

Séries temporelles

TP3 : Modèles ARMA et ARIMA

1 Identification du processus ARMA

Plusieurs jeux de données vous sont fournis. Chaque fichier a été simulé à partir d'un processus $ARMA(p,q)$. Il s'agit de les identifier à partir des fonctions d'auto-corrélations (ACF) et d'auto-corrélations partielles (PACF). Penser à représenter chaque processus simulé.

1. Donner la définition d'un processus $ARMA(p,q)$. Rappeler les conditions sur les coefficients pour que ce processus soit stationnaire.
2. Rappeler les comportements asymptotiques des ACF et PACF d'un processus $ARMA(p,q)$ stationnaire.
3. Analyse de chaque fichier simulé
 - Représenter la série.
 - Tracer les ACF et PACF, interpréter. Que constatez-vous ?
 - Identifier le processus $ARMA(p,q)$ associé.
 - Ecrire le modèle mathématique du processus ainsi identifié.
 - Estimer les paramètres de chacune des séries étudiées et comparer les résultats obtenus aux analyses précédentes.
4. A l'aide de la fonction `auto.arima`, identifier les modèles ARMA associés aux séries simulées et estimer les paramètres. Ces séries sont-elles stationnaires ?

2 Modélisation des données CO2 du volcan Maunaloa2

1. Importer le jeu de données, et représenter graphiquement la série, que constatez-vous ?
2. Sélectionner les valeurs non-manquantes avec le critère $CO_2 > 0$ et représentez à nouveau la série temporelle ainsi obtenue. Ce processus vous semble-t-il stationnaire ? Présente-t-il une tendance, une saisonnalité ?
3. Tracer les ACF et PACF et analyser.
4. Créer et représenter la série différenciée d'ordre 1. La série obtenue est-elle stationnaire ? Tracer ses fonctions ACF et PACF et analyser. Attention au décalage des données manquantes par rapport à la saisonnalité. Il faut filtrer avec la condition $abs(CO_{2_1}) > 100$.

5. Créer et représenter la série différenciée d'ordre 2. La série obtenue est-elle stationnaire ? Tracer ses fonctions ACF et PACF et analyser. Attention au décalage des données manquantes par rapport à la saisonnalité. Il faut filtrer avec la condition $abs(CO2_2) < 100$.
6. Identifier un processus $ARMA(p, q)$ pouvant modéliser la série différenciée d'ordre 2 : $CO2_2$.
7. Estimer les paramètres du processus que vous avez identifié et tester leur significativité. La série des résidus est-il un bruit blanc ? On pourra tester le bruit blanc avec une statistique de Ljung-Box et utiliser les graphes ACF et PACF.
8. Estimer la tendance de la série après avoir identifié le degré de cette tendance.
9. Oublier votre réponse de la question précédente
 - estimer les paramètres de la série différenciée d'ordre 2.
 - Tester leur significativité, la série des résidus est-il un bruit blanc ? On pourra tester le bruit blanc avec une statistique de Ljung-Box et utiliser les graphes ACF et PACF
 - Proposer une écriture de l'expression mathématique du modèle.