



Sprint de codage 1

Consignes

- Il n'y a aucun rapport à remettre, seulement le code informatique. La remise s'effectue dans la boîte de dépôt dans monPortail.
- Assurez-vous de bien identifier le travail ainsi que les membres de l'équipe sous forme de commentaires dans l'entête du fichier.
- La solution de ce travail ne compte que des expressions R, aucune fonction. Néanmoins, vous devez documenter ces expressions brièvement, mais clairement.

Contexte

Vous travaillez au sein de l'équipe de tarification d'une compagnie d'assurances générales. La compagnie s'apprête à lancer sur le marché un produit d'assurance inédit. Vous ne disposez donc pas de données historiques pour effectuer la tarification.

Mandat

Calculer par simulation la prime pure et la prime avec chargement de sécurité pour le nouveau produit à partir du modèle de risque établi par une autre équipe du service de tarification.

Modèle de risque

Les sinistres proviendront de trois causes principales : feu, dégât d'eau et bris accidentel. Le montant total des sinistres dans une période — représenté par la variable aléatoire S — se décompose donc selon ces trois causes :

$$S = S^{[F]} + S^{[E]} + S^{[B]}.$$

Dans la suite, nous utiliserons la notation $[*]$ pour identifier l'une ou l'autre des causes.

La distribution du montant total des sinistres pour chacune des causes est une Poisson composée :

$$S^{[*]} \sim \text{Poisson composée} \left(\lambda^{[*]}, F^{[*]} \right),$$

TAB. 1 – Paramètres des distributions Poisson composée de chaque cause de sinistre

Cause	Paramètre de Poisson	Distribution du montant des sinistres
Feu	0,003	Log-normale, $\mu = 7$, $\sigma = 1$
Eau	0,050	Pareto, $\alpha = 4$, $\lambda = 4\,500$
Bris	0,080	Gamma, $\alpha = 2,5$, $\lambda = 0,01$

où $\lambda^{[*]}$ est le paramètre de Poisson et $F^{[*]}$ est la fonction de répartition du montant des sinistres selon la cause $[*]$. Le [tableau 1](#) fournit les paramètres de ces trois distributions.

On peut démontrer que la distribution de la somme $S = S^{[B]} + S^{[F]} + S^{[E]}$ est elle-même Poisson composée avec paramètre de Poisson

$$\lambda = \lambda^{[B]} + \lambda^{[F]} + \lambda^{[E]}$$

et fonction de répartition du montant d'un sinistre

$$F(x) = \frac{\lambda^{[F]}F^{[F]}(x) + \lambda^{[E]}F^{[E]}(x) + \lambda^{[B]}F^{[B]}(x)}{\lambda}.$$

Calcul des primes

La prime pure est $E[S]$. Comme prime avec chargement de sécurité, utilisez la *Tail Value at Risk* de niveau 75 %,

$$\text{TVaR}_{0,75}(S) = E[S|S > \text{VaR}_{0,75}(S)],$$

où $\text{VaR}_{0,75}(S)$ est le 75^e quantile de S . En d'autres mots, la prime avec chargement de sécurité est l'espérance des valeurs de S supérieures à son 75^e quantile.

La fonction `quantile` de R permet de calculer des quantiles empiriques selon diverses méthodes. Sans entrer dans les détails, vous devez utiliser la méthode 1 (`argument type = 1`).

Livrables

Vous devez remettre un fichier de script R contenant les expressions permettant de simuler les données et de calculer les primes, ainsi que la documentation afférente.



La fréquence des sinistres étant très faible, utilisez un grand nombre de simulations (au moins un million) afin d'obtenir des résultats représentatifs.

