



06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 1

Un capital de 16 000 € est placé pendant 28 jours (année de 360 jours) au taux annuel de 12,5 %.

Travail à faire :

1. Calculer les intérêts

Le montant des intérêts = $C * t * n$

Montant des intérêts = $16\ 000 * 0,125 * 28/360 = 155,56 \text{ €}$

2. Calculer la valeur acquise.

Valeur acquise (A) = Capital + Intérêts.

Valeur acquise = $16\ 000 + 155,56 = 16\ 155,56 \text{ €}$

EXERCICE 2

Un capital de 136 200 € a été placé pendant 121 jours (année de 360 jours) et il a acquis une valeur de 140 548,94 €.

Travail à faire :

1. Quel est le taux d'intérêt ?

$$C_n = C_0 + C_0 * i * n/360$$

$$140\ 548,94 = 136\ 200 + 136\ 200 * i * 121/360$$

$$140\ 548,94 - 136\ 200 = 136\ 200 * i * 121/360$$

$$4\ 348,94 = 136\ 200 * i * 121/360$$

$$4\ 348,94 = 45\ 778,33 * i$$

$$i = 4\ 348,94 / 45\ 778,33$$

$$i = 0,095$$

Le taux d'intérêt est de 9,5%

EXERCICE 3

Un capital de 7 325 €, placé au taux annuel de 11 % (année de 365 jours), a acquis le 17 novembre la valeur de 7 380,19 €.

Travail à faire :

1. À quelle date ce capital avait-il été placé ?

$$7\ 380,19 = 7\ 325 + 7\ 325 * 0,11 * n/365 =$$

$$7\ 380,19 - 7\ 325 = 2,21n$$

$$55,19/2,21 = n$$

$$25 \text{ jours} = n$$

Le capital de 7 325,00 € a été rémunéré pendant 25 jours. Donc le placement a été effectué le 23 octobre.





06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 4

Un capital a acquis en 67 jours, au taux de 13 % (année de 360 jours), une valeur de 175 751,76 €.

Travail à faire :

1. Quel est le montant de ce capital ?

$$175\,751,76 = Co + Co \cdot 0,13 \cdot 67/360$$

$$175\,751,76 = Co + 0,02419Co$$

$$175\,751,76 = Co (1+0,02419)$$

$$175\,751,76 = 1,02419 Co$$

$$Co = 175\,751,76/1,02419 = 171\,600 \text{ €}$$

Le montant du capital placé à l'origine est de 171 600 €

EXERCICE 5

Un capital de 1 000 € est placé au taux annuel de 11,5 % pendant 8 ans.

Travail à faire :

1. Calculer la valeur acquise

$$\text{Valeur acquise (Cn)} = Co * (1 + i)^n$$

$$\text{Valeur acquise} = 1\,000,00 * (1,115)^8$$

$$\text{Valeur acquise} = 2\,388,91 \text{ €}$$

2. Quel est le montant des intérêts

$$\text{Intérêts} = 2\,388,91 - 1\,000,00$$

$$\text{Intérêts} = 1\,388,91 \text{ €}$$

EXERCICE 6

Un capital de 2 000 € a rapporté 7 796 € d'intérêts en 13 ans.

Travail à faire :

Valeur acquise = Capital + Intérêts produits

$$\text{Valeur acquise} = 2000 + 7\,796 = 9\,796 \text{ €}$$

$$\text{Valeur acquise (Cn)} = Co * (1 + i)^n$$

$$9\,796 = 2\,000 * (1+i)^{13}$$

$$9\,796/2\,000 = (1+i)^{13}$$

$$4,898 = (1+i)^{13}$$

$$4,898^{1/13} = 1+i$$

$$4,898^{1/13} - 1 = i$$

$$1,13 - 1 = i$$

$$0,13 = i$$

$$13 \% = i$$

Quel était le taux ? $t = 13\%$





06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 7

Un capital de 6 700 € a acquis une valeur de 10 632,06 € après avoir été placé au taux annuel de 8 %.

Travail à faire :

Quelle a été la durée du placement ?

$$10\,632,06 = 6\,700,00 * (1,08)^n$$
$$(1,08)^n = 10\,632,06 / 6\,700,00$$

$$(1,08)^n = 1,586875$$

$$\text{Log } a^n = n \text{ log } a$$

$$\text{Log } (1,08)^n = \text{log } (1,586875)$$

$$N \text{log} 1,08 = \text{log} 1,586875$$

$$N = \text{log } (1,586875) / \text{log}(1,08)$$

$$N = 0,2005427 / 0,0334237 =$$

$$N = 6 \text{ ans}$$

$$\text{Taux équivalent} = (1 + \text{taux de référence})^{1/k} - 1$$

EXERCICE 8

Un capital de 1 800 €, vient à échéance dans 9 ans.

Travail à faire :

1. Quelle est sa valeur actuelle avec un taux annuel d'actualisation de 10 % ?

$$C_0 = 1\,800,00 (1,10)^{-9}$$

$$C_0 = 1800 / 1,10^9$$

$$C_0 = 763,38 \text{ €}$$

$$\text{Valeur actuelle} = 763,38 \text{ €}$$

Différence entre un taux proportionnel et un taux équivalent

Taux proportionnel :

i/k

Exemple : trouvez le taux mensuel proportionnel à un taux annuel de 12 %

$$12/12 = 1\%$$

Taux équivalent :

$$i' = (1+i)^{1/k} - 1$$

Exemple : trouvez le taux mensuel équivalent à un taux annuel de 12 %

$$i' = 1,12^{1/12} - 1 = 0,94 \%$$



06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 9

Un capital de 8 900 € a été placé pendant 7 ans et 6 mois au taux annuel de 6 % avec capitalisation semestrielle des intérêts.

Le taux semestriel d'intérêts composés est le taux proportionnel au taux annuel.

Travail à faire :

1. Quel est le taux d'intérêt semestriel ? $6\%/2 = 3\%$
2. Quelle est la valeur acquise à la fin du placement ?

La durée du placement est de 15 semestres.

$$C_n = 8\,900,00 (1,03)^{15}$$

$$C_n = 13\,865,91 \text{ €}$$

3. Quel est le taux mensuel équivalent au taux semestriel ?

$$(1 + i') = (1,03)^{1/6}$$

$$(1 + i') = 1,004939$$

$$i' = 1,004939 - 1$$

$$i' = 0,004939$$

$$i' = 0,004939 * 100 = 0,4939\%$$

4. Quelle serait la valeur acquise par le capital initial après 7 ans et 10 mois ?

La durée du placement est de $\Rightarrow (7 * 12) + 10 = 94$ mois

$$\text{Valeur acquise} \Rightarrow C_n = 8\,900,00 (1,004939)^{94}$$

$$\text{Valeur acquise} = 14\,142,36 \text{ €}$$

EXERCICE 10

Un emprunt de 500 000 € est effectué le 15/07/N. Remboursable par six annuités constantes. Taux 10,5%.

Travail à faire :

1. Calculez le montant de l'annuité constante.

$$\text{Annuité constante} = 500\,000 * 0,105 / (1 - 1,105^{-6}) = 116\,491 \text{ €}$$

2. Présentez le tableau d'amortissement de l'emprunt en entier.

Date échéance	K restant dû (début)	Intérêts	Amortissements	K restant dû (fin)
15/07/N	500 000	52 500	63 991	436 009
15/07/N+1	436 009	45 781	70 710	365 299
15/07/N+2	365 299	38 356	78 135	287 164
15/07/N+3	287 164	30 152	86 339	200 826
15/07/N+4	200 826	21 087	95 404	105 421
15/07/N+5	105 421	11 070	105 421	0

06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 11

Une société a contracté le 31/12/N un emprunt remboursable en 12 annuités constantes, la première échéant le 31/12/N+1. Le montant de l'emprunt s'élève à 1 620 000 €. Taux d'intérêt, 14,5% l'an.

Travail à faire :

1. Présenter les deux premières lignes du tableau d'amortissement de l'emprunt.

Annuité constante => a = 292 506,20 € => Arrondi à 292 506 €

Date échéance	K restant dû (début)	Intérêts	Amortissements	K restant dû (fin)
31/12/N	1 620 000	234 900	57 606	1 562 394
31/12/N+1	1 562 394	226 547	65 959	1 496 435

2. Calculer le sixième amortissement.

$$M^p = M^1 * (1 + i)^{p-1}$$

$$M^6 = 57\,606,00 * (1,145)^{6-1}$$

$$M^6 = 57\,606,00 * (1,145)^5$$

$$M^6 = 113\,369,22 \text{ €}$$

EXERCICE 12

Un emprunt amortissable par 10 annuités constantes est tel que le 1er amortissement est de 9873,01 € et le 3ème de 11730,13 €.

Travail à faire :

1. Calculer le taux nominal puis le montant de l'emprunt sachant que l'annuité constante est de 23 373,01 €.

$$M_3 = M_1 * (1 + i)^{3-1}$$

$$11\,730,13 = 9\,873,01 * (1 + i)^2$$

$$(1 + i)^2 = 11\,730,13 / 9\,873,01$$

$$(1 + i)^2 = 1,188101$$

$$1 + i = 1,188101^{1/2}$$

$$\text{Taux nominal} = 9 \%$$

$$\text{Montant de l'emprunt} = 150\,000 \text{ €}$$

2. Quel est le montant du 10ème amortissement ?

$$\Rightarrow M_{10} = M_1 * (1 + i)^{10-1}$$

$$\Rightarrow M_{10} = 9\,873,01 * (1,09)^9$$

$$\Rightarrow M_{10} = 21\,443,12 \text{ €}$$

3. Quel est le montant restant dû après le 3ème amortissement.

Il existe plusieurs solutions pour répondre à cette question mais une des plus simples est la suivante dans ce cas :

$$\text{Montant dû après le 3ème amortissement} = 150\,000 - M_1 - M_2 - M_3$$

$$M_1 = 9\,873,01$$

$$M_2 = 9\,873,01 * (1,09)^{2-1} = 10\,761,58$$

$$M_3 = 9\,873,01 * (1,09)^{3-1} = 11\,730,12$$

$$\text{Montant dû} = 150\,000,00 - 9\,873,01 - 10\,761,58 - 11\,730,12$$

$$\text{Montant dû} = 117\,635,29 \text{ €}$$

06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 13

Le 1/01/N, Un investissement de 1 800 000 € est financé par moitié par un emprunt. L'emprunt est remboursable par 40 trimesrialité constantes, la première échéant le 1/04/N+2. Taux d'intérêt annuel = 13%.

Travail à faire :

1. Calculer le montant de la trimesrialité.

$$(1 + i') = (1 + i)^k$$

$$(1 + i') = (1,13)^{1/4}$$

$$(1 + i') = 1,031026$$

$$\Rightarrow i' = 1,031026 - 1$$

$$\Rightarrow i' = 0,031026$$

$$\Rightarrow i' = 3,1026\%$$

Valeur de l'emprunt au 1/01/N+2 $\Rightarrow 900\,000 * (1,13)^2 = 1\,149\,210,00$ €

En utilisant la formule de la valeur actuelle d'une suite « d'annuités » constantes (dans l'exercice on parle de trimesrialités constantes), on obtient 50 545,49 €

EXERCICE 14

Un emprunt est remboursable par annuités constantes

- le 7ème amortissement = 67 485,98 €
- le 8ème amortissement = 75 584,30 €
- le dernier amortissement = 94 812,95 €

Travail à faire :

1. Calculer le taux annuel d'intérêt.

$$\Rightarrow M8 = M7 * (1 + i)$$

$$\Rightarrow 75\,584,30 = 67\,485,98 * (1 + i)$$

$$75\,584,30/67\,485,98 = 67\,485,98/67\,485,98 * (1+i)$$

$$75\,584,30/67\,485,98 = 1+i$$

$$\Rightarrow 1 + i = 75\,584,30/67\,485,98$$

$$\Rightarrow 1 + i = 1,12$$

$$1-1+i = 1,12 - 1$$

$$i = 0,12$$

$$\Rightarrow i = 12\%$$



06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

2. Calculer le 1er amortissement.

$$\Rightarrow M7 = M1 * (1 + i)^{7-1}$$

$$\Rightarrow 67\,485,98 = M1 * (1,12)^6$$

$$\Rightarrow M1 = 67\,485,98 / (1,12)^6$$

$$\Rightarrow M1 = 34\,190,50 \text{ €}$$

$$\Rightarrow M8 = M1 * (1 + i)^{8-1}$$

$$\Rightarrow 75\,584,3 = M1 * (1,12)^7$$

$$\Rightarrow M1 = 75\,584,3 / (1,12)^7$$

$$\Rightarrow M1 = 34\,190,50 \text{ €}$$

3. Calculer le montant de l'annuité constante.

Le capital restant à rembourser lors de la dernière annuité correspond obligatoirement à l'amortissement de la dernière annuité. On sait que l'annuité est égale au Capital restant dû + Intérêts sur ce capital restant dû.

On peut donc calculer l'annuité constante de la façon suivante:

$$\Rightarrow \text{Annuité constante} = 94\,812,95 + (94\,812,95 * 0,12) = 94\,812,95 + 11\,377,55 = 106\,190,50 \text{ €}$$

$$\Rightarrow \text{Annuité constante} = 94\,812,95 * 1,12$$

$$\Rightarrow \text{Annuité constante} = 106\,190,50 \text{ €}$$

4. Le montant de l'emprunt.

Il faut d'abord calculer la durée

$$\Rightarrow M_p = M1 * (1 + i)^{p-1}$$

$$\Rightarrow 94\,812,95 = 34\,190,50 * (1,12)^{p-1}$$

$$\Rightarrow (1,12)^{p-1} = 94\,812,95 / 34\,190,50$$

$$\Rightarrow (1,12)^{p-1} = 2,773079$$

Il faut tout d'abord mettre l'équation sous sa forme logarithmique (en utilisant, par exemple, les logarithmes népériens).

$$\Rightarrow \ln (1,12)^{p-1} = \ln 2,773079$$

$$\Rightarrow \ln (1,12)^{p-1} = 1,019958$$

$$\Rightarrow (p - 1) \ln (1,12) = 1,019958$$

$$(p-1) = 1,019958 / 0,113329$$

$$\Rightarrow p - 1 = 9 \dots\dots\dots p = 10 \text{ ans}$$

$$\text{Montant de l'emprunt} = 106\,190,50 * (1 - (1,12)^{-10}) / 0,12 = 600\,000 \text{ €}$$

Montant de l'emprunt = 600 000 €

5. Calculez le capital dû après le versement de la 6^{ème} année

$$\text{Montant dû après le } p^{\text{ème}} \text{ versement} = K * ((1+i)^n - (1+i)^p) / (1+i)^n$$

$$\text{Montant dû} = 600\,000 * (1,12^{10} - 1,12^6) / (1,12^{10} - 1) = 322\,537,64 \text{ €}$$





06FIN123 – Correction des exercices 1 à 15

EXERCICE 15

On désire se constituer un capital de 150 000 € le 31 décembre 2030. On place 50 000 € le 1er janvier 2018 et 30 000 € le 31 décembre 2020. Taux 6,5 %.

Travail à faire :

1. Quelle somme pourrait-on retirer le 31/12/2025 tout en laissant intact le capital final au 31 décembre 2030 ?

On calculera la valeur acquise d'un capital de 50 000 € placé au taux de 6,5% pendant 13 ans

$$50\,000 * 1,065^{13} = 113\,374,38 \text{ €}$$

On calculera la valeur acquise d'un capital de 30 000 € placé au taux de 6,5 % pendant 10 ans

$$30\,000 * 1,065^{10} = 56\,314,12 \text{ €}$$

TOTAL VALEUR ACQUISE EN 2030 : $113\,374,38 + 56\,314,12 = 169\,688,5 \text{ €}$

Valeur dépassant l'objectif de 150 000 € en 2030 : $169\,688,5 - 150\,000 = 19\,688,5 \text{ €}$

Je vais actualiser (revenir en arrière) pour trouver la somme que je peux retirer en 2025

$$C_n = C_o (1+i)^n$$

$$C_o = C_n / (1+i)^n$$

$$= 19\,688,5 / 1,065^5 = 14\,370,26 \text{ €}$$

2. Si l'on n'avait pas retiré la somme mentionnée à la Q1, à quelle date aurait-on disposé des 150 000 € désirés ?

On va chercher l'équation d'équivalence en 2020 (fin 2020)

$$50\,000 * 1,065^3 + 30\,000 = 150\,000 * 1,065^{-n}$$

$$90\,397,48 = 150\,000 * 1,065^{-n}$$

$$90\,397,48 / 150\,000 = 150\,000 / 150\,000 * 1,065^{-n}$$

$$90\,397,48 / 150\,000 = 1,065^{-n}$$

$$0,6026 = 1,065^{-n}$$

$$\text{Log } 0,6026 = \text{Log } 1,065^{-n}$$

$$\text{Log } 0,6026 = -n \text{ log } 1,065$$

$$-n = \text{log } 0,6026 / \text{log } 1,065$$

$$-n = -8,04$$

$$N = 8,04 \text{ environ } 8 \text{ ans soit } 2028$$

On peut chercher l'équation d'équivalence en 2021

$$50\,000 * 1,065^4 + 30\,000 * 1,065 = 150\,000 * 1,065^{-n}$$

Valeur de $n = 7$ ans

