# CHAÎNES de MARKOV



## **OBJECTIFS**

Programmer une feuille d'Excel pour résoudre un problème de chaîne de Markov à trois états en appliquant la méthode de Gauss-Jordan.

Programmer une feuille d'Excel pour résoudre un problème de chaîne de Markov à quatre états en appliquant la méthode de Gauss-Jordan.

# © 2019, Prodafor

1

## Mise en situation

Programmer une feuille d'Excel pour résoudre les problèmes de chaînes de Markov à trois états.

Dans la programmation de la feuille, utiliser les données du diagramme de transition ci-contre obtenu par une étude de répartition du marché entre trois produits concurrents.

02BMarkov-Gauss-Jordan

#### Écriture des matrices

### ACTION

- 1. Péparer une feuille de calcul en insérant une zone de texte donnant votre nom, la date et le titre du laboratoire.
- Dans la cellule A11, taper « P = » et valider. Dans la plage B10:D12, entrer les éléments de la matrice de transition. Donner le nom « P » à cette plage.
- Écrire « I = » dans la cellule F11 et valider. Dans la plage G10:G12, entrer les éléments de la matrice identité. Donner le nom « I » à cette plage.
- 4. Dans la cellule A16, écrire « P I = ». Sélectionner la plage B15:D17 et définit l'opération « = P–I ».
  Valider comme opération matricielle (enfoncer les touches Control et Majuscule et presser la touche Entrée).
- Dans la cellule F16, écrire « (P I)<sup>t</sup> = » et valider. Sélectionner la plage G15:I17 et définit l'opération « = TRANSPOSE(P–I) ».

Valider comme opération matricielle.

6. Dans la cellule A22, écrire « M = ». Sélectionner la plage B21:E21, entrer la valeur « 1 » dans chacune des cellules.

Dans la plage B22:D23, définir « = G16:I17 ».

Valider comme opération matricielle.

Dans les cellules E22 et E23, entrer la valeur « 0 ».

#### Méthode de Gauss-Jordan

En suivant la démarche du laboratoire 02AMéthode-Gauss-Jordan, déterminer la matrice échelonnée réduite de la matrice donnée dans la plage B21:D23.

À long terme, la répartition du marché entre les trois produits est donnée dans la colonne des constantes de la matrice échelonnée réduite.



Valider une entrée

#### Remarque

Si Excel affiche une valeur seulement dans la cellule B15, cela signifie que vous n'avez pas observé le protocole de validation des opérations matricielles. Il faut refaire l'étape 4.

Matrice associée									
1	1	1	1 7						
0,5	-0,7	0,2	0						
_0,3	0,2	-0,4	0						

S	Solution						
	<b>[</b> 1	0	0	0,348			
	0	1	0	0,261			
	0	0	0	0,391			

## Exercices

- Enregistrer une copie de votre feuille Excel sous un nouveau nom et utiliser cette copie pour déterminer l'état stable de la chaîne de Markov dont le diagramme de transition, obtenu lors d'une étude de répartition du marché entre trois produits, est donné ci-contre. Écrire les conclusions.
- 2. On place une souris dans le compartiment 2 dulabyrinthe illustré ci-contre. Chaque fois qu'elle entend une sonnerie, la courageuse souris change de compartiment en choisissant au hasard une des portes du compartiment où elle se trouve. Déterminer sur une longue période de temps, le pourcentage des visites dans chaque compartiment ?
- 3. En adaptant la démarche suivie pour programmer la feuille de calcul dans le laboratoire, préparer une feuille permettant de déterminer l'état stable d'une chaîne de Markov à quatre états.

Dans la programmation de cette feuille, utiliser les données du diagramme de transition cicontre, obtenu lors d'une étude de répartition du marché entre quatre produits concurrents. Écrire les conclusions.

4. Enregistrer une copie de votre feuille Excel sous un nouveau nom et utiliser cette copie pour déterminer l'état stable de la chaîne de Markov du tableau de transition ci-contre contenant les probabilités de transition inter-générationnelles selon les tranches de revenu.







Transitions en une génération								
	Α	В	С	D				
Α	0,35	0,40	0,20	0,05				
В	0,15	0,45	0,35	0,05				
С	0,10	0,35	0,45	0,10				
D	0,05	0,15	0,30	0,5				