

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 12/06/2022 Durée : 1 h 00

Exercice 1 : (10 pts)

Choisir la bonne réponse.

1. Un semi-conducteur est un matériau qui présente une conductivité :
 - a) **intermédiaire entre celle d'un conducteur et celle d'un isolant.**
 - b) égale à celle d'un conducteur.
 - c) égale à celle d'un isolant.
2. On dope un semi-conducteur pour:
 - a) **augmenter sa conductivité.**
 - b) augmenter sa résistivité.
 - c) diminuer sa conductivité.
3. On obtient un semi-conducteur de type N en dopant le silicium avec :
 - a) **le phosphore.**
 - b) le bore.
 - c) l'indium.
4. Quelles sont les charges qui se déplacent dans une jonction PN ?
 - a) Les électrons seulement.
 - b) **Les électrons et les trous.**
 - c) Les trous seulement.
5. 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.
6. Un transistor est polarisé normalement si:
 - a) les deux jonctions sont polarisées en inverse.
 - b) **la jonction BE est polarisée en direct et la jonction BC en inverse.**
 - c) les deux jonctions sont polarisées en direct.
7. Pour $V_{GS} = -V_p$ ou pour des valeurs plus négatives:
 - a) le JFET peut être considéré comme un court-circuit.
 - b) le JFET est saturé.
 - c) **le JFET est bloqué.**

8. Pour un transistor E-MOSFET:

- a) le canal est créé dans la première étape de fabrication.
- b) le canal est créé dans la dernière étape de fabrication.
- c) **le E-MOSFET ne possède pas de canal structural.**

9. Le transistor D-MOSFET:

- a) peut fonctionner seulement en régime d'appauvrissement.
- b) fonctionne en régime d'enrichissement.
- c) **peut fonctionner sous deux régimes : appauvrissement et enrichissement.**

10. Dans le cas d'un transistor FAMOS:

- a) la grille est isolée seulement du substrat.
- b) la grille est séparée seulement de la surface supérieure.
- c) **la grille est flottante.**

Exercice 2 : (10 pts)

Répondre brièvement aux questions suivantes :

1. L'application d'un champ électrique de faible amplitude à un barreau de silicium engendre un courant de **conduction**.

2. La présence d'un gradient de concentration des porteurs engendre un courant de **diffusion**.

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

a) **une augmentation de la hauteur de barrière énergétique entre les régions P et N.**

b) **une augmentation de l'épaisseur de la zone de charge d'espace.**

4. 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.

5. Dans le cas d'une structure MOS avec un substrat de type P, si on applique à la grille une tension négative par rapport au substrat, on va obtenir un régime **d'accumulation**.

6. Que signifie MOSFET ? **Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor.**

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

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