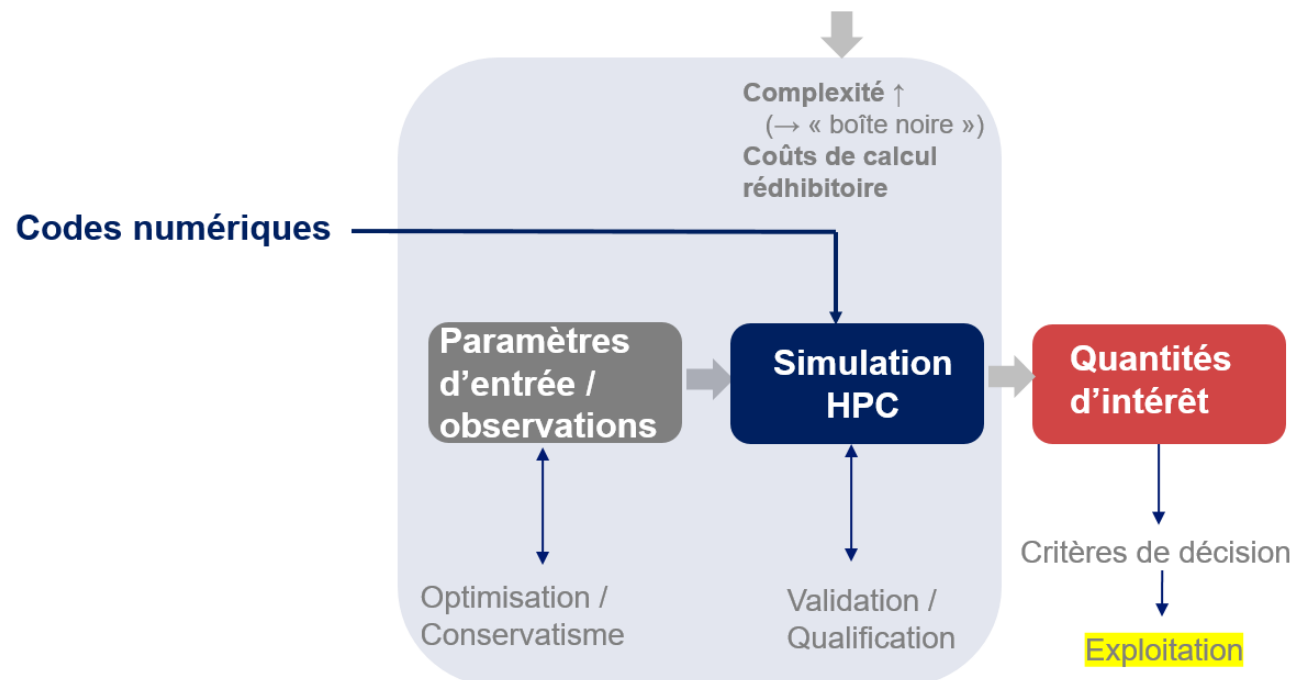


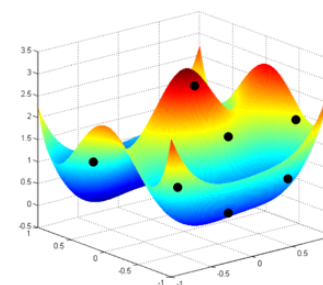
### VERROU ACTUEL :

Exploitation plus fine, plus vaste, plus vertueuse, exigences de sûreté ↑



### RÉPONSE / DÉFI

« Reproduire » la physique par apprentissage statistique  
(ex : réseaux de neurones) **avec des garanties fortes sur les incertitudes**



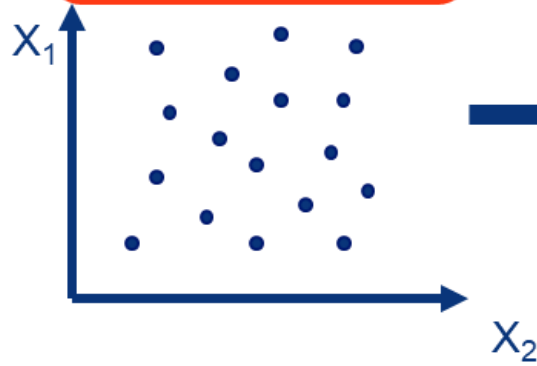
# TRADUCTION SCIENTIFIQUE

## 2 - CALAGE / INVERSION / ASSIMILATION DE DONNEES

- Démontrer le caractère pénalisant d'une modélisation de X
- Séparer les incertitudes épistémiques et aléatoires
- Construire des plans d'expérience « few-shot »
- Diminuer les hypothèses limitantes en calage / AD

Spécification de nouveaux calculs pour l'objectif :  
fiabilité, optimisation, inversion de configurations sûres/défaillantes,  
Ré-échantillonnage pour valider le métamodèle  
Calage du code de référence

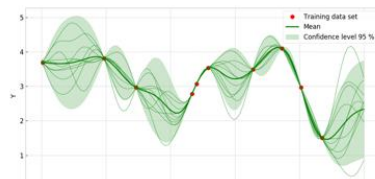
Plan  
d'expériences  
numériques



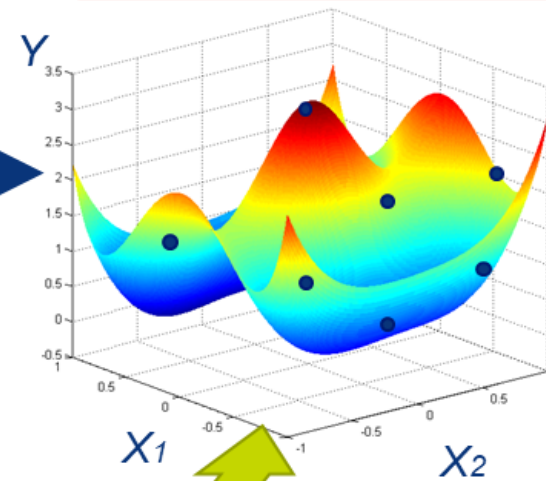
Outil de Calcul  
Scientifique  
 $Y = G(X_1, X_2)$

Métamodèle

= algorithme  
d'apprentissage  
statistique qui remplace  
le code par  $Y^* = g(X_1, X_2)$



Analyse de la sortie Y  
du code



## 3 - USAGE FINAL (dossiers de sûreté, conception)

Obtenir des  
garanties fortes (non  
asymptotiques) sur  
les calculs  
d'indicateurs

- Probabilité de  
défaillance
- Quantiles
- Optimisations

Ex : garantie de  
conservatisme  
Ex : MDO-MDA

## 1 - MANIPULATION DES META-MODELES

(réseaux de neurones, random forests,  
krigeage, etc.)

- Sélection de "bons MM"
- Dimensionner les incertitudes liées à l'usage des MM
- Les transférer dans les calculs forward et backward

Ex : RNN bayésiens en  
très grande dimension