

# Semaine 2 : Bases des séries temporelles & analyse de données

Samatar ABERKANE

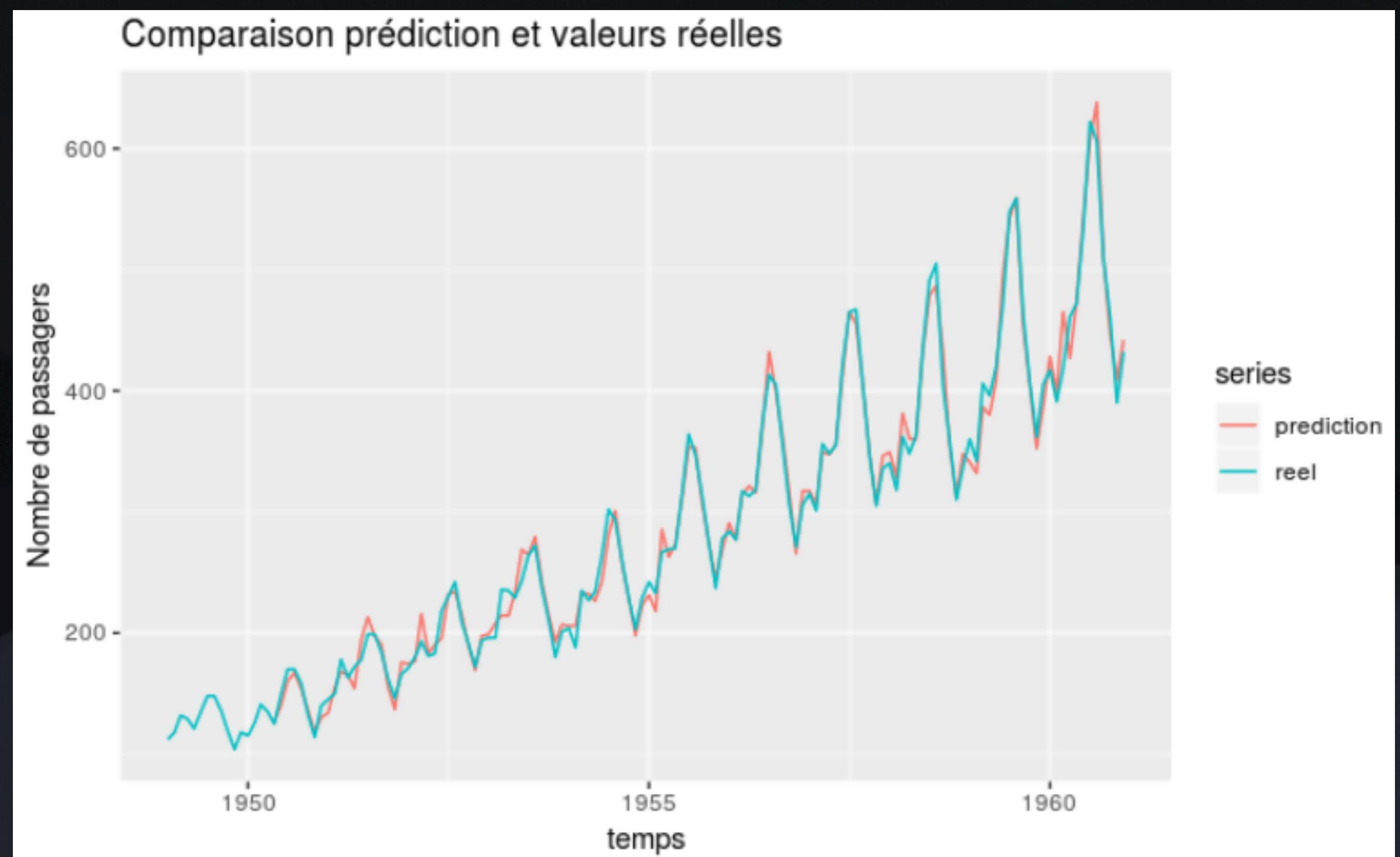
# Objectifs du jour :

- Apprendre à manipuler les séries temporelles (données financières)
- Comprendre les concepts de base (moyenne mobile, volatilité historique, ...)
- Apprendre à visualiser des données financières et à en tirer des conclusions simples

## 2.1 Théorie

Qu'est ce qu'une série temporelle ?

- Séquence de données collectées / enregistrées à intervalles réguliers  
Ex : prix de clôture d'une action chaque jour
- Concepts clés :
  - Moyenne mobile (Moving Average)
  - Volatilité historique



# 2.1 Théorie

## Moyenne mobile

- Moyenne des prix sur une période donnée  
→ utilisée pour identifier des tendances
- Moyenne mobile simple (SMA) :  
Moyenne sur une fenêtre de temps fixe
- Moyenne mobile exponentielle (EMA) :  
Moyenne qui donne + de poids aux données récentes



$$EMA_t = (Prix_t \times \alpha) + (EMA_{t-1} \times (1 - \alpha))$$

Avec :

- $\alpha = \frac{2}{N+1}$  où N est la période (7 ou 30 jours ici).
- $Prix_t$  : Prix du jour actuel.
- $EMA_{t-1}$  : EMA du jour précédent.

## 2.1 Théorie

### Moyenne mobile

- Ces moyennes mobiles sont des « moyennes glissantes »
  - > elles sont calculées pour chaque jour à partir des prix de clôtures des 7 et 30 derniers jours

# 2.1 Théorie

## Volatilité historique

- Mesure de la variabilité du rendement d'un actif
  - est calculée à partir de l'écart-type des rendements passés
  - s'agit de la dispersion des rendements autour de la moyenne
  - indique soit une régularité (si basse), soit des fluctuations +ou- importantes (si haute)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}{n}}$$

Avec  $m$  la moyenne des  $n$  variations passées et  $x_i$  la i-ème variation.

## 2.2 Pratique

### Calcul des moyennes mobiles simples

- Calcul de la moyenne mobile simple (SMA) pour l'action Apple sur 30 jours et 7 jours, puis afficher les résultats sur un graphique
- Fonctions utilisées : `rolling(window=n)` : crée une fenêtre mobile de n jours  
`mean()` : calcule la moyenne

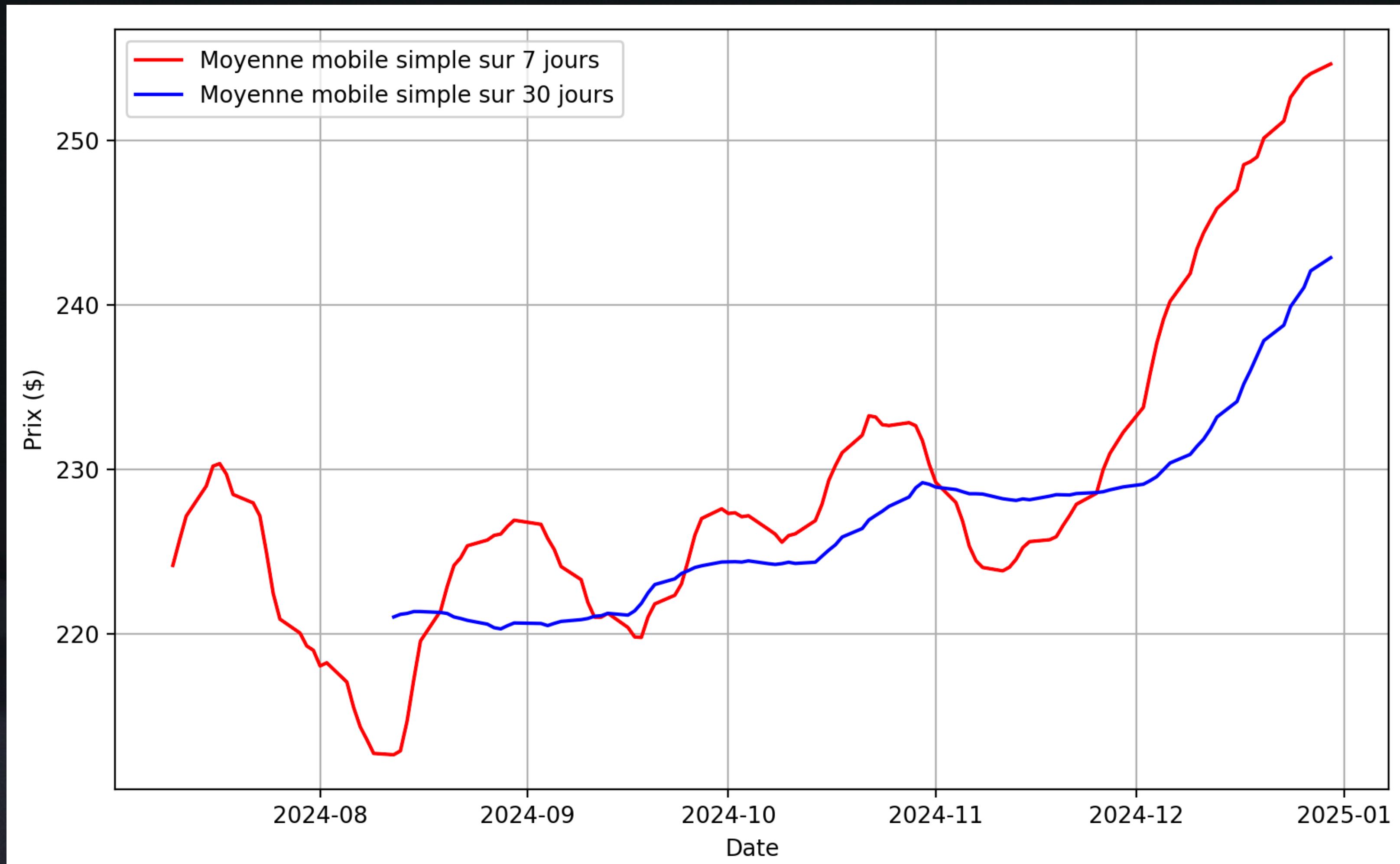
# 2.2 Pratique

## Calcul des moyennes mobiles simples

```
1 import yfinance as yf
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import pandas as pd
4
5 data=yf.download('AAPL', start='2024-07-01', end='2024-12-31')
6
7 print(data.head())
8
9 data["SMA_7"] = data['Close'].rolling(window=7).mean()
10 data["SMA_30"] = data['Close'].rolling(window=30).mean()
11
12 plt.figure(figsize=(10,6))
13 plt.plot(data.index, data["SMA_7"], label="Moyenne mobile simple sur 7 jours", color="red")
14 plt.plot(data.index, data["SMA_30"], label="Moyenne mobile simple sur 30 jours", color="blue")
15
16 plt.xlabel("Date")
17 plt.ylabel("Prix ($)")
18 plt.grid()
19 plt.legend()
20 plt.show()
```

## 2.2 Pratique

Calcul des moyennes mobiles simples



## 2.2 Pratique

### Calcul des moyennes mobiles exponentielles

- Calcul de la moyenne mobile exponentielle (EMA) pour l'action Apple sur 30 jours et 7 jours, puis afficher les résultats sur un graphique
- Fonctions utilisées : `ewm(span=n, adjust=True/False)` : crée une fenêtre mobile de n jours  
`mean()` : calcule la moyenne
- Concernant `adjust` : Si `=False`, calcul + rapide et réactive des moyennes mobiles  
Si `=True`, considère toutes les données passées donc + courbe lissée  
En finance/trading, on préfère utiliser `False` (on s'intéresse aux changements récents)

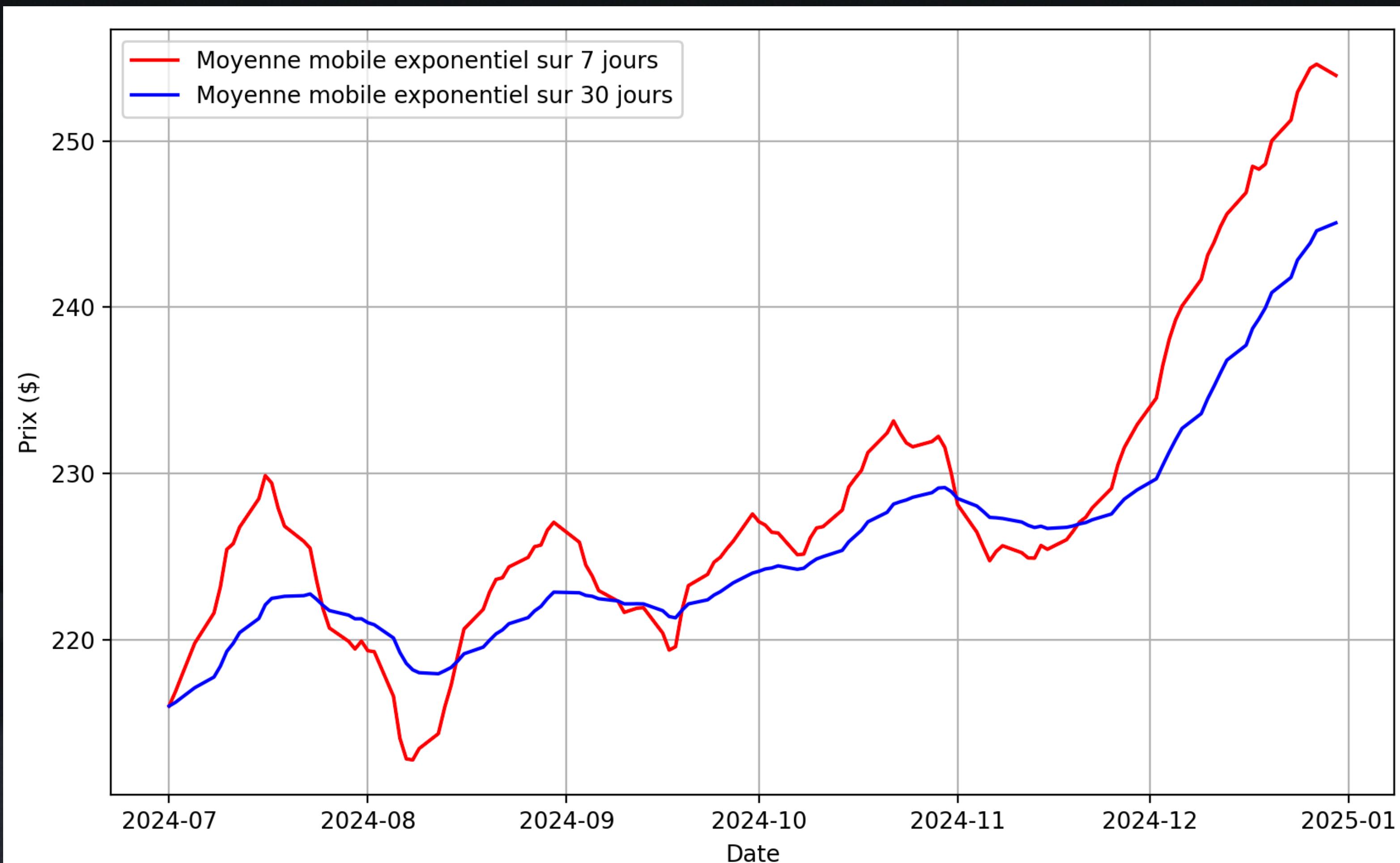
## 2.2 Pratique

### Calcul des moyennes mobiles exponentielles

```
1 import yfinance as yf
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import pandas as pd
4
5 data=yf.download('AAPL', start='2024-07-01', end='2024-12-31')
6
7 print(data.head())
8
9 data["EMA_7"] = data['Close'].ewm(span=7, adjust=False).mean()
10 data["EMA_30"] = data['Close'].ewm(span=30, adjust=False).mean()
11
12 plt.figure(figsize=(10,6))
13 plt.plot(data.index, data["EMA_7"], label="Moyenne mobile exponentiel sur 7 jours", color="red")
14 plt.plot(data.index, data["EMA_30"], label="Moyenne mobile exponentiel sur 30 jours", color="blue")
15
16 plt.xlabel("Date")
17 plt.ylabel("Prix ($)")
18 plt.grid()
19 plt.legend()
20 plt.show()
```

## 2.2 Pratique

Calcul des moyennes mobiles exponentielles



## 2.2 Pratique

### Interprétations des graphiques

- Tendance court terme (MM\_7) vs long terme (MM\_30) :  
Si MM\_7 au dessus de MM\_30 → tendance haussière à court terme  
Si MM\_7 en dessous de MM\_30 → tendance baissière à court terme
- Croisement des moyennes mobiles :  
Croisement haussier (Golden Cross) : Si MM\_7 croise MM\_30 à la hausse → signal d'achat  
Croisement baissier (Death Cross) : Si MM\_7 croise MM\_30 à la baisse → signal de vente
- Réactivité des moyennes mobiles :  
MM\_7 suit les variations + rapidement (car période plus courte)  
MM\_30 est + lisse et - sensible aux fluctuations journalières

## 2.2 Pratique

En bref :

- On utilise le croisement des moyennes mobiles pour savoir s'il est préférable d'acheter ou de vendre
- Principale différence entre EMA et SMA : si on veut davantage tenir compte des données récentes alors utiliser EMA



## 2.2 Pratique

### Calcul de la volatilité historique

- On utilise la fonction std (pour standard deviation) pour calculer la volatilité historique (qui est l'écart-type des rendements quotidiens)
- Volatilité haute → occasion risquée mais opportuniste pour investir  
Volatilité basse → signifie stabilité mais moins d'opportunités de trading à court terme
- Graphique → nous aide à repérer les moments d'incertitude ou de calme pour ajuster nos stratégies

## 2.3 Exercices

À vous de jouer !

- Exo 1 : Calculer une moyenne mobile sur 14 jours et l'ajouter au graphique
- Exo 2 : Calculer l'écart-type des rendements quotidiens sur les 30 derniers jours et la tracer sur un graphique
- Exo 3 : Calculer les moyennes mobiles exponentielles de 7 et 30 jours de l'action Apple (depuis début décembre) et interpréter (faut-il acheter ou vendre ?)

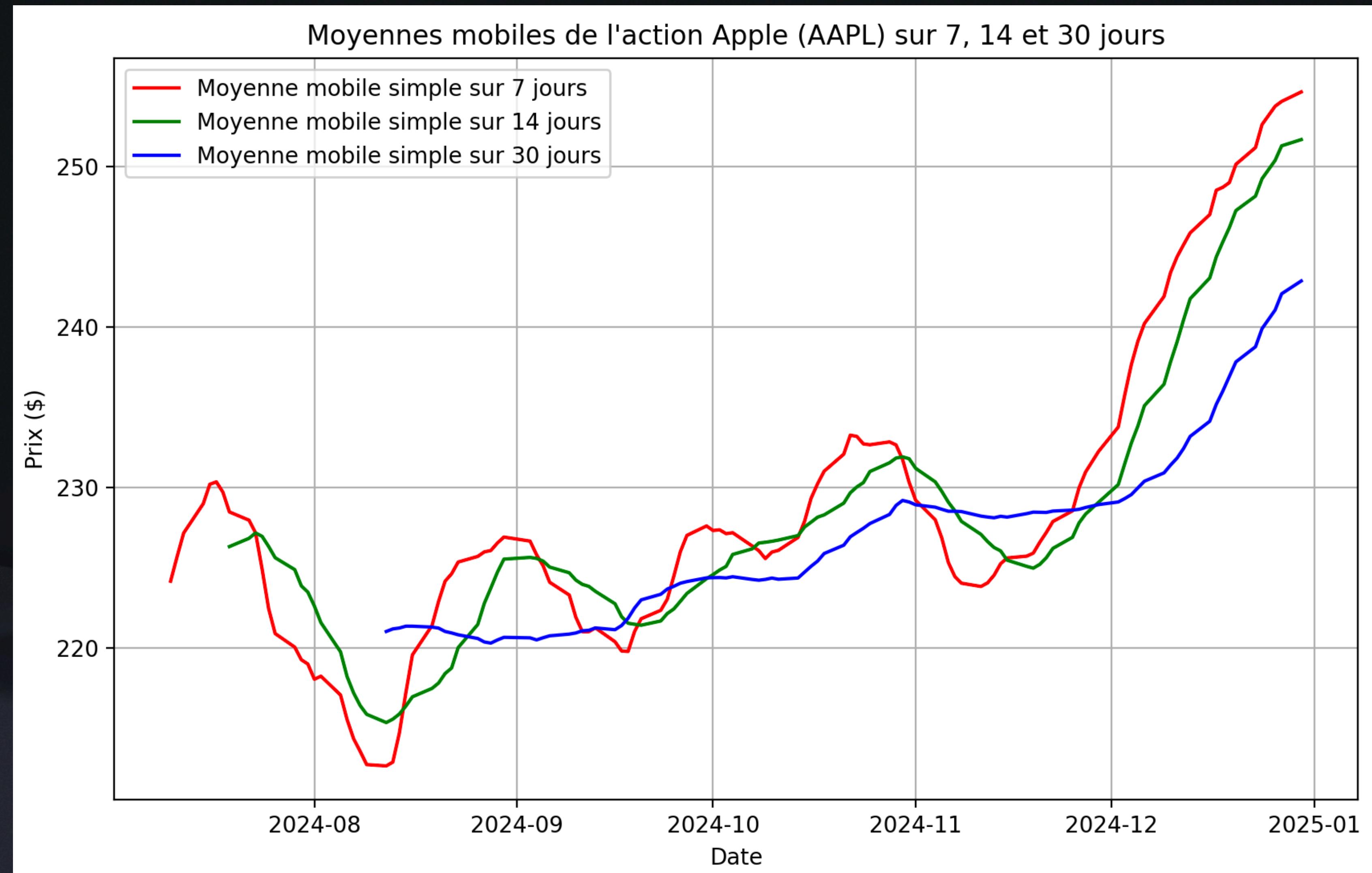
# 2.3 Exercices

## Exo 1

```
1 import yfinance as yf
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import pandas as pd
4
5 data=yf.download('AAPL', start='2024-07-01', end='2024-12-31')
6
7 print(data.head())
8
9 data["SMA_7"] = data["Close"].rolling(window=7).mean()
10 data["SMA_14"] = data["Close"].rolling(window=14).mean()
11 data["SMA_30"] = data["Close"].rolling(window=30).mean()
12
13 plt.figure(figsize=(10,6))
14 plt.plot(data.index, data["SMA_7"], label="Moyenne mobile simple sur 7 jours", color="red")
15 plt.plot(data.index, data["SMA_14"], label="Moyenne mobile simple sur 14 jours", color="green")
16 plt.plot(data.index, data["SMA_30"], label="Moyenne mobile simple sur 30 jours", color="blue")
17
18 plt.title("Moyennes mobiles de l'action Apple (AAPL) sur 7, 14 et 30 jours")
19 plt.xlabel("Date")
20 plt.ylabel("Prix ($)")
21 plt.grid()
22 plt.legend()
23 plt.show()
```

# 2.3 Exercices

## Exo 1



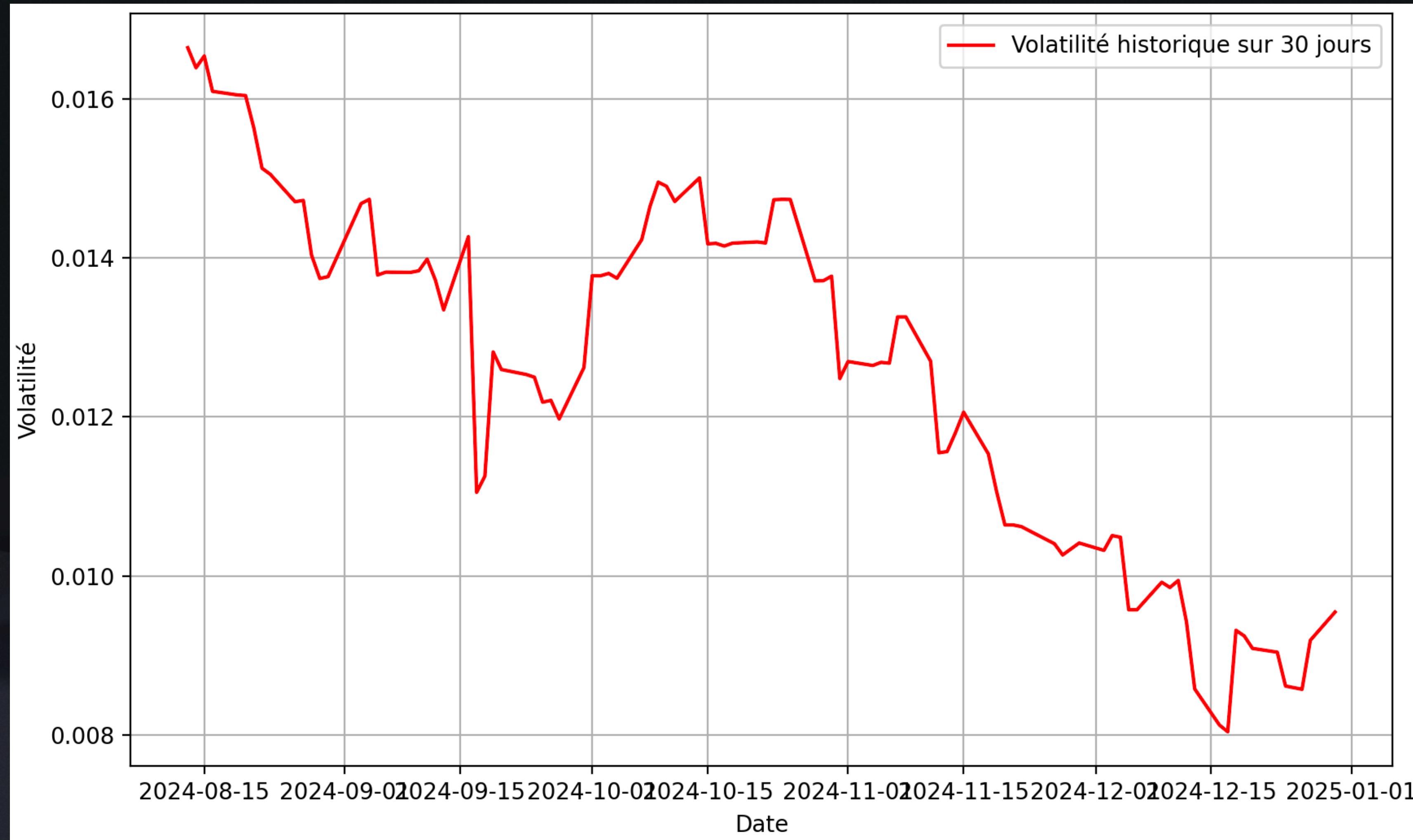
# 2.3 Exercices

## Exo 2

```
1 import yfinance as yf
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import pandas as pd
4
5 data=yf.download('AAPL', start='2024-07-01', end='2024-12-31')
6
7 print(data.head())
8
9 data["Daily Return"] = data["Close"].pct_change()
10 data["30-day Volatility"] = data["Daily Return"].rolling(window=30).std()
11
12 plt.figure(figsize=(10,6))
13 plt.plot(data.index, data["30-day Volatility"], label="Volatilité historique sur 30 jours",
14 color="red")
15
16 plt.xlabel("Date")
17 plt.ylabel("Volatilité")
18 plt.grid()
19 plt.legend()
20 plt.show()
```

# 2.3 Exercices

## Exo 2



# 2.3 Exercices

## Exo 2

- Interprétation :

Certaines fluctuations correspondent à la sortie de nouveaux produits Apple (ex: septembre-octobre 2024 → iPhone 16, MacBook Pro M4, iMac 24, iPad mini 7)

Peut être intéressant d'investir à ces moments là (sauf en cas de flop d'Apple... donc présence de risques)

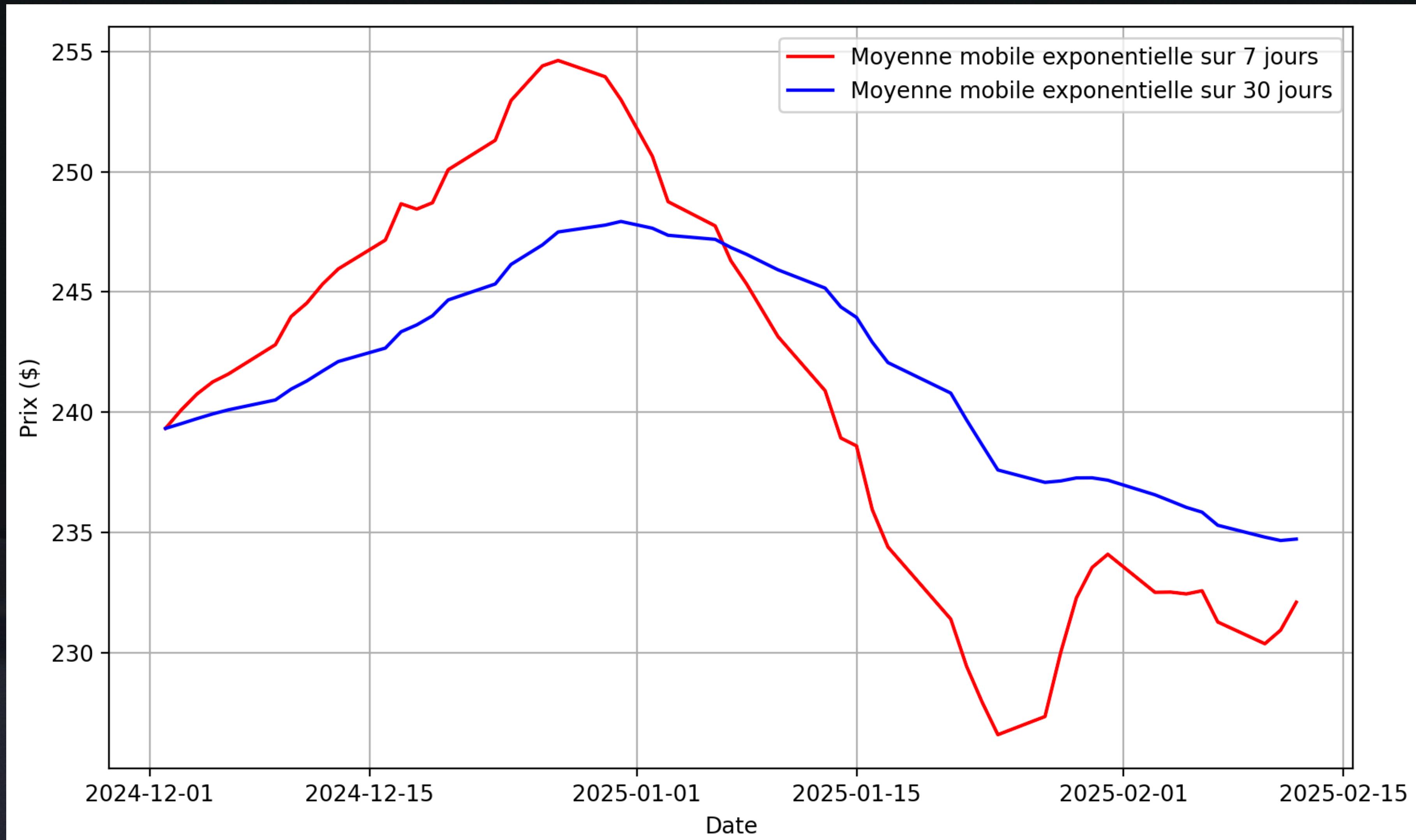
# 2.3 Exercices

## Exo 3

```
1 import yfinance as yf
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import pandas as pd
4
5 data=yf.download('AAPL', start='2024-12-01', end='2025-02-13')
6
7 print(data.head())
8
9 data["EMA_7"] = data["Close"].ewm(span=7, adjust=False).mean()
10 data["EMA_30"] = data["Close"].ewm(span=30, adjust=False).mean()
11
12 plt.figure(figsize=(10,6))
13 plt.plot(data.index, data["EMA_7"], label="Moyenne mobile exponentielle sur 7 jours", color="red")
14 plt.plot(data.index, data["EMA_30"], label="Moyenne mobile exponentielle sur 30 jours", color="blue")
15
16 plt.xlabel("Date")
17 plt.ylabel("Prix ($)")
18 plt.grid()
19 plt.legend()
20 plt.show()
```

# 2.3 Exercices

## Exo 3



## 2.3 Exercices

### Exo 3

- Interprétation :

Croisement à la baisse pour EMA\_7 avec EMA\_30 début janvier → indique qu'il serait judicieux de vendre

Augmentation pour EMA\_7 ces derniers jours, possible croisement à la hausse sur les prochains jours → judicieux d'acheter

Prochaine séance : Modèle de  
portefeuille d'investissement

Merci de votre attention !