



## Proposition d'un sujet de stage de Master de Recherche en Physique\*

**Titre du Stage :** Simulation de la Croissance par épitaxie des Couches minces et Caractérisation des Nanostructures sur différents substrats

**Encadrant(s) :** Med-Ajmi BENHAJ HAMMOUDA **Email :** ajmi.hammouda@fsm.rnu.tn  
**Etablissement :** ISIMM

**Structure de Recherche :** Laboratoire de Physique Quantique et Statistiques (LR 18 ES 18)

**Le Stage sera suivi par une thèse :** oui

### Résumé du travail :

Pour obtenir des structures de taille nanométrique de très haute densité, bien organisées en des endroits contrôlés et sur une durée de temps pratique, les mécanismes de croissance doivent absolument être maîtrisés. Cet objectif peut être atteint par manipulation directe des atomes ou des nano-objets en utilisant des sondes locales (STM, AFM...). Cependant, cette technique n'apparaît pas exploitable industriellement, vue l'impossibilité de sonder chaque endroit d'une surface simultanément. L'alternative consiste à utiliser la tendance intrinsèque des nanostructures à se former sur des défauts du substrat : marches, lacunes, régions contraintes, etc [1,2].

Par des simulations Monte-Carlo cinétique (kMC) nous avons montré que l'instabilité de méandrage apparaît toujours, même si ses caractéristiques semblent être différentes d'un matériau à un autre [2]. Par ailleurs, notre modèle prédit que cette instabilité doit se montrer indépendamment de l'orientation cristallographique des bords de marches, en accord avec l'observation expérimentale sur le cuivre, mais en contraste avec d'autres les modèles théoriques. Nous poursuivons l'étude des structurations spontanées et induites sur d'autres surfaces métalliques dans le but de parvenir à une compréhension plus complète des organisations spontanées des nanostructures.

Le but recherché dans ce sujet est de simuler la croissance des couches minces et de caractériser la morphologie des nanostructures obtenues, en proposant des mécanismes permettant de contrôler l'auto-assemblage.

La continuité en Thèse consiste à améliorer le code de simulation existant, envisager de nouveaux mécanismes, interactions NNN, code à 2-3 particules (InAs/GaAs), etc.

**Mots clés :** Simulation Monte-Carlo, Croissance épitaxiale, Cinétique sur les surfaces cristallines, Mécanismes de croissance, Nanostructuration, Méthodes d'analyses des surfaces, Modélisation théorique.

---

### \*NB :

- L'étudiant doit contacter l'encadrant pour plus d'information.
- L'étudiant ne peut commencer son stage qu'après accord de la commission du Master (signature de la fiche du stage par les différentes parties).