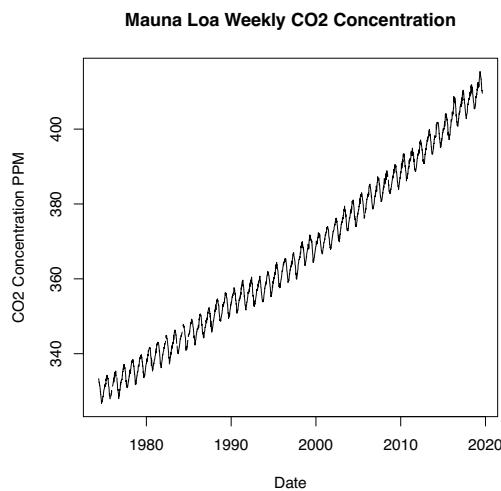


**Séries temporelles**  
 ISFA  
 Université Lyon 1  
 Rattrapage juin 2020

**Exercice 1 (16 point)** La figure suivante représente les taux de CO<sub>2</sub> sur Mauna Loa par semestre de 1960 à 2020.



1. Pourquoi cette série ne peut être stationnaire ?
2. Proposer une première méthode de décomposition pour étudier cette série et pouvoir ainsi prédire une valeur future. Vous donnerez les grande lignes et vous pourrez également donner chaque étape. En particulier comment faire des prévisions.
3. Proposer une deuxième méthode de transformation de la série pour obtenir un processus ARMA. Expliquer ensuite les étapes pour identifier le processus.

**Exercice 2 (4 points)** On considère un processus  $(X_t)_{t \in \mathbb{Z}}$  tel que, pour tout  $t \in \mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{E}(X_t^2) < \infty$  et vérifiant :

$$\Theta(L)X_t = \mu + \epsilon_t,$$

avec  $L$  l'opérateur retard,  $\epsilon$  un bruit blanc faible,  $\mu$  une constante, et

$$\Theta(L) = I + \theta_1 L + \cdots + \theta_d L^d,$$

avec  $\theta_j \neq 0$  pour  $j = 1, \dots, d$ .

Montrer que par construction ce processus est stationnaire.