

Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des Sciences Economiques, commerciales et des sciences de gestion
Département des sciences économiques
Master II Economie Quantitative

Série de TD N° 01
Module : Assurance et Actuariat

Exercice n° 01 :

Un contrat d'assurance annuel prévoit le paiement d'un capital $C = 100\,000$ DA, en cas de réalisation du risque prévu, dont la probabilité est estimée à 1%. En contrepartie, l'assuré doit s'acquitter d'une prime commerciale de l'ordre de 1 400 DA.

Un assureur propose de gérer $n = 10\,000$ contrats indépendants et identiques à celui qu'on vient de décrire.

Les frais nets de gestion annuels de l'ensemble de ces contrats s'élèvent à 3 500 000 DA.

On suppose que les hypothèses du modèle actuariel simple sont vérifiées.

- 1) Calculer le chargement de gestion sur un contrat, permettant à l'assureur de faire face aux frais de gestion annuels.
- 2) Calculer l'espérance de la charge annuelle de sinistres, ainsi que son écart-type.
- 3) En déduire l'incertitude relative qui pèse sur l'assureur. Quel sera l'effet d'une multiplication du nombre d'assurés par 100 sur l'incertitude relative ?
- 4) Déterminer le résultat espéré de l'assureur et son Ecart-type.
- 5) Calculer la probabilité de perte.
- 6) Calculer le coefficient de sécurité, qui correspond un niveau de fonds propres de un million de DA. En déduire la probabilité de ruine de l'assureur.

Exercice n° 02 :

Un risque présente les caractéristiques suivantes :

La charge annuelle des sinistres X a une espérance mathématique de 500 DA et un écart type de 2000 DA. Un assureur, disposant d'une marge de sécurité K , se propose de gérer n contrats couvrant des risques indépendants et identiques à celui que l'on vient de décrire, en ajoutant à la prime pure un chargement de sécurité dont le pourcentage est α .

- 1) lorsque $K = 200\,000$ DA, $\alpha = 5\%$ et $n = 3000$.
 - a- Quel est la valeur du coefficient de sécurité B ?
 - b- Quelle est la probabilité de ruine de cet assureur ?
- 2) On veut avoir un coefficient de sécurité $B > 4$.
 - a- Quel doit être la marge K pour $\alpha = 5\%$ et $n = 3000$?
 - b- Quel doit être le pourcentage du chargement de sécurité α pour $K = 200\,000$ DA et $n = 3000$?
 - c- Quel devrait être le nombre de risques à gérer n pour $K = 200\,000$ DA et $\alpha = 5\%$?
- 3) Si l'assureur, décide se réassurer en quote-part, afin de porter le coefficient de sécurité à 4. Quel serait le coefficient de rétention ?

Exercice n° 03 :

Une entreprise gère un risque en allouant à cette activité un montant K_1 de fonds propres. L'espérance des résultats annuels globaux de cette catégorie d'assurance est $\alpha_1 U_1$, en notant U_1 l'espérance annuelle de la charge des sinistres, et leur variance est T_1^2 .

- 1) Donner l'expression du coefficient de sécurité B_1 lorsque $K_1 = 20\% \cdot U_1$. Application numérique pour $U_1 = 1000$, $\alpha_1 = 15\%$ et $T_1 = 100$?
- 2) L'entreprise absorbe une compagnie qui exerçait le même type d'activité, avec un montant de primes pures $U_2 = 750$, une allocation de fonds propres de $K_2 = 20\%$, un taux moyen de chargements de sécurité $\alpha_2 = 10\%$ et $T_2 = 87$. Quel était le coefficient de sécurité B_2 pour cette société ?

Les résultats vont s'ajouter après fusion et on considère qu'on peut allouer à la garantie des opérations globales $K_1 + K_2$. Quel est le coefficient de sécurité correspondant ?

- 3) Considérant qu'un coefficient de sécurité = 4 est suffisant, quel montant de fonds propres peut être libéré grâce à la fusion ?