

Titre	Responsables	Charge Planifiée
Problèmes inverses	Abdel malek Zine	Cours : 24h, B.E. : 4h., Test : 2h

## **OBJECTIFS**

Est-il possible de reconstruire la géométrie d'une membrane vibrante à partir de ses fréquences propres ? Détecter des fissures dans une pièce en mesurant sur son bord simultanément la température et le flux de chaleur (**risque physique pour les structures**)? A partir de données sismiques, par inversion, on peut décider où forer et comment exploiter de manière optimale une réserve de pétrole (**risque économique et écologique**). Ou encore déterminer les paramètres d'un système, connaissant son évolution. Ces questions donnent lieu à ce qu'on appelle les « problèmes inverses ».

Connaissant des effets d'un phénomène, un problème inverse consiste donc à en déterminer les causes. C'est l'inverse du problème direct, consistant à déduire les effets, les causes étant connues.

Les problèmes inverses posent des difficultés particulières. Il est, en effet, possible de donner un contenu mathématique à la phrase "les mêmes causes produisent les mêmes effets", c'est à dire qu'on peut exiger d'un problème direct qu'il soit "bien posé". Par contre, on peut imaginer que les mêmes effets puissent provenir de causes différentes. C'est là la principale difficulté de l'étude des problèmes inverses : ils peuvent avoir plusieurs solutions, et il est nécessaire de disposer d'informations supplémentaires pour choisir la « bonne » solution.

Ce cours est une introduction aux problèmes inverses. On y aborde les outils mathématiques et numériques de base concernant l'inversion de problèmes mal-conditionnés (ou mal posés) et les utiliser au travers d'applications dans quelques domaines de l'ingénierie.

## **SOMMAIRE**

- 1– Exemples de problèmes inverses
- 2– Problèmes mal posés
- 3– Stabilisation de l'inversion
- 4– Identification
- 4– Traitement numérique de quelques problèmes inverses

## **Bibliographie**

## **Options et Masters**