

Université 8 Mai 1945, Guelma	Faculté des sciences et de la technologie	2L ELN
Matière : Eléments de physique des composants électroniques Enseignant : F.Boulsina	<b>Examen de Rattrapage</b>	Guelma le 04/07/2021 Durée : 1 h 00

### Exercice 1 : (10 pts)

Choisir la bonne réponse.

- A la température  $T = 0^{\circ}\text{K}$ , un semi-conducteur intrinsèque est un :
  - isolant parfait.
  - conducteur parfait.
  - conducteur.
- On obtient un semi-conducteur de type N en dopant le silicium avec :
  - des impuretés de type donneurs.
  - des impuretés de type accepteurs.
  - l'indium.
- On obtient un semi-conducteur de type P en dopant le silicium avec :
  - des impuretés de type accepteurs.
  - des impuretés de type donneurs.
  - le phosphore.
- La mobilité des porteurs dans un semi-conducteur dépend :
  - de la température, du dopage et du champ électrique s'il est fort.
  - de la température, du dopage et du champ électrique s'il est faible.
  - de la température seulement.
- En dehors de la zone de charge d'espace d'une jonction PN non polarisée, le champ électrique est supposé :
  - différent de zéro.
  - nul.
  - variable.
- La polarisation inverse d'une jonction PN :
  - entraîne une *diminution* de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.
  - entraîne une *augmentation* 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.
- Qu'est-ce qui crée le déplacement des porteurs dans une jonction PN ?
  - Le champ électrique seulement.
  - Le champ électrique et la différence de concentration des porteurs.
  - La différence de concentration des porteurs seulement.

8. Pour un transistor non polarisé :
- a) Les niveaux de FERMI ne sont pas alignés.
  - b) Les niveaux de FERMI sont alignés seulement dans l'émetteur et la base.
  - c) Les niveaux de FERMI dans l'émetteur, la base, le collecteur sont alignés.
9. Le régime normal inversé d'un transistor bipolaire est:
- a) très important.
  - b) d'une importance moyenne.
  - c) sans importance pratique.
10. En régime saturé d'un transistor bipolaire:
- a) La jonction BC est polarisée en direct et la jonction BE en inverse.
  - b) La jonction BE est polarisée en direct et la jonction BC en inverse.
  - c) Les deux jonctions sont polarisées en direct.

**Exercice 2 : (10 pts)**

Répondre brièvement aux questions suivantes :

1. On dope un semi-conducteur pour augmenter.....
2. La présence d'un gradient de concentration des porteurs engendre un ..... Si la perturbation qui crée ce gradient est maintenue en permanence, il va y avoir apparition d'un .....
3. La polarisation directe d'une jonction PN entraîne :
  - a) .....
  - b) .....
4. Le terme *transistor* résulte de la combinaison : .....
5. L'effet transistor consiste à .....
6. Calculer le courant de saturation  $I_{sat}$  d'une diode à  $300^{\circ}K$ , sachant que la tension à ses bornes est de  $0,7 V$  et le courant qui la traverse est de  $10 mA$ .

**Bonne chance**

Université 8 Mai 1945, Guelma	Faculté des sciences et de la technologie	2L ELN
Matière : <b>Eléments de physique des composants électroniques</b> Enseignant : F.Boulsina	<b>Examen de Rattrapage</b> <b>Corrigé type</b>	Guelma le 04/07/2021 Durée : 1 h 00

### Exercice 1 : (10 pts)

Choisir la bonne réponse.

1. A la température  $T = 0^\circ\text{K}$ , un semi-conducteur intrinsèque est un :

- a) **isolant parfait.**
- b) conducteur parfait.
- c) conducteur.

2. On obtient un semi-conducteur de type N en dopant le silicium avec :

- a) **des impuretés de type donneurs.**
- b) des impuretés de type accepteurs.
- c) l'indium.

3. On obtient un semi-conducteur de type P en dopant le silicium avec :

- a) **des impuretés de type accepteurs.**
- b) des impuretés de type donneurs.
- c) le phosphore.

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

- a) **de la température, du dopage et du champ électrique s'il est fort.**
- b) de la température, du dopage et du champ électrique s'il est faible.
- c) de la température seulement.

5. En dehors de la zone de charge d'espace d'une jonction PN non polarisée, le champ électrique est supposé:

- a) différent de zéro.
- b) **nul.**
- c) variable.

6. La polarisation inverse d'une jonction PN :

- a) entraîne une *diminution* de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.
- b) **entraîne une augmentation de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.**
- c) n'influe pas sur la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.

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

- a) Le champ électrique seulement.
- b) **Le champ électrique et la différence de concentration des porteurs.**
- c) La différence de concentration des porteurs seulement.

8. Pour un transistor non polarisé :

- a) Les niveaux de FERMI ne sont pas alignés.
- b) Les niveaux de FERMI sont alignés seulement dans l'émetteur et la base.
- c) Les niveaux de FERMI dans l'émetteur, la base, le collecteur sont alignés.

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

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

10. En régime saturé d'un transistor bipolaire:

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

## Exercice 2 : (10 pts)

1. On dope un semi-conducteur pour augmenter sa conductivité.

2. La présence d'un gradient de concentration des porteurs engendre un courant de diffusion. Si la perturbation qui crée ce gradient est maintenue en permanence, il va y avoir apparition d'un champ électrique interne.

3. La polarisation directe d'une jonction PN entraîne :

- a) une diminution de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.
- b) une diminution de l'épaisseur de la zone de charge d'espace

4. Le terme *transistor* résulte de la combinaison : Transfert resistor.

5. L'effet transistor consiste à injecter des porteurs d'un émetteur fortement dopé vers une base assez mince, où ils deviennent minoritaires et d'où grâce au champ inverse intense, ils sont collectés vers la région du collecteur.

6.  $I_{sat}$  à  $300^\circ K$  ( $V_D = 0.7 V$  et  $I_D = 10 mA$ ):

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

avec :  $U_T \approx 26 mV$  à  $300^\circ K$ .

**PV DE NOTES - RATTRAPAGE**

Département: Sciences et Technologies  
Parcours:

Matière: Elements de physique des composants électroniques - Guide interne:  
Groupe:

Coefficient: 1,00 Crédit: 1,00

Unité d'enseignement: UE Dicoouverte.

Responsable de la matière: *F. Boufistika*

N°	Matricule	Nom	Prénoms	Contrôles et Pondérations %										100,00	Note Avant rattrapage	Passer au rattrapage?	100,00	Note après Rattrapage	
				Td	TP	Exposé	Devoir Domicil	Sortie Terrain	Micro Intéro.	Autres	Contrôles continus								
1	1936051436	BOUALLOUCHI	MOHAMMED ANIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	1936024130	BOUHERDJAJA	ABDEL MOUJIBEN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	1936034031	BOUHOUCGA	SEID AHMED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	1936034693	GHEAFI	AHMED BALMEDDINE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	1936051729	MAJDI	MOHAMMED SAID	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	1936034056	TAHBI	ABDEL ALA EDDINE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7	1936036707	YAHMEDI	NOUR EL ISLAM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8	1936034239	ZHOUZI	SALAH EDDINE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

*Choulet Achraf Moud*  
*Boualouia M, Fabien el khlem*  
*Slamani Amari*

10,50  
15,00  
07,00  
07,00  
07,00  
07,00  
12,00

07/07/2021