

## ACT204 – RETRAITE

### FICHE D'EXERCICES

#### 1. REGIME PAR REPARTITION EN POINTS

Soit un régime par répartition libellé en points avec les notations suivantes :

- $A(x)$  le nombre d'actifs cotisants d'âge  $x$  et  $R(x)$  le nombre de retraités d'âge  $x$  ;
- $Pt(x)$  le nombre de points en stock de l'individu d'âge  $x$  ;
- $VA_t$  et  $VE_t$  respectivement les valeurs d'acquisition et d'exercice du point de retraite pour l'année  $t$  ;
- la valeur d'acquisition du point est toujours 10 fois supérieure à celle de service ;
- $i$  le taux d'actualisation retenu ;
- la table de mortalité utilisée est la TGH 05.

Le régime est construit de telle façon que chaque individu acquiert un nombre de points identique pour chaque année cotisée, soit  $\alpha$  ce nombre de points. Par ailleurs, chaque individu entre dans le régime à 25 ans, les retraités actuels ont tous liquidés leurs droits à 65 ans, âge prévu par le régime. Les actifs ont tous moins de 65 ans.

- a. Ecrire l'engagement assurantiel actuel du régime.
- b. Ecrire l'engagement de cotisation future des actifs ainsi que les engagements de retraite représentatifs.
- c. Ecrire le taux couverture (groupe fermé) du régime et réaliser l'application numérique avec les éléments suivants :
  - Les actifs ont tous 45 ans ;
  - Les retraités ont tous 70 ans ;
  - Il y a 2 fois plus d'actifs que de retraités ;
  - Les réserves sont de  $\alpha \times VA \times A \times 20$ .

- d. Quelle remarque peut-on faire sur le rendement du régime ? Quelle caractéristique devrait avoir la population active pour que ce rendement soit acceptable à un instant donné ?
- e. Déterminer le taux de rendement d'équilibre en utilisant l'équation de Wetzel.

## 2. INTEGRATION DE REGIMES

---

Soit un régime similaire au régime précédent en termes de mécanismes. Une partie de la population du second régime va être intégrée au régime de l'exercice précédent, y compris leurs droits passés. Les caractéristiques de ce second régime sont les suivantes :

- La moyenne d'âge des actifs cotisants est de 25 ans ;
  - Il n'y a pas encore de retraités ;
  - Le nombre moyen de points en stock est de  $2\alpha$  avec une valeur de service 5 fois supérieure à celle du régime d'accueil ;
  - Le régime est couvert à hauteur de 25 % ;
  - Les conditions du transfert indiquent que les niveaux de rentes d'ores et déjà acquis sont maintenus au sein du régime d'accueil.
- a. En considérant que tous les actifs ont 25 ans, écrire l'engagement des droits transférés.
  - b. En considérant que la soulte payée par le régime transféré est à hauteur du taux de couverture des droits, que devient le taux de couverture du régime d'accueil (en groupe fermé) ? (application numérique : le nombre d'actif dans le régime transféré est 4 fois supérieur au régime d'accueil)
  - c. Que devient dans ce cadre le taux de rendement cible du régime ?
  - d. La soulte envisagée semble-t-elle satisfaisante au regard des impacts mesurés sur le régime par les indicateurs précédents.

## 3. LES REGIMES L441

---

Dans le cadre d'un régime de retraite relevant du L441 du Code des Assurances, l'assureur fait le choix de ne pas modifier les prix d'acquisition des points pendant plusieurs années, de même pour l'ensemble des coefficients relatifs aux options de rente. L'âge de départ

prévu par le régime est 65 ans, on considère que la valeur de service vaut 1 € et n'est pas revalorisée, il représente une rente simple sans option et sans contre assurance. (Utiliser les tables de mortalité TGH 05 / TGF 05)

- a. Au terme de 5 années, quelle est l'erreur commise sur le prix d'acquisition du point à 40 ans et à 60 ans.
- b. Ecrire les coefficients de transformation de la rente en prenant en compte la réversion, puis un autre coefficient pour un départ après 65 ans. Le coefficient avec réversion prévu par l'assureur ne dépend que du taux de réversion et de l'écart d'âge entre les deux têtes.
- c. Ecrire le coefficient prenant en compte ces deux options à la fois. Application numérique : quelle est l'erreur entre ce coefficient et la multiplication des deux coefficients précédents pour un homme qui liquide ses droits à 70 ans avec 60 % de réversion sur son conjoint de 2 années plus jeune ?
- d. Le taux de couverture comptable du régime est de 105 % au terme de 4 années. La PMT vaut 10 000, il y a absence de plus ou moins-values latentes et il n'y a pas encore de prestations. Au cours de la 5<sup>ème</sup> année, 500 points sont achetés par des salariés de 40 ans et 1 000 points par des salariés de 60 ans. Quel est l'impact comptable de ces événements ?
- e. Au cours de la 5<sup>ème</sup> année, des salariés hommes de 70 ans possédant au total 1 000 points demandent à liquider leurs droits avec l'option de réversion à 60 % sur un conjoint plus jeune de 2 années. Quel est l'impact technique à la date e liquidation ? Quel aurait été l'impact d'un calcul correct à l'origine du coefficient de liquidation combinant les options ?

#### 4. REGIME DE TYPE 83 EN CAPITALISATION

---

Dans le cadre d'un régime de retraite d'entreprise de type article 83, les liquidations en rente sont réalisées avec les tables TH00-02 et TF00-02 (qui servent aussi à provisionner) et le taux d'actualisation de 2 %. Au cours de l'exercice N les événements sont les suivants :

- Au 1<sup>er</sup> janvier, il y a déjà les retraités suivants :

Retraités au 1er janvier N		
Retraité	Age	Pension annuelle
Alphonse	65	4 000
Bernard	65	6 000
Claude	70	5 000
David	80	5 000

- Au 1<sup>er</sup> janvier, un salarié de 65 ans liquide ses droits et possède un capital constitutif de 30 700 € ;
  - Le taux de rendement financier net de l'assureur est de 5 % ;
  - La dotation à la provision pour participation aux bénéfices est de 90 % des résultats ;
  - Il n'y a pas de chargements sur rentes, les frais de gestions des rentes sont de 1 % des arrérages.
- a. Compléter le compte technique et financier du fonds des rentiers au 31/12 sachant que tous les assurés sont encore en vie.
  - b. L'assureur décide de revaloriser les droits au 31 décembre N+1 de 2 %, comment faire ?
  - c. David décède le 30 décembre de l'exercice (la pension lui a été versée). La PPB est nulle à l'origine, combien vaut la PPB après une revalorisation des rentes de 3 % ?

ANNEXE

- $a_x$  différés à 65 ans (immédiat quant  $x > 65$ ), sans option, avec la TGH 05 à 2 %

Age	Année de calcul					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
25	9,68	9,72	9,76	9,79	9,83	9,86
30	10,49	10,54	10,58	10,62	10,66	10,70
35	11,37	11,41	11,46	11,51	11,55	11,60
40	12,30	12,36	12,41	12,46	12,52	12,57
45	13,32	13,38	13,44	13,50	13,56	13,62
55	15,68	15,75	15,83	15,90	15,98	16,05
60	17,13	17,21	17,29	17,37	17,45	17,52
65	18,80	18,89	18,97	19,06	19,14	19,22
70	15,66	15,74	15,83	15,91	16,00	16,08
75	12,52	12,60	12,68	12,76	12,84	12,93
80	9,40	9,47	9,54	9,61	9,69	9,76

- $a_x$  différés à 65 ans (immédiat quant  $x > 65$ ), avec réversion à 60 % sur une personne plus jeune de deux années, avec les TGH 05 / TGF 05 à 2 %

Age	Année de calcul					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
25	11,04	11,07	11,10	11,13	11,16	11,19
30	12,02	12,05	12,09	12,12	12,16	12,19
35	13,07	13,12	13,16	13,20	13,24	13,28
40	14,22	14,26	14,31	14,36	14,40	14,45
45	15,46	15,51	15,56	15,61	15,67	15,72
55	18,30	18,37	18,43	18,50	18,56	18,63
60	19,97	20,04	20,11	20,18	20,26	20,33
65	21,83	21,91	21,99	22,07	22,15	22,23
70	18,78	18,87	18,95	19,03	19,11	19,20
75	15,60	15,68	15,76	15,85	15,93	16,01
80	12,31	12,39	12,47	12,55	12,63	12,71

- Probabilités de survie à 65 ans avec la TGH 05

Age	Année de calcul					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
25	0,9752	0,9758	0,9763	0,9769	0,9774	0,9779
30	0,9734	0,9740	0,9746	0,9751	0,9757	0,9762
35	0,9715	0,9721	0,9727	0,9734	0,9740	0,9745
40	0,9698	0,9705	0,9711	0,9718	0,9724	0,9730
45	0,9689	0,9696	0,9703	0,9709	0,9716	0,9722
55	0,9735	0,9741	0,9747	0,9752	0,9758	0,9763
60	0,9837	0,9840	0,9844	0,9847	0,9851	0,9854

- $a_x$  immédiat sans option, avec la TH 00-02 (en cas de vie) à 2 %

Age	$a_x$
64	16,83
65	15,35
66	14,86
67	14,36
68	13,86
69	13,36
70	12,87
71	12,38
72	11,89
73	11,40
74	10,92
75	9,97
76	9,50
77	9,04
78	8,58
79	8,13
80	7,68
81	7,25
82	6,81
83	6,39

- Divers, avec la TGH 05 :

$$\left(\frac{1}{1 + 2\%}\right)^{20} = 0,6730$$

$$\sum_{x=45}^{64} \frac{l_x}{l_{45}} \frac{1}{(1 + 2\%)^{x-45}} = 16,50$$

$$\sum_{x=25}^{64} \frac{l_x}{l_{25}} \frac{1}{(1 + 2\%)^{x-25}} = 27,74$$