



Internship proposal Image Processing and machine learning for medical images

The **International Prevention Research Institute (iPRI www.i-pri.org)** is a research institute devoted to disease prevention in which highly experienced epidemiologists, biostatisticians and applied mathematicians work together. iPRI has unparalleled experience in epidemiological research and macro health planning with a record of delivering real health and economic value to a range of public and private sources including governments, universities, research institutes, non-governmental organisations and large multi-national concerns. With the University of Strathclyde (Glasgow, United Kingdom), iPRI has created the “Strathclyde institute of Global Public Health at iPRI” in Lyon, France. iPRI has a wide international network of Senior Research Fellows. Several **PhD students** are preparing their research projects at this institute.

One project in iPRI is related to Diabetic Retinopathy, one of the main causes of blindness in the world. Diabetic Retinopathy can affect anyone who has diabetes. Therefore, it is a major Public Health challenge. Diabetic retinopathy (DR) causes damage to the blood vessels supplying the retina. Because DR generally has no obvious symptoms until it is advanced, early detection is essential. Today, the only efficient solution for DR diagnosis involves examination of the eye fundus in order to early detect lesions in the eyes. During these examinations, colour images of the retina are captured by trained professionals. Currently in countries where DR screening is in place, large databases of eye fundus images are in existence. The development of new image processing methods is a significant challenge to the analysis of these large databases.

iPRI offers **internships** of 6 months (for Master’s or graduated students) in the field of biomedical image analysis. The students will participate to the development of new methods of machine learning with applications specific to the analysis of large databases of colour eye fundus images. In these databases, we are looking for anatomical structures such as vessels or lesions such as micro-aneurysms. During the internship, new methods adapted to big data processing will be developed and tested by the students. A specific focus will be given to **machine learning** and **big data** processing.

The internship will be organised as follows:

- Review of the methods for eye-fundus image analysis
- Proposal of robust segmentation methods
- Programming and testing the fundamental algorithms
- Evaluation of the method in the database
- Fast implementation of the algorithms



Supervision of the students in will be provided by senior researchers at iPRI.

The students will be in the team of applied mathematics and will work in an international environment dedicated to high level research. They will be integrated in a dynamic team of researchers.

Programming language to be used: Matlab, Python, TensorFlow, C++/C.

We are looking for students with a strong background in image processing and applied mathematics who are motivated by the prospect of a PhD research project.

Contract: the internship period will be paid based on French regulation and covered by a fixed-term contract.

To apply, please send an email with a CV, a letter and a copy of your academic transcript to

secretariat@i-pri.org



Offre de stage

Traitement d’image et machine learning pour les images médicales

L’**International Prevention Research Institute (iPRI www.i-pri.org)** est un institut de recherche sur la prévention des maladies où travaillent des scientifiques de haut niveau en épidémiologie, biostatistiques et mathématiques. L’iPRI possède une expertise hors pair en recherche épidémiologique et sur l’organisation de la santé au niveau mondial grâce à une valeur ajoutée démontrée sur la santé et son économie auprès de nombreux partenaires publics et privés tels que gouvernements, universités, instituts de recherches, organisations non gouvernementales et grandes entreprises multinationales. Avec l’Université de Strathclyde (Glasgow, Royaume-Uni), l’iPRI a créé le « Strathclyde Institute of Global Public Health at iPRI » à Lyon. L’iPRI a un large réseau international de Chercheurs seniors associés. Plusieurs doctorants développent leurs projets de recherche dans cet institut.

Un des projets de l’iPRI concerne la Rétinopathie Diabétique, une des causes majeures de la cécité dans le monde. La Rétinopathie Diabétique peut toucher tous les diabétiques et est donc un défi majeur pour la Santé Publique. La Rétinopathie Diabétique (RD) cause des lésions aux vaisseaux sanguins qui approvisionnent la rétine. Comme la RD n’a généralement pas de symptôme évident avant un stade avancé, le dépistage précoce est fondamental. Aujourd’hui, l’unique solution efficace pour le diagnostic de la RD nécessite l’examen du fond d’œil afin de détecter les lésions dans les yeux. Lors de ces examens, les images couleurs de la rétine sont acquises par des professionnels. Aujourd’hui dans les pays où le dépistage de la RD existe, de grandes bases de données d’images du fond d’œil ont été constituées. Le développement de nouvelles méthodes de traitement d’image est un défi important pour l’analyse de ces grandes bases.

L’iPRI propose des stages de 6 mois (élèves ingénieurs et/ou master) dans le domaine de l’analyse d’images biomédicales. Les stagiaires participeront au développement de nouvelles méthodes de traitement d’image appliquées à l’analyse de grandes bases de données d’images couleur du fond d’œil. Dans ces bases de données, on cherche à extraire des structures anatomiques telles que des vaisseaux ou des lésions telles que des micro-anévrismes. Au cours du stage, de nouvelles méthodes adaptées aux traitements des « big data » seront développées et testées. Une attention particulière sera portée au **machine learning** et au **big data**.

Le stage se déroulera de la manière suivante :

- Bibliographie sur l’analyse d’image du fond d’œil
- Proposition d’une méthode robuste de segmentation
- Programmation et test des algorithmes fondamentaux
- Evaluation de la méthode sur la base de données
- Implémentation rapide des algorithmes



Vous serez supervisé(e) par un chercheur expérimenté de l’iPRI.

Vous rejoindrez l’équipe de mathématiques appliquées, vous serez immergé(e) dans un environnement international de recherche de haut niveau et vous intégrerez une équipe dynamique de chercheurs.

Langages de programmation utilisés : Matlab, Python, TensorFlow, C++.

Le stage s’adresse à des étudiants préparant un diplôme d’ingénieur et/ou un master recherche avec une solide formation en traitement d’image et en mathématiques appliquées et ayant un intérêt pour l’innovation et les projets de recherche. Les candidats pourront avoir comme perspective, après le stage, de préparer un projet de recherche pour un doctorat à l’iPRI.

Pour candidater, merci d’adresser votre CV, lettre de motivation et relevés de notes à secretariat@i-pri.org