

Comportement sous sollicitation de contact des matériaux inélastiques, visco-élastiques, hétérogènes

Alexis Bonetto^{DOC}, Corentin Robitaille^{DOC}, Edem Manyo^{DOC}, Efoé Wallace^{DOC}, Florian Meray^{DOC}, Koffi Espoir Koumi^{DOC}, Kwassi Amuzuga^{DOC}, Thibault Beyer^{DOC}, Vamshidhar Done^{DOC}, Noel Ahyee^{DOC}, Thibaut Chaise^{EC}, Daniel Nelias^{EC}, Arnaud Duval^{IR}.

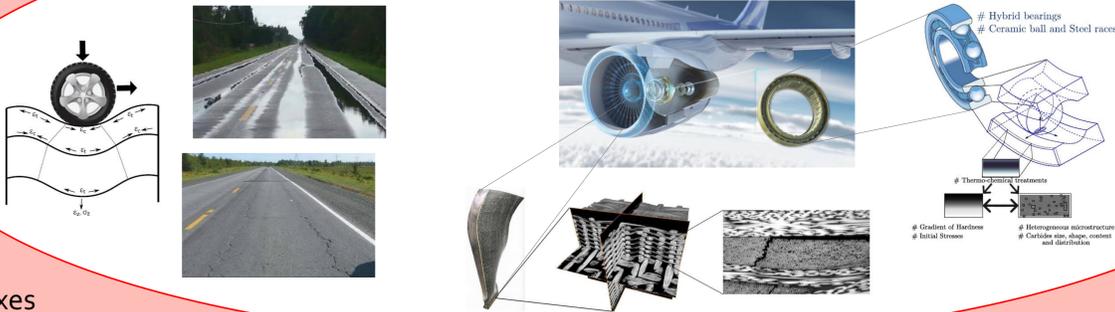
Contexte global

- Modélisation par méthodes semi-analytiques du contact entre matériaux au comportement complexe
⇒ Résolution robuste du contact, prise en compte de non-linéarités, réduction des temps de calcul

Comportement des corps en contact :

- Hétérogénéités, revêtements
- Visco-élasticité
- Plasticité
- Adhésion
- ...

Quelques domaines d'application :



- Conditions de contact complexes
- Approche couplée surface/sous-couche

SAFRAN

AIRBUS

GC2D
Laboratoire de Génie Civil, Diagnostic et Durabilité

SKF

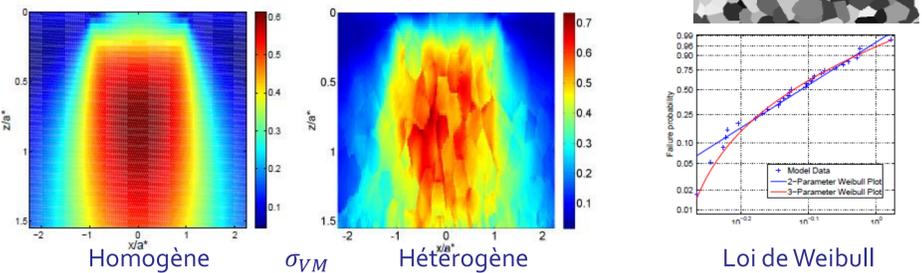


Partenariats

Contact sur matériaux hétérogènes

Prise en compte des microstructures de matériaux métalliques...

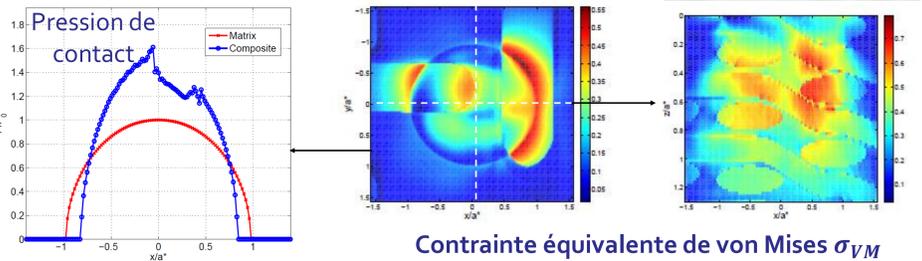
- Prédiction de la durée de vie en fatigue $N \propto \frac{z^r}{\tau^q}$



- ⇒ Prédiction rapides de la durée de vie en fatigue
- ⇒ Effet des de la dispersion des propriétés matériaux

... ou composites

- Modélisation par distribution d'hétérogénéités

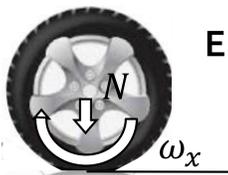


- ⇒ Influence de la structure des fibres sur le contact ; distribution locale de contrainte

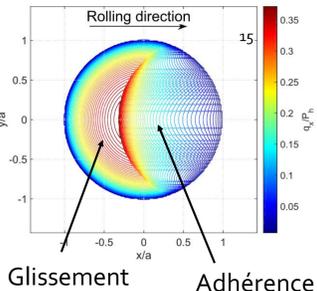
Contact aube/disque dans les turbines composites

Matériaux visco-élastiques

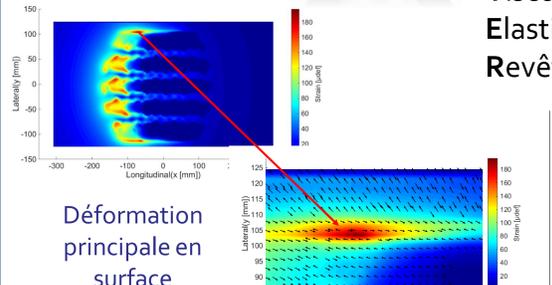
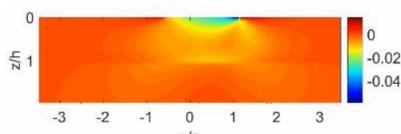
Roulement sur chaussée



Visco-Elastique Revêtu



Contrainte longitudinale normalisée



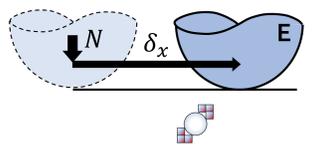
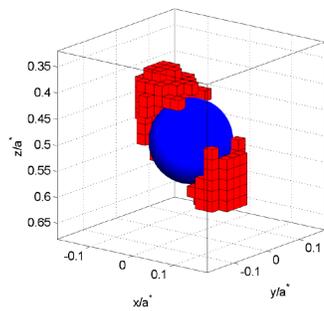
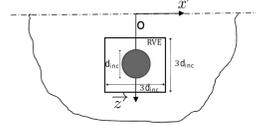
Vers des modèles améliorés du comportement des chaussées

Roulements sur matériaux hétéro-élasto-plastiques

Formation de butterfly wings dans un contact roulant

- Loi d'endommagement

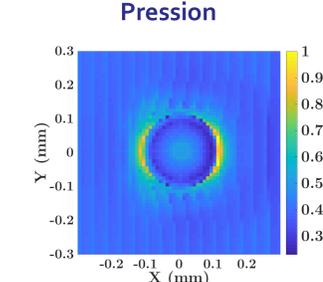
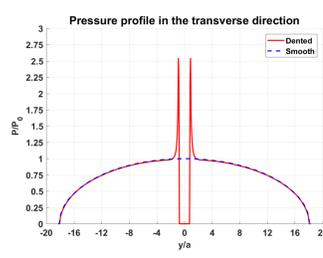
$$\frac{dD}{dN} = \left(\frac{\Delta\tau}{\tau_r(1-D)} \right)^m$$



- ⇒ Formation des ailes dans les directions principales à $\approx 45^\circ$ de la surface

Roulement sur indent *naturel*, prédiction de l'amorçage de l'endommagement

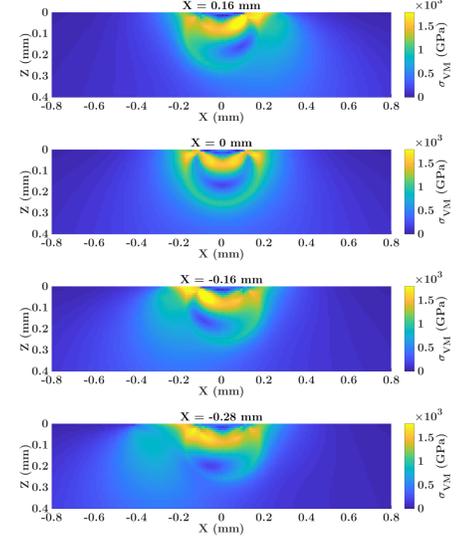
- Simulation EF-CEL de l'indentation
- Import ϵ_p et σ_{res} d'indentation
- Application de critères de fatigue



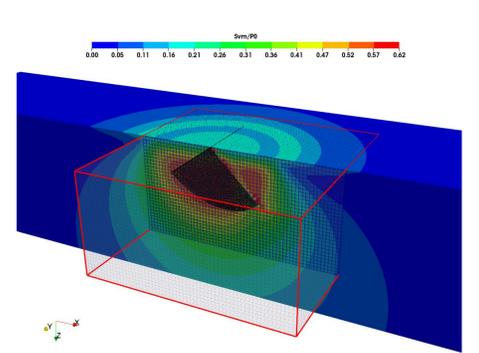
Critère de Dang Van II calculé sur surface indentée

Propagation de fissure sous contact roulant

Couplage multi-échelles ISAAC/XFEM



σ_{VM}/P_h roulement sur indent



Vers la prédiction de l'endommagement des éléments roulants