



bétons intelligents intégrant des nanotubes de carbone

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [NIMBE/LEDNA](#)

Candidature avant le 19-06-2019

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [PINAULT Mathieu](#)

+33 1 69 08 91 87

mathieu.pinault@cea.fr

Résumé

Le sujet de stage proposé s'inscrit dans le contexte du développement de bétons 'intelligents' a comme objectif de développer des méthodes de préparation de nuances originales de bétons intégrant des nanotubes de carbone multi-feuillets, puis d'analyser ces matériaux afin de réaliser des premières mesures de propriétés électriques et mécaniques des matériaux élaborés.

Sujet détaillé

L'avènement des matériaux intelligents, nés au début des années 80 dans le secteur de l'aérospatial, concerne aujourd'hui tous les domaines d'activités, et notamment les bétons qui deviennent adaptatifs et évolutifs. Le « béton intelligent » est un béton dont les fonctions sont inscrites dans la matière. Elles lui permettent de se comporter comme un capteur (détection des signaux) ou comme un actionneur (action sur leur environnement). Ils sont ainsi capables de modifier leurs propriétés physiques en réponse à une sollicitation intérieure ou extérieure. Ces propriétés sont obtenues grâce à l'incorporation de nouveaux éléments : classiquement fils métalliques ou de polypropylène, ou même nanotubes de carbone, nanoparticules,...

Le sujet de stage proposé s'inscrit dans ce contexte et s'appuie sur les compétences de deux laboratoires : le LECBA qui possède une expertise dans la préparation et l'étude des propriétés des bétons et le LEDNA dont l'expertise repose sur un savoir-faire dans la synthèse et la caractérisation de nanotubes de carbone et de matériaux composites intégrant les nanotubes. Il a comme objectif de développer des méthodes de préparation de nuances originales de bétons intégrant des nanotubes de carbone multi-feuillets, puis d'analyser ces matériaux afin de déterminer la répartition des nanotubes, la densité, la viscosité, le temps de prise (aiguille Vicat, ATG). Des premières mesures de propriétés électriques et mécaniques seront réalisées durant ce stage. L'adaptation des techniques de caractérisation mécanique (Impluse Excitation Technique, nanoindentation, compression classique) à des éprouvettes de petites dimensions inhabituelles sera à prendre en compte.

Parallèlement à ce travail expérimental, un travail de recherche bibliographique sera mené de manière à identifier les dernières avancées dans le domaine et à envisager les perspectives d'applications.

Mots clés**Compétences**

Synthèse CVD, MEB, ATG, mesures des densité, viscosité, nanoindentation

Logiciels

smart concretes incorporating carbon nanotubes

Summary

The subject of the proposed internship is in the context of the development of 'smart' concretes, with the objective of developing methods for the preparation of original grades of concretes incorporating multi-layer carbon nanotubes, and then analyzing these materials in order to achieve first measurements of electrical and mechanical properties of the materials developed.

Full description

The development of smart materials, born in the early 80's in the aerospace sector, today concerns all areas of activity, including concretes that become adaptive and evolving. "Smart concrete" is a concrete whose functions are written in the material. They allow it to behave like a sensor (signal detection) or as an actuator (action on their environment). They are thus able to modify their physical properties in response to an internal or external stress. These properties are obtained thanks to the incorporation of new elements: classically metal or polypropylene wires, or even carbon nanotubes, nanoparticles, ...

The subject of the proposed internship fits into this context and relies on the skills of two laboratories: LECBA, which has expertise in the preparation and study of concrete properties, and LEDNA whose expertise is based on knowledge -to do the synthesis and characterization of carbon nanotubes and composite materials integrating nanotubes. Its objective is to develop methods for the preparation of original grades of concretes integrating multi-layer carbon nanotubes, then to analyze these materials in order to determine the distribution of the nanotubes, the density, the viscosity, the setting time (needle Vicat, TGA). First measurements of electrical and mechanical properties will be carried out during this internship. The adaptation of mechanical characterization techniques (Impluse Excitation Technique, nanoindentation, conventional compression) to unusual small specimens will have to be taken into account.

In parallel with this experimental work, a bibliographic research work will be conducted in order to identify the latest advances in the field and to consider the prospects of applications.

Keywords

Skills

Softwares