

Spécialité : / CHIMIE

Laboratoire : IRAMIS/NIMBE/LICSEN

## Nano-objets hybrides pour la radiothérapie

Responsable de stage : CARROT Géraldine - RENAULT Jean-Philippe

geraldine.carrot@cea.fr

Tel : +33 1 69 08 41 47

Stage pouvant se prolonger en thèse : Oui

Durée du stage : 6 mois

### Résumé:

Stage M1 ou M2 :

Le projet consiste à synthétiser et à caractériser des nanoparticules métalliques (effet radiosensibilisant) avec une couronne polymère. La nature de la couronne sera modifiée de manière à optimiser l'internalisation des nano-objets et/ou de pouvoir y greffer des molécules d'intérêt.

### Sujet :

Dans le domaine du traitement du cancer par radiothérapie, l'effet des nanoparticules (NPs) métalliques est étudié pour leur effet radio-amplificateur (qui permet d'augmenter localement l'effet du rayonnement). On peut ainsi envisager d'éradiquer des tumeurs résistantes à la radiothérapie, tout en épargnant les tissus sains.

Le projet de stage consiste à synthétiser et à caractériser des nanoparticules inorganiques greffées d'une couronne de polymères. Cette couronne confère une meilleure stabilité aux nano-objets dans les milieux biologiques mais aussi, selon le type de polymère greffé, une internalisation plus ou moins rapide et efficace dans les cellules, tout en conservant les propriétés radioamplificatrices des cœurs inorganiques. Enfin, la présence de cette couronne polymère permet également d'envisager des greffages d'agents de contraste pour l'imagerie médicale et également de protéines, de principes actifs, ou de marqueurs fluorescents.

Nous chercherons donc à synthétiser toute une librairie de nano-objets avec des couronnes polymères leur conférant diverses propriétés de surface et/ou biologiques. Ce projet inclue également une part importante de caractérisations physico-chimiques et de tests biologiques en présence ou non d'irradiations. Ce travail se fera en étroite collaboration avec un autre Laboratoire de l'Université Paris Saclay, spécialisé dans l'étude des propriétés radiosensibilisantes des nano-objets.

Nous recherchons pour ce stage, un étudiant ingénieur motivé qui possède une solide formation en chimie des polymères et dans les techniques de caractérisation associées (RMN, SEC, etc...) Un intérêt fort pour la biologie (culture cellulaire) et/ou pour les techniques plus poussées telles que microscopie (TEM) ou diffusion (lumière, neutrons...) sera également apprécié. Une poursuite en thèse est possible.

---

## Nano-objets hybrides pour la radiothérapie

**Abstract:**

M1 or M2 level internship:

The project consists in the synthesis and the characterization of metallic nanoparticles (radiosensitizing effect) with a polymer corona. The nature of the corona will be modified in order to optimize the internalization of the nano-objects and/or to be able to graft molecules of interest thereon.

**Subject :**

The internship project consists of the synthesis and the characterization of inorganic nanoparticles grafted with a polymer corona. This corona confers better stability to the nano-objects in biological media but also, depending on the type of grafted polymer, more or less efficient internalization in cells, while maintaining the radioamplifying properties of inorganic cores. Finally, the presence of this polymer corona also makes it possible to envisage grafting of contrast agents for medical imaging and also of proteins, active drugs, or fluorescent markers.

Our objective will be therefore to synthesize a whole library of nano-objects with different polymer corona giving them various surface and/or biological properties. This project also includes an important part of physicochemical characterizations and biological tests in the presence or not of irradiation. This work will be done in close collaboration with another Laboratory of the University of Paris Saclay, specialized in the study of the radiosensitizing properties of nano-objects.

For this internship, we are looking for a motivated engineering student who has a solid background in polymer chemistry and associated characterization techniques (NMR, SEC, etc.). A strong interest in biology (cell culture) and / or more advanced techniques such as microscopy (TEM) or diffusion (light, neutrons, etc.) will also be appreciated. A thesis continuation is possible.

---