



Projet ANR APPRoFi

Approche mécano Probabiliste Pour la conception Robuste en Fatigue

Problématique

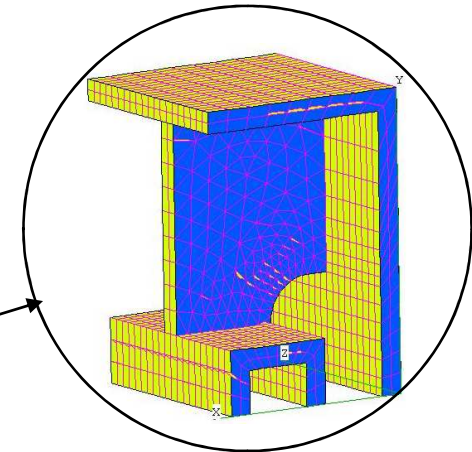
Développement **d'approches probabilistes pour la prédiction de la variabilité de la durée de vie en fatigue des structures** compte tenu de la variabilité de l'environnement, du chargement, de la géométrie et des propriétés mécaniques des matériaux.

Partenaires

CETIM (pilote), SNECMA, PHIMECA, MODARTT, IFMA-LaMI, ENS-LMT Cachan, UTC Roberval

Enjeux

Proposer de nouvelles méthodologies de justification du dimensionnement en fatigue des structures.



Cas test méthodologique Ailette SNECMA de divergent de moteur de fusée

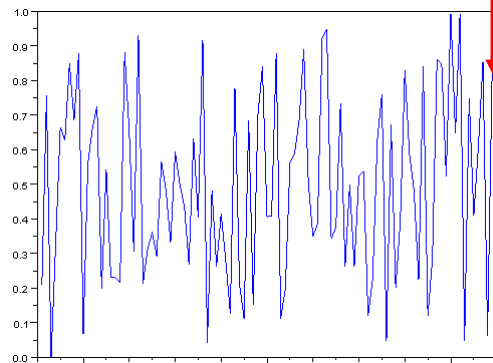


Personnes impliquées au LaMI : M. Lemaire, N. Gayton,
B. Echard (début de sa thèse de Doctorat le 1er Juillet 2009)

Début du projet : juillet 2008 → juillet 2011

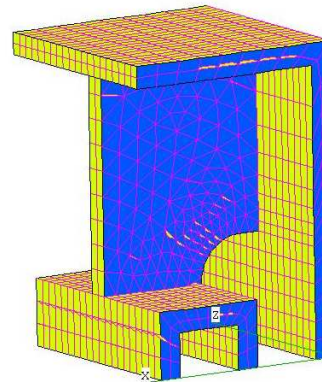
Problématique

**Chargement
temporel**



Durée de
vie T

Structure



Variables aléatoires :

- Chargement
- Matériaux
- Géométrie

**Calcul fiabiliste
instantané**

$$P_f = \text{Prob}(G(X, T) \leq 0)$$

**Calcul de sensibilité
stochastique**

**« Réglage » de la
fiabilité**



Thèmes scientifiques

- ⇒ **Modélisations stochastiques** (chargement, courbes S-N, géométrie)
Equivalent fatigue, mixage de données, utilisation du krigeage pour la modélisation stochastique des courbes SN
- ⇒ **Propagations d'incertitudes, calcul de fiabilité et de sensibilité**
(méta-models)
Utilisation du krigeage dans un processus d'apprentissage actif
- ⇒ « **Réglage** » de la fiabilité en conception
Résolution de problème inverse fiabiliste, calibration de coefficients partiels

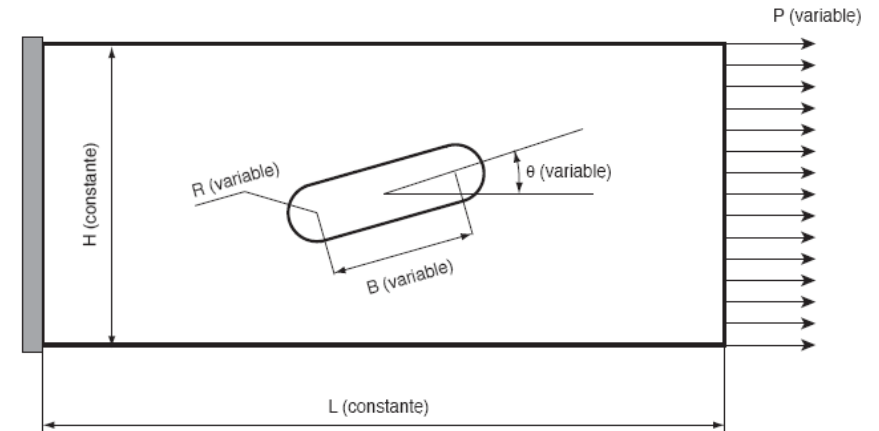
- ⇒ **Sensibilisation au calcul de la probabilité de défaillance cumulée**

$$P_f = \text{Pr ob}(G(X, T) \leq 0) \longrightarrow P_f = \text{Prob}_{t \in [0, T]}(G(X, t) \leq 0)$$



Cas test académique

⇒ **Fiabilité d'une plaque trouée**
*Fatigue HCF, variabilité
chargement, matériaux, géométrie*



Cas tests industriels

⇒ **Fiabilité d'une ailette de divergent de moteur Vulcain**
*Chargement en déplacements, matériau
élasto-plastique, fatigue oligocyclique*

⇒ **Fiabilité d'un disque aubagé de moteur d'avion au niveau du trou de déshuilage**
*Fatigue HCF, variabilités du chargement,
matériaux, géométrie*

