

Examen
Physique des matériaux
Master 2 semestre 1
EPITAXIE
(02 feuilles)

Questions de cours : 14pts

- a) Citer les 04 types de processus d'épitaxie pour les semi-conducteurs.
- b) Dans le processus de CVD à quelle température se fait le dépôt épitaxial
- c) Quelle condition majeure détermine le dépôt ou le décapage dans le processus épitaxial CVD ?
- d) Ecrire l'équation de réaction pour le dépôt épitaxial en CVD pour le silicium.
- e) Quel gaz est utilisé pour la croissance épitaxiale.
- f) A quel pression de vide se fait l'épitaxie par jet moléculaire, et quels types de pompes sont utilisées pour obtenir le vide.
- g) Donner la définition du libre parcours moyen.
- h) Comment mesurer expérimentalement la résistivité d'une couche épitaxiée?
- i) Comment mesure-t-on la température du suscepteur dans un réacteur CVD et avec quel type d'appareil ?
- j) Quelles sont les sources de silicium utilisées dans le CVD
- k) Quelles sources de dopants n et p utilise t on dans la croissance épitaxiale du Si en CVD.
- l) Comment mesure t'on l'épaisseur de la couche épitaxiée.
- m) Quels sont les trois modes de croissance épitaxiale ? Par quels paramètres sont ils caractérisés.

Exercice : 06pts

- a) On mesure une résistivité de $\rho = 5 \Omega.cm$ dans une couche épitaxiée de Si de type n dopée au phosphore. Donner, à partir du graphe, la concentration d'impuretés dans la couche.
- b) On mesure une résistivité de $\rho = 0.5 \Omega.cm$ dans une couche épitaxiée de Si de type p (dopée au bore). Donner, à partir du graphe, la concentration d'impuretés dans la couche.
- c) Donner les concentrations lorsque $\rho = 0.1 \Omega.cm$ pour le type n (Phosphore) et $\rho = 0.2 \Omega.cm$ pour le type p (bore).