

Réponses abrégées

1. Bidimensionnalité= propriétés physiques particulières dues au fait qu'une des dimensions (l'épaisseur) est faible et donc à l'influence des surface et interface. (1pt)
Anisotropie= changement des propriétés physiques selon la direction. Une couche mince est anisotrope par définition à cause de sa bidimensionnalité. (1pt)
2. Le pompage diminue le nombre de particules d'air et donc les chocs entre elles ce qui augmente le libre parcours moyen. (1pt)
à 10^{-1} mbar $N \sim 10^{15}/\text{cm}^3$ (0.5pt) Le libre parcours $\lambda \sim 1\text{mm}$. (0.5pt)
3. La mesure du vide primaire est basée sur la diminution des échanges thermique entre un filament chaud et l'air résiduel qd la pression diminue (T° augmente /thermocouple ; R augmente/ Pirani) (1pt) Pour le vide secondaire on mesure le courant d'ionisation de l'air qui diminue si la pression diminue (Penning, Buckley, Bayard-Alpert) (1pt).
4. Evaporation par effet Joule **non** car les oxydes sont réfractaires (0.5pt) Pulvérisation cathodique **oui** mais RF (0.5pt), Electrodeposition (**non**) car le verre est isolant (0.5pt), Sol-Gel (**oui**) (0.5pt)
5. Evaporation par effet joule : On fixe le courant traversant le creuset (0.75pt), l'Electrodeposition : On fixe le courant ionique entre anode et cathode (0.75pt).
Le temps de dépôt détermine alors l'épaisseur (0.5pt).
6. L'épitaxie est un dépôt de couche mince monocristalline sur un substrat monocristallin qui fait office de germe (1pt). Pour une hétéro-épitaxie la structure cristalline, le paramètre de maille et le coefficient de dilatation de la couche déposée doivent être comparables à ceux du substrat hôte. (1pt)
(0.5pt) (0.5pt) (0.5pt) (0.5pt)
7. Verre nu : Abs/seuil/Transp seuil $\sim 300\text{nm}$ $T_{\text{max}} \sim 90\%$ (Refl) Pas de franges
ZnO/Verre : Abs/seuil/Transp seuil $\sim 380\text{nm}$ $T_{\text{max}} \sim 80\%$ (Refl+Diff) Franges d'interf.
8. Microbalance mesure la masse **m** de la CM: la fréquence d'oscillation du quartz diminue avec la masse ajoutée par le dépôt d'une couche mince. L'épaisseur **d** est déduite par la relation **d=m/p.S.** (1pt); Le profilomètre mesure la différence de marche entre la couche et le substrat nu. **d=Z_{moy}(CM) -Z_{moy}(sub)** (1pt).
9. Dip-coating : La concentration de la solution et le nombre de trempes (1pt)
Spray-pyrolyse : La concentration de la solution et le temps de spray. (1pt)
10. Créer un motif précis sur une couche mince (0.5pt).
Les étapes essentielles: Substrat+CM (0.25pt), étaler et recuire la résine (0.25pt), Masque + Insolation (0.25pt), Révélation (développement) (0.25pt), gravure sèche ou humide (0.25pt), nettoyage résine résiduelle (0.25pt).