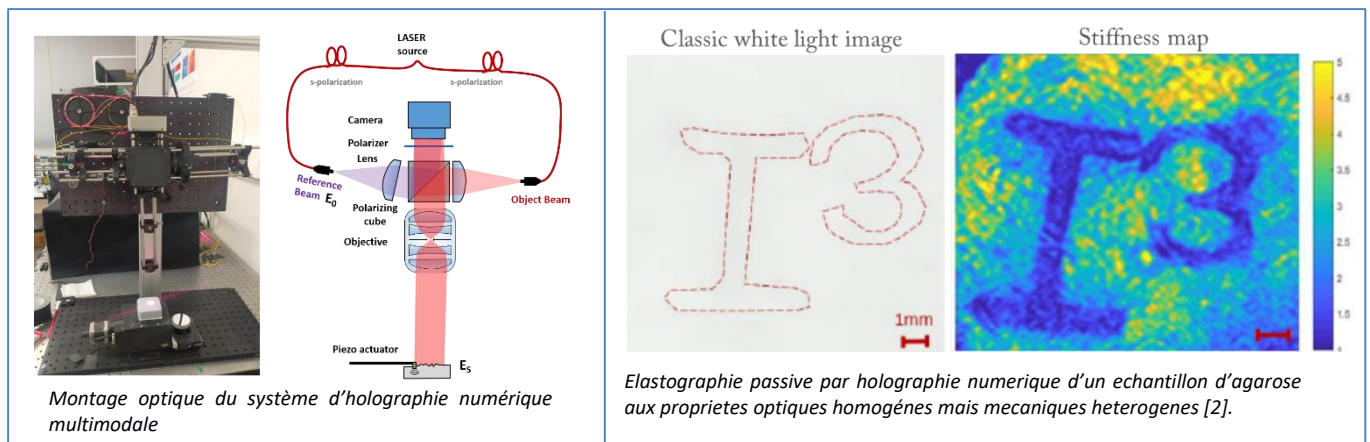


# Endoscopie optique multimodale pour la détection précoce des tumeurs

Laboratoire ICube, Strasbourg, France



## Sujet de stage

L'équipe IPP du laboratoire ICube située à l'hôpital civile de Strasbourg propose un stage de 6 mois sur le thème « Optique Biomédical ». Le stage aura pour but le développement d'un système optique d'endoscopie multimodale. Il permettra la mesure simultanée d'image d'endoscopie classique et la cartographie des propriétés mécaniques de manière quantitative.

Depuis son introduction en échographie ultrasonore, le contraste d'élastographie quantitative est devenu une modalité incontournable permettant l'observation en temps réel de la rigidité de tissus. En effet, les propriétés mécaniques des cellules et des tissus sont liées à leur structure et leurs fonctions. Ainsi, un changement de ces propriétés peut refléter certaines pathologies et l'état de santé cellulaire. Malgré son succès et sa pertinence clinique, l'élastographie est encore peu utilisée durant les procédures d'endoscopie notamment car l'échographie ultrasonore nécessite d'être en contact avec les tissus et est peu adaptée à l'endoscopie [1].

Afin de surmonter ces limitations, notre équipe développe actuellement une méthode d'élastographie optique passive, qui a l'avantage d'être temps réel, peu encombrante, sans contact et haute résolution. Cette méthode donne d'excellent premiers résultats [2,3,4].

L'objectif de ce stage, est l'adaptation de cette technique à l'endoscopie. Plus précisément, l'approche qui sera développée est un couplage entre l'holographie numérique hors axe et l'élastographie passive dans un endoscope optique.

En pratique, durant ce stage, l'étudiant travaillera sur le design et le développement du système d'holographie numérique endoscopique. De plus, l'étudiant sera amené à échanger tout au long du stage avec le doctorant en charge du développement de la méthode d'élastographie passive afin d'assurer sa compatibilité avec le système d'endoscopie.

**Compétences souhaitées** : afin d'appréhender dans les meilleures conditions ce projet de stage, il est préférable que l'étudiant possède initialement des compétences en optique instrumentale et en programmation Matlab ou Python.

**Expertises acquises durant le stage** : l'étudiant aura acquis une solide expertise en optique instrumentale et notamment dans le développement et le design de montages d'optique cohérente pour les applications médicales.

**Possibilité de continuer en thèse** : oui (financement acquis à 50%)

Si vous êtes intéressé(e), n'hésitez pas à contacter Amir Nahas ([amir.nahas@unistra.fr](mailto:amir.nahas@unistra.fr)) et Ludovic Foucault ([ludovic.foucault@insa-strasbourg.fr](mailto:ludovic.foucault@insa-strasbourg.fr))

## **Références:**

- [1] Kennedy, B. F., Wijesinghe, P., & Sampson, D. D. (2017). *The emergence of optical elastography in biomedicine*. *Nature Photonics*, 11(4), 215-221.
- [2] Marmin, A., Catheline, S., & Nahas, A. (2020). *Full-field passive elastography using digital holography*. *Optics Letters*, 45(11), 2965-2968.
- [3] Marmin, A., Laloy-Borgna, G., Facca, S., Gioux, S., Catheline, S., & Nahas, A. (2021). Time-of-flight and noise-correlation-inspired algorithms for full-field shear-wave elastography using digital holography. *Journal of Biomedical Optics*, 26(8), 086006.