

ACT 2251 - MATHÉMATIQUES DE L'ASSURANCE-VIE 2
EXAMEN FINAL - 19 avril 2007, 13h00-16h00
Professeur: Dr Louis G. Doray, Ph.D., A.S.A.

Aucune documentation permise.

Seule une calculatrice non-programmable est permise.

1- Une assurance mixte discrète de 20 ans, émise à (x) , procure en cas de décès d'ici 20 ans, un paiement de \$10000 plus la réserve pour le bénéficiaire. Si (x) survit jusqu'à l'âge $x + 20$, le bénéficiaire de survie est égal à \$10000. Si la prime π est constante et payable en début d'année, $i = 0.05$ et $q_y = 0.03$, pour $y = x, x + 1, \dots, x + 20$,

a) Calculez π .

b) Obtenez une expression pour ${}_kV$, $k = 0, 1, \dots, 20$.

2- Si $\delta = 0.03$, $\mu_{x+t} = 0.04$, $\mu_{y+t} = 0.02$, $\forall t \geq 0$, et x et y sont indépendants, calculer

a) $\bar{A}_{x:y:\overline{20}|}^1$

b) $\mu_{\overline{xy}}(5)$

c) ${}_{20}q_{x:y}^2$

d) $\bar{a}_{\overline{xy}}$

3- Si $f_{T(x),T(y)}(s,t) = 12(1+s+t)^{-5}$, $s, t > 0$, calculer

a) $\mu_{xy}(5)$

b) $\dot{e}_{\overline{xy}}$

c) la fonction de survie de $T(\overline{xy})$ en $t = 5$.

4- Vous voulez construire un modèle à décrement double à partir de deux modèles à décrement unique associés. Si $q_{30}^{(1)} = 0.02$, $q_{30}^{(2)} = 0.05$ calculer

a) $q_{30}^{(1)}$

b) $q_{30}^{(2)}$

sous l'hypothèse que dans les tableaux à décrement unique associés,

le décrement (1) est uniformément distribué

pour le décrement (2), le tiers des décrements (2) survient au tiers de l'année et le reste à la fin de l'année.

5- Vous faites une étude de mortalité. (2) représente un décès accidentel et (1) un décès non-accidentel. Si $\mu_{x+t}^{(1)} = 1/(100 - x - t)$, $x + t < 100$, et $\mu_{x+t}^{(2)} = 0.02$, $\forall t > 0$,

a) Donner la fonction de probabilité conjointe de $(K(60), J)$.

b) Quelle est la probabilité que Jean qui a 40 ans meure entre les âges 60 et 80?

c) À l'âge de 60 ans, Jean achète une police spéciale d'assurance-vie entière qui paie \$10,000 uniquement en cas de décès non-accidentel. Si $\delta = 0.04$, quelle est la prime unique de cette police?

6- Pour calculer la prime brute annuelle G pour une police d'assurance-vie entière de \$100,000, émise à l'âge x , avec bénéfice payé à la fin de l'année du décès, vous faites les hypothèses de dépenses suivantes:

Commissions: 50 % de la première prime, 12 % de chaque prime subséquente.

Autres dépenses (en début d'année): \$500 la première année et \$100 dans les années futures.

Coût de règlement du sinistre: \$400.

a) Si $\ddot{a}_x = 8$ et $v = 0.95$, calculer G sous le principe d'équivalence.

b) Calculer e , la prime constante pour les dépenses.