Contrats d'assurance et rente sur deux têtes

Évaluation des contrats

Hiver 2023

Université Laval
Faculté des sciences et de génie
École d'actuariat

Objectifs d'apprentissage

Objectifs généraux

- Comprendre l'évaluation des coûts pour des contrats d'assurance ou de rente émis à plusieurs assurés.
- Se familiariser avec le calcul des primes pour des contrats d'assurance et de rentes sur deux têtes.

Objectifs d'apprentissage

Objectifs généraux

- Comprendre l'évaluation des coûts pour des contrats d'assurance ou de rente émis à plusieurs assurés.
- Se familiariser avec le calcul des primes pour des contrats d'assurance et de rentes sur deux têtes.

Vous serez en mesure de

- Calculer la valeur du coût d'assurance d'un contrat sur deux têtes avec des durées de vie indépendantes.
- Formuler l'équation d'une prime d'un contrat sur deux têtes.

Ressources

Ressources officielles

- **AMLCR** : Chapitre 10 (10.3, 10.4)

Ressources

Ressources officielles

- **AMLCR** : Chapitre 10 (10.3, 10.4)

Ressources additionnelles

- Probabilités conjointes
  `https://youtu.be/CQS4xxz-2s4`
- Évaluation de produits d'assurance sur une tête
  `https://www.youtube.com/watch?v=v_dZTPcbND0`

Produits communs - Assurance vie

Evaluation des produits communs

Produits communs - Assurance vie

- $A_{xy} = E[v^{T_{xy}}]$
- $A_{\overline{xy}} = E[v^{T_{\overline{xy}}}]$

Evaluation des produits communs

Produits communs - Assurance vie

- $A_{xy} = E[v^{T_{xy}}]$
- $A_{\overline{xy}} = E[v^{T_{\overline{xy}}}]$

Produits communs - Rente

Evaluation des produits communs

Produits communs - Assurance vie

- $A_{xy} = E[v^{T_{xy}}]$
- $A_{\overline{xy}} = E[v^{T_{\overline{xy}}}]$

Produits communs - Rente

Evaluation des produits communs

Produits communs - Assurance vie

- $A_{xy} = E[v^{T_{xy}}]$
- $A_{\overline{xy}} = E[v^{T_{\overline{xy}}}]$

Produits communs - Rente

- $\bar{a}_{xy} = E[\bar{a}_{\overline{T_{xy}}|}]$
- $\bar{a}_{\overline{xy}} = E[\bar{a}_{\overline{T_{\overline{xy}}}|}]$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$
- $A_{\overline{xy}} = A_y + A_y - A_{xy}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$
- $A_{\overline{xy}} = A_y + A_y - A_{xy}$
- $\bar{a}_{\overline{T_{\overline{xy}}}|} = \bar{a}_{\overline{T_x}|} + \bar{a}_{\overline{T_y}|} - \bar{a}_{\overline{T_{xy}}|}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$
- $A_{\overline{xy}} = A_y + A_y - A_{xy}$
- $\bar{a}_{\overline{T_{\overline{xy}}|}} = \bar{a}_{\overline{T_x|}} + \bar{a}_{\overline{T_y|}} - \bar{a}_{\overline{T_{xy}|}}$
- $\bar{a}_{T_{\overline{xy}}} = \bar{a}_x + \bar{a}_y - \bar{a}_{xy}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$
- $A_{\overline{xy}} = A_y + A_y - A_{xy}$
- $\bar{a}_{\overline{T_{\overline{xy}}}|} = \bar{a}_{\overline{T_x}|} + \bar{a}_{\overline{T_y}|} - \bar{a}_{\overline{T_{xy}}|}$
- $\bar{a}_{T_{\overline{xy}}} = \bar{a}_x + \bar{a}_y - \bar{a}_{xy}$
- ${}_tp_{\overline{xy}} = {}_tp_x + {}_tp_y - {}_tp_{xy}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$
- $A_{\overline{xy}} = A_y + A_y - A_{xy}$
- $\bar{a}_{\overline{T_{\overline{xy}}}|} = \bar{a}_{\overline{T_x}|} + \bar{a}_{\overline{T_y}|} - \bar{a}_{\overline{T_{xy}}|}$
- $\bar{a}_{T_{\overline{xy}}} = \bar{a}_x + \bar{a}_y - \bar{a}_{xy}$
- ${}_tp_{\overline{xy}} = {}_tp_x + {}_tp_y - {}_tp_{xy}$

Notation

Relations importantes

- $T_{\overline{xy}} = T_x + T_y - T_{xy}$
- $v^{T_{\overline{xy}}} = v^{T_x} + v^{T_y} - v^{T_{xy}}$
- $A_{\overline{xy}} = A_y + A_y - A_{xy}$
- $\bar{a}_{\overline{T_{\overline{xy}}}|} = \bar{a}_{\overline{T_x}|} + \bar{a}_{\overline{T_y}|} - \bar{a}_{\overline{T_{xy}}|}$
- $\bar{a}_{T_{\overline{xy}}} = \bar{a}_x + \bar{a}_y - \bar{a}_{xy}$
- ${}_tp_{\overline{xy}} = {}_tp_x + {}_tp_y - {}_tp_{xy}$
- $\bar{a}_{xy} = \frac{1-Axy}{\delta}$
- $\bar{a}_{\overline{xy}} = \frac{1-A\overline{xy}}{\delta}$

Hypothèse d'indépendance 1

- T_x et T_y sont indépendants

Hypothèse d'indépendance 1

- T_x et T_y sont indépendants
- On connait ${}_tp_x$, ${}_tp_y$, μ_{x+t} et μ_{y+t}

Hypothèse d'indépendance

Hypothèse d'indépendance 1

- T_x et T_y sont indépendants
- On connait ${}_tp_x$, ${}_tp_y$, μ_{x+t} et μ_{y+t}
- ${}_tp_{xy} = \text{Pr}[(x)$ **et** (y) soient vivants au temps $t] = {}_tp_x \, {}_tp_y$

Hypothèse d'indépendance

Hypothèse d'indépendance 1

- T_x et T_y sont indépendants
- On connait ${}_tp_x$, ${}_tp_y$, μ_{x+t} et μ_{y+t}
- ${}_tp_{xy} = \Pr[(x)$ **et** (y) soient vivants au temps $t] = {}_tp_x \, {}_tp_y$
- ${}_tp_{\overline{xy}} = \Pr[(x)$ **ou** (y) soient vivants au temps $t] = 1 - {}_tq_x \, {}_tq_y$

Exemple 1

Exemple de calcul de la valeur d'une rente sur deux têtes

En classe

Calcul de la prime d'un produit d'assurance sur deux têtes

Technique analogue aux produits sur une tête

- Décomposer le produit en produits simples à évaluer
- Voir la prime comme un produit d'assurance sur deux têtes (payable à l'assureur)
- Formulation habituelle : $P\ E[\text{Produit}_1] = E[\text{Produit}_{2,3,\ldots}]$
- $P = \frac{E[\text{Produit}_{2,3,\ldots}]}{E[\text{Produit}_1]}$
- Produit_1 sera potentiellement $a^{(12)}_{\overline{\min(T_{xy}, n)|}}$
- Paiement mensuels / Prestations mensuelles (DUD)

Conclusion

Révision des connaissances acquises

- Calculer la valeur du coût d'assurance d'un contrat sur deux têtes avec des durées de vie indépendantes.

Conclusion

Révision des connaissances acquises

- Calculer la valeur du coût d'assurance d'un contrat sur deux têtes avec des durées de vie indépendantes.
- Formuler l'équation d'une prime d'un contrat sur deux têtes.