Offre de stage M2 rémunéré : Modèle End-to-End pour la détection du vivant basée sur le rPPG

Informations générales

- **Encadrement** : Maria Oliver-Parera (maria.oliver-parera@grenoble-inp.fr)
  Patricia Ladret (patricia.ladret@grenoble-inp.fr)
- **Début** : janvier 2027
- **Durée** : 6 mois
- **Date limite des candidatures** : 20 octobre 2026
- **Lieu** : Laboratoire GIPSA-Lab

Contexte scientifique

La détection des attaques de présentation faciale (Presentation Attack Detection, PAD) vise à distinguer les utilisateurs authentiques des attaques telles que les photographies imprimées, les vidéos rejouées ou les masques 3D. La photopléthysmographie à distance (rPPG), qui permet d'estimer l'activité pulsatile à partir de vidéos faciales, constitue un indice physiologique particulièrement pertinent pour cette tâche.

Travaux précédents

Dans nos travaux précédents, nous avons développé une chaîne complète de PAD basée sur des signaux rPPG extraits à l'aide de méthodes classiques (CHROM, POS) ou profondes (PhysNet, PhysFormer), puis analysés par une architecture combinant détection d'anomalies et classification. Cette approche a obtenu des performances comparables à l'état de l'art, notamment une AUC de 99,53 % et un EER de 0,29 % sur 3DMAD.

Cependant, l'extraction rPPG et la détection PAD sont actuellement optimisées séparément : le signal rPPG est d'abord calculé, puis utilisé comme entrée du modèle de classification. Le présent projet vise à dépasser cette limitation en intégrant et en optimisant conjointement les deux étapes.

Objectifs du stage

L'objectif du stage est de développer une architecture End-to-End dans laquelle l'extracteur rPPG, initialement pré-entraîné pour l'estimation physiologique, est directement adapté à la tâche de PAD. Le modèle, basé dans un premier temps sur PhysFormer, devra permettre de passer directement d'une vidéo faciale à une décision "authentique / attaque", en optimisant conjointement l'extraction rPPG et la classification.

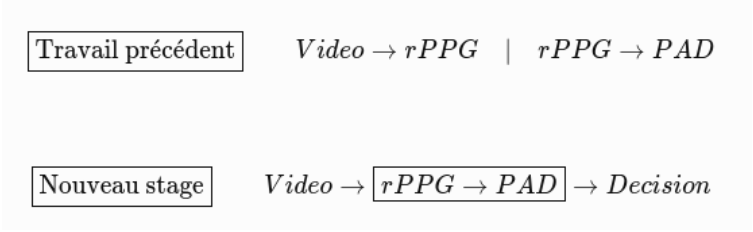


Figure 1: Comparaison entre l'approche séquentielle existante et l'architecture End-to-End proposée.

Travail proposé

Le stage s'articulera autour des étapes suivantes :

- prise en main de la chaîne existante d'extraction rPPG et de classification PAD
- intégration de l'extracteur rPPG et du modèle PAD au sein d'une architecture entraînable de bout en bout
- étude de différentes stratégies d'adaptation, du fine-tuning partiel à l'optimisation conjointe complète
- analyse de l'évolution de la représentation rPPG intermédiaire avant et après l'adaptation à la tâche PAD
- évaluation des performances en configurations intra-base et inter-base.

En fonction de l'avancement du projet, une stratégie de régularisation visant à préserver certaines propriétés de la représentation rPPG initiale pourra également être étudiée, notamment à travers une approche de type teacher–student.

Profil recherché

Étudiant·e de Master 2 ou d'école d'ingénieur en informatique, intelligence artificielle, traitement du signal, mathématiques appliquées ou domaine proche, motivé·e par les problématiques de deep learning appliqué à l'analyse de vidéos et de signaux physiologiques.

- **Compétences souhaitées :** une expérience en traitement d'images ou de vidéos, en traitement du signal ou en fine-tuning de modèles de deep learning sera appréciée.
- **Candidature** : Les candidat·es sont invité·es à envoyer un CV à Maria Oliver-Parera avant le 20 octobre 2026.