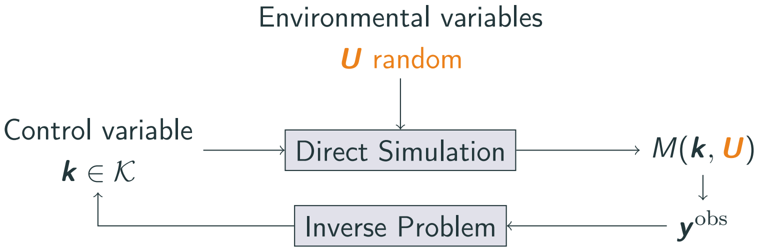
Estimation sous incertitudes

Incertitudes dans un code déterministe

$\boldsymbol{U}$ est maintenant une variable aléatoire (densité $\pi(\boldsymbol{u})$)

$\boldsymbol{y}^{\mathrm{obs}}$ a été générée avec $\boldsymbol{u}_{\mathrm{ref}}$, échantillon de $\boldsymbol{U}$



- $M(\boldsymbol{k})$ devient $M(\boldsymbol{k}, \boldsymbol{u})$ ($\boldsymbol{u}$ est une entrée du modèle)
- Fonction coût: $J(\boldsymbol{k}, \boldsymbol{u}) = \frac{1}{2}\|M(\boldsymbol{k}, \boldsymbol{u}) - \boldsymbol{y}^{\mathrm{obs}}\|^2 + \text{Régul}$

Estimateur robuste ?

On veut pouvoir trouver une valeur $\hat{\boldsymbol{k}}$, tel que $M(\hat{\boldsymbol{k}}, \boldsymbol{U})$ soit relativement semblable à $\boldsymbol{y}^{\mathrm{obs}}$

Idéalement, $M(\hat{\boldsymbol{k}}, \cdot)$

- reste assez performant pour fournir des prédictions acceptables
- ne varie pas trop avec $\boldsymbol{U}$

Approche variationnelle ou Bayésienne ?

- **Variationnelle**: Variable aléatoire indexée par $\boldsymbol{k}$:
  $\boldsymbol{k} \mapsto J(\boldsymbol{k}, \boldsymbol{U})$,
  Extrema des moments ? $\mathbb{E}[J(\boldsymbol{K}, \boldsymbol{U})|\boldsymbol{K} = \boldsymbol{k}] \dots$
- **Bayésienne**: $e^{-J(\boldsymbol{k},\boldsymbol{u})} \propto p(\boldsymbol{y}^{\mathrm{obs}}|\boldsymbol{k}, \boldsymbol{u})$= Vraisemblance
  Inférence bayésienne, marginalisation, Estimation bayésienne

Mais

- Estimer efficacement moments ?
- Quelle connaissance de $\boldsymbol{U}$?
- Gérer le coût de calcul du modèle