

# 1 Activités pédagogiques

## 1.1 Résumé des enseignements

Le tableau 1.1 résume les enseignements que j'ai réalisés ces dernières années. Pour plus de détails concernant ces enseignements, reportez vous à la section 1.2.

Année	Enseignement	Niveau	Volume		
			CM	TD	TP
2015/2016	Architecture des systèmes	DUT IQ 1 <sup>ème</sup> année			20h
	Conception Orientée Object	DUT IQ 1 <sup>ème</sup> année			72h
	Programmation Web Orienté Client	DUT IQ 2 <sup>ème</sup> année		12h	32h
	Programmation mobile	DUT IQ 2 <sup>ème</sup> année		12h	16h
<b>Total</b>				<b>24h</b>	<b>140h</b>

TABLE 1: Récapitulatif des enseignements effectués

## 1.2 Détails des enseignements

**Conception orientée objets** L'objectif de ces travaux pratiques (TP) a été d'initier les étudiants de première année DUT informatique à la modélisation orientée objet. Les principes de la programmation orientée-objet tels que : l'encapsulation, l'héritage et le polymorphisme ont été abordés. De façon plus spécifique, ce cours a permis aux étudiants de :

- Maîtriser une suite de modélisation UML comme *Visual Paradigm* ;
- Découvrir le développement de manière collaborative de logiciels en utilisant des systèmes de version contrôle et agile ;
- Maîtriser les concepts de la programmation orientée objet en utilisant le langage Java.

**Architecture des systèmes** L'objectif de ces travaux pratiques a été de permettre aux étudiants de première année DUT informatique, ayant déjà des connaissances de base en programmation C, de maîtriser la programmation bas niveau, afin de concevoir et commander des systèmes d'entrée-sortie dans un environnement de microcontrôleur simulé.

**Programmation mobile** Les 12h de travaux dirigés (TD), et les 16h de TP ont permis aux étudiants de deuxième année DUT informatique de développer des applications mobiles sous Android afin d'apprendre à créer une application native pour téléphone ou tablette.

**Programmation web orienté client** Les 12h de TDs et les 32h de TP ont été dispensés aux étudiants de deuxième année DUT informatique pour acquérir des connaissances nécessaires au développement d' :

- un jeu web programmé en javascript ;
- une interface web pour permettre la communication avec un logiciel d'ERP développé lors d'un autre cours.

## 1.3 Supervision de projet

Durant ma période postdoctorale, j'ai eu l'occasion de superviser des étudiants de master dans le laboratoire et de conseiller les doctorants dans les domaines proches de ma recherche.

## 1.4 Membre actif du projet SALEIE

Durant ma période postdoctorale, j'ai l'occasion de travailler dans le cadre du projet Européen H2020 SALEIE (Strategic Alignment of Electrical and Information Engineering in European Higher Education Institutions). Le but du projet a été de confectionner une révision des programmes d'enseignement supérieur européen dans le domaine de l'information et de la communication (TIC). Un résumé concernant ces réflexions a été publié dans [1].

## 2 Activités de recherches

### 2.1 Doctorat

- Titre : **Segmentation d'objets déformables en imagerie ultrasonore**
- Institutions : Université de Bourgogne au laboratoire Le2i (Laboratoire d'Electronique, Informatique et Image) / Universitat de Girona à Institut VICOROB
- Période : Octobre 2009 à Décembre 2013
- Soutenue le : 4 Décembre 2013
- Mention : Très Honorable
- Directeur de thèse : **Fabrice Mériaudeau**, Professeur à l'Université de Bourgogne
- Codirecteur de thèse : **Joan Martí**, Professeur à l'Universitat de Girona
- Jury de thèse :

Denis Friboulet	Professeur	INSA Lyon (Creatis)	Président du jury	CNU 61
Robert Martí	Maitre de conférence	Universitat de Girona (Vikorob)	Co-directeur	-
Fabrice Meriaudeau	Professeur	Université de Bourgogne (Le2i)	Directeur de thèse	CNU 61
Francesco Tortorella	Professeur	Università degli Studi di Cassino	Directeur de thèse	-

#### 2.1.1 Résumé de thèse

Le cancer du sein est la cause principale de mortalité par cancer chez les femmes. Bien que la Mammographie Numérique (MN) reste la référence pour les méthodes d'examen existantes, l'imagerie ultrasonore a prouvé son efficacité en tant que modalité complémentaire, et on estime qu'elle pourrait éviter 65 à 85% des biopsies prescrites. Cependant, les images ultrasonores sont difficilement interprétables, c'est pour cela que la communauté médicale a mis au point un lexique commun réduisant les incohérences entre radiologues. Une telle pratique est énormément couteuse en temps.

Les systèmes de diagnostic assisté par ordinateur (DAO) ont été développés afin d'aider les radiologues dans la prise décision concernant les lésions détectées. Cependant, ces systèmes ne prennent pas en compte le lexique développé par ces derniers, ce qui rend leurs utilisations compliqués.

Mes travaux de thèse ont eu pour but de concevoir un DAO compatible avec le lexique mise en place par les médecins. Une analyse du processus de segmentation est effectuée et une nouvelle méthode automatique de segmentation sur des images ultrasons (US) est proposée.

#### 2.1.2 Les contributions

**Base de données publique d'images ultrasonores du sein** Créer une base de données publique d'images d'échographie du sein. De plus, les lésions dans ces images ont été segmentées et annotées par des radiologues.

**Proposition de deux nouvelles méthodologies** En plus d'une révision approfondie des méthodologies existantes [2], j'ai proposé deux méthodes pour la segmentation de lésions dans les images d'échographie :

- (i) l'une est basée sur la propagation d'un front d'onde en utilisant un modèle Gaussien [3, 4] ;
- (ii) l'autre met en oeuvre une méthode de minimisation basée sur des coupes de graphe combinée avec une représentation en superpixels donnant lieu aux publications suivantes [7, 6, 5].

### 2.2 Post-doctorat

J'ai effectué un post-doc dans le groupe d'imagerie médicale du laboratoire Le2i à l'Université de Bourgogne. En collaboration avec les autres chercheurs de l'équipe, j'ai pris part aux différents projets tels que la détection des mélanomes, la segmentation de cancer de la prostate, la segmentation de cancer du sein ainsi que les maladies rétinienues. Comme mentionné précédemment, l'une de mes activités a été de conseiller dans leurs recherches les doctorants du groupe.

**Classification automatique d'Eudème Maculaire Diabétique (EMD).** Cette recherche est liée à un Projet Hubert Curien (PHC) permettant une collaboration avec le Singapore Research Eye Institute (SERI) afin de créer des outils pour la détection automatique de maladies rétinienues. Durant ces deux années, nous avons proposé deux méthodes pour la détection de patients atteints d'EMD dans les images de Tomographie en Cohérence Optique (TCO) : (i) une méthode supervisée utilisant des descripteurs de texture un modèle de sacs de mots visuels [8, 9] et (ii) une méthode semi-supervisée basée sur un modèle de mélanges de gaussiennes [10]. De plus, nous avons également proposé un état-de-l'art et un banc de tests pour les méthodes existantes publiés dans [11].

**Développement de systèmes DAO pour des applications en imagerie médicale** J'ai également contribué au développement des systèmes de DAO créés dans les différentes applications en imagerie médicale au sein de notre laboratoire : détection automatique d'EMD et de mélanome et segmentation automatique de lésions de cancer de la prostate et du sein. J'ai plus particulièrement travaillé sur la manière de généraliser les méthodes d'apprentissage automatique pour pouvoir les appliquer dans ces différentes applications donnant lieu aux publications suivantes [12, 13, 14, 15, 16, 8, 17, 6, 9, 18, 14].

En outre de ma recherche en imagerie médicale, j'ai également pris part à des projets industriels contractés par mon laboratoire. Un de ces projets a également permis une publication scientifique de la preuve de concept en utilisant l'imagerie non-conventionnelle pour trouver l'orientation de fibres [20, 19].

## **2.3 Perspective de recherche**

J'ai eu l'occasion d'exceller dans le domaine de l'apprentissage statistique et automatique, de la reconnaissance de forme, du traitement d'images notamment en imagerie médicale, mais également en imagerie non conventionnelle.

# **3 Autres activités**

---

## **3.1 Organisation d'évènements scientifiques**

J'ai été co-organisateur de la deuxième édition du Doctoral Day 2015, organisée au Creusot.

J'ai également participé à l'organisation à la semaine d'intégration, le Vibot Day ainsi que la remise des diplômes du Master Erasmus Mundus Vibot.

J'ai aussi créé un groupe de travail dans le laboratoire Le2i qui se réunit régulièrement pour la lecture de travaux scientifiques.

## **3.2 Culture scientifique**

J'ai travaillé sur divers projets de recherche pédagogique tels que SALARIÉ et le projet Européen Erasmus+ Playful Coding, donnant lieu aux publications suivantes [21, 22].

## **3.3 Relecture d'articles scientifiques**

J'ai effectué des relectures pour des revues scientifiques et de conférences internationales.

## 4 Publications

---

Toutes mes revues publiées sont toutes référencées JCR.

### Revues internationales

- [9] Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Carol Y CHEUNG, Tien Y WONG, Ecosse LAMOUREUX, Dan MILEA, Fabrice MÉRIAudeau et Désiré SIDIBÉ. “Classification of SD-OCT Volumes using Local Binary Patterns: Experimental Validation for DME Detection”. In : *Journal of Ophthalmology* 2016 (2016).
- [10] Désiré SIDIBÉ, Shrinivasan SANKAR, Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Carol Y CHEUNG, Gavin SW TAN, Dan MILEA, Ecosse LAMOUREUX, Tien Y WONG et al. “An anomaly detection approach for the identification of DME patients using spectral domain optical coherence tomography images”. In : *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 139 (2017), p. 109–117.
- [19] Mohamed BELKACEMI, Christophe STOLZ, Alex andre MATHIEU, Guillaume LEMAITRE, Joan MASSICH et Olivier AUBRETON. “Nondestructive testing based on scanning-from-heating approach: application to nonthrough defect detection and fiber orientation assessment”. In : *Journal of Electronic Imaging* 24.6 (2015), p. 061112–061112.

### Conférences internationales

- [1] Jana LIGUSOVA, Nina BENCHEVA, Jean-Marc THIRIET, Gert JERVAN et Massich JOAN. “Reflections about the integration of global challenges into higher education future programs: application in the field of ICT security”. In : *Proceedings of ITHET 2014. 13th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training*. Sept. 2014.
- [3] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Elsa PÉREZ, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “Lesion Segmentation in Breast Sonography”. English. In : *Digital Mammography*. Sous la dir. de Joan MARTÍ, Arnau OLIVER, Jordi FREIXENET et Robert MARTÍ. T. 6136. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, juin 2010, p. 39–45. ISBN : 978-3-642-13665-8.
- [4] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Elsa PÉREZ, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “Seed selection criteria for breast lesion segmentation in ultra-sound images”. In : *Proc. MICCAI 2011 Workshop on Breast Image Analysis*. Sous la dir. de Christine TANNER, Julia SCHNABEL, Nico KARSENMEIJER, Mads NIELSEN, Maryellen GIGER et Dawid HAWKES. Department of computer science (DIKU), University of Copenhagen, sept. 2011, p. 57–64. ISBN : 978-87-981270-9-3.
- [5] Joan MASSICH, Guillaume LEMAITRE, Joan MARTÍ et Fabrice MERIAUDEAU. “An optimization approach to segment breast lesions in ultra-sound images using clinically validated visual cues”. English. In : *Proc. MICCAI 2015 Workshop on Breast Image Analysis (BIA)*. Munich, Germany, oct. 2015.
- [6] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Melcior SENTÍS, Sergi GANAU, Elsa PÉREZ, Domenec PUIG, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “SIFT Texture Description for Understanding Breast Ultrasound Images”. English. In : *Breast Imaging*. Sous la dir. d’Hiroshi FUJITA, Takeshi HARA et Chisako MURAMATSU. T. 8539. Lecture Notes in Computer Science. Springer International Publishing, 2014, p. 681–688. ISBN : 978-3-319-07886-1.
- [7] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Melcior SANTÍS, Sergi GANAU, Elsa PÉREZ, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “Automatic seed placement for breast lesion segmentation on US images”. English. In : *Breast Imaging*. Sous la dir. d’Andrew D. A. MAIDMENT, Predrag R. BAKIC et Sara GAVENONIS. T. 7361. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, juil. 2012, p. 308–315. ISBN : 978-3-642-31270-0.
- [8] Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Desire SIDIBE et Fabrice MERIAUDEAU. “Classification of SD-OCT volumes with LBP: Application to DME detection”. English. In : *Proc. MICCAI 2015 Workshop on Ophthalmic Medical Image Analysis (OMIA)*. Munich, Germany, oct. 2015.
- [11] Joan MASSICH, Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Carol CHEUNG, Tien Y WONG, Desire SIDIBE et Fabrice MERIAUDEAU. “Classifying DME vs normal SD-OCT volumes: A review”. English. In : *23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. Cancun: Mexico, déc. 2016.

- [12] Khaled ALSAIH, Guillaume LEMAÎTRE, Joan MASSICH, Mojdeh RASTGOO, Désiré SIDIBÉ, Tien Y WONG, Ecosse LAMOUREUX, Dan MILEA, Carol Y CHEUNG et Fabrice MÉRIAUDEAU. “Classification of SD-OCT volumes with multi pyramids, LBP and HOG descriptors: application to DME detections”. In : *38th IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*. 2016.
- [13] Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Joan MASSICH, Oliver MOREL, Frank MARZANI, Rafael GARCIA et Fabrice MÉRIAUDEAU. “Tackling the Problem of Data Imbalancing for Melanoma Classification”. English. In : *3rd International conference on BIOIMAGING*. Rome, Italy, fév. 2016.
- [14] Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Joan C. VILANOVA, Paul M. WALKER, Jordi FREIXENET, Anke MEYER-BAESE, Robert MARTÍ et Fabrice MÉRIAUDEAU. “Normalization of T2W-MRI Prostate Images using Rician a priori”. English. In : *SPIE Medical Imaging 2016*. S, fév. 2016, p. 978529–978529.
- [15] Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Oliver MOREL, Joan MASSICH, Frank MARZANI, Rafael GARCIA et Désiré SIDIBÉ. “Classification of melanoma lesions using sparse coded features and random forests”. English. In : *SPIE Medical Imaging 2016*. S, fév. 2016.
- [16] Anke MEYER-BAESE, Joan MASSICH, Guillaume LEMAITRE et Mojdeh RASTGOO. “Real-Time Optical Flow with Theoretically Justified Warping Applied to Medical Imaging”. English. In : *Proc. MICCAI 2015 Workshop on Ophthalmic Medical Image Analysis (OMIA)*. Munich, Germany, oct. 2015.
- [17] Guillaume LEMAITRE, Joan MASSICH, Robert MARTÍ, Freixenet JORDI, J.C. VILANOVA, P.M. WALKER, Désiré SIDIBÉ et Fabrice MÉRIAUDEAU. “A Boosting Approach for Prostate Cancer Detection using Multi-parametric MRI”. English. In : *Proc. International Conference on Quality Control and Artificial Vision (QCAV)*. Le Creusot, France, juin 2015.
- [18] Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Olivier MOREL, Joan MASSICH, Rafael GARCIA, Fabrice MÉRIAUDEAU, Franck MARZANI et Désiré SIDIBÉ. “Classification of melanoma lesions using sparse coded features and random forests”. In : *SPIE Medical Imaging*. International Society for Optics et Photonics. 2016, p. 97850C–97850C.
- [20] M BELKACEMI, J MASSICH, G LEMAITRE, C STOLZ, V DAVAL, G POT, O AUBRETON, R COLLET et F MÉRIAUDEAU. “Wood fiber orientation assessment based on punctual laser beam excitation”. English. In : *13rd Quantitative Infrared Thermography Conference (QIRT)*. Gdansk, Poland, juin 2016.
- [21] Miquel VILLANUEVA, Xevi CUFÍ, Andrés ELFAKDI, Joan MASSICH et Rafael GARCIA. “Attracting talent to increase interest for engineering among secondary school students”. In : *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE*. IEEE. 2011, p. 347–353.
- [22] Xevi CUFÍ, Miquel VILLANUEVA, Andrés ELFAKDI, Joan MASSICH et Rafael GARCIA. “Team-based Building of a Remotely Operated Robot as a Method to Increase the Interest for Engineering among Secondary School Students”. In : *Proceedings of EDULEARN 2012. 4th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Juil. 2012.
- [23] Guillaume LEMAITRE, A. BIKFALVI, J. LLACH, Joan MASSICH et F. JULIAN. “Business Model Design for University Technology Valorisation”. English. In : *Proc. International Technology, Education and Development Conference (INTED)*. Madrid, Spain.
- [24] Joan MASSICH, Guillaume LEMAITRE, Fabrice MÉRIAUDEAU et Joan MARTÍ. “Breast Ultra-Sound Image Segmentation: an Optimization approach based on super-pixels and high-level descriptors”. English. In : *Proc. International Conference on Quality Control and Artificial Vision (QCAV)*. Le Creusot, France, juin 2015.
- [29] Emili HERNÁNDEZ, Pere RIDAO, Marc CARRERAS, David RIBAS, Narcís PALOMERAS, Andrés ELFAKDI, François CHUNG, Xavier RIBAS, Guillermo GARCÍA DE MARINA, Natalia HURTÓS, Joan MASSICH, Antonio ALMOHAYA et Josep VILA. “ICTINEU AUV, un Robot per a Competir”. Catalan. In : *Artificial Intelligence Research and Development, Proceedings of the 9th International Conference of the ACIA, CCIA 2006*. Sous la dir. de Monique POLIT, Thierry TALBERT, Beatriz LÓPEZ et Joaquín MELÉNDEZ. T. 146. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press, oct. 2006. ISBN : 978-1-58603-663-8.

## Chapitre de livres

- [25] Joan MARTÍ, GUBERN-MÉRIDA, Joan MASSICH, Arnau OLIVER, Joan C. VILANOVA, Josep COMET, Elsa PÉREZ, Arzoz M et Robert MARTÍ. “Ultrasound Image Analysis. Methods and Applications.” In : *Recent advances in biomedical signal processing*. Sous la dir. de Juan Manuel GÓRRIZ, Elmar W LANG et Javier RAMÍREZ. Bentham Science Publishers, 2011, p. 216–230.

## Divers

- [26] Gabriel FALCAO, Natalia HURTOS et Joan MASSICH. *Plane-based calibration of a projector-camera system*. Rapp. scient. Le Creusot, France : Shape Recognition Statistics course, déc. 2008.
- [27] Gabriel FALCAO, Natalia HURTOS, Joan MASSICH et David FOFI. *Projector-camera calibration toolbox*. Logiciel. Le Creusot, France, fév. 2009. URL : <http://code.google.com/p/procamcalib>.
- [28] David RIBAS, Narcís PALOMERAS, Xavier RIBAS, Guillermo GARCÍA DE MARINA, Emili HERNÁNDEZ, François CHUNG, Natalia HURTÓS, Joan MASSICH, Antonio ALMOHAYA, Josep VILA et Andrés EL-FAKDI. *ICTINEU AUV Takes the Challenge*. Rapp. scient. Girona, Catalonia, 2006.

## 5 Annexes

---

Les documents suivants sont joints à ce dossier en annexe :

- Attestation et recommandation de Cédric Demonceaux, Professeur, responsable du site du Creusot - Le2i.
- Attestation et recommandation de Sylvain Rampacek, Maître de Conférence, chef du département informatique de l'IUT de Dijon.
- Recommandation de Joan Martí, Professeur à l'Universitat de Girona.
- Pré-rapports confidentiels de thèse. Ces rapports sont confidentiels du fait des accords de co-tutelle entre l'Université de Bourgogne et l'Universitat de Girona, appliquant les règles de cette dernière.
- Attestation de réussite au diplôme de thèse.
- 2 Publications en tant que premier auteur.