

# École Résidentielle Interdisciplinaire en Nanosciences et Nanotechnologies

du 4 au 9 juillet 2021  
Roz Armor, ERQUY

## Synthèse de nanomatériaux

**Intervenant : David PORTEHAULT (CNRS – LCMCP, Paris)**

### Description du cours

La maîtrise des réactions chimiques en milieux liquides fournit aujourd'hui un panel très large de nanomatériaux, conçus à façon pour générer certaines propriétés et viser des domaines d'applications très vastes. Dans ce cours, nous chercherons d'abord à donner les clés permettant au néophyte de comprendre les approches les plus courantes, pour apprendre à décrypter et reproduire un protocole de synthèse. Pour ce faire, nous aborderons les mécanismes de formation des nanomatériaux, le rôle des interfaces, et les problèmes posés par différentes familles de matériaux. Nous proposerons ensuite un panorama des défis et des efforts de synthèse les plus actuels, permettant d'élargir la gamme des nanomatériaux accessibles et donc la diversité des propriétés adressables.

### Plan du cours

- I. Nucléation – croissance : processus classiques et conséquences**
  - a. Mécanisme classique de nucléation homogène
  - b. Nucléation hétérogène (cas du contrôle par les ligands : objets hybrides)
  - c. Conséquences sur la forme et la taille des particules en synthèse colloïdale
  - d. Synthèses assistées par chauffage micro-ondes
- II. Mécanismes de cristallisation non classique**
  - a. Auto-assemblage : l'attachement orienté et son contrôle
  - b. Mésocristaux : artificiels et naturels
- III. Cristaux colloïdaux**
  - a. Obtention et force motrice pour les empilements compacts (cristaux entropiques), contrôle 2D/3D par solvant
  - b. Empilements non compacts : contrôle par la charge de surface
- IV. Extension de la gamme de compositions accessibles**
  - a. Procédés dans l'eau
  - b. Milieux organiques : les nanoparticules comme réactifs
  - c. Compositions multi-éléments : solides ioniques
  - d. Compositions multi-éléments : solides covalents ou iono-covalents par templating
  - e. Compositions multi-éléments : solides covalents ou iono-covalents en sels fondus