

# SOUTENANCE DE THESE

## Minh Tien PHAN

Unité de Recherche : UMR 7253 Laboratoire Heudiasyc

soutiendra sa thèse de **Doctorat**

sur le sujet :

Estimation of Driver Awareness of Pedestrian for an  
Augmented Reality Advanced Driving Assistance System

A l'Université de technologie de Compiègne

Le lundi 27 juin 2016 à 14h

Amphi L.103 – Centre Pierre Guillaumat 1

---

### Résumé :

La réalité augmentée (Augmented Reality ou AR) peut potentiellement changer significativement l'expérience utilisateur. Au contraire les applications sur Smartphone ou tablette, les technologies d'affichage tête haute (Head Up Display ou HUD) aujourd'hui sont capables de projeter localement sur une zone du pare-brise ou globalement sur tout le pare-brise. Le conducteur peut alors percevoir l'information directement dans son champ de vision. Ce ne sont pas que les informations basiques comme vitesse ou navigation, le système peut aussi afficher des aides, des indicateurs qui guident l'attention du conducteur vers les dangers possibles. Il existe alors un challenge scientifique qui est de concevoir des visualisations d'interactions qui s'adaptent en fonction de l'observation de la scène mais aussi en fonction de l'observation du conducteur.

Dans le contexte des systèmes d'alerte d'anti-collision avec les piétons (Pedestrian Collision Warning System ou PCWS), l'efficacité de la détection du piéton a atteint un niveau élevé grâce à la technologie de vision. Pourtant, les systèmes d'alerte ne s'adaptent pas au conducteur et à la situation, ils deviennent alors une source de distraction et sont souvent négligés par le conducteur.

Pour ces raisons, ce travail de thèse consiste à proposer un nouveau concept de PCWS avec l'AR (nommé the AR-PCW system). Premièrement, nous nous concentrons sur l'étude de la conscience de la situation (Situation Awareness ou SA) du conducteur lorsqu'il y a un piéton présent devant le véhicule. Nous proposons une approche expérimentale pour collecter les données qui représentent l'attention du conducteur vis-à-vis du piéton (Driver Awareness of Pedestrian ou DAP) et l'inattention du conducteur vis-à-vis de celui-ci (Driver Unawareness of Pedestrian ou DUP). Ensuite, les algorithmes basés sur les caractéristiques, les

modèles d'apprentissage basés sur les modèles discriminants (ex, Support Vector Machine ou SVM) ou génératifs (Hidden Markov Model ou HMM) sont proposés pour estimer le DUP et le DAP. La décision de notre AR-PCW system est effectivement basée sur ce modèle. Deuxièmement, nous proposons les aides ARs pour améliorer le DAP après une étude de l'état de l'art sur les ARs dans le contexte de la conduite automobile. La boîte englobante autour du piéton et le panneau d'alerte de danger sont utilisés.

Finalement, nous étudions expérimentalement notre système AR-PCW en analysant les effets des aides AR sur le conducteur. Un simulateur de conduite est utilisé et la simulation d'une zone HUD dans la scène virtuelle sont proposés. Vingt-cinq conducteurs de 2 ans de permis de conduite ont participé à l'expérimentation. Les situations ambiguës sont créées dans le scénario de conduite. Le conducteur doit suivre un véhicule et les piétons apparaissent à différents moments. L'effet des aides AR sur le conducteur est analysé à travers ses performances à réaliser la tâche de poursuite et ses réactions qui engendrent le DAP. Les résultats objectifs et subjectifs montrent que les aides AR sont capables d'améliorer le DAP défini en trois niveaux : *perception, vigilance et anticipation*.

Ce travail de thèse a été financé sur une bourse ministère et a été réalisé dans le cadre des projets FUI18 SERA et Labex MS2T qui sont financés par le Gouvernement Français, à travers le programme « Investissement pour l'avenir » géré par le ANR (Référence ANR-11-IDEX-0004-02).

**Mots clés :** Système d'Alerte d'Anticollision avec Piétons, Conscience de la Situation, Modélisation des Comportements du Conducteur, Apprentissage Automatique, Réalité Augmentée, Simulateur de Conduite.