

# UE Data sciences & Inverse problems



Niveau d'étude  
Bac +4



ECTS  
3 crédits



Composante  
UFR PhITEM  
(physique,  
ingénierie, terre,  
environnement,  
mécanique)



Période de  
l'année  
Printemps (janv.  
à avril/mai)

- > **Langue(s) d'enseignement:** Anglais, Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** PAX8SRAG

## Présentation

### Description

Dans tous les domaines scientifiques (économie, santé, physique, chimie,...), nous mesurons/collectons des données ou des observations et essayons de les comprendre et de les interpréter.

Pour interpréter ces données complexes, nous proposons des modèles "simples", par exemple :

- en météorologie, les données sont la température, l'humidité, etc, les modèles sont une collection de boîtes/cellules reliées par des relations physiques.
- en sciences de la terre, les données sont collectées par des satellites, des instruments au sol, et les modèles proposent une vue simplifiée de la dynamique terrestre.

Dans le premier cas, nous sommes plus intéressés par les données (quelles sont les prévisions pour la semaine prochaine ?) que par le modèle (cellules),

Dans le second cas, nous nous intéressons à l'interprétation des données plutôt qu'aux données elles-mêmes.

La relation modèle->données est appelée le problème direct, l'inverse est appelé le problème inverse.

Résoudre un problème inverse revient à répondre à la question suivante : Étant donné certaines données, comment pouvons-nous retrouver le modèle et les paramètres qui les expliquent ?

Le cours explore la résolution de problèmes d'inversion linéaires et la manière de résoudre de manière itérative des problèmes inverses non linéaires.

Nous nous appuyons sur un minimum de théorie et utilisons des applications numériques

prérequis: des bases d'algèbre linéaire (vecteur, matrice, transposé, produit scalaire,...) et une expérience minimum de programmation python (ou matlab)

language: français ou anglais

---

In every fields of science (economy, health, physics, chemistry,...), we measure/collect data or observations and try to understand and interpret them.

To interpret these complex data, we propose "simple" models, for example:

- in meteorology, data are temperature, humidity, etc, models are collection of boxes/cells linked through physical relationships.
- in earth-science, data are collected from satellites, ground instruments, and models propose a simplified view of earth dynamic

In the first case we are more interested in the data (what is the forecast for next week?) than in the model (cells),

In the second case we focus on the interpretation of the data rather than the data themselves.

The relation model->data is called the direct problem, the reverse is called the inverse problem.

Solving an inverse problem is answering the question: Given some data, how can we retrieve the model and parameters that explain them?

The course explores the solution of linear inversion problems and how to solve iteratively non linear inverse problems.

This is done by using a light theoretical background and playing on computer with applications.

prerequisite: basic knowledge of linear algebra (vector, matrices, transposition, dot product, etc...), some python (or matlab) programming experience

Language: english or french

---

## Heures d'enseignement

UE Data sciences & Inverse problems - CM/TD

Cours magistral - Travaux dirigés

21h

**Période** : Semestre 8

## Infos pratiques

---

### Campus

> Grenoble - Domaine universitaire

