

TD 2 - Auto-Regressive Integrated Moving Average

Chaque partie de ce TD est indépendante.

Le rendu attendu est un fichier PDF contenant vos réponses théoriques, du code R ayant permis d'atteindre ces résultats, une représentation des processus ainsi que vos remarques et interprétations.

Partie I : Simulation de processus ARMA

- 1) Donner la définition d'un processus $\text{ARMA}_{p,q}$. Quelles sont les conditions sur les coefficients pour que ce processus soit stationnaire?
- 2) En utilisant la fonction R [*arima.sim*](#), simuler plusieurs processus AR_p et MA_q (p et q d'un faible ordre de grandeur, c'est-à-dire $[-1,1]$). Rappeler la formule mathématique des processus à simuler et vérifier que le choix de p et q respecte les conditions de stationnarité.
- 3) Observer les auto-corrélations empiriques. Que constatez-vous?
- 4) Simuler plusieurs $\text{ARMA}_{p,q}$. Observer et interpréter les auto-corrélations empiriques.

Partie II : Analyse des précipitations mensuelles à San Francisco

Charger les données depuis le fichier `sanfran.dat`, disponible sur le moodle.

- 1)
 - a) La série temporelle est-elle stationnaire? Si non, la modifier pour qu'elle le devienne et sauvegarder cette série temporelle dans une nouvelle variable.
 - b) Proposer un modèle AR_p ou MA_q adapté sur ces données. Valider la modélisation en testant les résidus.
- 2) En utilisant les données d'origine de 1932 à 1963, tester un modèle AR_2 avec une composante saisonnière, c'est-à-dire un modèle $\text{SARIMA}_{2,0,0,12}$.
- 3) Calculer et afficher les résidus du modèle $\text{SARIMA}_{2,0,0,12}$.
- 4) Utiliser le modèle précédent pour prédire les précipitations mensuelles de 1964, 1965 et 1966. Superposer sur un graphique les prédictions et les valeurs réelles.
- 5) Faire de même pour le modèle AR_2 proposé dans la partie 1), sur les données correspondantes.
- 6) Quel est le meilleur modèle de prédiction, graphiquement?
- 7) Comment valider, objectivement, la réponse précédente? Mettre en place ces tests et comparer les résultats à ceux obtenus graphiquement.