Question 1

a) On a $i = 0,10$. Ainsi, $i^{(12)}/12 = 6,007\,974\,140$ (on est en présence de paiements mensuels)

$$100\,000 = 1000\, a_{\overline{n}|6,007\,974\,140}$$

$$100 = \frac{1 - 1,007\,974\,140^{-n}}{6,007\,974\,140}$$

$$\ln 0,202\,586 = -n \ln 1,007\,974\,140$$

$$n = 201,618\,302\,100$$

Environ 16,75 années (16 ans et 10 mois)

b) $100\,000 = 1000\, a_{\overline{201}|i^{(12)}/12} + X v^{202}$

$$3,693\,321\,500 = X v^{202}$$

$$18,373\,588\,270 = X$$

Question 2

a)

t	K_t	I_t	RR_t	OB_t
0				10 000
1	500	800	-300	10 300
2	1000	824	176	10 124
3	500	809,92	-309,92	10 433,92
4	2000	834,7136	1165,2864	9268,6336

b)

t	i_t	I_t	PR_t	OB_t
0				10 000
1	0,06	600	-100	10 100
2	0,07	707	293	9807
3	0,08	784,56	-284,56	10 091,56
4	0,09	908,2404	1091,7596	8999,8004

Question 3

$i = 0,05$

$i^{(12)}/12 = 1,05^{1/12} - 1 = 0,004\,074\,124$

Le versement est toujours le même est égal à $100\,000\,i = 407,41$ (le capital est remboursé à l'échéance) (on ne paye que l'intérêt mensuel)

Question 4

a) $100\,000 = 2,5kv + 1,5Kv^2 + 0,5Kv^3 + 0,5Kv^4 + 1,5Kv^5 + 2,5Kv^6$

$= 7,625\,594\,377\,K$

$K = 13\,113,73$

b)

t	K	I_t	PR_t	OB_t
0				100 000
1	32 784,325	5000	27 784,325	72 215,675
2	19 670,595	3610,78375	16 059,81125	56 155,86375

- Rétrospective

$OB_2 = 100\,000(1,05^2) - (2,5K(1,05) + 1,5K)$

$= 56\,155,86$

Question 6

a) $PR_3 = 150$

$PR_3 = OB_2 - OB_3 = P\,a_{\overline{8}|0,05} - P\,a_{\overline{7}|0,05}$

$150 = P\,(a_{\overline{8}|0,05} - a_{\overline{7}|0,05})$

$150 = 20P\,(v^7 - v^8)$

$221,618\,316\,600 = P$

b) $OB_0 = P\,a_{\overline{10}|0,05} = 1711,277\,896$

c) $PR_8 = OB_7 - OB_8 = \dfrac{P(v^2 - v^3)}{0,05} = Pv^3$

$= 191,442\,234\,400$

d) $I_{tot} = nK - OB_0$

$= 10(221,618\,316\,660) - 1711,277\,896$

$= 504,905\,270$

Question 7

Trouvons d'abord la balance au temps 5.

$\therefore 100\,000 = P\,a_{\overline{300}|5\%} \Rightarrow P = 572,996\,962\,100$

$\therefore OB_{60} = P\,a_{\overline{240}|5\%} = 88\,294,994\,464$

Trouvons maintenant le nouveau versement P'

$\therefore OB_{60} = P'\,a_{\overline{240}|5\%}$ (5,4%)

$602,394\,004 = P'$

- Prospective

$OB_2 = 0,5kv + 0,5kv^2 + 1,5kv^3 + 2,5kv^4$

$= 56\ 155,86$

c) $I_3 = 2802,79$

$PR_3 = K_3 - I_3 = 3749,08$

Question 5

a) $100\ 000 = P\left(a_{\overline{2}|0,04} + (1,04)^{-2} a_{\overline{2}|0,06}\right)$

$19\ 647,22 = P$

b) Rétrospective

$OB_4 = 100\ 000(1,04)^2(1,06)^2 - \left(P s_{\overline{2}|0,04}(1,06^2) + P s_{\overline{2}|0,06}\right)$

$= 121\ 538,576 - 85\ 502,53064$

$= 36\ 021,045\ 360$

Prospective

$OB_4 = P\left(a_{\overline{2}|0,06}\right) = 36\ 021,06$ <= bcp plus rapide!

c) $OB_3 = P a_{\overline{2}|0,06} = 52\ 517,25\ 383$

$PR_4 = OB_4 - OB_3 = 16\ 496,20847$

$I_4 = OB_3 \cdot i_4 = 3151,035\ 230$

a) $OB_{60} = P^* \; a_{\overline{240}|0,425\%}$

$88\,294,994\,464 = P^* \; (150,264\,667)$

$587\,596\,5136 = P^*$

$\therefore \; OB_{60} = f + P^* \; a_{\overline{240}|0,425\%}$

$F = OB_{60} - P^* \; a_{\overline{240}|0,425\%}$

$F = 88\,294,994\,464 - 587,596\,513\,600 (146,573\,494\,4)$
$= 2168,919\,864$

b) $f = P' - P^* = 603,394\,004 - 587,596\,513\,6$
$= 14,797\,490\,4$

$F = f \; a_{\overline{240}|0,425\%}$

$F = 2223,539\,968$

ou $OB_{60} + F = P' \; a_{\overline{240}|0,425\%}$

$OB_{60} + F = P' (150,264\,667)$

$F = 2223,539\,95$

Question 8

Question sur les fonds d'accumulation : pas à l'examen!

P^*