

# Calibration-Chaboche

March 14, 2019

## 1 Calibration du modèle de Chaboche

### 1.1 Remerciements

- Antoine Dumas, Phiméca

### 1.2 Références

- J. Lemaitre and J. L. Chaboche (2002) "Mechanics of solid materials" Cambridge University Press.

### 1.3 Description du modèle

La loi de Chaboche est un modèle de comportement mécanique, qui prédit la contrainte en fonction de la déformation. Ce modèle est

$$\sigma = G(\epsilon, R, C, \gamma) = R + \frac{C}{\gamma}(1 - \exp(-\gamma\epsilon))$$

où -  $\epsilon$  est la déformation, -  $\sigma$  est la contrainte (Pa), -  $R, C, \gamma$  sont des paramètres.

Les variables suivent les lois de probabilité suivantes:

Random var.	Distribution
$R$	Lognormale ( $\mu = 750$ MPa, $\sigma = 11$ )
$C$	Normale ( $\mu = 2750$ MPa, $\sigma = 250$ )
$\gamma$	Normale ( $\mu = 10$ , $\sigma = 2$ )
$\epsilon$	Uniforme(a=0, b=0.07).

### 1.4 Problème de calage

Pour créer le problème de calage, nous procédons de la manière suivante. Nous faisons l'hypothèse que :

$$\epsilon \sim \text{Uniform}(0, 0.07)$$

et que -  $R = 750 \times 10^6$ , -  $C = 2750 \times 10^6$ , -  $\gamma = 10$ .

De plus, nous considérons un bruit de mesure gaussien sur la contrainte:

$$n \sim \mathcal{N}(0, 40 \times 10^6)$$

et nous supposons que les erreurs de mesures sont indépendantes. Nous fixons le nombre d'observations à

$$n = 100.$$

Nous générons un échantillon aléatoire de taille  $m$  en utilisant le modèle:

$$\sigma_i = G(\epsilon_i, R, C, \gamma) + n_i,$$

pour  $i = 1, \dots, n$ . Dans ce contexte, le vecteur des paramètres à caler est

$$\theta = (R, C, \gamma).$$

```
In [1]: import openturns as ot
```

```
In [2]: observedSample = ot.Sample_ImportFromCSVFile("chaboche-observations-v1.csv")
nbobs = observedSample.getSize()
strainObservations = observedSample[:,0]
stressObservations = observedSample[:,1]
```

```
In [4]: myGraph = ot.Graph('Data', '$\epsilon$', '$\sigma$ (Pa)', True, '')
myCloud = ot.Cloud(observedSample, 'blue', 'fsquare', 'My Cloud')
myGraph.add(myCloud)
myGraph
```

Out[4]:

