

Exercices de révision pour examen #1

Question 1. Questions théoriques.

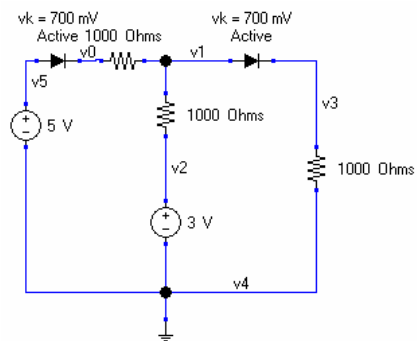
- Nommez les courants qui existent quand une diode est en équilibre.
- Dessinez la structure physique réelle d'une diode PN.
- Qu'est-ce qu'un varacteur et comment utilise-t-on une diode pour cette fonction?
- Expliquez le phénomène de redressement.
- Expliquez le phénomène de « clamping ».
- Expliquez le phénomène de limiteur.
- Une diode de silicium a un « bandgap » de 1.1 eV. Que se passe-t-il si un électron dans la bande de valence s'il se faisait frapper par un photon ayant 1 eV d'énergie?
- Décrivez les étapes qui se produisent initialement lorsqu'on connecte (théoriquement) un morceau de P et un morceau de N ensemble pour former une diode.
- Quelle est la différence physique entre une diode PN et une diode Schottky?
- Dessinez le circuit suivant : connectez une source de 5v a la cathode d'une diode. Connectez l'anode au ground (le même que la source).
- Quelle sont les différences entre le modèle petit-signal et le modèle segmenté-linéaire?
- Quelles sont les différences entre l'effet Zener et l'effet avalanche?

Question 2. On dope une diode avec 1×10^{18} atomes de type N et 1×10^{16} atomes de type P dans leur cote respectif.

- Trouvez V_B .
- De combien aurait change le niveau de fermi du cote N?
- De combien aurait change le niveau de fermi du cote P?

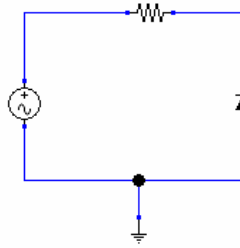
Question 3. Enumérez les électrons dans le silicium (14).

Question 4. Considérez le circuit suivant.

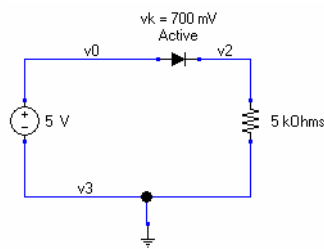


- Quelles diodes conduisent?
- Trouvez le courant dans chaque branche.

Question 5. Si l'entrée est un sinus d'amplitude 5 (+5v a -5v), décrivez la tension aux bornes de la diode en utilisant le modèle ON-OFF avec chute de 0.7v

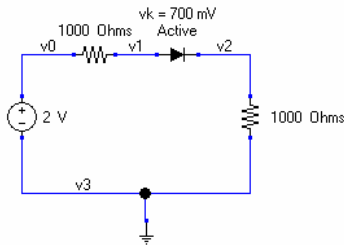


Question 6. Considérez le circuit suivant.

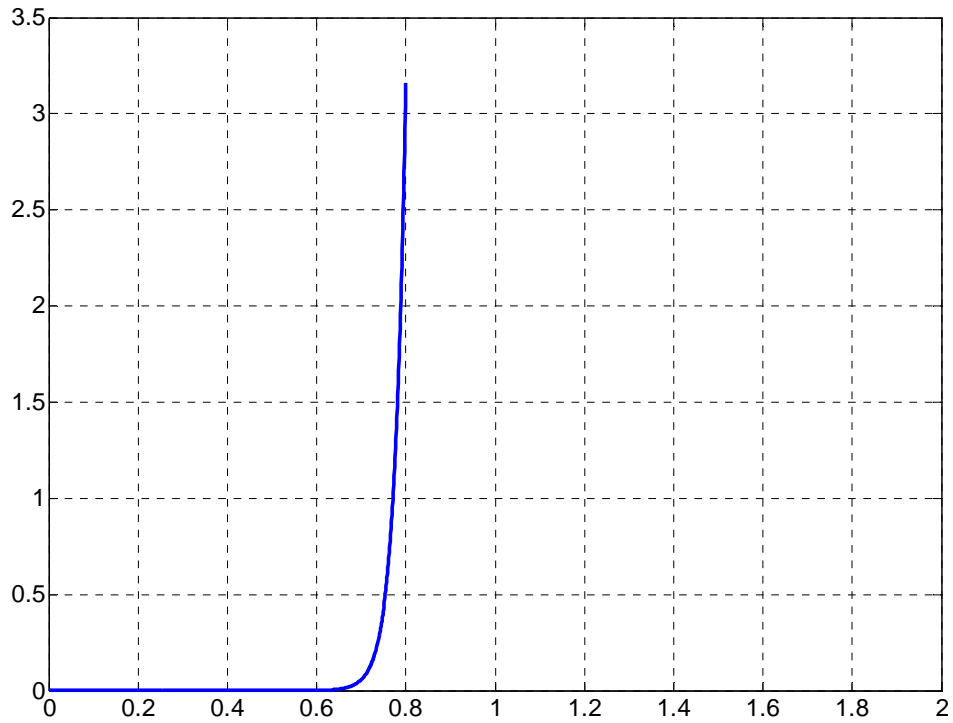


- Calculez la résistance petit-signal de la diode a 300K.
- Si la sortie était prise entre v2 et la masse, quelle serait la variation de tension s'il y avait variation de 0.1v a la source?

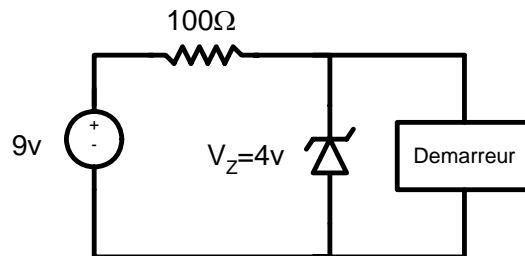
Question 7. Considérez le circuit suivant.



- A l'aide de la méthode graphique, trouvez la tension aux bornes de la diode.
- Trouvez le courant qui circule dans la branche.
- Trouvez I_S .



Question 8. On a un démarreur de voiture a distance qui a besoin d'une source d'alimentation de 4v. Quand il envoie la commande, il tire 5mA. Sinon, il ne tire que 1mA.



Sachant que la résistance R_Z de la diode en mode inverse est de 10Ω , trouvez les courants minimal et maximal dans la diode. Quelle est le changement de tension a la sortie?

Constantes

$$k : 8.62 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$$

$$1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$q : 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$n_i \text{ a } 300\text{K} : 1.5 \times 10^{10}$$

$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{(E-E_F)/kT}}$$

$$n_0 = N_C e^{-(E_C - E_F)/kT}$$

$$n_0 = n_i e^{(E_F - E_i)/kT}$$

$$p_0 = N_V e^{(E_V - E_F)/kT}$$

$$p_0 = n_i e^{(E_i - E_F)/kT}$$

$$n_i^2 = n_0 p_0 = n_i p_i$$

$$V_B = kT \ln \left(\frac{n_n}{n_p} \right)$$

$$V_B = kT \ln \left(\frac{p_p}{p_n} \right)$$

$$I = I_s \left(e^{\frac{V}{kT}} - 1 \right)$$

$$r_d = \frac{kT}{I_D}$$

$$V_R = \frac{V_P}{fRC}$$

$$\Delta t = \frac{1}{\omega} \sqrt{2 \frac{V_R}{V_P}}$$

$$I_{DMOY} = I_L \left(1 + \pi \sqrt{\frac{2V_P}{V_R}} \right)$$

$$I_{DMAX} = I_L \left(1 + 2\pi \sqrt{2 \frac{V_P}{V_R}} \right)$$