

## Nature du travail demandé

### □ Génération de données (cas 2D)

**Problème de**

**Poisson**

$$\begin{cases} -(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}) = f(x, y) & \text{dans } \Omega \\ u(x=0, y=0) = 0 \\ u(x=0, y=1) = 0 \\ u(x=1, y=0) = 0 \\ u(x=1, y=1) = 0 \end{cases}$$

**Géométrie:** carré unitaire, maillage commun uniforme (élément quad), 2000 noeuds minimum

**Variabilité d'une simulation à l'autre:** valeur du terme source

$$f(x, y) = x \sin(a\pi y) + y \sin(b\pi x)$$

**Méthode de discrétisation:** différences finies recommandée, choix du schéma libre mais à spécifier

**Problème de**

**thermique**

$$\begin{cases} \frac{\partial T}{\partial t} = \alpha(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2}) & \text{dans } \Omega \\ \alpha = 1 \\ T(x, y, t=0) = 25^\circ\text{C} \\ T(x=0, y, t=0) = 30^\circ\text{C} \\ T(x=L, y, t=0) = 40^\circ\text{C} \end{cases}$$

**Géométrie:** rectangle (L=4, l=1), maillage commun uniforme (élément quad), 8000 noeuds minimum

**Variabilité d'une simulation à l'autre:** pas de temps considéré

**Méthode de discrétisation:** différences finies recommandée, choix du schéma libre (précautions à prendre pour schémas explicites: *stabilité conditionnelle*) mais à spécifier

## Nature du travail demandé

### □ Choix de 2 méthodes *bien distinctes*

**Problème de**

**Poisson**

**Typologie recherché:** régression classique “one shot”  
sur n simulations

$$u^*(x, y) = \text{Model}(a, b)$$

**Description demandée:** nature du modèle, travail de prétraitement et/ou calibrage éventuel, séparation train/test/validation, nombre d'échantillons générés

**Contrainte sur le choix du modèle:** aucune mais justification a priori demandée

**Problème de**

**thermique**

**Typologie recherché:** autorégressif sur une unique simulation en temps

$$T^*(x, y, t = n + 1 \dots N) = \text{Model}(T(x, y, t = 0 \dots n))$$

**Description demandée:** nature du modèle, travail de prétraitement et/ou calibrage éventuel, séparation train/test/validation, nombre d'échantillons générés

**Contrainte sur le choix du modèle:** aucune mais justification a priori demandée



**Changer les hyperparamètres d'une méthode ne change pas la nature de la méthode!**

## Nature du travail demandé

### □ Evaluation “juste”

- Accélération effective en tenant compte du temps de génération des données et d’entraînement
- Généralisabilité de l’approche
- Précision sur le hardware si différent entre la référence et les méthodes
- Critères d’erreur “données”
- Au moins un critère physique (résidu de l’EDP recommandé)
- Variabilité des erreurs en fonction de l’échantillon
- Visualisation de quelques solutions en 2D (meilleure/pire)



L'évaluation est **méthode-agnostique!**

McGreivy, N. & Hakim, A. (2024). *Weak baselines and reporting biases lead to overoptimism in machine learning for fluid-related partial differential equations.*

## Nature du travail demandé

- Conclusion
  - Résumé des résultats principaux
  - Critiques constructive des résultats
  - Propositions d'amélioration
  - Perspectives potentielles (autres méthodes pertinentes? Choix à l'entraînement?)



Similaire à un article de recherche...Mais **en mieux** que l'état de l'art!