

RESUME

Ce mémoire est consacré à l'étude de la cristallisation en phase solide de couches minces de silicium amorphe hydrogéné (a-Si:H) déposées sur substrats en verre, par pulvérisation réactive assistée d'un magnétron. La cristallisation s'effectue par recuit à une température comprise entre 620°C et 660°C. La première partie de ce travail consiste en une présentation générale du silicium amorphe hydrogéné déposé au niveau de notre laboratoire. Une bonne connaissance des propriétés électriques, optiques et structurales du matériau à cristalliser permettra par la suite, de mieux comprendre les effets de cette cristallisation sur ces mêmes propriétés.

La cristallisation en phase solide démarre à partir de germes de nucléation et se poursuit dans le temps par une croissance de ces germes. Pour cela, nous exposerons la théorie classique de nucléation ainsi que la théorie de la croissance cristalline.

La partie expérimentale de notre travail est exposée en deuxième partie. Elle comporte une description complète de tous les dispositifs expérimentaux et les procédures de dépouillement utilisés pour la caractérisation de nos couches. Les recuits thermiques sont effectués à une température constante, T_{rec} , dans un four conventionnel automatisé.

La cinétique de cristallisation est suivie par des mesures de conductance électrique, $G(t)$, in-situ. La variation de G lors du recuit isotherme nous permet la déduction du mode de cristallisation (nucléation à l'interface couche-substrat, croissance bidimensionnelle des grains) ainsi que l'extraction des paramètres qui la caractérisent (temps d'incubation t_0 et temps de croissance t_c).

Le temps caractéristique de croissance étant trouvé thermiquement activé, son énergie d'activation E_{tc} est fortement affectée par l'épaisseur de la couche. Ainsi, nous trouvons qu'elle vaut (3.9 ± 0.1) eV et (2.5 ± 0.1) eV pour des épaisseurs respectives de $0.63\mu\text{m}$ et $1.35\mu\text{m}$. Nous avons été amené à explorer les propriétés structurales du matériau pour expliquer les variations de t_0 et t_c en fonction de T_{rec} et des conditions de dépôt.

Des mesures de R.X. ont également été effectuées sur nos échantillons après cristallisation. La taille des cristallites est estimée à 240\AA .