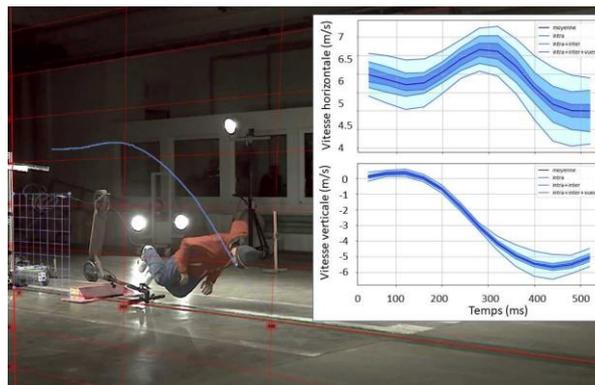


Titre du master	<b>Evaluation de l'incertitude liée à l'estimation des conditions d'impact à partir d'une vidéo réelle d'accident.</b>
Titre du master en anglais	<b>Evaluation of the uncertainty in the estimation of impact conditions from a real accident video.</b>
Lieu de travail principal	Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs LBMC UMR_T9406 (Université Lyon 1, Université Gustave Eiffel)
Encadrants	Antoine Muller (LBMC), Nicolas Bailly (LBA), Alexandre Naaïm (LBMC), Denis Brizard (LBMC) <a href="mailto:antoine.muller@univ-lyon1.fr">antoine.muller@univ-lyon1.fr</a> , <a href="mailto:nicolas.bailly@univ-eiffel.fr">nicolas.bailly@univ-eiffel.fr</a> , <a href="mailto:alexandre.naaim@univ-lyon1.fr">alexandre.naaim@univ-lyon1.fr</a> , <a href="mailto:denis.brizard@univ-eiffel.fr">denis.brizard@univ-eiffel.fr</a>

### Contexte

L'étude des conditions d'impact du corps humain lors d'un accident est un domaine important de la biomécanique. Les conditions d'impact regroupent généralement la vitesse d'impact, la surface impactée, la zone du corps et parfois la position du corps lors de l'impact. La connaissance de ces conditions d'impact est essentielle pour comprendre les mécanismes lésionnels et pour concevoir et évaluer des protections adaptées à l'absorption de l'énergie de ces impacts.

L'approche classique pour obtenir ces conditions lors d'accident de la voie publique est de reproduire expérimentalement (via des dons de corps à la science ou des mannequins) ou numériquement des accidents. Récemment, l'augmentation croissante des vidéos obtenues par des caméras « grand public » ouvre l'opportunité d'analyser et d'estimer les conditions d'impact directement sur des vidéos réelles d'accident. Du fait du peu de documentation et de validation de ce type d'approche, elle reste encore très peu utilisée pour l'analyse d'accident. En se basant sur des expérimentations en laboratoire, quelques études ont proposé une évaluation de cette approche. Cependant, les conditions d'acquisition des vidéos réelles peuvent être largement dégradées par rapport aux conditions de ces méthodes d'évaluation en laboratoire : faible fréquence d'acquisition, faible résolution sur la zone d'intérêt, point de vue non optimal, etc. L'influence de ces conditions d'acquisition et l'incertitude sur les quantités estimées sont inconnues.



### Objectif du stage

L'objectif du stage sera d'évaluer l'influence des différentes sources d'incertitude sur l'estimation des conditions d'impact à partir d'une vidéo réelle d'accident. Les travaux réalisés doivent permettre d'avoir une quantification de l'incertitude associée à une estimation des conditions d'impact en fonction des conditions d'acquisition (fréquence d'acquisition, résolution sur la zone d'intérêt, point de vue par rapport à la chute, etc.).

### Travail attendu

La première partie du stage consistera à identifier et caractériser les différentes sources d'incertitude et leur influence dans l'estimation des conditions d'impact à partir d'une vidéo. Cette partie se basera sur une revue bibliographique, d'une part sur les méthodes d'analyse basées sur des vidéos, et d'autre part sur les méthodes de propagation d'incertitude.

La deuxième partie permettra de quantifier l'incertitude sur chacune des sources d'erreur identifiées. Cette évaluation pourra notamment s'appuyer sur des bases de données de vidéos d'accident. On s'intéressera ici plus particulièrement à l'analyse de chutes en trottinette.

La troisième partie cherchera à propager les incertitudes des différentes sources d'erreur pour obtenir l'incertitude sur l'estimation des conditions d'impact en fonction des conditions d'acquisition. Cette quantification se basera sur les données

d'une expérimentation déjà réalisée au laboratoire consistant en la mesure d'un ensemble de chutes simulées en trottinette. Ces chutes ont été filmées à l'aide d'un ensemble de caméras vidéo (permettant d'avoir différentes conditions d'acquisition) et également à l'aide d'un système de caméras optoélectroniques (permettant d'avoir une mesure de référence).

Finalement, ces travaux permettront de fournir un outil informatique pour quantifier l'incertitude associée à une estimation des conditions d'impact en fonction des conditions d'acquisition d'une vidéo réelle d'accident.

**Mots-clefs** : analyse de mouvement ; caméras vidéo ; conditions d'impact ; propagation d'incertitude.

**Durée et collaboration**

Stage de 6 mois à partir de début 2024. Le stage aura lieu au Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs (LBMC) à Lyon. L'étudiant collaborera avec les membres du Laboratoire de Biomécanique Appliquée (LBA).

**Profil du candidat**

Candidat curieux et motivé de M2 ou dernière année d'école d'ingénieur, avec une expérience en programmation (Python) et un fort intérêt pour la biomécanique.