



## OFFRE de THESE EN INFORMATIQUE (Sec 27)

### ASSISTANT d'ENSEIGNEMENT et de RECHERCHE (AER)

Référence : 19-5 DFS/AER INFO

Etablissement :	ÉCOLE NAVALE
Localisation :	BRETAGNE, Finistère, commune de Lanvéoc
Laboratoire d'accueil :	Institut de recherche de l'École navale (IRENav EA 3634 – laboratoire en co-tutelle École navale et Arts et Métiers ParisTech)
Durée du contrat :	3 ans, prolongeable 1 an
Etat du poste :	Vacant à compter du 1er Septembre 2019
Mots clés :	<b>Informatique, Systèmes d'Information Géographiques</b>

### CONTEXTE

L'École navale est une grande école d'ingénieur (statut d'EPSCP-GE) dont la mission principale est la formation initiale des officiers de la marine nationale. Les élèves officiers de carrière suivent un cursus d'ingénieur ou de master. Des formations supérieures (masters, mastères spécialisés, formation continue) sont également délivrées à des étudiants civils dans les domaines de l'ingénierie maritime.

L'Institut de Recherche de l'École navale (IRENav) est le support de la recherche et de la formation scientifique. Institut pluridisciplinaire, il est labellisé par l'HCERES et est reconnu Équipe d'Accueil [EA 3634] dans le cadre de la contractualisation des laboratoires Arts et Métiers ParisTech. Ses équipes de recherche s'inscrivent dans deux domaines de spécialité, liés au milieu marin : la modélisation et le traitement de l'information maritime (MoTIM), la mécanique et l'énergie en environnement naval (M2EN).

Site : <http://www.ecole-navale.fr>

### DESCRIPTION DU POSTE

#### Sujet de Thèse

Titre de la thèse : **Analyse de motifs et comportements de trajectoires maritimes.**

**Mots clés** : Systèmes d'information maritimes, graphes, statistiques, bases de données, visualisation.

#### **Contexte du projet :**

Le développement de larges bases de données de trajectoires maritimes offre de nouvelles possibilités et de champs de recherche pour l'analyse de patrons de déplacements, et ce, à différents niveaux d'échelles spatiales et temporelles [1]. Si les technologies et les capteurs automatisés (AIS, satellitaires, radar, ...) permettent en effet de disposer de nombreuses sources offrant la disponibilité de larges volumes de trajectoires des navires en environnement marin, ces données restent cependant essentiellement quantitatives et nécessitent encore à être enrichies du point de vue sémantique et structurel en imaginant notamment de les confronter à des informations beaucoup plus sémantiques et de les contextualiser afin de mieux comprendre les comportements sous-jacents et les différents types d'activités qui émergent dans ces environnements maritimes. Un tel objectif impose cependant le développement d'outils de représentation beaucoup plus sémantiques et de véritables solutions opérationnelles de traitement, d'analyse et de visualisation des patrons émergents des données [2,3]. Une telle démarche devrait permettre une meilleure compréhension qualitative des déplacements réguliers, des cycles de vie et de leurs effets et impact à différentes échelles tant locales que régionales, et au final une meilleure lecture et compréhension des dynamiques et de la structuration du monde maritime perçu comme un réseau global d'interactions de transport maritime [5].

## **Objectif et problématique du projet :**

Le sujet de thèse proposé s'inscrit dans la continuité des travaux développés au sein du groupe de recherche MOTIM (Modélisation et Traitement de l'Information Maritime) et de plusieurs projets de recherche nationaux et européens (e.g. datAcron, CISE DMS) dans le domaine du 'big data maritime' récemment mis en œuvre au sein de l'IRENav. Il s'agira plus spécifiquement dans le cadre de cette thèse d'explorer les verrous scientifiques suivants :

- Développer un modèle sémantique de représentation de trajectoires maritimes basé sur des modalités déplacements-activités et inspiré des concepts de 'patterns of life' et de la 'Time Geography' [4]
- Catégoriser les comportements types à différents niveaux d'abstractions spatiales et temporelles
- Mettre en œuvre une structure logique de représentation et de stockage de larges volumes de données
- Développer des outils de manipulation et de traitement de données orientés événements et patrons
- Explorer et mettre en œuvre des outils de caractérisation des patrons et 'outliers' à partir de mesures de graphes ou d'opérateurs statistiques à différents niveaux d'abstraction et de granularité, et des structures réseaux émergentes à différents niveaux d'abstraction
- Mettre en œuvre des interfaces visuelles de présentation des résultats

L'ensemble des développements conceptuels et théoriques seront expérimentés et mis en œuvre dans le cadre d'un prototypage basé sur des données de trajectoires maritimes disponibles au sein du groupe de recherche.

## **Bibliographie :**

- [1] Vouros, G., Vlachou, A., Santipantakis, G., Doulkeridis, C., Pelekis, N., Georgiou, H., Theodoridis, Y., Patroumpas, K., Alevizos, E. Artikis, A., Claramunt, C., Ray, C., Scarlatti, D., Fuchs, G., Andrienko, G., Andrienko, N., Mock, M., Camossi, E., Jusselme, A.-L., Cordero Garcia, J. M., 2018, Big data analytics for time critical mobility forecasting: recent progress and research challenges, EDBT 2018, 612-623.
- [2] N. Andrienko, G. Andrienko, E. Camossi, C. Claramunt, J. M. Cordero Garcia, G. Fuchs, M. Hadzagic, A-L. Jusselme, C. Ray, D. Scarlatti, G. Vouros, 2017, Visual exploration of movement and event data with interactive time masks, Visual Informatics, 1, 25-39.
- [3] Andrienko, G., N. Andrienko, C. Claramunt, G. Fuchs, C. Ray, Visual Analysis of Vessel Traffic Safety by Extracting Events and Orchestrating Interactive Filters, Workshop on Visually-supported Computational Movement Analysis (VCMA '16), 7 pages, 19th AGILE International Conference on Geographic Information Science (AGILE 2016), 14-17 June 2016, Helsinki, Finland.
- [4] Siabato, W., Claramunt, C. and S. Ilarri, 2018, A Survey of Modelling Trends in GIS, ACM Computing Surveys (CSUR), 51(2), 41p.
- [5] Itani, A., Ray, C., El Falou, A., Issa, J., Mining Ship Motions and Patterns of Life for the EU Common Information Sharing Environment (CISE), 7 pages, MTS/IEEE Oceans 2019, Marseille, France, Juin 2019

## **Enseignement :**

Au sein du département de formation scientifique, le doctorant-enseignant (AER) assure une charge d'enseignement annuelle de 96 heures ETD sous forme de travaux pratiques (TP), travaux dirigés (TD) ou encadrement de projets. Ces interventions s'effectuent dans le cadre de la formation d'ingénieur des élèves-officiers de l'Ecole Navale (niveau L3, M1 et M2). Elles peuvent aussi concerner les masters soutenus par l'Ecole Navale (niveau M1 et M2).

La personne recrutée effectuera son service d'enseignement au sein de la filière informatique. Le candidat interviendra en particulier dans les enseignements suivants : base de données, programmation (langages C, C++, Java, Python) et algorithmique, Sciences de l'information géographique, système d'information sémantique.

En complément, l'AER est amené à proposer et encadrer des projets de recherche d'élèves ingénieurs et masters. Il sera membre de jury d'évaluation.

## **Spécificités du poste :**

Environnement d'école de formation initiale d'officiers.

Charge d'enseignant-chercheur (maximum de 96h d'enseignement par année)

## **PROFIL SOUHAITÉ**

- Diplôme : - Ingénieur ou Master en informatique (ou équivalent)
- Compétences : - Intérêt pour la recherche scientifique et pour l'enseignement  
- Disposer de solides bases en modélisation et en programmation

- Intérêt pour les aspects théoriques et expérimentaux liés à l'application visée
- Bonnes capacités relationnelles, dynamisme, bonne capacité rédactionnelle, bon niveau en anglais.

## **CONTACTS**

### Direction et Encadrement de thèse :

PU Christophe Claramunt ([christophe.claramunt@ecole-navale.fr](mailto:christophe.claramunt@ecole-navale.fr)), directeur de thèse

MCF Cyril Ray ([cyril.ray@ecole-navale.fr](mailto:cyril.ray@ecole-navale.fr)), co-encadrant de thèse

### Enseignement :

Responsable du département informatique : MCF HDR Eric Saux ([eric.saux@ecole-navale.fr](mailto:eric.saux@ecole-navale.fr))

### Recherche :

Responsable du groupe de recherche MoTIM : MCF HDR Abdel Boudraa ([abdel.boudraa@ecole-navale.fr](mailto:abdel.boudraa@ecole-navale.fr))

### Service des ressources humaines :

DRH de l'Ecole Navale : APAE Delphine Van Lancker ([delphine.van\\_lancker@ecole-navale.fr](mailto:delphine.van_lancker@ecole-navale.fr))

Service enseignants et chercheurs : Mme Josiane Keraudren, tel : 02 98 23 41 05

Envoyer CV détaillé, lettre de motivation, lettres de recommandation, rapport de master, relevés de notes (sous référence 19-5 DFS/AER INFO) par voie électronique à l'adresse suivante : [josiane.keraudren@ecole-navale.fr](mailto:josiane.keraudren@ecole-navale.fr)

**Date limite de réception des candidatures : 7 juin 2019**