Résumé : Dans ce travail, nous avons prouvé l'applicabilité de certaines méthodes de stabilité au système stochastique de gestion des stocks (R, s, lnQ). Le but de cette étude est de s'assurer que le modèle mathématique construit peut être vu comme une bonne représentation du modèle réel et d'évaluer l'erreur engendrée lors de l'approximation. Dans le cas des modèles de gestion des stocks, ces erreurs se traduisent par des erreurs d'investissement qui conduisent à des pertes d'argent.
Nous étudions la sensibilité à des perturbations externes du système de gestion des stocks à revue périodique sous la politique de contrôle (R, s, lnQ) et un réapprovisionnement instantané, après l'avoir modélisé par une chaîne de Markov discrète. Nous adoptons deux méthodes d'approximation, à savoir : la méthode de stabilité forte et la méthode de stabilité absolue via deux approches (le coefficient d'ergodicité et le groupe inverse), pour évaluer les caractéristiques du modèle considéré dans le cas de la perturbation de certains de ses paramètres (taux de demande, loi de demande).
Plusieurs exemples numériques ont été traités pour illustrer l'effet de la perturbation sur quelques mesures de performances (la distribution stationnaire représentant le niveau du stock, le stock moyen ainsi que le coût total de stock) du modèle considéré. Nous terminons par une étude comparative des résultats obtenus via les trois approches, afin d'en tirer la méthode la plus performante en termes de minimisation de l'erreur d'approximation.

Mots-clés : Modèles stochastiques de gestion des stocks, Chaînes de Markov, Stabilité forte, Stabilité absolue, Coefficient d'ergodicité, Groupe inverse.

Abstract : In this work, we have proved the applicability of some stability methods to (R, s, lnQ) stochastic inventory control system. The aim of this study is to ensure that the constructed mathematical model can be seen as a good representation of the real model and to evaluate the error generated when approximating it. In the case of inventory control models, these errors result in investment errors that lead to losses of money.
We study the sensitivity to external perturbations of the inventory control system under the (R, s, lnQ) control policy and instantaneous replenishment, after modeling by a discrete Markov chain. We adopt two approximation methods, namely: the strong stability method and the absolute stability method via two approaches (the ergodicity coefficient and the group inverse) to evaluate the characteristics of the considered model in the case of the perturbation of some of its parameters (demand rate, demand law).
Several numerical examples were discussed to illustrate the effect of the perturbation on some performance measures (the stationary distribution representing the inventory level, the mean stock as well as the total inventory cost) of the considered model. We conclude with a comparative study of the results obtained via the three approaches, in order to derive the best performing method in terms of minimisation of the approximation error.

Keywords : Stochastic inventory control models, Markov chains, Strong stability, Absolute stability, Ergodicity coefficient, Groupe inverse.

ملخص: في هذا العمل، أثبتنا قابلية تطبيق بعض طرق الاستقرار على نظام إدارة المخزون العشوائي (R, s, lnQ). الغرض من هذه الدراسة هو التأكد من أن النموذج الرياضي المبني يمكن اعتباره تمثيلًا جيدًا للنموذج الحقيقي وتقييم الخطأ الناتج أثناء التقريب. في حالة نماذج إدارة المخزون، تُترجم هذه الأخطاء إلى أخطاء استثمارية تؤدي إلى خسارة الأموال.

ندرس الحساسية للاضطرابات الخارجية لنظام إدارة مخزون المراجعة الدورية بموجب سياسة التحكم (R, s, lnQ) والتجديد الفوري ، بعد نمذجته بواسطة سلسلة ماركوف المنفصلة. نعتمد على طريقتين تقريبيتين وهما: طريقة الثبات القوي وطريقة الثبات المطلق بطريقتين (معامل الإرغوديسيتي والمجموعة العكسية) لتقييم خصائص النموذج المعتبَر في حالة اضطراب بعض معلماته (معدل الطلب، قانون الطلب).

تم تقديم العديد من الأمثلة العددية لتوضيح تأثير الاضطراب على بعض مقاييس الأداء (التوزيع الثابت الذي يمثل مستوى المخزون، متوسط المخزون بالإضافة إلى التكلفة الإجمالية للمخزون) للنموذج المدروس. ننهي الدراسة بمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من خلال الطرق الثلاثة، من أجل رسم الطريقة الأكثر فعالية من حيث تقليل خطأ التقريب.

الكلمات المفتاحية: نماذج إدارة المخزون العشوائية، سلاسل ماركوف، الاستقرار القوي، الاستقرار المطلق، معامل الإرغوديسيتي، المجموعة العكسية.