La Plateforme

Séries temporelles

Tendance, saisonnalité et résidu.

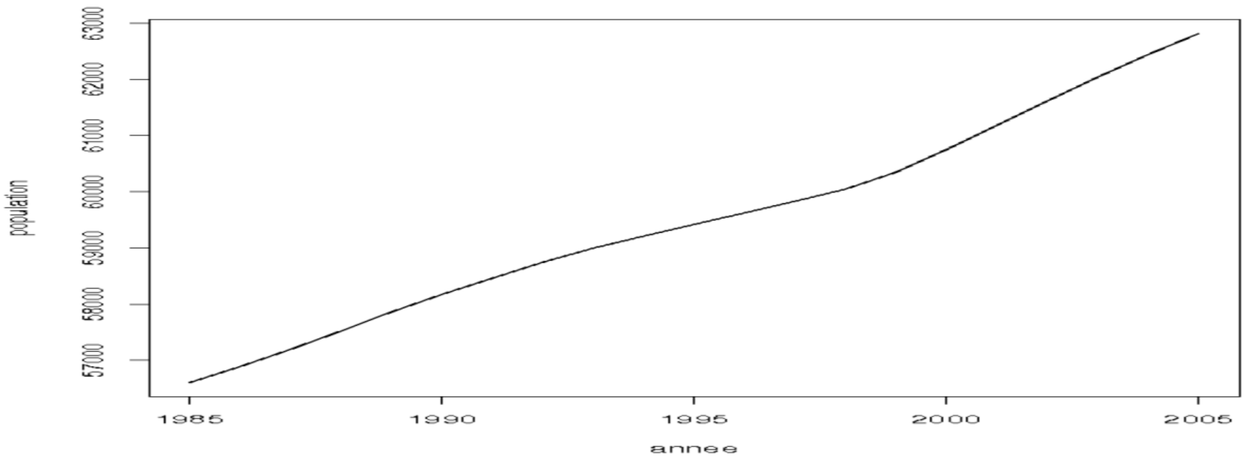
Une série temporelle (ou série chronologique) est une suite de valeurs numériques ordonnées par le temps. Elles représentent l'évolution d'une quantité spécifique au cours des minutes, des heures, des jours, etc.

Les séries temporelles couvrent un large éventail de phénomènes de la vie réelle et se retrouvent dans de nombreux domaines. Celles-ci peuvent être l'évolution démographique d'une population, les revenus trimestriels d'une entreprise, votre consommation mensuelle en électricité, un électrocardiogramme ou même une chanson d'Elvis Presley.

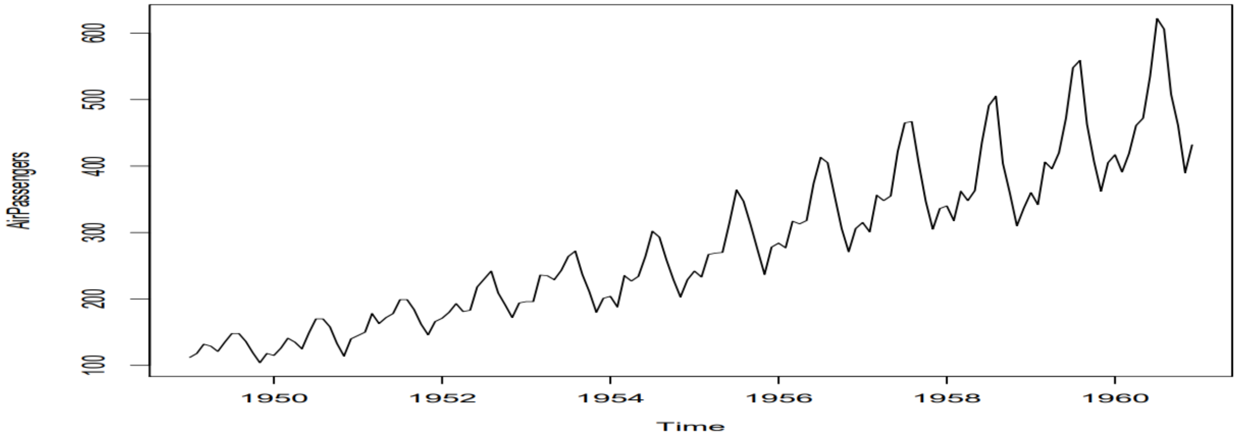
L'analyse et la prédiction des séries temporelles présentent souvent un enjeu primordial pour certains secteurs d'activités. En effet, analyser le comportement d'une série temporelle permet de comprendre son comportement passé et prédire ses prochaines valeurs.

Voici quelques exemples :

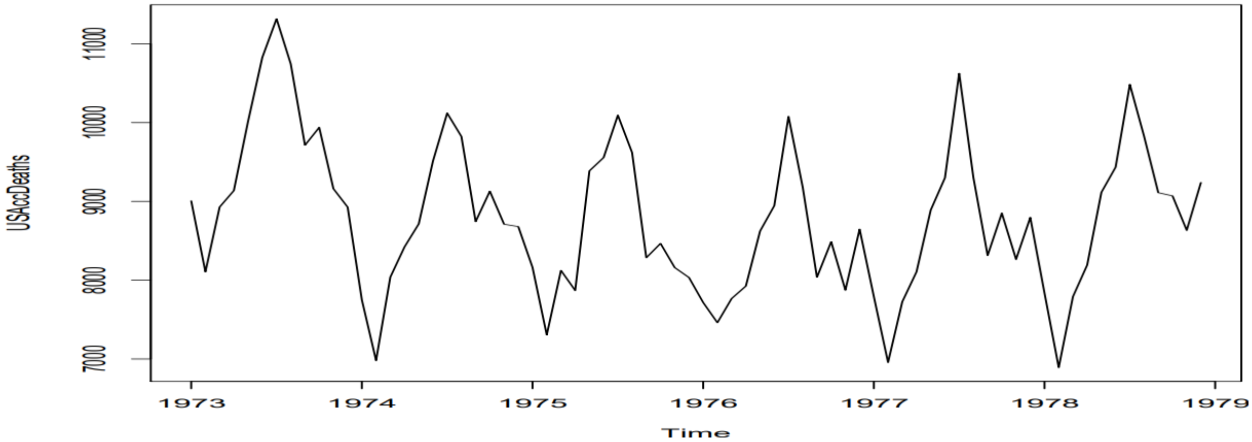
- Évolution de la taille de la population française (en milliers) de 1985 à 2005 :



- Évolution du nombre de passagers par mois (en milliers) dans les transports aériens, de 1949 à 1960 :



- Évolution du nombre de morts accidentelles aux Etats-Unis entre 1973 et 1978 :



Décomposition d'une série temporelle

Soit une série temporelle donnée Yt. Celle-ci peut être décomposée en ces éléments :

- **Une tendance Tt**, correspondant au comportement croissant ou décroissant de la série au cours du temps. Elle reflète une évolution à long terme.

  Une tendance peut prendre différentes formes, par exemple :

  - la tendance linéaire : Tt = a + bt
  - la tendance quadratique : Tt = a +bt + ct²
  - tendance logarithmique : Tt = log(t)

- **Une saisonnalité St**, correspondant à une phénomène périodique qui se répète au long de la série temporelle. C'est le cas par exemple pour des données météorologiques (variation de la température a.
- et **un résidu** ou **une erreur εt**, correspondant à la partie aléatoire de la série. Idéalement, un résidu n'évolue pas dans le temps.

La décomposition d'une série temporelle Yt peut être :

➔ Additive : **Yt = Tt + St + εt**

➔ Multiplicative : **Yt = Tt x St x εt**

➔ Ou une combinaison des deux : **Yt = (Tt + St) x εt** OU **Yt = (Tt x St) + εt**

Modélisation des séries temporelles

Comme dit précédemment, l'analyse d'une série temporelle permet la prévision de ses futurs réalisations. Pour ce faire, une première étape de modélisation de cette série est nécessaire.
Cette procédure consiste à sélectionner, parmi une famille de modèles correspondant à des approximations de la réalité, le modèle décrivant le mieux la série étudiée.

Nous pouvons citer les exemples de modèles suivants :
- les lissages exponentiels
- les modèles de régression
- les modèles du type ARIMA
- les modèles de données fonctionnelles

La modélisation d'une série temporelle se fait par la modélisation des éléments qui la composent, c'est-à-dire qu'il faut modéliser la tendance, puis modéliser la saisonnalité et enfin modéliser le résidu.

Phases du projet

---

1. Lecture de l'introduction aux séries temporelles ci-dessus.
2. Recherches sur les séries temporelles pour aller plus loin dans la théorie.
3. Suivre la formation "Machine Learning appliqué aux séries temporelles", ici (durée : 5 heures).
4. Réaliser le projet : Store Sales - Time Series Forecasting.

Base de connaissances

- Time Series Analysis
- The Complete Guide to Time Series Analysis and Forecasting
- A Comprehensive Guide to Time Series
- Time Series Analysis in Python
- Modèle ARIMA avec Python - Prévisions de séries temporelles
- ARIMA Model - Complete Guide to Time Series Forecasting in Python
- Stock Price Prediction using Machine Learning
- Covid-19 Cases Prediction with Python
- Earth Prediction Model with Deep Learning