

## CNAM 2003-2004

### Mathématiques actuarielles fondamentales (assurance non vie)

#### Dixième série d'exercice

##### Exercice 1

Dans une branche d'assurance, à la fin de l'exercice N, on dispose de la statistique suivante :

| Année<br>d'origine | Règlement après j années |     |     |    |    |
|--------------------|--------------------------|-----|-----|----|----|
|                    | 0                        | 1   | 2   | 3  | 4  |
| N-4                | 200                      | 125 | 77  | 53 | 18 |
| N-3                | 220                      | 137 | 88  | 60 |    |
| N-2                | 243                      | 151 | 100 |    |    |
| N-1                | 269                      | 172 |     |    |    |
| N                  | 299                      |     |     |    |    |

On suppose que l'année N-4 est entièrement connue : il n'y a plus de sinistres non réglés au bout de 5 ans.

En utilisant la méthode des cadences de développement, quelles seraient les provisions à constituer pour les exercices N-3, N-2, N-1 et N ?

Le chiffre d'affaires a évolué ainsi :

| Année<br>d'origine | Primes |
|--------------------|--------|
| N-4                | 550    |
| N-3                | 600    |
| N-2                | 650    |
| N-1                | 700    |
| N                  | 750    |

Les tarifs de la société sont établis en tablant sur un S/P de 90%.

Quelles seraient les provisions à constituer en utilisant la méthode Bornhuetter Ferguson et les cadences de développement estimées au 1. ?

## Exercice 2

Des sinistres « catastrophes naturelles » ont une fonction de répartition  $F(Y) = P(Y \leq y)$ . On s'intéresse à ceux qui dépassent un seuil  $M$ .

1°) Montrez que l'espérance mathématique des sinistres dépassant  $M$  (en admettant qu'elle existe) est donnée par l'expression :

$$G(M) = M + \frac{\int_M^{+\infty} [1-F(y)] dy}{A-F(M)}$$

2°) Si on suppose que  $G(M) = M + \beta M^\alpha$  pour  $M \geq M_0$  (avec  $0 < \alpha < 1$  et  $\beta > 0$ ), montrer que  $1 - F(y)$  est de la forme  $Ky^{-\alpha} \cdot \exp[-(y^{1-\alpha})/\beta \cdot (1-\alpha)]$ .

Quelle est la valeur de  $K$  ?

3°) On dispose de la statistique suivante des sinistres dépassant 200 :

| Limite inférieure de la tranche | Limite supérieure | Nombres | Charge totale |
|---------------------------------|-------------------|---------|---------------|
| 200                             | 300               | 22      | 5 321         |
| 300                             | 500               | 13      | 4 899         |
| 500                             | 1000              | 8       | 5 890         |
| 1000                            | 1800              | 8       | 9 704         |
| 1800                            | 6300              | 4       | 17 096        |
|                                 | Totaux :          | 55      | 42 910        |

Après avoir calculé la moyenne des sinistres dépassant les diverses limites inférieures de tranches, procéder à un ajustement d'après la formule du 2°, en estimant les constantes  $\alpha$  et  $\beta$ .