

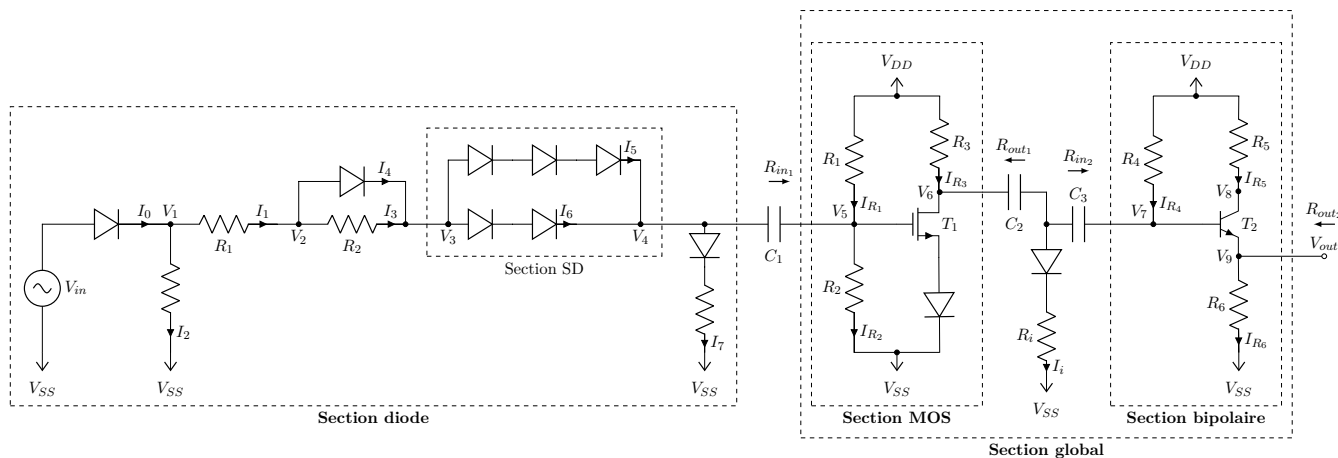
Examen partiel - GEL-2002 H21

Amine Miled

22 février 2021

La durée de l'examen est de 2h50.

Voici le circuit à analyser pour l'examen :



1. Section diode (3 points)

Pour cette section, considérer uniquement la section diode du circuit.

1. Quels sont les trois modèles de diodes ? Dessiner le schéma et le graphe pour chaque modèle.
2. Quels sont les comportements possibles pour la section SD ? (indice : il y a deux comportements possibles)
3. Trouver les expressions pour les tensions V_1, V_2, V_3, V_4 ainsi que pour les courants $I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7$, en fonction de V_{DD}, V_{SS} , et la tension de seuil des diodes.

2. Section MOS (5 points)

Pour cette section, considérer uniquement la section MOS du circuit. Également, utiliser le modèle des diodes sans leur résistance interne.

4. Nommer le type des transistors T_1 et T_2 .
5. Expliquer quel est le rôle des capacités C_1 , C_2 et C_3 .
6. Trouver les expressions pour les tensions V_5 , V_6 et les courants I_{R_1} , I_{R_2} et I_{R_3} en fonction des résistances, de V_{DD} , V_{SS} et de la tension de seuil V_{th} du transistor.
7.
 - a. Quelle est la différence entre le modèle grand signal et le modèle petit signal d'un transistor ?
 - b. Quelles-sont les deux considérations particulières faut-il prendre lorsque qu'on utilise le modèle petit signal ?
8. Dessiner le modèle petit signal du circuit.
9. Trouver le R_{in1} et le R_{out1} .
10. Trouver le gain du transistor $\frac{V_6}{V_5}$.

3. Section bipolaire (5 points)

Pour cette section, considérer uniquement la section bipolaire du circuit.

11. Trouver les expressions pour les tensions V_7 , V_8 , V_9 et les courants I_{R_4} , I_{R_5} , I_{R_6} , en fonction de V_{DD} , V_{SS} et de la tension de seuil V_{th} du transistor.
12. Dessiner le modèle petit signal du circuit.
13. Trouver le R_{in_2} et le R_{out_2} .
14. Trouver le gain du transistor $\frac{V_9}{V_7}$.

4. Circuit global (2 points)

Pour cette section, considérer à la fois le section MOS et la section bipolaire du circuit.

15. Dessiner le modèle petit signal pour le circuit complet.
16. Déduire $\frac{V_6}{V_5}$, sans réanalyser le circuit MOS.
17. Déduire $\frac{V_9}{V_5}$, sans réanalyser le circuit MOS.

5. Logique (2 points)

18. Dessiner le schéma pour une porte logique ET à deux entrées et une porte logique OU à deux entrées.
19. Dessiner le schéma pour la fonction logique $F = (a.b.c + d) . a.b$.

6. Convertisseur DC (3 points)

20. Dessiner le circuit qui convertit un signal alternatif centré sur zéro en un signal continu. Utiliser les éléments suivants : pont de diodes, capacité, diode Zener.
21. Expliquer le rôle de chaque élément du circuit en dessinant le graphe des transformations effectuées sur le signal alternatif.