Question 1

a) On a $i = 0,10$. Ainsi, $\frac{i^{(12)}}{12} = 6,007\,974\,140$

$$100\,000 = 1000\, a_{\overline{n}|0,007\,974\,140}$$

$$100 = \frac{1 - 1,007\,974\,140^{-n}}{0,007\,974\,140}$$

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

$$n = 201,018\,302\,100$$

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

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

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

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

Question 2

a)

t	K_t	I_t	PR_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	10 091,36
4	0,09	908,2404	1091,7596	8999,6004

Question 3

$i = 0,05$

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

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

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

$= 56\ 155,86$

- Prospective

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

$= 56\ 155{,}86$

c) $I_3 = 2807{,}79$

$PR_3 = K_3 - I_3 = 3749{,}08$

Question 5

a) $100\ 000 = P\ (a_{\overline{2}|0{,}04} + (1{,}04)^{-2}\ a_{\overline{4}|0{,}06})$

$19\ 647{,}22 = P$

b) Rétrospective

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

$= 121\ 528{,}576 - 85\ 507{,}53064$

$= 36\ 021{,}045\ 360$

Prospective

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

c) $OB_3 = P a_{\overline{3}|0{,}06} = 52\ 517{,}25\ 383$

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

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

Question 6

a) $PR_8 = 150$

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

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

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

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

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

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

$= 191{,}442\,334\,400$

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

$= 10(221{,}618\,316\,600) - 1711{,}277\,896$

$= 504{,}905\,270$

Question 7

Trouvons d'abord la balance au temps 5.

$\therefore\ 100\,000 = P\,a_{\overline{300}|0{,}4\%} \Rightarrow P = 572{,}996\,962\,100$

$\therefore\ OB_{60} = P\,a_{\overline{240}|0{,}4\%} = 88\,294{,}994\,464$

Trouvons maintenant le nouveau versement P'

$\therefore\ OB_{60} = P'\,a_{\overline{240}|0{,}45\%}$

$602{,}394\,004 = P'$

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

$88\,294,944\,464 = P^* \quad (150,264\,667)$

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

$\therefore \quad OB_{60} = F + P^* \, a_{\overline{240}|0,45\%}$ (les sont équiv!)

$F = OB_{60} - P^* \, a_{\overline{240}|0,45\%}$

$F = 88\,294,944\,464 - 587,596\,513\,600(146,573\,494\,a)$

$= 2168,919\,864$

b) $f = P' - P^* = 602,394\,004 - 587,596\,513\,6$

$= 14,797\,490\,4$

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

$F = 2223,539\,968$

Question 8

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