

Réassurance - Annale 2021

© Théo Jalabert



Question 1: Quelle est la perte de réassurance pour un brûlé 3m€ XS 10m€ avec une perte d'assurance de 10m€ ?

$$\begin{aligned} \text{Simistre de réassurance} &= \begin{cases} 0 & \text{si } X \leq \text{priorité} \\ X - \text{priorité} & \text{si priorité} \leq X \leq \text{priorité} + \text{partée} \\ \text{Partée} & \text{si priorité} + \text{partée} \leq X \end{cases} = \min(\max(X - \text{priorité}, 0), \text{partée}) \\ \Rightarrow \text{Ici, simistre de réassurance} &= 0 \text{m€}. \end{aligned}$$

Question 2: Quel est le principe du Stop Loss ?

Le principe du Stop Loss est le même que celui de l'XS, mais à part qu'il protège le ratio SIP de l'armée.

Ici, la priorité et la partée sont en général exprimées en pourcentage de la prime directe.

Ainsi, si on note $(X_i)_{i \in \mathbb{N}, m}$ les simistres de la cédante durant la période de couverture, la charge du Stop Loss sera :

$$\text{Charge}_{\text{stoploss}} = \begin{cases} 0 & \text{Si } \frac{\sum X_i}{P} \leq \text{priorité} \\ (\frac{\sum X_i}{P} - \text{priorité}) \times P & \text{Si priorité} \leq \frac{\sum X_i}{P} \leq \text{priorité} + \text{partée} \\ \text{Partée} \times P & \text{Si priorité} + \text{partée} \leq \frac{\sum X_i}{P} \end{cases}$$

Si on note S le simistre à la charge du réassureur, on a :

$$S = \min(\max(\frac{\sum X_i}{P} - \text{priorité}, 0), \text{partée}) \times P$$

Question 3: Quelle est la formule de la charge S de simistre d'un Stop Loss ? On note $(X_i)_{i \in \mathbb{N}, m}$ et la prime P .

Si on note S le simistre à la charge du réassureur, on a :

$$S = \min(\max(\frac{\sum X_i}{P} - \text{priorité}, 0), \text{partée}) \times P$$

Question 4: Quelle est la définition des simistres et des primes "as if" ?

"As if" signifie retraiter les dommages pour les rapporter à la situation économique et à l'exposition de l'année de cotisation.

→ Utiliser d'indices de revalorisation (indice interne ou externe à la compagnie de réassurance).

→ pas meilleur ⇒ choisir avec précaution.

Question 4: Quelle est la définition de la tarification par exposition ?

La tarification par exposition consiste à utiliser les informations disponibles sur le portefeuille pour l'année de cotisation ainsi que des courbes d'exposition (courbes marchés ou calculées en interne) pour évaluer la part de la prime revenant au réassureur.

Question 5: Quelle est la fonct° de répartition du taux de déstuct° permettant de retrouver les courbes MBBEFD?

Courbes MBBEFD (utilisées dans la tarifat° par expérience)

$$F_c(\tau) = \begin{cases} 1 - \frac{(a+1)b^\tau}{a+b^\tau} & \text{pour } 0 \leq \tau < 1 \\ 1 & \text{pour } \tau = 1 \end{cases}$$

Question 6: Qu'est-ce que le payback?

Payback = $\frac{\text{Portée}}{\text{Prime}}$ Cela représente le nb d'années de primes nécessaires pour payer un sinistre traversant totalement la tranche

Question 7: Quelle est la définition d'un cycle de marché de réassurance "soft market"?

Lorsque les prix sont élevés, on dit que l'on est en "Hard market", au contraire, lorsque les prix sont bas, on dit que l'on est en "Soft market"



Question 8: Quelles sont les tempêtes européennes de 1999?

→ Lothar et Martin.

Question 9: Quels sont les types de réassurance?

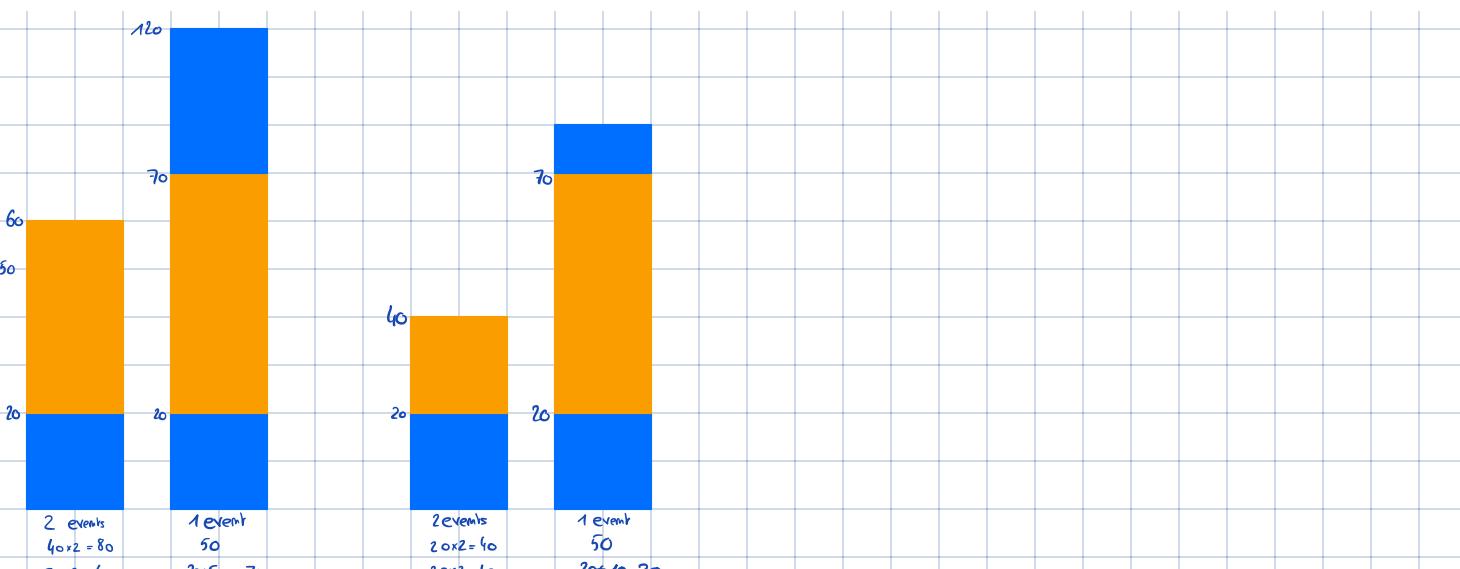
- obligatoire (trahie): catégorie de risque, conditions/limites de souscript° et pas de select° de risque qui y répond
- facultative : pour chaque risque, police par police

Question 10: World Trade Center : Soit l'XS par événement suivant 50 XS 20, 2 reconstitutions gratuites.

La cédante assure un bâtiment de 2 tours, chacune ayant une somme assurée de 60.

Chacune des tours est percutée par un avion, ce à 30 minutes d'intervalle. Le sinistre est total pour chacune des deux tours.

L'assuré prétend qu'il s'agit là de deux événements alors que les réassureurs prétendent eux qu'il ne s'agit là que d'un événement. Comment expliquer cela ?



Dans chacun des deux cas, le montant payé (reçu) par la cédante (l'assuré) est :

$$\star 2 \text{ événements} : 2 \times \min(\max(60-20; 0), 50) = 2 \times \min(40; 50) = 80$$

$$\star 1 \text{ événement} : \min(\max(60 \times 2 - 20; 0), 50) = \min(100; 50) = 50$$

→ L'assuré reçoit + s'il s'agit de 2 événements ≠ mais que l'assureur paye moins s'il s'agit d'un seul événement.

Question 11: La situation sera-t-elle ≠ si la valeur assurée de chacun des biens était de 40 au lieu de 60 ?

Dans chacun des deux cas, le montant payé (reçu) par la cédante (l'assuré) est :

$$\star 2 \text{ événements} : 2 \times \min(\max(40-20; 0), 50) = 2 \times \min(20; 50) = 40$$

$$\star 1 \text{ événement} : \min(\max(40 \times 2 - 20; 0), 50) = \min(60; 50) = 50$$

→ La situation est ≠ car l'assuré reçoit + s'il s'agit d'un événement et l'assureur paye moins s'il s'agit de 2.

Question 12: Quelle est la loi de sévérité la + utilisée pour les sinistres importants ? Sa formule ?

Il s'agit de la loi de Pareto généralisée.

$$g_{\alpha, x}(x) = \begin{cases} 1 - (1 + \frac{\alpha x}{\alpha})^{-\frac{1}{\alpha}} & \text{si } \alpha \neq 0 \\ 1 - e^{-\frac{x}{\alpha}} & \text{si } \alpha = 0 \end{cases}$$

Question 13: On suppose que la f.d.r pour une destruction uniforme $F_T(t) = T$ où T le taux de destruct°. Quelle est la courbe d'exposit° $G(g)$?

$$\text{Taux de destruct°: } T = \frac{x}{M} \quad \begin{matrix} \rightarrow \text{coût sinistre} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{montant assuré} \end{matrix} \quad 0 \leq t \leq 1$$

$$\text{Courbe d'exposit°: } G(g) = \frac{\int_0^g (1 - F_T(t)) dt}{E[T]} \quad ; \quad g = \frac{F}{M} \quad \begin{matrix} \rightarrow \text{franchise} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{franchise normalisée.} \end{matrix}$$

$$F_T(t) = t$$

$$\rightarrow \int_0^g (1-t) dt = \left[t - \frac{t^2}{2} \right]_0^g = g \left(1 - \frac{g}{2} \right)$$

$$E[T] = \int_0^1 t dt = \left[\frac{t^2}{2} \right]_0^1 = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow G(g) = 2g \left(1 - \frac{g}{2} \right) = g(2-g) = 2g - g^2$$

Question 14: Quels sont les noms des 3 grands ouragans de 2017 ?

* Harvey, Irma, Maria.

Question 15:

Tracté 1000 000 XS 500 000

Calculez la prime de réassurance pour le tracté en utilisant courbe d'exposition $G(f) = f(2-f)$

Bandes	Nb risques	SA Total	Prime
0 - 500 000	33	11 500 000	6 830 000
500 000 - 1 000 000	20	17 000 000	1 953 000
1 000 000 - 1 500 000	5	5 000 000	783 000
1 500 000 - 2 000 000	2	3 500 000	600 000
2 000 000 - 2 500 000	1	2 600 000	370 000

→ Bande SA Moyen Priorité Plafond
SA Regu SA Regu

Bande (m)	SA Moyen	Priorité / SA Moyen	prime réass.		Plafond = Priorité + partie
			min(Priorité / SA Moyen ; 100%)	max(Plafond / SA Moyen ; 100%)	
0 - 0.5	0.35	100%	100%	100%	
0.5 - 1	0.85	59%	100%	100%	
1 - 1.5	1	50%	100%	100%	
1.5 - 2	1.75	29%	86%	86%	
2 - 2.5	2.4	21%	62.5%	62.5%	

Bande (m)	G(Plafond / SA Regu)	G(Priorité / SA Moyen)	Plafond - Priorité	Conservat° réass x Prime	Prime réass
0 - 0.5	100%	100%	0%	0	
0.5 - 1	100%	83%	17%	332 010	
1 - 1.5	100%	75%	25%	195 750	
1.5 - 2	98%	50%	48%	288 000	
2 - 2.5	86%	38%	48%	177 600	

→ 993 360.

Question 16: Tracté de réassurance : 4 m XS 2M. Année de cotat° : 2019.

Année	Indice inflation	2016	2016	2017	2018
2016	100				
2017	104	Simistres 1	2 800 000	8 900 000	5 000 000
2018	109	Simistres 2	0	20 000 000	0
2019	111				

Calculer les sinistres "As if"

Sinistre "As if" = Sinistre de l'année i × $\frac{\text{indice de l'année de cotat}^{\circ}}{\text{indice de l'année i}}$

Simistre "as if" (m)	2016	2017	2018
1	3,108	9,5	5,09
2	0	21,35	0

Question 17: Traité de réassurance : 6m XS 2M. Année de cotat° : 2019.

Année	Indice inflation	2016	2017	2018
2016	100			
2017	104	Simistres 1	2 800 000	8 300 000
2018	103	Simistres 2	0	20 000 000
2019	111			0

Déterminez les simistres dans le tracé de réass.



Simistre "as if" de réass (m)	2016	2017	2018
1	1.11	4	3.09
2	0	4	0

Question 18: Quel est le résultat technique d'un Quote-Part pour le réass?

Prime - Simistre - Commission - overhead - courtage.

Question 19: Quelle est la perte de réassurance pour un Stop Loss 30% XS 70% avec un Loss Ratio à 110%?

$$\min(\max(110\% - 70\%; 0); 30\%) = 30\%$$

Question 20: Qu'est-ce que le Rate on Line (RoL)?

$$RoL = \frac{\text{Prime}}{\text{Porte}} = \frac{1}{\text{Payback}}$$

cela représente le coût de 1€ de couverture pour la tranche considérée.

Question 21: Quelle est la définition de la tarifat° par expérience?

La tarifat° par expérience tient compte de la sinistralité passée du portefeuille sur plusieurs années. Après redressement des données pour les rapporter à la situation économique et à l'exposition de l'année de cotat°, le réassureur est en mesure de calculer la charge de simistre dans le tracé de réass.

Question 22: Quels sont les types de tracés de réass proportionnelle?

Non prop: XS et Stop Loss.

Surplus et Quote-Part

Excess of Loss faux

Question 23: Quelles sont les utilités de la réassurance?

1.5 Utilités de la Réassurance

- Protège le bilan de la cédante contre la survenance de sinistres extrêmes (incendie d'une grosse usine), du cumul de sinistres « normaux » (grèle) ou de la dérive technique d'une branche par exemple.
- Lissage dans le temps des résultats de la cédante impliquant entre autres une diminution du coup du capital (résultat moins volatile).
- Augmentation de la capacité de souscription de la cédante (la cédante peut développer son portefeuille même si elle n'a pas encore les capacités financières suffisantes pour le faire seule, notamment en terme de marges de solvabilité).
- Améliore la marge de solvabilité de la cédante.
- Rôle de conseil : études des cumuls sur le portefeuille de la cédante, conseils pour le lancement d'un nouveau produit ou pour l'évaluation des réserves, audits, etc...)

Question 24: Nous supposons que la police d'assurance a une somme assurée de 8m€ et une prime d'assurance de 10k€

On suppose courbe d'exposition $G(x) = f(2 \cdot x)$

Calculez la part de la prime revenant à la branche 2m€ X 54m€

$$SA = 8 \text{ m}$$

$$\text{Priorité } / SA = 4/8 = 50\% \Rightarrow \text{Conservat}^\circ \text{ priorité} = 50\% (2 - 50\%) = 75\%$$

$$\text{Préfaut } / SA = 6/8 = 75\% \Rightarrow \text{Conservat}^\circ \text{ préfaut} = 75\% (2 - 75\%) = 93.75\%$$

$$\begin{aligned} \text{Conservat}^\circ \text{ réass} &= 93.75\% - 75\% \\ &= 18.75\% \end{aligned}$$

$$\text{Prime réass} = 1.875 \text{ k€}$$

Question 25: Propriétés de la courbe d'exposition?

- * Strictement \uparrow
- * Concave sur son intervalle de définition $[0, 1]$
- * nulle en 0 $G(0) = 0$
- * = 1 en 1 $G(1) = 1$.

Question 26: Quelle est la \neq^e entre un traité excédentiel de sinistre par risque et par événement?

La principale \neq^e réside dans le déclenchement de la couverture : Le traité XL par risque est déclenché par un sinistre sur un risque spécifique tandis que le traité XL par événement est déclenché par l'accumulation de sinistres résultant d'un événement unique.

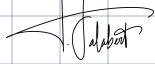
Question 27: On suppose un Quote-Part de cession 40% avec 20% de commission, un SIP de 70%, 2% d'overside et 0% de courtage. Quel est le résultat du réassuré pour un encaissement (prime totale) d'assurance de 75m€?

$$\begin{aligned} \text{Résultat de l'assureur} &= \text{Primes} - \text{Sinistres} - \text{Commission} - \text{Overside} - \text{Courtage} \\ (\text{avant cession}) &= 75 \text{ m} (1 - 70\% - 20\% - 2\% - 0\%) \\ &= 6 \text{ m} \quad 18\% \end{aligned}$$

$$\rightarrow \text{Résultat du réassuré} = 40\% \times 6 \text{ m} = 2.4 \text{ m}$$

Question 28: Quelle est la définition de la tarification probabiliste?

© Théo Jalabert



→ Modélisation fréquence - sévérité avec les dommages "as if" puis simulations pour calculer la charge de sinistre dans le tarif de réass.