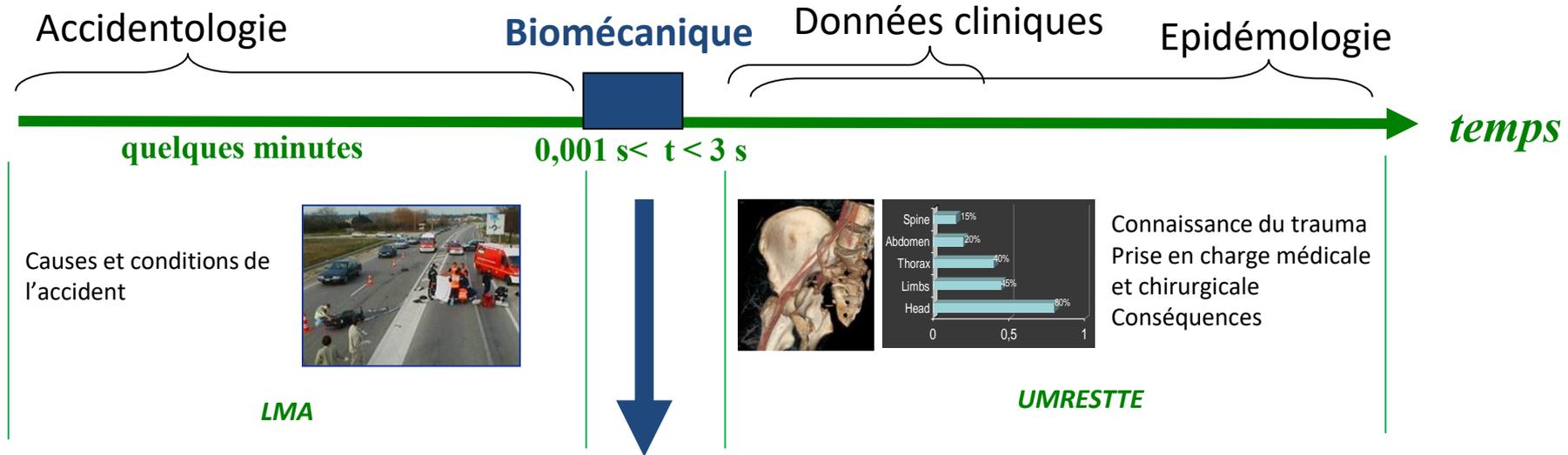




Évaluation de la protection d'un gilet airbag moto

Maxime LLARI, Oscar CHERTA-BALLESTER, Catherine MASSON, Pierre-Jean ARNOUX

Une analyse multi-échelle du traumatisme

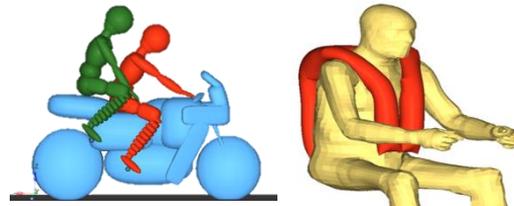


Traumatisme et protection

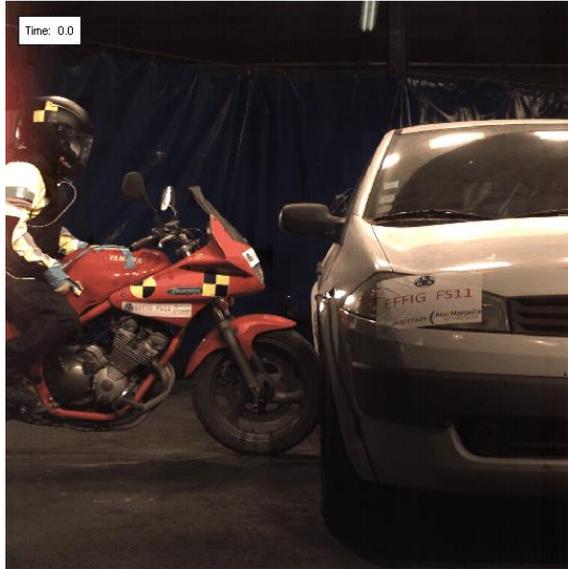
LBA

L'expérimentation

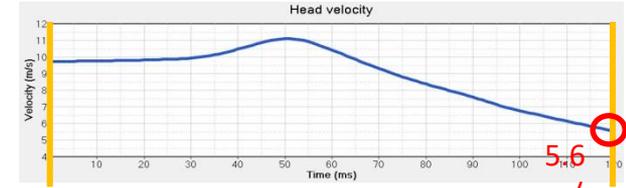
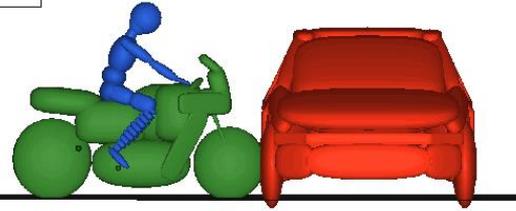
La simulation numérique : l'Homme Virtuel



Validation de modèles



Time: 0.0

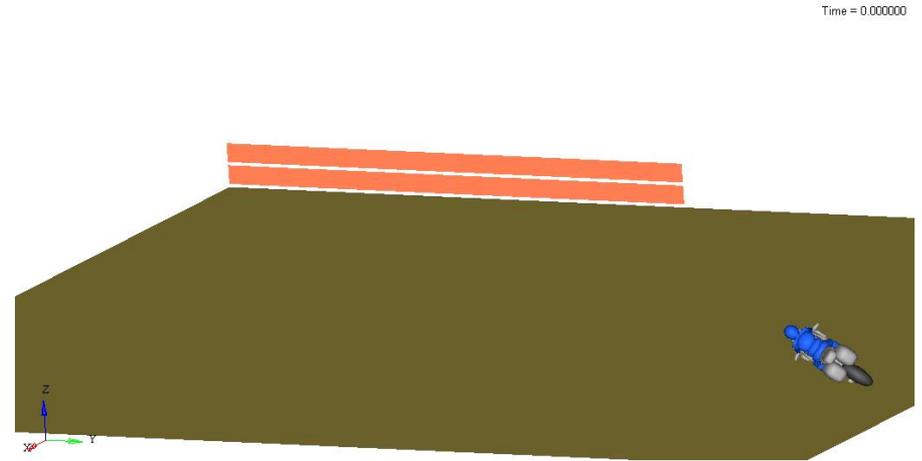


Impact
moto/VL

Impact
Motocycl
iste/VL



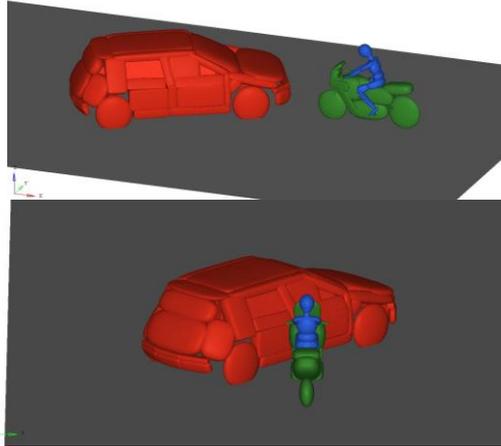
L'analyse multicorps pour comprendre l'accident



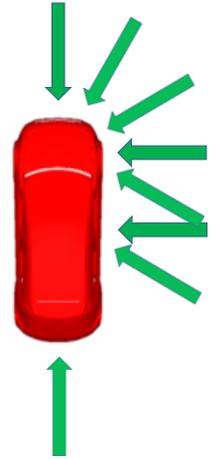
- Simuler pour isoler les conditions du choc subi par le motocycliste

Une approche globale pour explorer et analyser des situations d'accidents

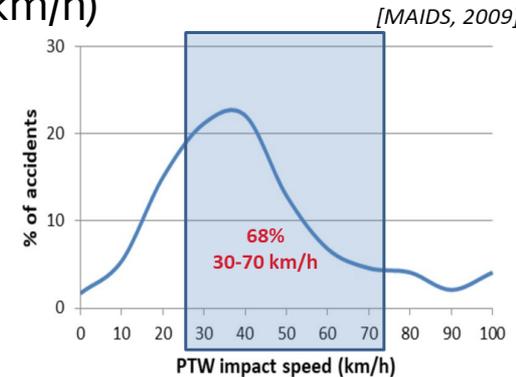
DOE : 240 simulations d'accidents



- 2 types 2RM: moto, scooter
- 3 Morphologies du motocycliste
- 8 configurations d'impact différentes
- 5 vitesses d'impact (30, 40, 50, 60 et 70 km/h)



■ Des situations d'accidents pondérées par leurs représentativités épidémiologique et accidentologique (Base de données SECU2RM – 252 victimes)



Résultats du DOE:

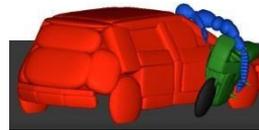
Tronc :

- Expositions: thorax + abdomen
- Orientations: frontale + frontale/latérale
- Vitesses normales d'impacts:
 - Thorax
 - $max = 47 \text{ km/h}$
 - $75\% \text{ des impacts} < 25 \text{ km/h}$



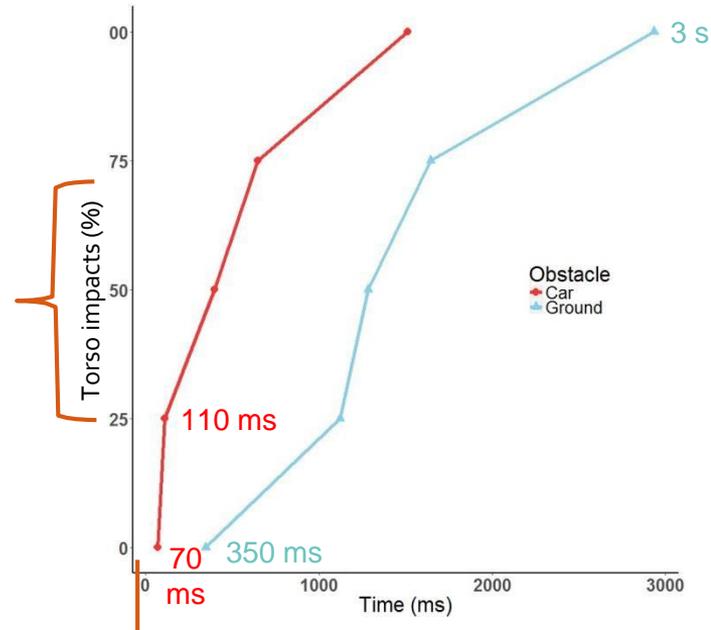
La chronologie du choc :

- 1^{er} impact véhicule ~ 70 ms
- 50% impacts tronc/VL < 400ms
- Chute au sol ~ 3 s



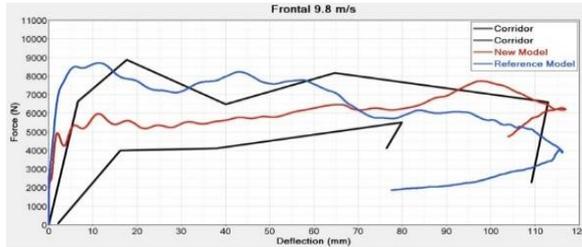
Conditions d'impact :

- Localisations / orientations
- Vitesses



Analyser en détail le traumatisme pour en identifier les enjeux de protection

➤ Identifier des critères de blessure appropriés



Lésions du squelette corrélées à la déflexion thoracique

$$AIS = -3.78 + 19.56 * C_{max}$$

Lésions des tissus mous corrélées à la vitesse de compression

$$[VC]_{max} = \max[V(t) * C(t)]$$

➤ Modéliser la physique de l'airbag

- Propriétés des tissus, volume gonflé...
- Mise en pression
- Validation du modèle avec des essais puit de chute

➤ Enfin : simuler en situation d'impact

- Estimation des blessures potentielles
- Analyse comparative avec/sans airbag

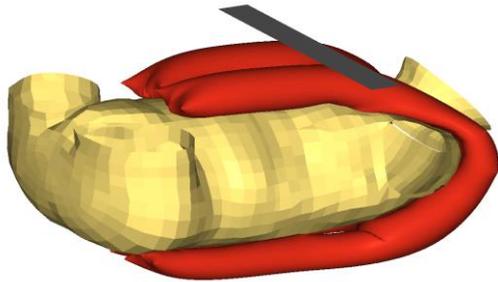


En quoi l'airbag réduit-il le risque de blessure :

- *Dissipe l'énergie du choc : déformation*
- *Répartit les efforts et limite les effets de poinçonnement*
- *2 effets qui se superposent:*

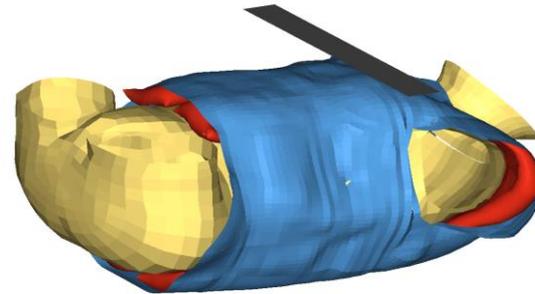


airbag : Amortissement



Baisse d'une unité de l' AIS

Couplage airbag/veste : rigidifie et répartit les efforts



Baisse jusqu'à deux unités de l' AIS

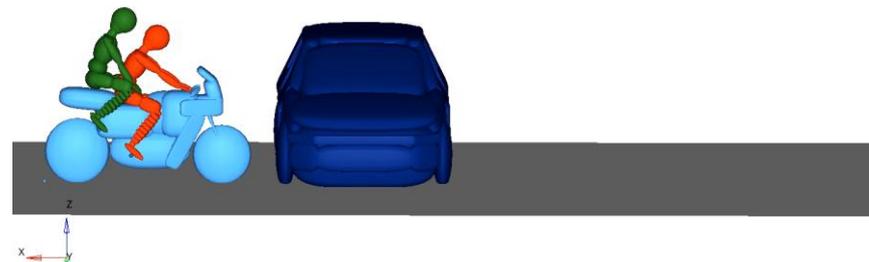
Couplage airbag + protection dorsale?



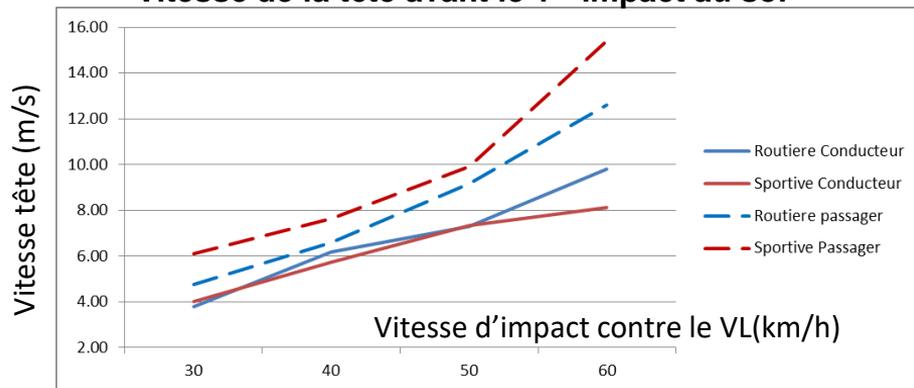
Travaux en cours: Tanguy BROS en collaboration avec IneMotion

La protection du motocycliste : c'est aussi le passager!!

Time = 0.00000



Vitesse de la tête avant le 1^{er} impact au sol



Le passager est propulsé lors du choc

Un enjeu de protection



Merci pour votre attention

Maxime LLARI, Oscar CHERTA-BALLESTER, Catherine MASSON, Pierre-Jean ARNOUX