

Université 8 Mai 1945, Guelma	Faculté des sciences et de la technologie	2L ELN
Matière : Eléments de physique des composants électroniques Enseignant : F.Boulsina	Examen Final Corrigé type	Guelma le 20/06/2021 Durée : 1 h 00

Exercice 1 : (10 pts)

Choisir la bonne réponse.

- Un semi-conducteur intrinsèque est:
 - un semi-conducteur non dopé.**
 - un semi-conducteur fortement dopé.
 - un semi-conducteur faiblement dopé.
- On dope un semi-conducteur pour:
 - augmenter sa conductivité.**
 - augmenter sa résistivité.
 - diminuer sa conductivité.
- On obtient un semi-conducteur de type N en dopant le silicium avec :
 - des atomes possédant 5 électrons de valence.**
 - le bore.
 - l'indium.
- On obtient un semi-conducteur de type P en dopant le silicium avec :
 - des atomes possédant 3 électrons de valence.**
 - des impuretés de type donneurs.
 - le phosphore.
- L'application d'un champ électrique de faible amplitude à un barreau de silicium engendre :
 - un courant de diffusion.
 - un courant de conduction.**
 - un courant de diffusion équilibré par un courant de conduction.
- La polarisation directe d'une jonction PN :
 - entraîne une *augmentation* de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.
 - entraîne une diminution de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.**
 - n'influe pas sur la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.
- Le courant de saturation d'une diode à jonction PN :
 - ne dépend pas de la température.
 - dépend fortement de la température.**
 - dépend peu de la température.

8. Le terme transistor résulte de la combinaison :

- a) Transfert inductor.
- b) Transfert capacitor.
- c) **Transfert resistor.**

9. Un transistor est polarisé normalement si:

- a) Les deux jonctions sont polarisées en inverse.
- b) Les deux jonctions sont polarisées en direct.
- c) **La jonction BE est polarisée en direct et la jonction BC en inverse.**

10. Le régime normal inversé d'un transistor bipolaire est:

- a) très important.
- b) d'une importance moyenne.
- c) **sans importance pratique.**

Exercice 2 : (10 pts)

1. La mobilité des porteurs dans un semi-conducteur dépend de :

- a) **La température**
- b) **Le dopage**
- c) **Le champ électrique s'il est fort**

2. Qu'est-ce qui crée le déplacement des porteurs dans une jonction PN ?

- a) **Le champ électrique**
- b) **la différence de concentration des porteurs**

3. Les charges qui se déplacent dans une jonction PN : **Les électrons et les trous.**

4. Condition sur la base du transistor pour que l'effet transistor se manifeste : **Condition de base mince.**

5. n_i à 300 °K ($E_g = 1.1eV$, $A = 5.23 \times 10^{15} cm^{-3} k^{-3/2}$, et $k = 8.61 \times 10^{-5} eV/°K$):

$$n_i = AT^3 \exp(-E_g/2kT) \rightarrow n_i = 15.37 \times 10^9 cm^{-3}$$

6. V_D à 300 °K ($N_A = 10^{18} cm^{-3}$, $N_D = 5.10^{15} cm^{-3}$, $n_i = 10^{10} cm^{-3}$):

$$V_D = U_T \ln \frac{N_D N_A}{n_i^2} \rightarrow V_D = 0.82 V. \text{ avec : } U_T \cong 26 mV \text{ à } 300 °K.$$

7. I_{sat} à 300°K ($V_D = 0.7 V$ et $I_D = 10 mA$):

$$I_D = I_{sat} \left(\exp\left(\frac{V_D}{U_T}\right) - 1 \right) \rightarrow I_{sat} = \frac{I_D}{\exp\left(\frac{V_D}{U_T}\right) - 1} \rightarrow I_{sat} = 2.03 \times 10^{-14} A$$