
Chaînes de Markov

Migration de populations

En 2018, la population de la Californie était **31,524,000**, et la population vivant aux USA mais à l'extérieur de la Californie était **228,680,000**. Durant l'année, il a été estimé que **516,000** personnes ont quitté la Californie pour vivre ailleurs aux USA, quand **381,262** personnes ont déménagé en Californie en provenance des autres états américains.

a) *Calculer la matrice de migration M décrivant cette situation. Afficher M .*

b) *Calculer en million la population en Californie et la population dans le reste des USA pour les années 2018 à 2038. Classer ces résultats sur les deux colonnes d'une matrice P_1 . Arrondir les éléments de P_1 à 2 chiffres après le point décimal.*

Écrire les résultats obtenus au point b) sous la forme d'un tableau montrant l'évolution des deux populations en fonction des années.

c) *Ouvrir une fenêtre figure et la diviser en deux zones superposées verticalement.*

Dans la zone du haut, tracer l'évolution des deux populations de 2018 à 2038. Cadrer les axes entre les années 2018 et 2038, et les populations entre 0 et 300 millions. Donner des légendes aux deux courbes. Créer une grille régulière et une grille fine. Donner un titre à ce graphe. Nommer les axes des abscisses et des ordonnées.

On suppose maintenant que chaque année les populations augmentent à cause de l'immigration externe provenant de l'extérieur des USA: 0.1 million de personnes immigreront vers la Californie et 2 millions au reste des USA.

d) *Écrire la relation matricielle qui modélise la nouvelle situation.*

e) *En déduire en million les nouvelles prédictions des deux populations pour les années 2018 à 2038. Classer ces données sur les deux colonnes d'une matrice P_2 . Arrondir les éléments de P_2 à 2 chiffres après le point décimal.*

Écrire les nouvelles données obtenues au point e) sous la forme d'un tableau montrant l'évolution des deux populations en fonction des années.

f) *Dans la zone du bas de la fenêtre figure, réaliser les mêmes opérations que dans le point c).*

g) *Sauvegarder la figure sous la forme d'une image en format jpg, migra.jpg.*
