

**Sciences Economiques et Gestion**  
**Groupe B, D et F. Semestre 2**

**Travaux dirigés (TD)**  
**Série N°1**

**Prof : BENCHEIKH**

**EXERCICE:1**

Un capital de 1 000.00 DH est placé à intérêt composé, à un taux annuel de 3 % pendant 2 ans, puis de 5 % pendant 3 ans puis de 6 % pendant 4 ans.

- 1) Quelle est la valeur acquise par ce capital à la fin de la période de 9 ans ?
- 2) Quel est le taux d'intérêt annuel moyen sur la période des 9 années ?

**EXERCICE:2**

Deux capitaux  $x$  et  $y$  dont le montant total s'élève à 80 000Dh sont placés le même jour, pour une durée de 6 ans, à intérêt composé.

- Le capital  $x$  est placé au taux annuel de 8% ; capitalisation annuelle des intérêts.
- Le capital  $y$  est placé au taux semestriel de 3.75% ; capitalisation semestrielle des intérêts.

A l'expiration des 6 années le total des intérêts produits s'élève à 46 007.32Dh.

**Calculer  $x$  et  $y$ .**

**EXERCICE:3**

Une personne place à intérêt composé une somme de 20 000Dh à un taux de  $t$  et une somme de 50 000Dh à un taux de  $t'$ . Elle dispose après 4 ans, capitaux et intérêts réunis, d'une somme totale de 109 199.13Dh.

Si le capital de 20 000Dh avait été placé au taux de  $t'$  et le capital de 50 000Dh au taux de  $t$ , le total des deux valeurs acquises aurait été de 112 159Dh.

**Calculer les deux taux  $t$  et  $t'$  (les taux sont annuels et la capitalisation annuelle).**

**EXERCICE:4**

Une personne dispose, dans une banque d'un compte courant et d'intérêt. Le solde de ce compte, au 01 janvier, est créditeur de 9 327.54 Dh.

Au cours du mois de Janvier de la même année, le titulaire de ce compte a effectué les opérations suivantes :

Date de l'opération	Sens de l'opération	Date de l'opération	Sens de l'opération
Mar 7 Janvier	Retrait de 1000.00DH	Lun 27 Janvier	Versement de 4673.40DH
Mer 8 Janvier	Versement de 1948.90 DH	Mar 28 Janvier	Versement de 3000.00DH
Jeu 9 Janvier	Retrait de 8413.01DH	Mer 29 Janvier	Retrait de 2146.64DH
Lun 13 Janvier	Retrait de 1000.00DH	Ven 31 Janvier	Retrait de 5000.00DH
Lun 20 Janvier	Versement de 4000.00DH		

Le taux d'intérêt créditeur est de 5% et le taux d'intérêts débiteur est de 10% et on suppose que la date de valeur est : Plus 1 jour pour un versement ; Plus 1 jour pour un retrait.

**Travail à faire**

Présenter le relevé bancaire du mois de janvier tout en calculant :

- Les intérêts payés et/ou encaissés du compte courant et d'intérêt ;
- Le nouveau solde au 31 janvier.

**Sciences Economiques et Gestion**  
**Groupe B, D et F. Semestre 2**

**Travaux dirigés (TD)**  
**Série N°2**

**Prof : BENCHEIKH**

**EXERCICE:1**

Le 01/03/N, un commerçant escompte un effet de commerce du nominal 255 000 dh et échéant le 15/05/N. Taux d'escompte 9,5%.

1. Déterminer le montant d'escompte
2. Déduire le montant reçu définitivement par le commerçant.

**EXERCICE:2**

Un commerçant a négocié au 22 août un effet de commerce de nominal 43 500 dh et échéant le 15 octobre aux conditions suivantes :

Taux d'escompte : 9,5 ;  
Commission d'endos : 0,6% ;  
Commission générale : 0,2%

1. Calculer le taux réel d'agio.
2. Calculer le taux de revient de l'opération d'escompte.

**EXERCICE:3**

Etablir le bordereau des effets ci-dessous présentés à l'escompte, le 5 juin N, par M. EL GHAZI

	Nominal	Echéance
1	190 000	13/09/N
2	40 000	17/07/N
3	12 000	03/08/N
4	15 000	25/06/N

Conditions d'escompte :

- Taux d'escompte : 11%
- Minimum d'escompte : 50 jours
- Plus de 90 jours le taux d'escompte est augmenté de 1%
- Commission d'acceptation : 3 dh par bordereau d'escompte
- Commission générale : 0,25% de la valeur nominale totale
- TVA/ agio : 10%

**EXERCICE:4**

Un commerçant souhaite remplacer l'ensemble de ces effets par un effet unique échéant dans 75 jours :

- 1<sup>er</sup> effet : 650 000 dh échéant dans 45 jours ;
- 2<sup>ème</sup> effet : 500 000 dh échéant dans 62 jours ;
- 3<sup>ème</sup> effet : 630 000 dh échéant dans 102 jours

Quelle est donc la valeur de l'effet unique ? Taux d'escompte est de 9,5%

**EXERCICE:5**

A. Calculer à la date du 15 octobre 2014 la valeur d'une suite d'annuités de chacune 12 500Dh.

Date de versement de la première : 15 octobre 2015 ;

Date de versement de la dernière: 15 octobre 2027.



Taux : 10.5%

B. Calculer la valeur de cette même suite d'annuités à la date du 15 octobre 2012.

Même taux.

**EXERCICE:6**

Une suite de 12 annuités se présente à la façon suivante :

- 4 annuités égales chacune, à  $x$  dh
- puis 4 annuités égales chacune, à  $2x$  dh
- puis 4 annuités égales chacune, à  $3x$  dh

La valeur d'origine de ces annuités, estimée à 9.5%, s'élève à 184 704.04Dh.

**Calculer le montant de  $x$**

**EXERCICE:7**

Une entreprise désire réaliser un investissement de 800 000 Dh. Pour financer son projet, l'entreprise fait appel à un emprunt bancaire (emprunt indivis). La banque lui propose trois modalités au taux annuel de 8%, pour une durée de 4 ans :

- Première modalité: Remboursement in fine.
- Deuxième modalité: Remboursement par amortissements constants.
- Troisième modalité: Remboursement par annuités constantes.

**1. Remplir les 3 tableaux en expliquant comment obtenir la première ligne de chaque tableau.**

**2. Quelle modalité choisir si l'objectif de l'entreprise est de payer le moins d'intérêts possible?**

**EXERCICE:8**

Un emprunt de 32 000 000 dh est divisé en 16 000 obligations à un taux annuel de 12 %. Remboursement sur 6 ans par annuités constantes.

**Construire le tableau d'amortissement de cet emprunt.**



**Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales -  
Tanger-**

# **Mathématiques financières**

**1<sup>ère</sup> Année du Cycle licence**

**Semestre 2 /Groupes: B, D et F**

**Exercices corrigés**

**PR: BENCHEIKH**

## La correction de l'exercice 1 de la série N°1

### 1- La valeur acquise: 9 ans

$$\begin{array}{l} V_0 = 1000 \text{ Dh;} \\ 2 \text{ ans} \longrightarrow 3\% \\ 3 \text{ ans} \longrightarrow 5\% \\ 4 \text{ ans} \longrightarrow 6\% \end{array}$$

$$V_a = V_0 \cdot (1+i)^n$$

$$V_2 = V_0 \cdot (1+i)^2 = 1000 (1+0.03)^2 = 1060.90$$

$$V_3 = V_2 \cdot (1+i)^3 = 1060.90 (1+0.05)^3 = 1228.12$$

$$V_4 = V_3 \cdot (1+i)^4 = 1228.12 (1+0.06)^4 = \underline{1550.47}$$

### 2- Taux d'intérêt annuel moyen Tm

$$V_a = 1000 (1+T)^9 = 1550.47$$

$$(1+T)^9 = 1550.47 \longrightarrow (1+T)^9 = \frac{1550.47}{1000} \longrightarrow 1+T = \sqrt[9]{1.55047}$$

$$T = \sqrt[9]{1.55047} - 1 \longrightarrow T = 4.999\%$$

## La correction de l'exercice 2 de la série N°1

- Calculer x et y ?

Nous pouvons poser:

$$x + y = 80\ 000 \quad (1)$$

Valeur acquise des deux capitaux  $C_n = C_0 + I$   $80\ 000 + 46\ 007.32 = 126\ 007.32$

$$x * 1.08^6 + y * 1.0375^{12} = 126\ 007.32$$

$$1.586874 * x + 1.555454 * y = 126\ 007.32 \quad (2)$$

Tirons de (1)  $y = 80\ 000 - x$  et reportons dans (2):

$$1.586874 x + 1.555454 (80\ 000 - x) = 126\ 007.32$$

$$0.03142 x = 126\ 007.32 - 124\ 436.32$$

on en tire

$$x = 50\ 000 \text{ dh}$$

et

$$y = 80\ 000 - 50\ 000$$

$$y = 30\ 000 \text{ dh}$$

## La correction de l'exercice 3 de la série N°1

- Calculer **t** et **t'** ?

$$20\ 000 * (1 + t)^4 + 50\ 000 * (1 + t')^4 = 109\ 199.13$$

$$50\ 000 * (1 + t)^4 + 20\ 000 * (1 + t')^4 = 112\ 159.56$$

Posons  $x = (1 + t)^4$   $y = (1 + t')^4$  simplifions par 10 000. nous obtenons:

$$2x + 5y = 10.919913 \quad (1)$$

$$5x + 2y = 11.215956 \quad (2)$$

Multiplions par 5 les deux membres de l'équations (1) et par 2 les deux membres de l'équation (2).

$$10x + 25y = 54.599565 \quad (3)$$

$$10x + 4y = 22.431912 \quad (4)$$

Retranchons membre à membre (4) de (3):

$$21y = 32.167653 \quad \longrightarrow \quad y = 32.167653/21 \quad \longrightarrow \quad y = 1.531793$$

$$y = 1.531793 = (1 + t')^4 \text{ d'où } t' = \mathbf{11.25\%}$$

En remplaçant, dans l'équations (1), y par la valeur obtenue, il vient:

$$x = \frac{10.919913 - (5 * 1.531793)}{2} \quad \longrightarrow \quad x = 1.630474 = (1 + t)^4 \text{ d'où } t = \mathbf{13\%}$$

**La correction de l'exercice 4 de la série N°1**

**Le relevé bancaire du mois de janvier se présente sous la forme d'un tableau**



## La correction de l'exercice 1 de la série N°2

### 1-Calcul d'escompte

$$E = \frac{V * t * n}{36\ 000} = \frac{255\ 000 * 9,5 * 75}{36\ 000} = 5\ 046,875 \text{ dh}$$

### 2- Montant encaissé par le commerçant

Il s'agit de calculer la valeur actuelle

$$\text{Valeur actuelle} = \text{Nominal} - \text{Escompte} = 255\ 000 - 5\ 046,875 = 249\ 953,125 \text{ dh}$$

## La correction de l'exercice 2 de la série N°2

1. Le taux réel d'agio (Ta)

Calcul de l'agio(HT)

▪ Escompte

$$\frac{43\,500 * 54 * 9,5}{36\,000} = 619,875$$

▪ Commission d'endos

$$\frac{43\,500 * 54 * 0,6}{36\,000} = 39,15$$

▪ Commission générale

$$43500 * 0.2\%$$

Agio (HT)

-----  
**746,025 dh**

$$T_a = \frac{\text{Agio} * 36\,000}{\text{Valeur nominale} * n} = \frac{746,025 * 36\,000}{43\,500 * 54} = 11,43\%$$

2. Le taux de revient de l'opération d'escompte (Tr)

Il faut calculer d'abord la valeur nette

$$\text{Valeur nette} = \text{Nominal} - \text{Agio} = 43\,500 - 746,025 = 42\,753,975 \text{ dh}$$

$$T_r = \frac{\text{Agio} * 36\,000}{\text{Valeur nette} * n} = \frac{746,025 * 36\,000}{42\,753,975 * 54} = 11,63\%$$

La correction de l'exercice 3 de la série N°2

**Bordereau d'escompte**

Effet	Nominal	Echéance	Nbre de jours	Escompte
1	190 000	13/09	100 jours > seuil (90 j)	$\frac{190\,000 * 12 * 100}{36\,000} = 6\,333,33$
2	40 000	17/07	42 j	$\frac{40\,000 * 11 * 42}{36\,000} = 513,33$
3	12 000	03/08	59 j	216,33
4	15 000	25/06	20 j	91,67
	257 000	$\sum$ <i>Escompte</i>		= 7 154,66
		Commission d'acceptation		+ 3
		Commission générale (257 000 * 0,25%)		+ 642,5
		Agio (HT)		= 7 800,16
		TVA 10%		+ 780,016
		Agio (TTC)		= <b><u>8 580,176</u></b>
<b>Valeur nette = 257 000 – 8 580,176 = <u>248 419,824</u></b>				

## La correction de l'exercice 4 de la série N°2

A la date d'équivalence, la valeur actuelle de l'effet unique égale à la somme des valeurs actuelles de l'ensemble des effets remplacés.

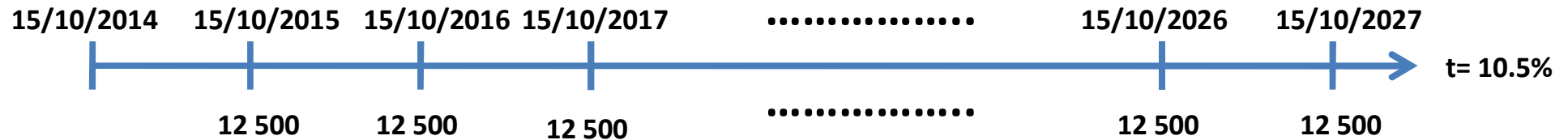
$$V - \frac{V * t * n}{36\ 000} = \left( V_1 - \frac{V_1 * t * n_1}{36\ 000} \right) + \left( V_2 - \frac{V_2 * t * n_2}{36\ 000} \right) + \left( V_3 - \frac{V_3 * t * n_3}{36\ 000} \right) \dots \dots \dots$$

$$V - \frac{V * 9,5 * 75}{36\ 000} = \left( 650\ 000 - \frac{650\ 000 * 9,5 * 45}{36\ 000} \right) + \left( 500\ 000 - \frac{500\ 000 * 9,5 * 62}{36\ 000} \right) + \left( 630\ 000 - \frac{630\ 000 * 9,5 * 102}{36\ 000} \right)$$

La valeur de l'effet unique est donc : **V = 1 782 799,17 dh**

## La correction de l'exercice 5 de la série N°2

A- la valeur à la date 15/10/2014 (valeur à l'origine):



$$a = 12\,500$$

$$n = 13$$

Il s'agit donc d'une annuité constante de fin de période

La valeur actuelle (15/10/2014) ou à l'origine

$$V_0 = a \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

$$V_0 = 12\,500 \frac{1 - (1 + 0.105)^{-13}}{0.105} = 12\,500 * 6.923\,045$$

$$V_0 = 86\,538,06 \text{ Dh}$$

B- la valeur à la date 15/10/2012:

$$\begin{aligned} V_{15.10.2012} &= V_{15.10.2014} * 1.05^{-2} \\ &= 86\,538,06 * 0,8189841 \end{aligned}$$

$$V_{15.10.2012} = 70\,873,30 \text{ Dh}$$

## La correction de l'exercice 6 de la série N°2

- Calculer le montant x ?

$$184\,704.04 = x \frac{1 - 1.095^{-4}}{0.095} + 2x \frac{1 - 1.095^{-4}}{0.095} 1.095^{-4} + 3x \frac{1 - 1.095^{-4}}{0.095} 1.095^{-8}$$

$$184\,704.04 = x \frac{1 - 1.095^{-4}}{0.095} (1 + (2 * 1.095^{-4}) + (3 * 1.095^{-8}))$$

$$184\,704.04 = x * 3.204481(1 + (2 * 0.695574) + (3 * 0.483824))$$

$$x = \frac{184\,704.04}{12.313602} = \mathbf{15\,000\,Dh}$$

## La correction de l'exercice 7 de la série N°2

### 1. Les tableaux d'amortissement

$C_0 = 800\ 000$  Dh;  $y = 8\%$ ;  $n = 4$  ans

#### Remboursement in fine

Période	Capital	Intérêt	Amortissement	Annuité
1	800 000	64000	-	64 000
2	800 000	64000	-	64 000
3	800 000	64000	-	64 000
4	800 000	64000	800 000	864 000
Total		256000	800 000	1 056 000

La valeur des amortissements  $m = 800\ 000 / 4 \text{ans} = 200\ 000$  Dh

#### Remboursement par amortissements constants

Période	Capital	Intérêt	Amortissement	Annuité
1	800 000	64000	200 000	264 000
2	600 000	48000	200 000	248 000
3	400 000	32000	200 000	232 000
4	200 000	16000	200 000	216 000
Total		160000	800 000	960 000

## La correction de l'exercice 7 de la série N°2

### 1. Les tableaux d'amortissement

#### Remboursement par annuités constantes

Période	Capital	Intérêt	Amortissement	Annuité
1	800 000	64000	177 536,78	241 536,780
2	622 463,22	49797,06	191 739,72	241 536,780
3	430 723,50	34457,88	207 078,90	241 536,780
4	223 644,60	17891,57	223 645,21	241 536,780
Total		166146,51	800 000,61	966 147,120

$$a = \frac{Co * i}{1 - (1 + i)^{-n}} = \frac{800\ 000 * 0,08}{1 - 1,08^{-4}} = \frac{64\ 000}{1 - 0,735030}$$
$$= \frac{64\ 000}{0,26497} = 241536,78$$



## La correction de l'exercice 7 de la série N°2

### 2. La modalité de paiement le moins d'intérêts

Première modalité: Remboursement in fine.

$$\sum \text{intérêts} = 256\ 000 \text{ Dh}$$

Deuxième modalité: Remboursement par amortissements constants.

$$\sum \text{intérêts} = 160\ 000 \text{ Dh}$$

Troisième modalité: Remboursement par annuités constantes.

$$\sum \text{intérêts} = 166146.51 \text{ Dh}$$

L'entreprise doit choisir la deuxième modalité où la somme des intérêts est faible par rapport aux autres modalités de remboursement (intérêts= 160 000 Dh).

## La correction de l'exercice 8 de la série N°2

### -Le tableau d'amortissement selon le remboursement par annuités constantes

Il faudra, tout d'abord, construire les nombre d'obligations amorties:

$$m_1 = 16\ 000 \frac{0.12}{1.12^6 - 1} = 1\ 971.61$$

$$m_2 = 1\ 971.61 * 1.12 = 2\ 208.20$$

$$m_3 = 2\ 208.20 * 1.12 = 2\ 473.19$$

$$m_4 = 2\ 473.19 * 1.12 = 2\ 769.97$$

$$m_5 = 2\ 769.97 * 1.12 = 3\ 102.37$$

$$m_6 = 3\ 102.37 * 1.12 = 3\ 474.65$$

Les nombres sont purement théoriques puisque les nombres d'obligations amorties doivent être entiers. Pour arrondir, ces nombres, nous adopterons la méthode des cumuls tout en faisant le cumul des nombres obtenus ci-dessus , on arrondit ensuite à l'entier le plus voisin enfin, par soustraction nous obtenons les nombres des obligations arrondis (voir le tableau ci-dessous):

**La correction de l'exercice 8 de la série N°2**

**-Le tableau d'amortissement selon le remboursement par annuités constantes**

<b>Nombres théoriques</b>	<b>Cumuls</b>	<b>Cumuls arrondis</b>	<b>Nombre d'obligation arrondis</b>
<b>1 971.61</b>	<b>1 971.61</b>	<b>1 972</b>	<b>1972</b>
<b>2 208.20</b>	<b>4 179.82</b>	<b>4 180</b>	<b>2 208</b>
<b>2 473.19</b>	<b>6 653.01</b>	<b>6 653</b>	<b>2 473</b>
<b>2 769.97</b>	<b>9 422.98</b>	<b>9 423</b>	<b>2 770</b>
<b>3 102.37</b>	<b>12 525.35</b>	<b>12 525</b>	<b>3 102</b>
<b>3 474.65</b>	<b>16 000.00</b>	<b>16 000</b>	<b>3 475</b>

## La correction de l'exercice 8 de la série N°2

### -Le tableau d'amortissement selon le remboursement par annuités constantes

Périodes	Nombre d'obligation encore vivantes	Montant en milliers de dh	Intérêt	Nombre d'obligation Amorties	Montant	Annuités
1	16 000	32 000	3 840	1972	3 944	7 784.00
2	14 028	28 056	3 366.92	2 208	4 416	7 782.92
3	11 820	23 640	2 836.80	2 473	4 946	7 782.80
4	9 347	18694	2 243.28	2 770	5 540	7 783.28
5	6 577	13154	1 578.48	3 102	6 204	7 782.48
6	3 475	6 950	834.00	3 475	6 950	7 784.00

Date		Sens de l'opération	capitaux		Soldes		Jours (j)	intérêts		
Opération	Valeur		Débit	Crédit	Débit	Crédit		Débit	Crédit	
	01/01	Solde				9327.54	5		6.48	
07/01	06/01	R	1000			8327.54	2		2.31	
09/01	08/01	R	8413.01		85.47		1	0.02		
08/01	09/01	V		1948.9		1863.43	1		0.26	
13/01	10/01	R	1000			863.43	11		1.32	
20/01	21/01	V		4000		4863.43	7		4.73	
27/01	28/01	V		4673.40		9536.83	0		0.00	
29/01	28/01	R	2146.64			7390.19	1		1.03	
28/01	29/01	V		3000		10390.19	1		1.44	
31/01	30/01	R	5000			5390.19	1		0.75	
<b>Total des intérêts</b>									0.02	18.32
<b>31/01 solde</b>						5390.19				
<b>Nouveau soldes au 31/01</b>						5408.49				