

**INTERNATIONAL CHAIR IN MATHEMATICAL PHYSICS
AND APPLICATIONS
(ICMPA – UNESCO CHAIR)**

Our credo

Training in Mathematical Physics prepares a student to eventually move into a career in almost any of the areas in which technical expertise is at present in high demand. Indeed, apart from preparing one for a career in research and teaching in mathematical physics itself, a solid background in this field can be a springboard for entering into the domains of computer science, information processing technology, financial mathematics or even investment and management science. For example, much of modern information processing technology, based on wavelet analysis, is developing as a sub discipline of mathematical physics. A sound training in mathematical physics not only gives students a broad education in problem solving, it also equips them with a repertoire of mathematical models of the physical world, which opens up a broad spectrum of applications to many other disciplines, where mathematical modelling of real life situations has become increasingly important. The basis for this powerful intellectual arsenal is the training that a formation in mathematical physics gives a student, in the accurate, logical analysis of physical phenomena in order to distil from them their underlying mathematical essence - and it is being increasingly realized that real life phenomena all display a mathematical structure at their deepest level.

In view of the above, investment in a solid programme in mathematical physics is an investment in the knowledge - based technology of the future. There is no other discipline that carries such a broad thrust as mathematical physics. Witness to this is the way in which, about three decades ago, when computer science was developing into a discipline in its own right, it was mostly mathematical physicists who were responsible for shaping it. More recently, big banks and other financial institutions are hiring the most promising young mathematical physicists for developing mathematical models for managing investment portfolios. A university which offers a first rate programme in mathematical physics will always be at the cutting edge of technology and in the company of brightest minds of the time.

Master of Science in Physical Oceanography and Applications

Master Régional en Océanographie Physique et Applications

MSPO A/ MROPA

Présentation

Les recherches en sciences liées au climat, à son évolution, et à son impact sur les sociétés sont devenues ces dernières années une priorité au niveau international, en raison notamment de la mise en évidence du réchauffement climatique et de ses conséquences sur les ressources en eau, la santé, l'agriculture, l'aménagement du territoire, l'élévation du niveau des océans etc. En Afrique de l'Ouest, il a notamment été observé une nette diminution des précipitations (pluies) depuis les années 1970, associée à la baisse de l'intensité de la Mousson Africaine, avec des conséquences notables sur les sociétés. Le rôle de l'océan sur cette évolution, et plus particulièrement de l'Atlantique tropical et du Golfe de Guinée, a été mis en évidence, via l'importance de la température de la surface océanique pour les échanges entre l'océan l'atmosphère qui influence les précipitations sur le continent.

Dans le Golfe de Guinée, les variations de la température de surface de la mer sont importantes et influent fortement sur les conditions hydrologiques et les upwellings côtiers, zones d'intérêts économiques évidents pour les pays de la région, de par leur influence sur les ressources halieutiques. Ainsi, la compréhension des mécanismes contrôlant la variabilité climatique sur l'Atlantique tropical doit permettre un progrès important pour la prévision du climat aux échelles saisonnière et interannuelle et sur la gestion des ressources halieutiques.

L'environnement littoral est soumis à de fortes pressions naturelles ou d'origine anthropique. Il est également potentiellement soumis aux conséquences du changement climatique. Sur la région côtière du Golfe de Guinée, tous les pays riverains sont affectés par le phénomène de l'érosion côtière. Cette zone est aussi la région où se concentrent une population importante et une activité économique essentielle pour tous ces pays. Le Golfe de Guinée est soumis à une houle continue de sud-ouest à sud qui conduit à une dérive littorale le long des côtes de l'ouest vers l'Est. Cette houle longue est aussi à l'origine d'une érosion importante qui peut être de l'ordre de 10m à certains endroits du littoral béninois. Il est donc important de bien comprendre la dynamique littorale et d'estimer l'évolution future dus à des processus reliés au climat global.

Objectifs de la formation

La formation vise à former des étudiants à tous les domaines relatifs à l'océanographie physique et à ses différentes composantes. Ainsi, ils suivront une formation sur le climat, le rôle de l'océan sur le climat, les caractéristiques physiques de l'océan et les masses d'eau, la circulation océanique, les moteurs de cette circulation et de sa variabilité, les particularités de l'océan et de la circulation en zone équatoriale, les remontées d'eaux froides et leur dynamique (upwellings), les échanges en l'océan et l'atmosphère, les dynamiques côtière et littorale, les modèles numériques et les outils d'analyse (données satellitaires, mesures in situ, produits complexes.

Les objectifs scientifiques et pédagogiques du Master Régional d'Océanographie Physique et Applications (MROPA) sont d'assurer à chaque étudiant, ayant déjà des bases solides en sciences mathématiques et physiques, une formation ouvrant sur la recherche dans les domaines de l'océanographie physique, de l'environnement côtier, de la relation entre l'océan et le climat, de l'impact climatique sur les ressources halieutiques et de la modélisation. Un tronc commun permettra de développer une culture

commune aux étudiants. Des travaux dirigés permettront aux étudiants d'acquérir une formation pratique sur l'exploitation scientifique des mesures, produits ou résultats de modèles numériques. Les stages de recherche permettront aux étudiants de s'initier à l'exercice de la recherche au sein d'un laboratoire. Ils aboutiront à la rédaction d'un mémoire de stage, soutenu en fin d'année universitaire.

Les objectifs de cette formation sont donc multiples :

- Former les bénéficiaires des cours pour leur permettre de s'engager de manière pertinente dans le domaine de la recherche et développer en environnement, climat et océanographie
- Assurer le transfert des compétences des enseignants intervenants (français ou autres) vers les enseignants africains de la sous région
- Développer des équipes de recherche crédibles dans la sous région de l'Afrique de l'Ouest
- Aider à la dynamisation des activités de recherche au niveau régional.

Cette formation permettra une ouverture aux métiers de la recherche et développement (monde académique, bureaux d'études...) dans les domaines de l'océanographie, du climat et du réchauffement climatique, des ressources en eau, de l'environnement côtier (compréhension de l'évolution du littoral, érosion, aménagement du littoral et des structures portuaires, etc.), des ressources halieutiques...

Partenariat

La Chaire Internationale en Physique Mathématique et Applications (CIPMA – Chaire UNESCO) a adopté le projet, en tant que promoteur conjointement avec l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Ce projet est mené en concertation avec des universités françaises, dont l'Université Paul Sabatier (UPS, à Toulouse, France), qui est partie prenante dans le projet. Il a également été soutenu par la compagnie TOTAL depuis septembre 2009. Le rattachement à moyen terme du Master Régional en Océanographie Physique et Applications (MROPA) à d'autres universités d'Afrique de l'Ouest est souhaité et même nécessaire, afin d'assurer son rayonnement régional.

Le MROPA fonctionne selon le système européen du LMD (Licence, Master, Doctorat). Il mentionne les maîtrises européennes et africaines (Master 1) qui sont en mesure d'intégrer le MROPA en deuxième année (Master 2). Il est rattaché à deux établissements universitaires, l'Université Paul Sabatier de Toulouse (France) et l'Université d'Abomey-Calavi de Cotonou (Bénin) qui délivrent en cas de succès un diplôme de l'Université d'Abomey-Calavi et un de l'Université Paul Sabatier de Toulouse. La direction du MROPA est assurée par un collège de trois personnes. Il est composé d'un représentant de l'Université Paul Sabatier, d'un représentant de la CIPMA (Université d'Abomey-Calavi), et d'un représentant de l'IRD. Un directeur est désigné au sein de ce collège. Le directeur est basé au Bénin. Il est assisté d'un co-directeur basé en France et par le secrétariat général des études et programmes de la CIPMA.

Durée de la formation

Le Master of Science en Océanographie Physique et Applications dure un (1) an après le Master 1 ou 2 ans après la License, tout autre diplôme équivalent. Il comporte un stage de recherche de cinq mois qui s'effectue dans un des laboratoires de recherches de la CIPMA ou dans des laboratoires ou entreprises agréés, avec suivi pédagogique par un enseignant de la formation. Les stages de recherche ont pour but de permettre aux étudiants de s'initier à l'exercice de la recherche au sein d'un laboratoire. Ils aboutissent à la rédaction d'un mémoire de stage, soutenu en fin d'année universitaire.

Profil du candidat

- Justifier d'une bonne maîtrise de l'outil informatique ;
- Disposer d'une connaissance en mathématique et physique ;
- Disposer d'une bonne acuité visuelle pour voir en stéréoscopie.

La formation accueille les meilleurs étudiants titulaires d'un Master 1 spécialisé en Sciences Mathématiques et/ou Physiques, ou de tout autre diplôme équivalent (écoles d'ingénieur).

La formation doctorale accueille les meilleurs étudiants titulaires d'un Master of Science de la Chaire en *Océanographie Physique et Applications* ou des candidats titulaires de tout autre diplôme équivalent.

Contenu du programme.

Les activités pédagogiques sont structurées en "crédits" (ou unités de valeur) et comprennent aussi bien des enseignements théoriques que des stages pratiques en laboratoire ou en entreprise. Les enseignants sont pour le socle de bases des enseignants chercheurs de l'Université d'Abomey Calavi et de l'Université Paul Sabatier, Toulouse. Les enseignements seront, pour certaines spécialités, dispensés par des chercheurs de l'IRD et de l'Université Fédérale de Pernambuco (UFPE), Recife, Brésil et par des professionnels de l'industrie offshore ou des mesures en mer.

Les crédits sont au nombre de trois catégories :

- *Crédits de tronc commun* : ils comprennent des cours de mise à niveau et de culture scientifique au label de la CIPMA-Chaire UNESCO, dont un enseignement de langue, qui font l'ossature d'un type de formation;
- *Crédits obligatoires* : ils comprennent les cours spécialisés;
- *Crédits optionnels* : ils comprennent des unités de valeur empruntées à d'autres formations pour compléter la culture scientifique de l'étudiant.

Des dispenses de crédits peuvent être accordées sur demande, en fonction de la formation initiale des postulants.

i) Compétences générales

- Introduction à l'océanographie physique
- Mécanique des fluides
- Turbulence
- Equations différentielles, ondes et vibrations
- Langues : Anglais / Français
- Télédétection et données satellitales
- Traceurs et biogéochimie de l'océan

ii) Dynamique océanique, processus côtiers et couplages

- Océanographie dynamique
- Ondes, marées et dynamique tropicale
- Océanographie côtière
- Processus sédimentaires et littoraux
- Processus couplés physique - biogéochimie

iii) Applications scientifiques et commerciales

- Océanographie pour l'industrie offshore
- Développement offshore
- Statistiques et probabilités appliquées à la climatologie
- Modélisation numérique et assimilation de données
- Programmation.
- Interaction océan atmosphère

- Ecosystèmes côtiers
- La dynamique de la mousson africaine et le rôle de l'océan
- Interaction physico-biologie et ressources halieutiques
- Changement climatique
- Gestion de l'information et des données géoscience/écologie

ADMISSION :

L'admission aux formations se fait sur étude de dossier par un jury international. Les frais d'étude de dossier s'élèvent à trente cinq Euros soit 20 000 FCFA non remboursable. Un nombre limité de bourses est disponible, généralement attribuées aux meilleurs étudiants après une première année d'évaluation à la Chaire. Les étudiants réguliers doivent s'acquitter des frais d'inscription et d'études. Pour d'amples informations, contactez le Secrétariat de la Chaire.

Dossier de candidature / Admission

Le dossier de candidature comporte :

- Une fiche de renseignements ;
- Copie de l'extrait d'acte de naissance ;
- Une demande manuscrite ;
- Une copie du (ou) des diplôme(s) et relevés de notes;
- Un curriculum vitae ;
- Une lettre de Motivation;
- Deux enveloppes à l'adresse du candidat ;
- frais d'étude de dossier de 20 000fcfa.

Les dossiers de candidature doivent être adressés à :

Chaire Internationale de Physique Mathématique et Applications (CIPMA- Chaire UNESCO), 072 B. P. 50, Cotonou, République du Bénin
Tel.: +229-21 38 61 28/27

Fax: +229-21 38 61 27

E-mail: ezbalo@yahoo.fr

avec copie à: cipma_secretariat@cipma.net

site web : <http://www.cipma.net>

Date de clôture de dépôt des candidatures : 28 août 2016.

REPUBLIQUE DU BENIN

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES



CHAIRE UNESCO DE PHYSIQUE
MATHÉMATIQUE
ET APPLICATIONS



CIPMA – CHAIRE UNESCO



Organisation des Nations Unies
pour l'éducation, la science et la culture

INTERNATIONAL CHAIR IN MATHEMATICAL
PHYSICS AND APPLICATIONS
(ICMPA – UNESCO CHAIR)

CHAIRE INTERNATIONALE EN PHYSIQUE
MATHÉMATIQUE ET APPLICATIONS
(CIPMA – CHAIRE UNESCO)

Master of Science & PhD
en Océanographie Physique et
Applications

072 BP 50 Cotonou, Republic of Benin

Tel: (229) 21 38 61 28 / Fax : (229) 21 38 61 27

e-mail : cipma_secretariat@cipma.net



Institut de recherche
pour le développement



UNIVERSITE
PAUL
SABATIER
TOULOUSE III



TOTAL