

# Apprentissage et régression

Niveau d'étude  
**Bac +4**

Composante  
**ENSIP : Ecole nationale supérieure  
d'ingénieurs de Poitiers**

## Présentation

### Description

De nombreux problèmes rencontrés dans diverses disciplines scientifiques peuvent se traduire sous la forme d'un problème d'ajustement d'un modèle paramétrique à des données observées. Ce cours d'apprentissage par moindres carrés, en complément du cours d'estimation, cherche à proposer des solutions efficaces à cette problématique classique. Pour atteindre cet objectif, cet enseignement couvrira les thématiques suivantes :

- \* description du problème d'apprentissage à partir de données à l'aide de la norme Euclidienne et de la solution par moindres carrés linéaires (rappel du cours d'estimation),
- \* implémentation de la solution des moindres carrés linéaires à l'aide de la décomposition en valeurs singulières,
- \* introduction de la régularisation de Tikhonov en présence de matrices mal conditionnées,
- \* étude des moindres carrés linéaires sous contraintes égalités, des moindres carrés pondérés et des moindres carrés sous déterminés,
- \* généralisation au cas des moindres carrés non linéaires et présentation de l'algorithme d'optimisation de type Levenberg Marquardt,

- \* analyse statistique des moindres carrés linéaires et non linéaires en présence d'erreur de mesure de type bruit blanc à moyenne nulle,
- \* estimation et intervalles de confiance.

### Objectifs

- \* Maîtriser les outils d'algèbre linéaire standards tels que la décomposition en valeurs singulières,
- \* Savoir régler un paramètre de pénalisation par validation croisée,
- \* Savoir différencier un problème de type moindres carrés linéaire et non linéaire,
- \* Savoir résoudre un problème de moindres carrés non linéaires à l'aide de l'algorithme de Levenberg Marquardt,
- \* Savoir caractériser puis générer un bruit blanc de moyenne nulle et de variance finie,
- \* Savoir estimer des paramètres de modèles simples avec intervalle de confiance.

### Heures d'enseignement

Apprentissage et régression - TD	TD	16,5h
----------------------------------	----	-------