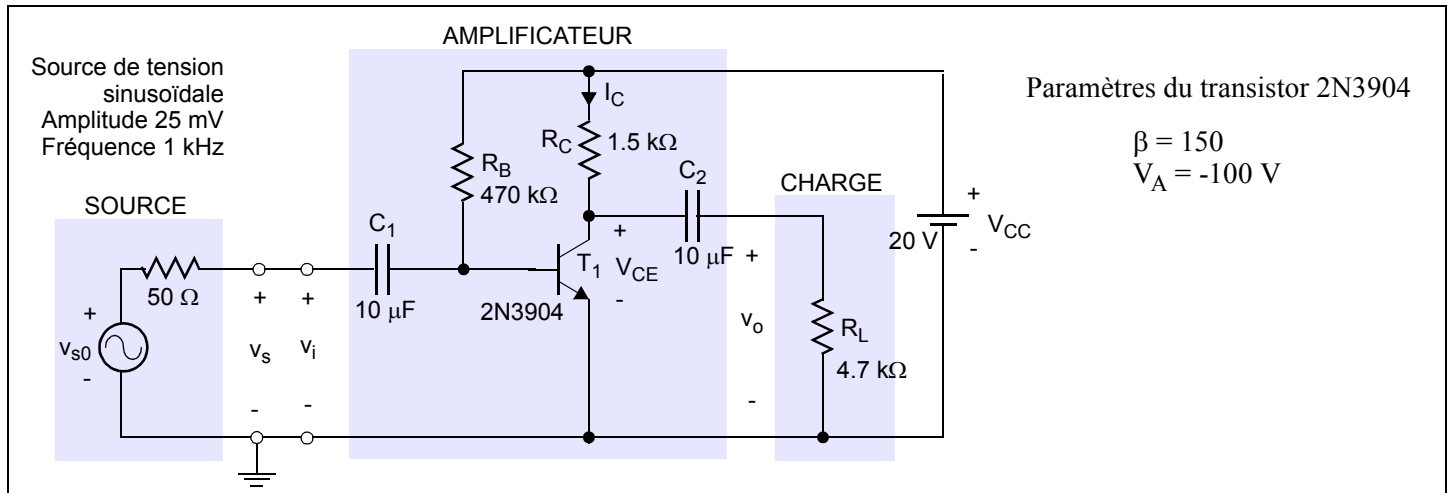
b) Considérons le circuit suivant.



Déterminer la tension V_{GS} , le courant I_D et la tension V_{DS} . (13 points)

Problème no. 3 (25 points)

Considérons l'amplificateur à transistor bipolaire suivant.



a) Déterminer le point de fonctionnement (I_C , V_{CE}) du transistor. (6 points)

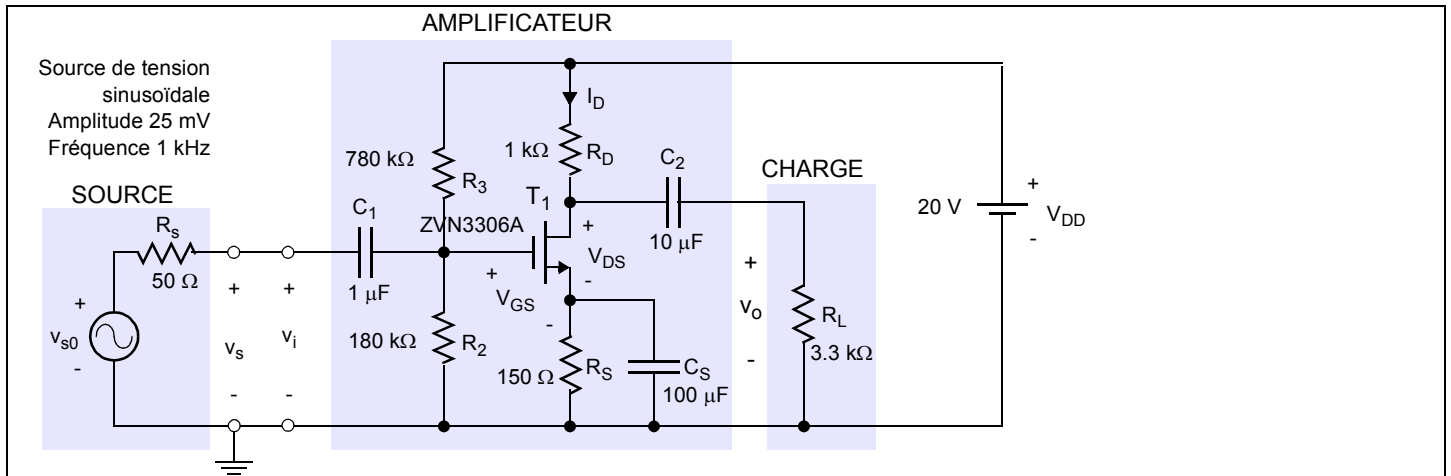
b) Tracer un circuit équivalent petit signal de l'amplificateur utilisant le modèle en π du transistor. (6 points)

Déterminer les paramètres (r_π , g_m , r_o) du modèle. (6 points)

c) À l'aide du circuit équivalent petit signal, calculer la résistance d'entrée R_{in} , la résistance de sortie R_o et le gain en tension (sans charge) A_{v0} de l'amplificateur. (7 points)

Problème no. 4 (25 points)

Considérons l'amplificateur à MOSFET suivant.



a) On mesure: $V_{GS} = 2.25$ V.

Déterminer le point de fonctionnement (I_D , V_{DS}) du MOSFET. (6 points)

b) Les paramètres petit signal du MOSFET (à $I_D = 10$ mA) sont donnés: $g_m = 45$ mS, $r_o = \infty$.

Tracer un circuit équivalent petit signal de l'amplificateur. (6 points)

c) À l'aide du circuit équivalent petit signal, calculer la résistance d'entrée R_{in} , la résistance de sortie R_o et le gain en tension (sans charge) A_{v0} de l'amplificateur. (8 points)

Calculer le gain en tension de l'amplificateur avec une charge de 3.3 k Ω (5 points)