

# Etude empirique et mathématique de l'oculomotricité en environnement dynamique

Proposition de sujet de stage M2  
2024-2025

## ***Contexte scientifique et applicatif***

Dans le cadre du projet ANR TALISMAN, l'un des objectifs de recherche s'intéresse à l'étude des interactions entre enseignants et étudiants. Plus précisément, ces travaux s'intéressent à inférer ces interactions à partir de l'analyse temporelle des comportements mesurés dans des salles de classe sensibles au contexte (c'est-à-dire instrumentées). Parmi les données multimodales utilisées, le projet s'intéresse à l'exploitation des mouvements du regard de l'enseignant.

Pourtant, dans la littérature, les fixations sur une zone d'intérêt (e.g. élève ou matériel d'apprentissage) sont mal définies dans des contextes dynamiques (lorsque la tête ou le corps de l'enseignant bouge, lorsqu'un élève se déplace, ou lorsque du matériel d'apprentissage apparaît ou disparaît). Ces limitations sont liées à des problèmes techniques de qualité du signal (dus aux limites de la collecte de données dans un contexte écologique), mais à des aspects plus théoriques liés au mouvement oculaire de poursuite qui doit être effectué pour maintenir la zone d'intérêt dans le champ visuel central.

Une partie du projet ANR TALISMAN, au travers d'un travail postdoctoral en cours, s'intéresse à la modélisation et le développement de nouveaux indices temporels précis et théoriquement solides du comportement oculomoteur basés sur des données d'oculométrie et de vidéo en environnement dynamique, en s'appuyant sur les travaux antérieurs des équipes impliquées, dont une partie repose sur la théorie des champs neuronaux.

Le stage de master portera plus spécifiquement sur la partie expérimentale, c'est-à-dire la conception de l'expérimentation en situation contrôlée (e.g. avec une tâche cognitive à réaliser sur une zone d'intérêt en mouvement) en lien avec des modèles mathématiques existants et/ou en cours de développement, son implémentation, les passations, le recueil et l'analyse des données oculométriques expérimentales. L'objectif de cette expérimentation est d'obtenir des données terrain de référence (« ground truth ») permettant d'orienter/valider les modélisations théoriques. Selon les compétences et vellétés de la personne recrutée, cette partie expérimentale pourra être couplée à une partie modélisation mathématique et numérique des mouvement oculaires.

## ***Activités principales***

- Etude bibliographique autour des différents types d'évènements et mouvements oculomoteurs (e.g. mouvements contrôlés ou pas, induits ou pas, anticipables ou pas) et modèles associés (e.g. associés aux indices qualifiant les saccades et fixations oculaires) ;
- Conception, implémentation et recueil de données oculométriques expérimentales en situation de mouvements contrôlés (avec tâche cognitive à réaliser sur une zone d'intérêt en mouvement) ;
- Validation de modèles théoriques mathématiques et numériques avec les données empiriques (traitement de données et ajustement statistique de modèles) ;

- Participation aux réunions du projet (en présentiel et distanciel), communication orale sur le projet et travaux réalisés ;
- Rédaction de documents préparatoires (e.g. déclaration au comité d'éthique), rapports intermédiaires et synthèses.

### **Compétences métier/savoir-faire**

- Techniques oculométriques (aspects matériels, logiciels aussi bien qu'indices associés) ;
- Mise en œuvre d'expérimentations (conception, implémentation, déclaration CERGA, organisation, passations et recueil de données expérimentales) ;
- Traitement de données, programmation et algorithmique (e.g., Python, R) ;
- Modélisation mathématique et numérique (pour la conception et les interactions avec les partenaires) ;
- Capacités rédactionnelles et orales en anglais scientifique ;
- Pratiques de science ouverte (informatiques et/ou empiriques).

### **Savoir être**

- Rigueur méthodologique, dans l'implémentation, le recueil et l'analyse des données ;
- Travail en équipe interdisciplinaire et à l'interface entre expérimental et modélisation ;
- Capacité à interagir en présentiel et distanciel avec différents membres du consortium ;
- Autonomie et proactivité dans les activités de recherche et la rédaction de rapports.

### **Conditions de déroulement du stage**

Le stage se déroulera à l'interface entre l'équipe Statistique du Vivant et de l'Homme ([SVH](#)) du département Données & Aléatoire : Théorie & Applications (D.A.T.A.) du Laboratoire Jean Kuntzmann ([LJK](#) ; UMR 5524) et l'équipe Multimodal Perception and Sociable Interaction ([M-PSI](#)) du Laboratoire d'Informatique de Grenoble ([LIG](#) ; UMR 5217) dans le cadre du projet ANR [TALISMAN](#) et de l'équipement [MANIP](#) du LabEx Persyval-Lab.

La personne recrutée sera encadrée par Simon Forest (postdoctorant sur le projet TALISMAN), Jean-Charles Quinton (LJK / SVH) et Francis Jambon (LIG / M-PSI), et interagira régulièrement avec les autres membres des équipes impliquées dans les projets susmentionnés.

L'accès au matériel requis et à un bureau seront garantis dans l'un des laboratoires, et le stage sera gratifié pour une durée minimale de 5 mois en suivant la réglementation nationale en vigueur au lancement du stage sur les crédits de l'ANR TALISMAN. A noter que le LIG étant classé comme Zone à Régime Restrictif (ZRR), l'accès nécessitera des démarches préalables pour autoriser l'exercice des fonctions au sein de certains locaux de ce laboratoire.

### **Contacts**

Pour toute question sur le stage, merci de contacter Jean-Charles QUINTON ([quintonj@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:quintonj@univ-grenoble-alpes.fr)) et Francis JAMBON ([francis.jambon@imag.fr](mailto:francis.jambon@imag.fr)).