

ÉVALUATION DE MÉTHODE D'ANALYSE DE MOUVEMENT SUR VIDÉO (EVAMOVI)

Antoine MULLER (LBMC)

Nicolas BAILLY (LBA)

Alexandre NAAIM (LBMC)

Wei WEI (LBA)

Séminaire du département TS2

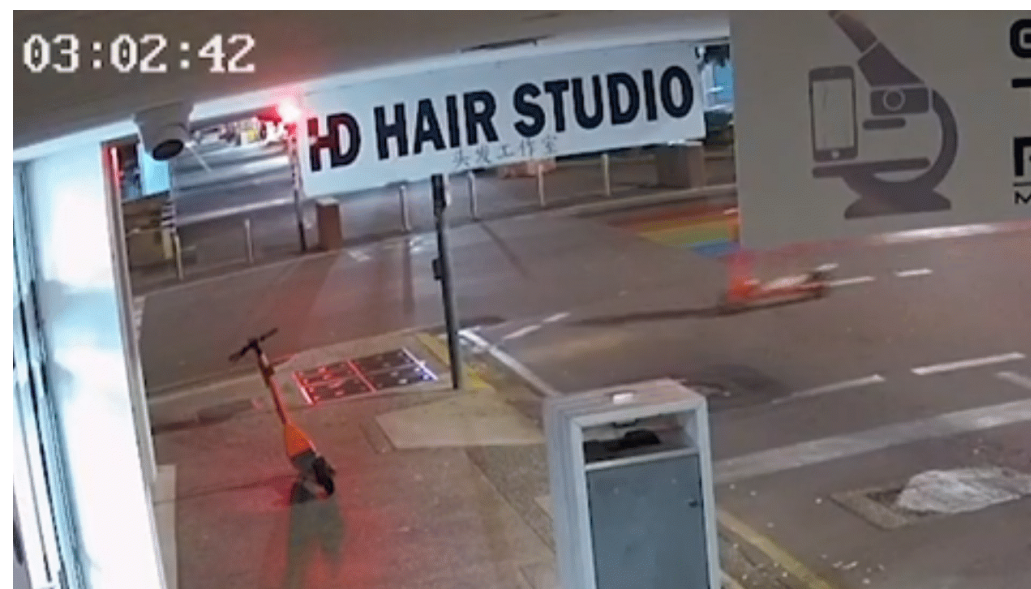


CONTEXTE



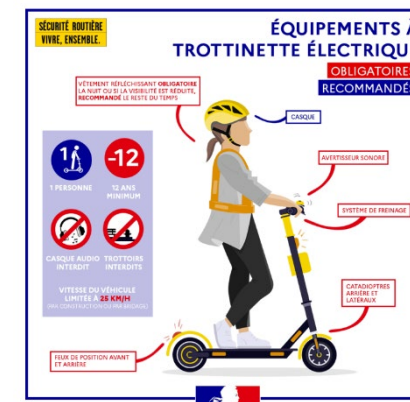
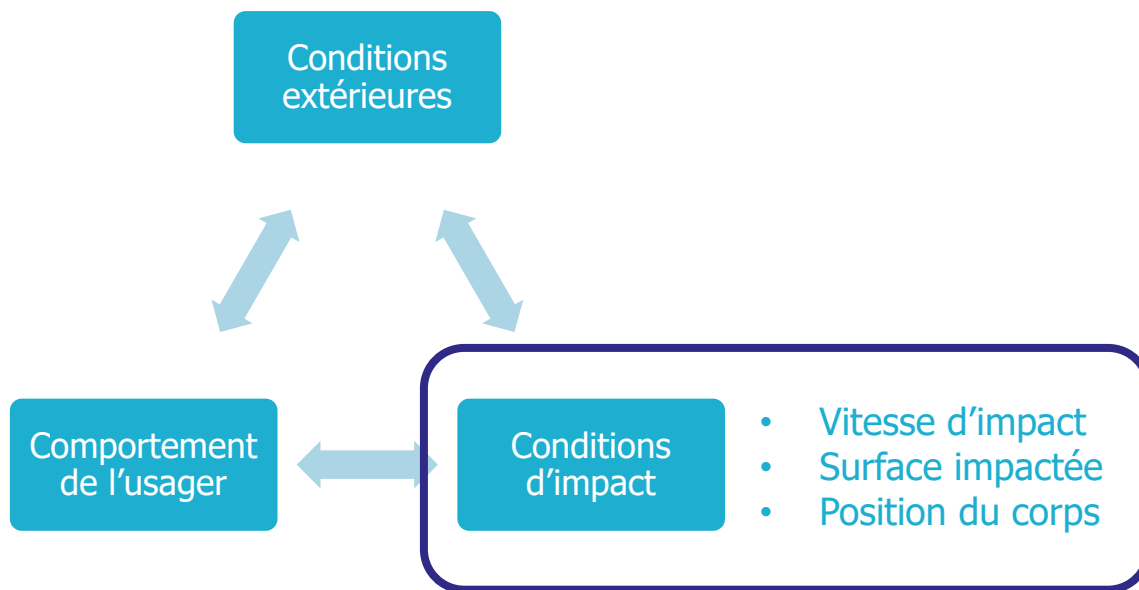
+ de 100 millions de trajets recensés par la société Lime en 2019

Forte hausse des accidents et hospitalisations



CONTEXTE

Nécessité d'identifier les facteurs de risque et de comprendre les mécanismes de blessure

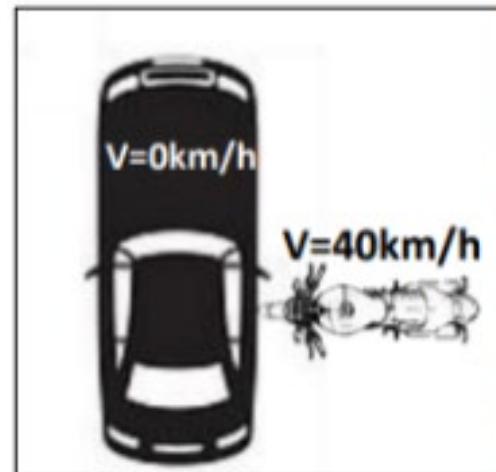


CONTEXTE

Reconstruction numérique



Analyse expérimentale



CONTEXTE

Comment à partir d'une vidéo peut-on obtenir les conditions d'impacts



CONTEXTE



Vidéos non prévues pour des études biomécaniques

Point de vue pas optimal, faible qualité d'image, ...

Nécessité de valider les outils d'analyse des conditions d'impact

Equipe

EQUIPE

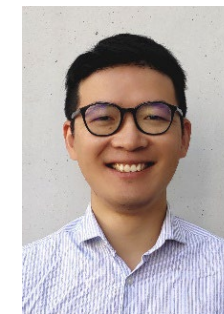
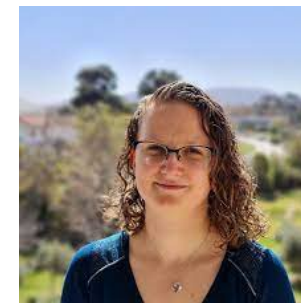


Expertise :
Analyse du mouvement



Laboratoire de
Biomécanique
Appliquée

UMR T24 IFSTTAR AMU



Expertise : Accidentologie et
simulation de choc

Projet réalisé

FEUILLE DE ROUTE

Développement d'une méthode
d'analyse

Mieux comprendre les typologies
d'accident en trottinette

Quantification des erreurs de
mesures

DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE VIDEO



DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE VIDEO

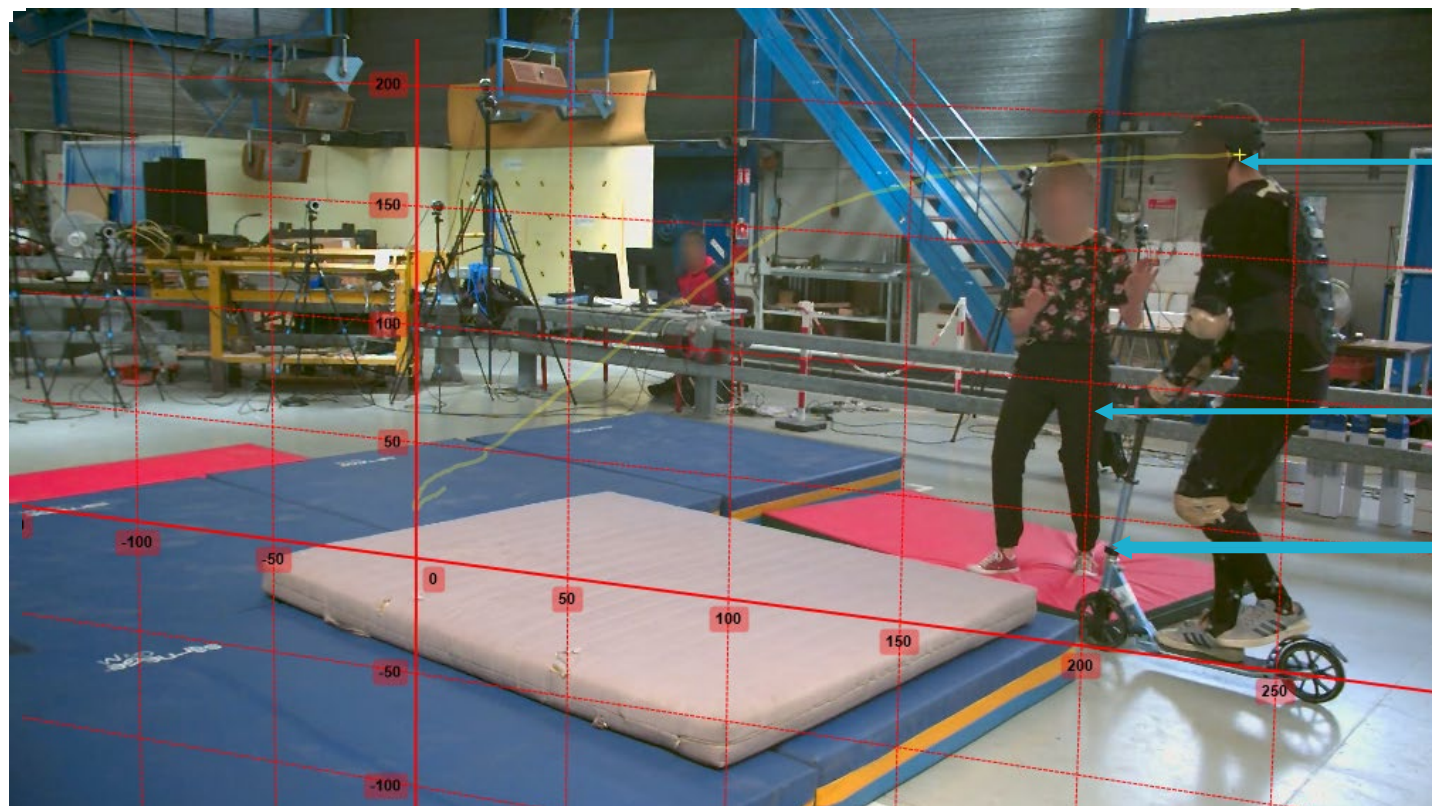
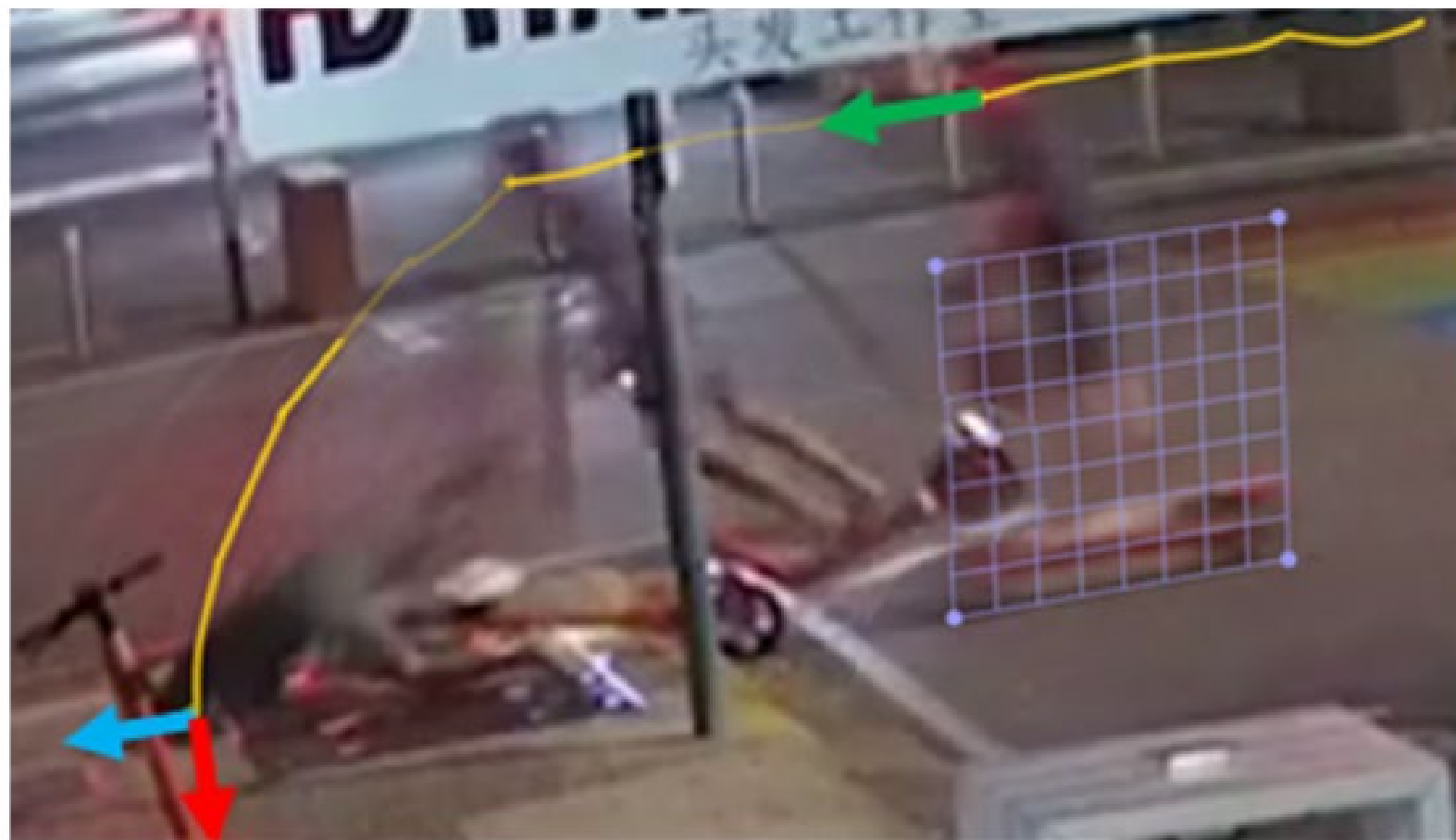


Image extraite du logiciel d'analyse video Kinovea

- Position de la tête dans le plan de la chute
- Filtrage (filtre passe bas Butterworth d'ordre 4, 6 Hz)
- Dérivation (Différence finie centrée)
Placement de la grille de calibration et dimensionnement à l'aide des segments
- Mesure de la taille de trottinette



ANALYSE QUANTITATIVE D'ACCIDENTS EN TROTTINETTE



Vitesse tangentiel
d'impact

Vitesse normal d'impact

ANALYSE DES CONDITIONS D'ACCIDENTS EN TROTTINETTE



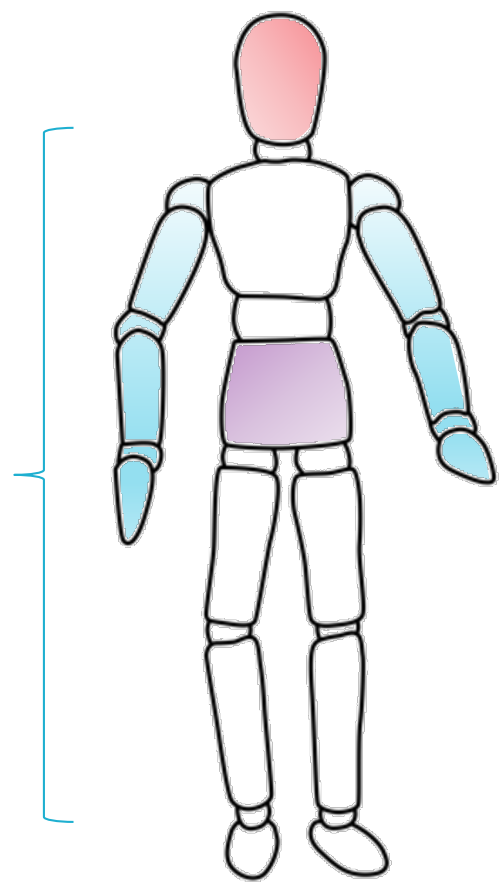
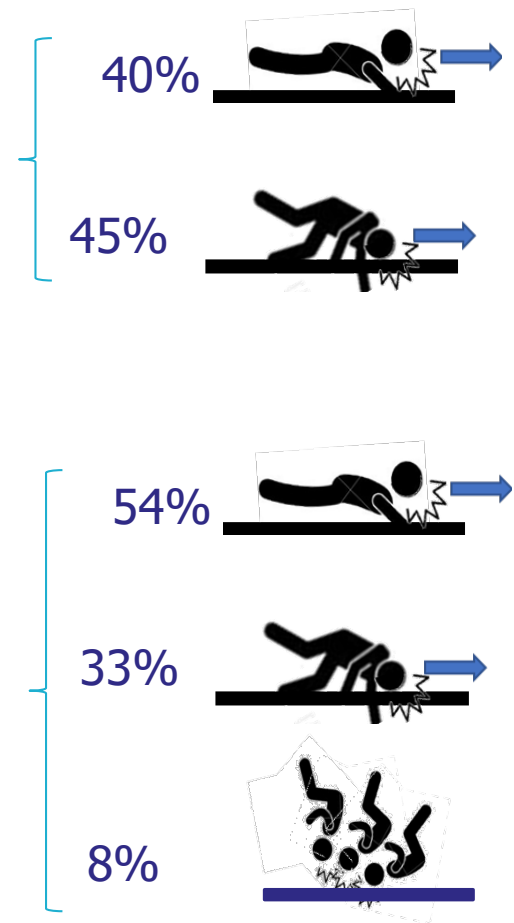
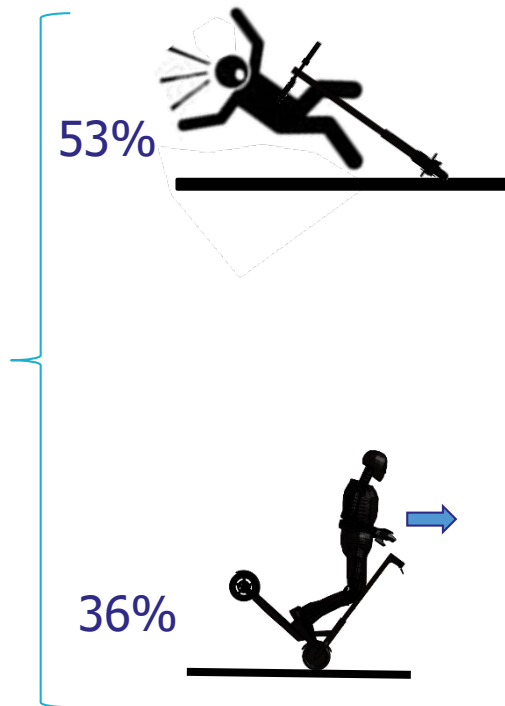
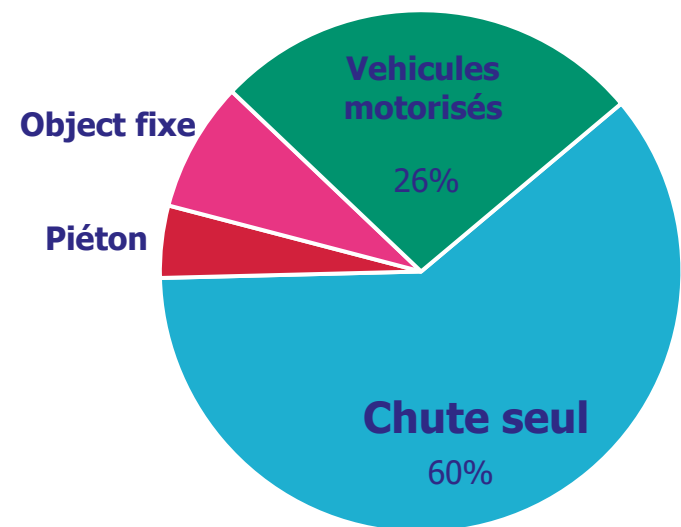
Stage de master de Sarah HONORÉ (LBA)

Recherche systématique de vidéo de chute en trottinette sur google et Youtube

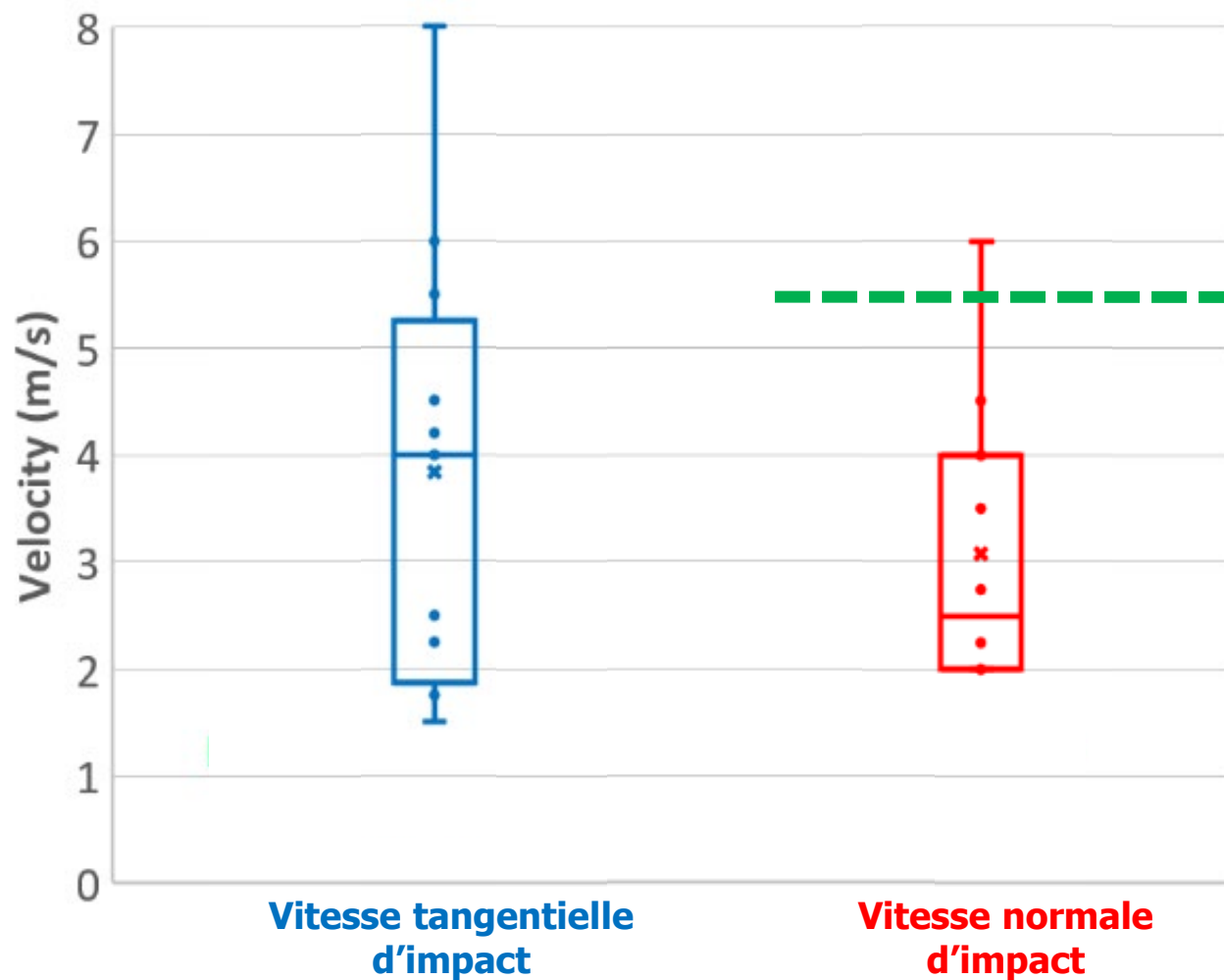
120 crashes analysés

12 crash analysés avec Kinovea

ANALYSE QUALITATIVE



ANALYSE QUANTITATIVE D'ACCIDENTS EN TROTTINETTE



Evaluation standard



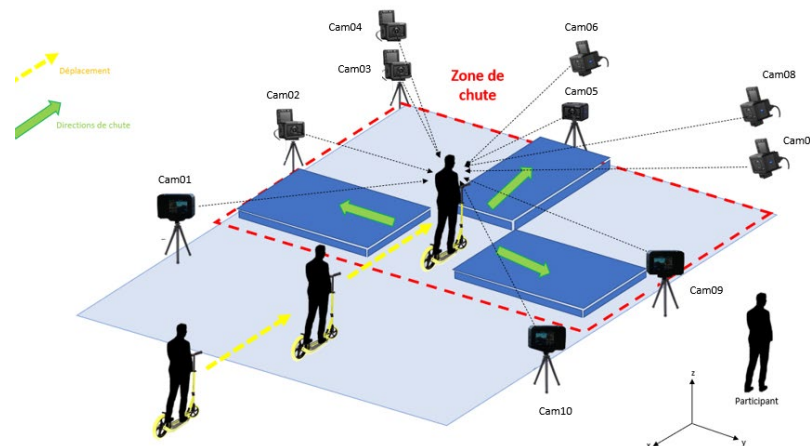
✓ Cohérent avec la vitesse normale (worst case scénario)

✗ Pas de vitesse tangentielle

QUANTIFICATIONS DES ERREURS DE MESURES

Sophie BONTE, stage de master du 11 avril au 30 septembre 2022

Evaluer la précision d'estimation de variables cinématiques à partir de vidéos pour l'analyse de vidéos d'accidents.

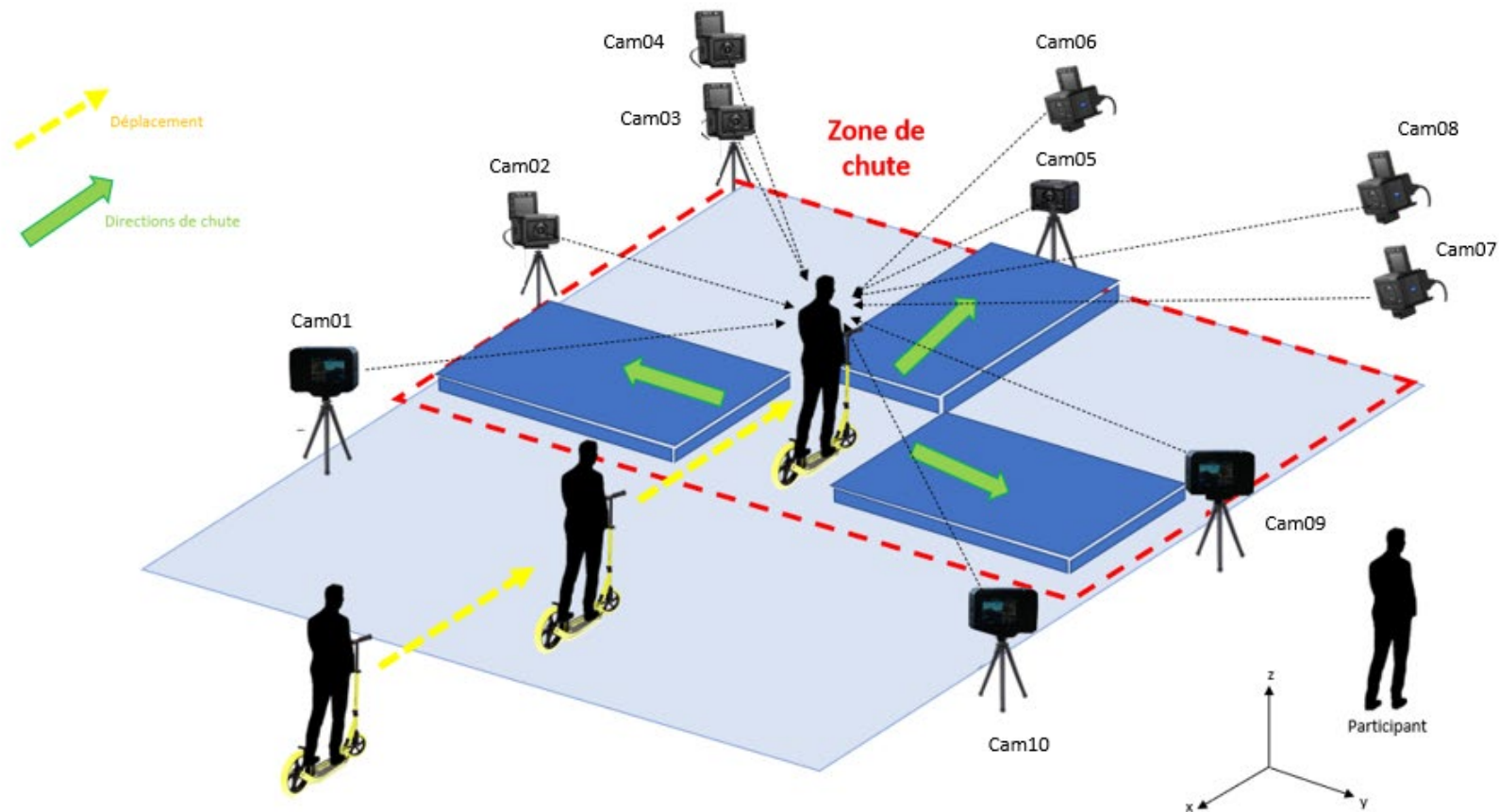


QUANTIFICATIONS DES ERREURS DE MESURES



Camera optoélectroniques
300Hz

QUANTIFICATIONS DES ERREURS DE MESURES



Camera video
60Hz HD

MATÉRIEL ET MÉTHODES – PARTICIPANTS ET TÂCHES

15 participants
(5 traités)

10 chutes réalisées
(3 traitées)

3 essais réalisés
(1 traité)



15 chutes analysées

MATÉRIEL ET MÉTHODES – ESTIMATION DE LA VITESSE DE LA TÊTE DONNÉES VIDÉOS

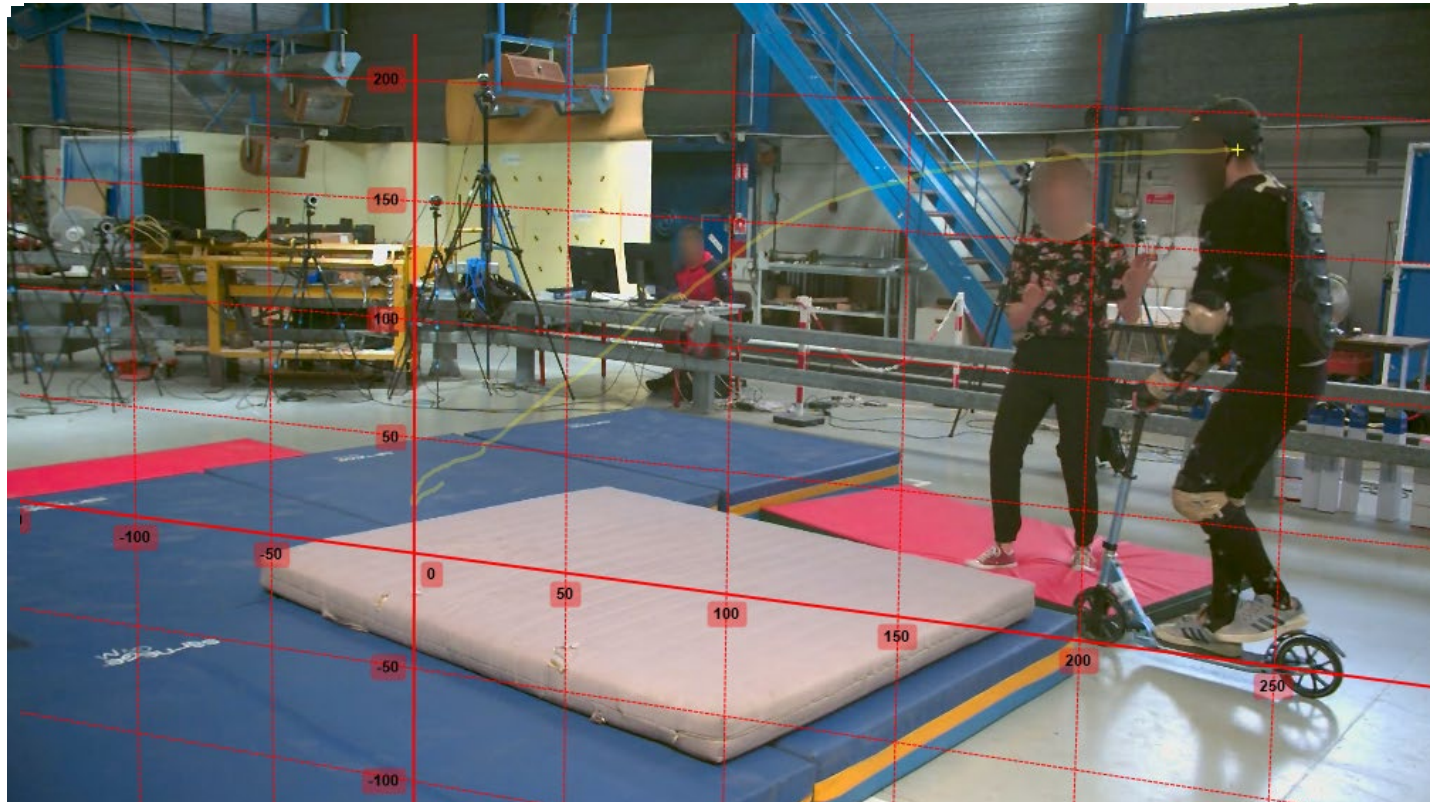
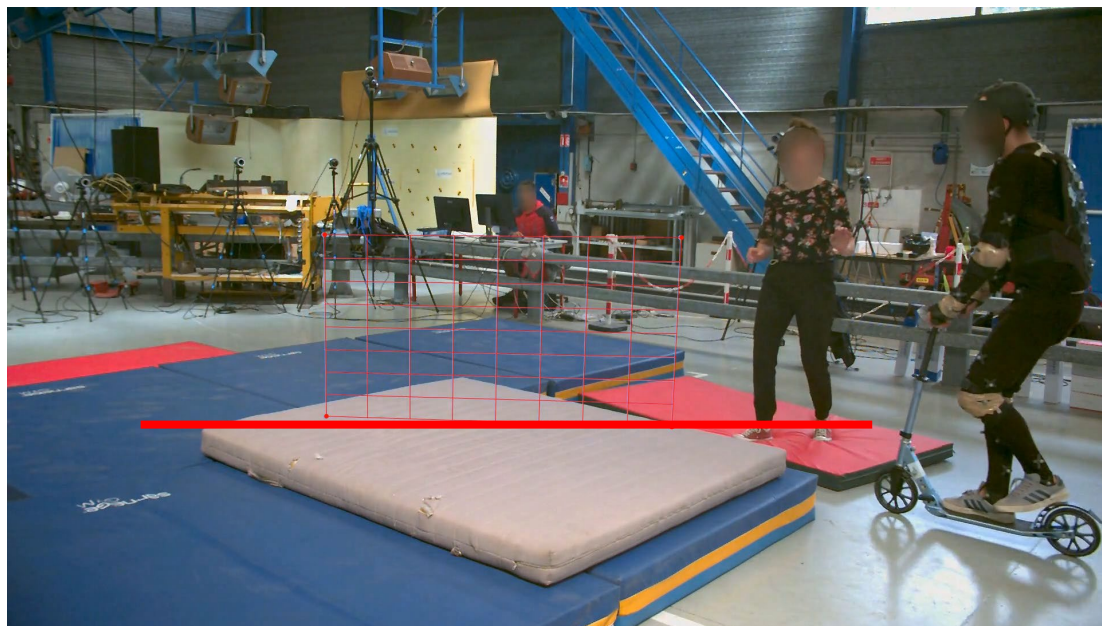


Image extraite du logiciel d'analyse video Kinovea

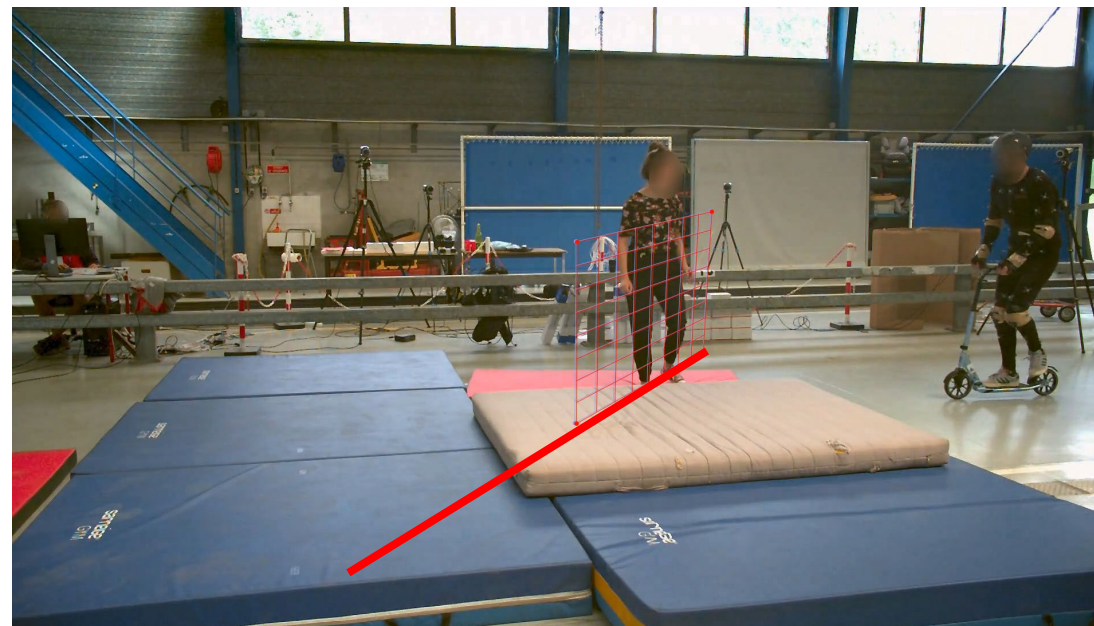
QUANTIFICATIONS DES ERREURS DE MESURES



QUANTIFICATIONS DES ERREURS DE MESURES



Angle caméra de 1°

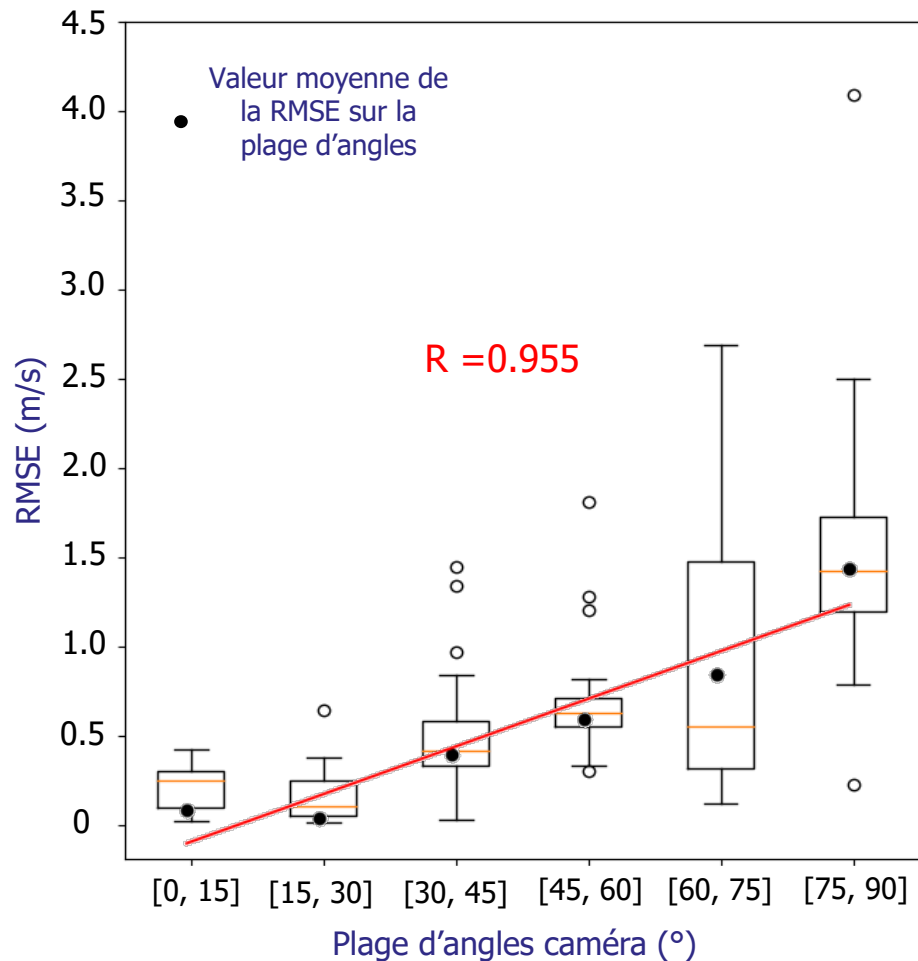


Angle caméra de 46°

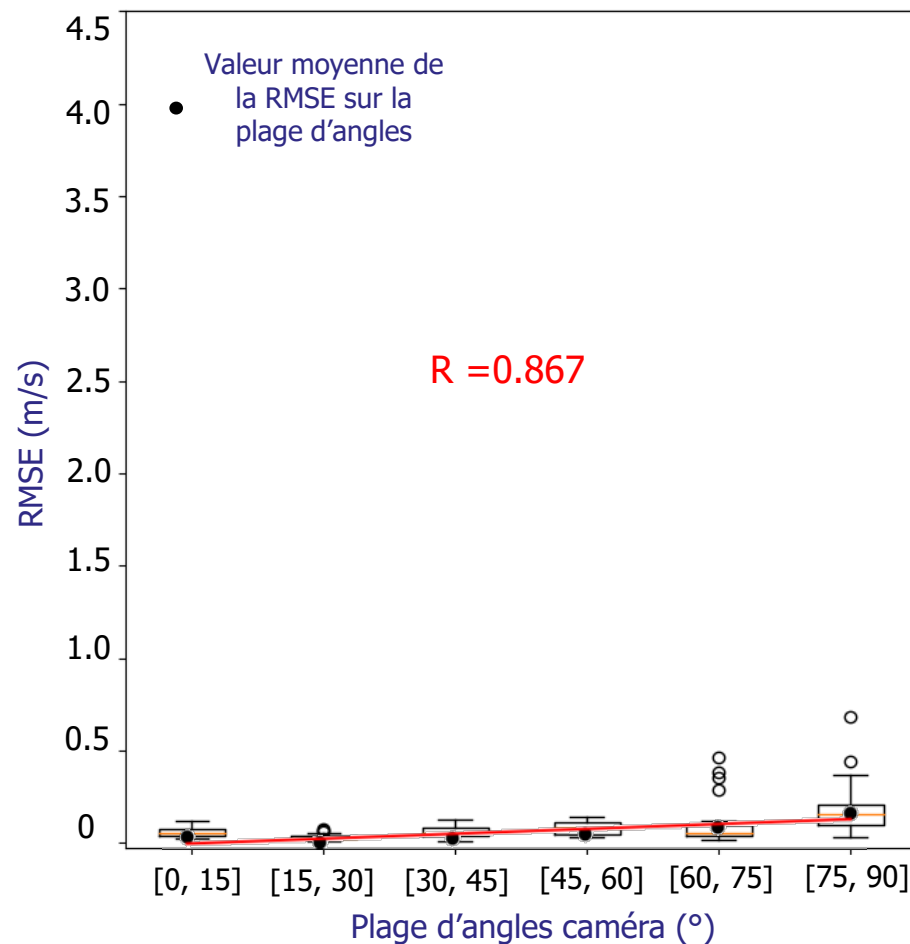
QUANTIFICATIONS DES ERREURS DE MESURES

Comparaison entre les données de référence projetées et les données de référence

Vitesse tangentielle



Vitesse normale



- Influence de l'angle caméra sur la précision
- Seuil de précision :
 - Pour un angle entre 0° et 30° : 0,20 m/s pour la vitesse tangentielle
 - 0,09 m/s pour la vitesse normale

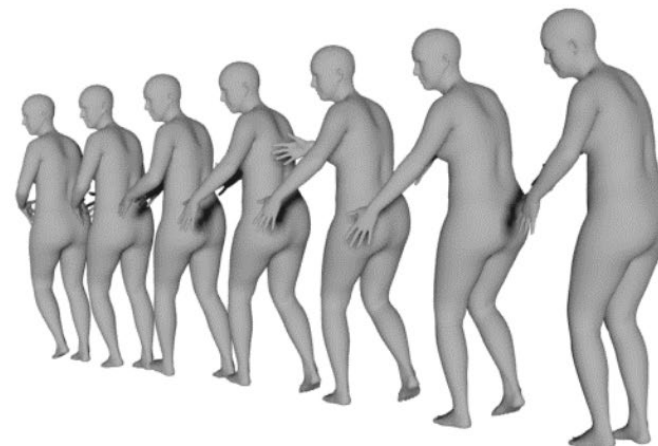
BILAN

BDD de données de validations disponibles

Possibilité de faire varier d'autres paramètres (résolution, fréquence d'acquisition etc...)

Et après ?

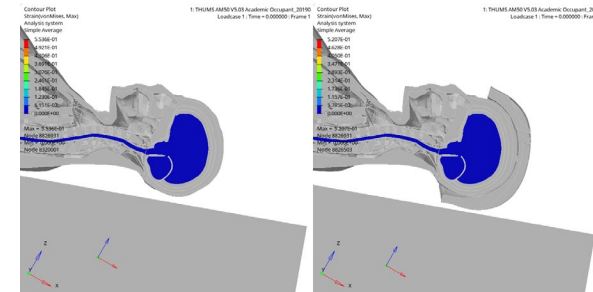
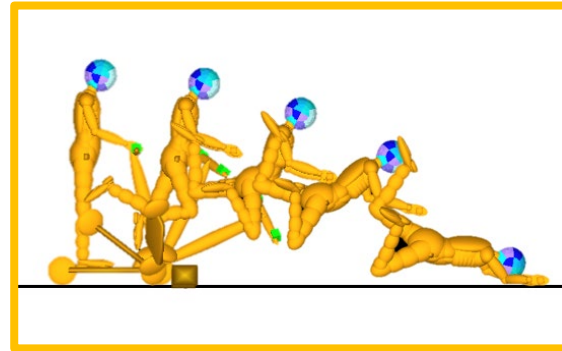
ET APRÈS ?



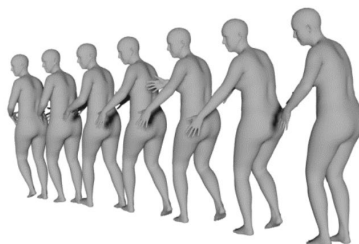
ET APRÈS ?



2D à la 3D

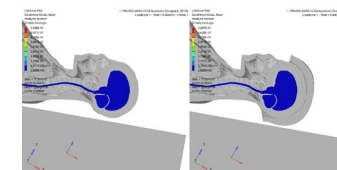
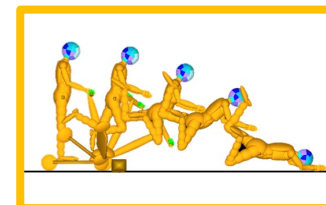


ET APRÈS ?



2D à la 3D

Ensemble du processus de la vidéo jusqu'au modèle éléments finis



VHS : Video for Head protection in e-Scooter

Comprendre et protéger du traumatisme crânien des usagers de
trottinette électrique

REMERCIEMENT

Le département TS2 (programme BQR)

L'Université Lyon 1 (un second programme BQR)

UrbaRiskLab



Laboratoire de
Biomécanique
Appliquée

UMR T24 IFSTTAR AMU



ÉVALUATION DE MÉTHODE D'ANALYSE DE MOUVEMENT SUR VIDÉO (EVAMOVI)

Antoine MULLER (LBMC) (antoine.muller@univ-lyon1.fr)

Nicolas BAILLY (LBA)

Alexandre NAAIM (LBMC)

Wei WEI (LBA)

Séminaire du département TS2

