



Université Claude Bernard



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **25 novembre 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame AL ABIAD Nahime**

Titre de la thèse : « *Identification de biomarqueurs de risque de chute à partir de la marche de la vie quotidienne à l'aide de capteurs inertiels non dédiés.* »

## Résumé



**Contexte et objectif** Les chutes chez les personnes âgées ont un impact sanitaire, social et financier majeur. L'objectif de cette thèse est de proposer une méthode permettant de prédire le risque de chute d'une personne de manière prospective à partir de données inertielles collectées dans des conditions les moins invasives possibles (collecte ambulatoire, capteur non dédié et placement non contrôlé).

**Méthodes** La principale difficulté est d'estimer des paramètres prédictifs du risque de chute indépendamment du placement du capteur sur le corps (poignet, poche, etc.). Pour cela, nous proposons de calculer ces paramètres à partir des données discrètes des instants de pas, qui semblent être estimables de manière robuste. Nous avons donc développé une méthode de détection de ces instants de pas et nous avons validée sa robustesse pour différentes populations, placements et activités. Nous avons ensuite sélectionné les paramètres qui sont calculables à partir des instants de pas et prédictif du risque de chute, puis nous avons évalué l'association entre ces paramètres et les chutes à venir sur un jeu de données ambulatoires (une semaine d'enregistrement) de 300 personnes âgées.

**Résultats** La méthode de détection des pas présente une précision et un rappel moyens de 99% et 95% respectivement lorsqu'elle est évaluée sur différentes populations (jeunes, personnes âgées, aveugles), conditions de marche (en extérieur, avec une aide à la marche) et emplacements de capteurs (veste, poche de pantalon, portable). L'association entre les paramètres de marche calculés et les chutes à venir est comparable aux méthodes existantes utilisant un capteur dédié et un placement contrôlé (AUC=0,7), mais entraîne l'exclusion d'une petite partie des participants (6% de la population considérée) qui ne réalisent pas d'épisodes de marche suffisamment longs.

**Importance** L'approche proposée permet d'envisager une détection du risque de chute prospective à grande échelle car elle peut être appliquée sur des appareils grand public.

**Mots clés** Risque de chute ; Détection des pas ; Dispositifs grand public ; Centrale inertielle ; Prédiction des chutes ; Placement des capteurs ; Personnes âgées.