Arthur K. Chidjou W.

PROF' K.

MATHEMATIQUES COMMERCIALES

- *Résumé théorique*
- *Exercices thématiques*

ESCOM 4

Sciences et Technologies du Tertiaire

Ce module présente une préparation à l'acquisition d'une formation de base aussi bien pour les techniciens comptables que pour les agents en techniques de vente.

Dans ces deux filières, les stagiaires sont très souvent appelés à faire des calculs commerciaux en matière de pourcentages, de partage proportionnel, comptes courants. etc.…

Le module « MATHEMATIQUES COMMERCIALES » a pour but de faciliter aux apprenants l'assimilation de tous les autres modules.

1ère PARTIE

REVISIONS

Leçon 1

RAPPORTS ET PROPORTIONS

1.1.1. Rapports et proportions

1.1.1.1. Rapports

Le rapport d'une grandeur à une autre grandeur est le quotient du nombre (a) qui mesure la première par le nombre (b) qui mesure la deuxième.

$$\boxed{\frac{a}{b} = k}$$

En général, un rapport se présente sous forme de fraction et se compose de deux termes. Le premier est le numérateur ou l'antécédent, le second est le dénominateur ou le conséquent.

Exemples :

- Le rapport de 54 à 9 est : $\frac{54}{9} = 6$
- Le rapport de 17 à 2 est : $\frac{17}{2} = 8{,}5$

1.1.1.2. Proportions

La proportion est l'égalité formée de deux rapports.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Exemples :

$$\frac{5}{2} = \frac{15}{6} \quad ; \quad \frac{11}{4} = \frac{22}{8}$$

Dans la proportion $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, les nombres : - a et d sont appelés « extrêmes » ;

- b et c sont appelés : « moyens ».

- **Propriétés des proportions**

Lorsqu'on dispose d'une proportion, on peut effectuer différentes transformations.

Propriété 1 :

Dans toute proportion, le produit des extrêmes est égal au produit des moyens. Soit : $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$.

Réduisons les deux fractions au même dénominateur commun

$$(b\ x\ d) : \frac{a \times d}{b \times d} = \frac{c \times b}{d \times b}$$

Chassons les dénominateurs. Il reste alors :

$$\boxed{a \times b = c \times b}$$

<u>Exemple</u> :

$\frac{4}{9} = \frac{12}{27}$ $\Rightarrow$ $4 \times 27 = 9 \times 12$

$\Rightarrow$ $108 = 108$

Propriété 2 :

Dans une proportion donnée, on peut permuter les extrêmes entre eux et les moyens entre eux.

Soit la proportion : $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

Utilisons la Propriété 1.

Elle nous permet d'écrire $a \times b = b \times c$. Or, si on change la place des 4 termes, on obtient le même résultat.

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \rightarrow d \times a = c \times b$. Cette dernière égalité est identique à la précédente.

Propriété 3 :

Si deux rapports forment une proportion, on obtient un rapport égal aux deux premiers en prenant pour numérateur la somme des numérateurs et pour dénominateur la somme des dénominateurs.

Soit la proportion : $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

On peut écrire : $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$

D'où $\frac{a}{b} = k \rightarrow a = b \times k$

$+$

$\frac{c}{d} = k \rightarrow c = d \times k$

$a + c = bk + dk$

$\Rightarrow$ $a + c = k(b + d)$ $\Rightarrow$ $k = \frac{a+c}{b+d}$

Ce qui nous permet d'écrire finalement : $\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}}$

Propriété 4 :

On obtient également un rapport égal si on utilise la différence : $\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a-c}{b-d}}$

Propriété 5 :

Multiplions les deux termes du rapport $\frac{a}{b}$ par le nombre relatif x et les deux termes du rapport $\frac{c}{d}$ par le nombre relatif y.

$$\frac{ax}{bx} = \frac{cy}{dy} = \frac{ax + cy}{bx + dy}$$

Exemple : Soit la proposition $\frac{5}{2} = \frac{15}{6}$

Multiplions respectivement les rapports par $x = 4$ et $y = -5$

$\frac{5}{2} = \frac{15}{6} \Rightarrow \frac{(5\times4)-(15\times5)}{(2\times4)-(6\times5)} = \frac{20-75}{8-30} = \frac{-55}{-22} = \frac{55}{22}$

- **Suite de rapports égaux**

Disposant de plusieurs rapports égaux, soit $\frac{a}{b} = k$; $\frac{c}{d} = k$ et $\frac{e}{f} = k$,

On peut former une suite ayant la forme suivante : $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$

- **Propriétés des suites de rapports égaux**

Elles ont les mêmes propriétés que les Proportions. $\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{a+c+e}{b+d+f}}$

Et d'une façon générale,

Soit la suite $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$.

Si on multipie les termes de chaque rapport par un nombre relatif, on obtient :

$$\frac{a}{b} = \frac{ax}{bx}, \frac{c}{d} = \frac{cy}{dy}, \text{ et } \frac{e}{f} = \frac{ez}{fz}.$$

Et on peut écrire sous la forme suivante : $\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{ax+cy+ez}{bx+dy+fz}}$

1.1.2. Grandeurs proportionnelles

Deux grandeurs sont directement proportionnelles lorsque l'une devenant un certain nombre de fois plus grande (ou plus petite), l'autre devient le même nombre de fois plus grande (ou plus petite), c'est à dire dans la même proportion.

1.1.2.1. Grandeurs directement proportionnelles

Exemple :

Le nombre d'heures de travail et le salaire de l'ouvrier sont consignés dans le tableau suivant :

Salaire	**Nombre d'heures**	**Rapport (taux horaire)**
1804	176	$\frac{1804}{176} = 10{,}25$
1845	180	$\frac{1845}{180} = 10{,}25$
2009	196	$\frac{2009}{196} = 10{,}25$
2173	212	$\frac{2173}{212} = 10{,}25$
2419	236	$\frac{2419}{236} = 10{,}25$
...	...	...
A	**B**	$\boldsymbol{\frac{A}{B} = K}$

On constate que le rapport de chaque salaire à la durée correspondante est constant (10.25).

On peut dire donc, que **les salaires et les masses horaires correspondantes sont deux grandeurs directement proportionnelles**.

Définition :

Deux grandeurs qui varient simultanément sont directement proportionnelles quand le rapport des mesures correspondantes est constant.

1.1.2.2. Grandeurs inversément proportionnelles

Deux grandeurs sont inversement proportionnelles lorsque l'une devenant un certain nombre de fois plus grande (ou plus petite) , l'autre devient le même nombre de fois plus petite (ou plus grande).

Exemple : La vitesse d'un véhicule et la durée du parcours.

Leçon 2

PARTAGES PROPORTIONNELS

Partager une somme proportionnellement aux nombre a, b, c c'est effectuer un partage proportionnel à a, b, c.

Selon que a, b, c appartiennent à une seule grandeur ou à plusieurs grandeurs, le partage est simple ou le partage est dit composé.

1.2.1. Partages directement proportionnels

- **Principe**

Les parts forment avec les nombres donnés une suite de rapports égaux.

- **Règle**

Pour partager une somme en parties directement proportionnelles à des nombres donnés :

⇒ On divise cette somme par le total des nombres donnés et on multiplie le quotient successivement par chacun d'eux.

Si le partage a lieu proportionnellement à des fractions :

⇒ on réduit celles-ci au même dénominateur et on effectue le partage proportionnellement aux numérateurs.

Exemple :

Partager une prime de fin d'année de 22 478 FCFA proportionnellement aux années de service de 3 employés : 6 ans, 12 ans et 14 ans.

$6 + 12 + 14 = 32$

⇒ Part du 1er : $\frac{6}{32} \times 22478 = 4214{,}63\ fcfa$;

⇒ Part du 2ème : $\frac{12}{32} \times 22478 = 8429{,}25\ fcfa$;

⇒ Part du 3ème : $\frac{14}{32} \times 22478 = 9834{,}12\ fcfa$.

1.2.2. Partages inversement proportionnels

- **Principe**

Les parts forment avec les inverses des nombres donnés, une suite de rapports égaux.

- **Règle**

Pour partager une somme en parties inversement proportionnelles à des nombre donnés :

$\Rightarrow$ On la partage en parties directement proportionnelles aux inverses de ces nombres.

<u>Exemple</u> :

Une gratification de 14 000 FCFA est à partager entre les trois membres d'une équipe en parties inversement proportionnelles au nombre d'heures de travail nécessaires. Pour l'exécution d'une tâche donnée, ils ont effectué chacun et qui sont respectivement : 63 h , 72 h et 80 h.

Les parts sont directement proportionnelles à :

$\frac{1}{63}$; $\frac{1}{72}$; $\frac{1}{80}$

$\Rightarrow$ $\frac{1}{63} = \frac{1}{72} = \frac{1}{80}$ $\Rightarrow$ $63 + 72 + 80 = 215$

$\Rightarrow$ Part du 1er : $14000 \times \frac{80}{215} = 5209{,}30\ fcfa$

$\Rightarrow$ Part du 2ème : $14000 \times \frac{70}{215} = 4558{,}13\ fcfa$

$\Rightarrow$ Part du 3ème : $14000 \times \frac{63}{215} = 4102{,}32\ fcfa.$

Leçon 3

LES POURCENTAGES

1.3.1. Définition

On appelle pourcentage (ou tant pour cent) le rapport constant de deux grandeurs proportionnelles quand la mesure de la seconde est 100. C'est donc un rapport dont le dénominateur est 100.

Du point de vue mathématique, on a deux cas distincts :

- Soit le pourcentage s'applique à une quantité connue, on l'appelle alors pourcentage direct ;
- Soit le pourcentage s'applique à une quantité inconnue, on l'appelle, dans ce cas, pourcentage indirect.

1.3.2. Pourcentage direct

Exemple :

Un commerçant achète un article au prix de 9 000 FCFA. Il désire réaliser un bénéfice de 20% sur le prix d'achat. Quel sera alors son bénéfice ?

$$Bénéfice = \frac{9000 \times 20}{100}$$

Cette expression peut aussi s'écrire sous la forme suivante :

$Bénéfice = 9000 \times \frac{20}{100} \Rightarrow Bénéfice = 1800\ fcfa.$

Plus généralement, une quantité représentée par un pourcentage de $x\%$ applicable à une quantité connue de , se calcule comme suit : $P = \frac{x}{100}$

1.3.3. Pourcentage indirect

Exemple :

Un commerçant achète une marchandise à 24 000 DH et désire réaliser un bénéfice de 25% sur le prix de vente. Quel sera, dans ce cas, son bénéfice ?

Le bénéfice $(B) = 25$ chaque fois que le prix de vente $(PV) = 100$ et par voie de conséquence, le prix d'achat (PA) sera égal à $100 - 25 = 75$.

$B = \frac{25}{75} \times PA$

$B = \frac{25}{75} \times 24000 \rightarrow Bénéfice = 8000\ fcfa$

Généralisation :

$$\begin{array}{ll} PA & 100-x \\ +B & x \\ \hline PV & 100 \end{array}$$

d'où $\boxed{B=\frac{x}{100-x}\times PA}$

1.3.4. Application des pourcentages aux réductions sur le prix

En général, le commerçant accorde à ses clients une réduction de $a\%$ calculée sur le prix de vente public appelé aussi :

- Prix de vente-catalogue (PVC) ;
- Prix de vente brut (PVB) ;
- Prix de vente marqué (PVM) ;

1.3.4.1. Calcul du PVC en fonction du PV

Le point de départ est le PVC

Le point d'arrivée est le PV

Exemple :

Un commerçant accorde à ses clients deux remises : 10% et 8%.

Pour les appliquer, on commence par poser l'élément à calculer (point de départ) et on termine par l'élément connu(point d'arrivée)

$$\boxed{PVC=\frac{100}{100-a}\times\frac{100}{100-b}\times PV}$$

$$\boxed{PVC=\frac{100}{90}\times\frac{100}{92}\times PV}$$

1.3.4.2. Calcul du PV en fonction du PVC

Point de départ : PV $\rightarrow$ à calculer

Point d'arrivée : PVC $\rightarrow$ connu

$PV=\frac{100-b}{100}\times\frac{100-a}{100}\times PVC$ qu'on peut écrire sous la forme suivante :

$$\boxed{PV=\frac{100-a}{100}\times\frac{100-b}{100}\times PVC}$$

Dans l'exemple chiffré, on a :

$$PV = \frac{90}{100} \times \frac{92}{100} \times PVC$$

1.3.4.3. Coefficient multiplicateur et taux de bénéfice

Le coefficient multiplicateur est le nombre qui permet de passer de la quantité connue à la quantité inconnue par une seule multiplication.

Exemples :

- Passer du prix d'achat (PA) au prix de vente net (PV).

- Passer du coût de revient (CR) au prix de vente à la clientèle (PVC).

1.3.5. Application des pourcentages aux réductions sur le poids

Le poids total d'une marchandise est nommé poids brut ; on distingue plusieurs réductions sur le poids :

- *La tare : c'est une réduction sur le poids de l'emballage.*

- *La surtare : c'est une réduction pour emballage supplémentaire.*

- *Le don : c'est une réduction accordée pour altération naturelle de la marchandise.*

- *La réfaction :réduction accordée pour avaries dans la livraison.*

Les réductions sur le poids se calculent également en cascade.

Exemple :

Le poids brut d'une marchandise est de 5200 kg, la tare est de 2%, le don 3% et la réfaction 1.5% ; calculer le poids net facture.

Poids brut	$5\ 200\ kg$
$Tare$: $2\%\ de\ 5200$	$104\ kg$
Net 1	$\mathbf{5096\ kg}$
Don : $3\%\ de\ 5\ 096$	$152.88\ kg$
Net 2	$\mathbf{4\ 943.12\ kg}$
Réfaction : $1.5\%\ de\ 4\ 943.12$	$74.15\ kg$
Poids net facturé	**4 868.97 kg**

1.3.6. Application des pourcentages en matière de TVA.

1.3.6.1. Calcul de la TVA

La TVA se calcule sur le prix de vente hors taxe (HT). Elle s'ajoute à ce prix pour obtenir le prix de vente toutes taxes comprises (TTC).

Soit :

- $\Rightarrow$ t : le taux de la TVA.
- $\Rightarrow$ PH T : le prix hors taxe.
- $\Rightarrow$ PTTC : le prix toutes taxes comprises.
- $\Rightarrow$ TVA : le montant de la TVA.

$$TVA = \frac{PHT \times t}{100}$$

1.3.6.2. Calcul du PTTC et du PHT

$$PTTC = PHT \times TVA$$

$$PTTC = PHT + \frac{PHT \times t}{100}$$

$$PTTC = PHT \times (1 + \frac{t}{100})$$

$$PHT = PTTC \times \frac{1}{1+\frac{t}{100}}$$

Exemple :

Un commerçant vend des marchandises toutes taxes comprises à 19 560 FCFA. Déterminer le prix de vente hors taxe et le montant de la TVA.

- Calcul du PHT

  $$PHT = 19560 \times \frac{1}{1+\frac{20}{100}} = \mathbf{16300\ fcfa}$$

- Calcul de la TVA

  $$TVA = PTTC - PHT$$

  $$TVA = 19\,560 - 16\,300 = \mathbf{3\,260\ fcfa}.$$

2ème PARTIE

L'ESCOMPTE

Leçon 4

L'ESCOMPTE COMMERCIAL

I.2. Définition

L'escompte commercial, prix du service rendu par le banquier, ne sera autre que l'intérêt, à un taux t indiqué par le banquier, d'une somme égale à la valeur nominale de l'effet montant de l'avance effectuée par le banquier, calculé sur le nombre de jours que sépare la date de la négociation de l 'effet de la date d'échéance de l'effet (ce nombre de jour correspondant à la durée du prêt consenti par le banquier).

I.3. Calcul de l'escompte commercial

Dans la pratique, le banquier retient, outre l'escompte, diverses commissions. L'ensemble des retenues : escompte, commission, taxe, …, représente l'agio TTC.

Si on désigne par :

$$V = \text{valeur nominale de l'effet}$$
$$n = \text{durée en jours}$$
$$t = \text{taux d'escompte}$$
$$e = \text{escompte commercial}$$

On obtient :

$$\boxed{e = \frac{V \times t \times n}{36000}} \quad \text{ou} \quad \boxed{e = \frac{V \times n}{D}}$$ (*méthode du diviseur fixe*)

Exemple 1 :

Calculons l'escompte d'un effet de 40 000 fcfa au 31 juillet remis à l'escompte le 26 juin. Taux 11,25 %.

Nombre de jours :	du 26 au 30 juin	4 jours
	30 juin – 31 juillet	31 jours
		35 jours

$$e = \frac{40\,000 \times 11{,}25 \times 35}{36000} = \mathbf{437{,}50\ fcfa}$$

Ou

$$D = \frac{36000}{11{,}25} = 3200 \qquad e = \frac{40\,000 \times 35}{3200} = 437{,}50\ fcfa$$

Exemple 2 :

Calculer l'escompte commercial d'un effet de valeur nominale de 8 300 fcfa à 40 jours au taux de 10, 75 %.

$$e = \frac{8\,300 \times 40 \times 10.75}{36000} = 99.14$$

I.4. Valeur actuelle

C'est la valeur que le banquier doit verser au porteur de l'effet à l'occasion de l'opération d'escompte. Elle représente la différence entre la valeur nominale et l'escompte retenu par le banquier.

En désignant par a cette valeur actuelle on aura :

$$a = V - e$$

Reprenons l'exemple 1

On obtient : $a = 40\,000 - 437.50 = 39\,562.50$

I.5. Calcul de l'échéance, du taux, de la valeur nominale

I.5.1 L'échéance

Quel est le nombre de jours jusqu'à l'échéance d'un effet de 4 800 FCFA qui escompté au taux de 12% l'an a une valeur actuelle de 4 720 FCFA ?

Reprenons la formule : $a = V - e$

on peut écrire : $4\,720 = 4\,800 - e$ donc $e = 80$

on peut écrire encore : $e = \frac{V \times t \times n}{36000} = 80$

d'où $\frac{4\,800 \times 12 \times n}{36000} = 80$

$4\,800\ x\ 12\ x\ n = 80\ x\ 36\,000$

$57\,600n = 2\,880\,000$

$\boldsymbol{n = 50\ jours}.$

I.5.2 Taux d'escompte

Quel est le taux qui a été appliqué à un effet de valeur nominale 780 FCFA pendant 35 jours et ayant une valeur actuelle de 771,66 FCFA .

On peut écrire : $771.66 = 780 - e$ donc $e = 8.34$

d'où $8.34 = \frac{V \times t \times n}{36000}$

$8.34 = 780 \times 35 \times \frac{t}{36000}$

$36000 \times 8{,}34 = 780 \times 35 \times t$

$300240 = 27300t \Rightarrow t = 11$

$\boldsymbol{Taux = 11\%\ l'an.}$

I.5.3 Valeur nominale

Quelle est la valeur nominale d'un effet qui, escompté au taux de 11% l'an pendant 54 jours a une valeur actuelle de 1 983.50 FCFA ?

On peut écrire : $1\,983.50 = V - \frac{V \times t \times n}{36000}$

d'où $= V - \frac{V \times 11 \times 54}{36000}$

$= V - 0.0165V$

$= 0.9835V$

$\boldsymbol{V = 2\,017\, fcfa}$

I.6. La pratique de l'escompte

Un commerçant qui veut négocier des effets les remet à son banquier, accompagnés d'un bordereau des effets présentés à l'escompte. Par la suite, le banquier adresse au commerçant un bordereau des effets remis à l'escompte.

Ce document comporte :

- le classement des différents effets ;
- leurs caractéristiques ;
- les différents calculs relatifs à l'agio ;
- la valeur nette escomptée (valeur nominale-agio).

I.6.1 Quelques définitions

Place bankable : localité où la banque concernée a une succursale

Effet bancable : effet payable dans une place bancable

Effet déplacé : (ou non bancable) effet payable ailleurs

Taux d'escompte : taux de la banque, augmenté d'un % variant dans une fourchette définie par la banque centrale.

I.6.2 Calcul :

Le nombre de jours est celui qui s'étend entre la date de la remise à l'escompte et l'échéance des effets : peut être majoré d'un ou deux jours appelés jours de banque. Dans certains cas, il peut y avoir un minimum de jours (10 à 15 jours). Il peut aussi y avoir un montant minimum d'escompte.

I.6.3 Les commissions

• Commission d'endos : elle rémunère le service rendu par le banquier qui réescompte les effets auprès de la banque centrale. Même méthode de calcul que pour l'escompte.

• Commission de bordereau : appelée aussi commission de service, elle est calculée soit à un certain taux sur la valeur nominale des effets : $\frac{1}{6}$ % par exemple, soit fixe : 500 FCFA par effet.

• Commission d'encaissement ou change de place : se calcule comme pour la commission de bordereau.

• Autres : commission d'acceptation, commission de manipulation ; en général fixes par effet.

I.6.4 Taxe

La TVA au taux de 19,25% frappe l'ensemble des commissions lors des opérations d'escompte.

<u>Exemple 1</u> :

On escompte les effets suivants :

3 548	échéance	20 novembre
12 465		15 décembre
10 250		10 novembre
700		15 décembre
100		20 novembre,

aux conditions suivantes :

- date de remise : 4 novembre
- jour de banque : 1 - à appliquer aux effets dépassant le minimum de jours
- minimum de jours : 10
- taux : taux de AFRILAND FIRST BANK + 0,5% ; le 4 novembre le taux AFRILAND FIRST NAK est de 10,75%
- minimum d'escompte : 7,50 FCFA.

$D = 36000/11.25 = 3\,200$

$(1) nombre\ minimum\ e = \frac{N}{D} \qquad \Rightarrow N = e \times D = 7.50\ x\ 3\,200$

$= 24\,000$

$$escompte = \frac{739746}{3200} = 231.17\ fcfa$$

Calcul de la valeur nette sachant que :

- commission endos : 0.75 % l'an

- commission de manipulation : 3.50 FCFA par effet

- commission d'acceptation : 4.00 FCFA par effet (un seul est présenté à l'acceptation, le quatrième de 12 465)

- commission de service : 2.40 FCFA par effet.

Commission d'endos : $D = \frac{36000}{0.75} = 48\ 000$

d'où $commission\ endos = \frac{739746}{48}000 = 15.41$

*minimum de jours : 10

*minimum d'escompte : 7.50 FCFA

BORDEREAU D'ESCOMPTE										
Date de remise 4 novembre					Escompte Taux 11.25 %		Endos. Tx 0.75 %	Commissions		
N°	Lieu	Montant	Echéance	Jours	Intérêt	Nombre	Nombre	Manip.	Accept.	de service
1		10 250	10.11	10*	32.03	102 500	102 500	3.50		2.40
2		3 548	20.11	17	18.85	60 316	60 316	3.50		2.40
3		100	20.11	17	7.50*	24 000 (1)	24 000	3.50		2.40
4		12 465	15.12	42	163.60	523 530	523 530	3.50	4.00	2.40
5		700	15.12	42	9.19	29 400	29 400	3.50		2.40
		27 063	TOTAUX		231.17	739 746	739 746	17.50	4.00	12.00

BORDEREAU RECAPITULATIF D'ESCOMPTE Date : **4 novembre**			
AGIOS		REMISE Montant brut	27 063,00
INTERETS à 11,25 % ENDOS à 0,75 %	231,17 15,41		
COMMISSIONS		AGIOS TTC	263,84
1... Manipulation............................	17,50		
2.....Acceptation............................	4,00	NET	26 765,66
3.....de service................................	12,00		
4...			
5...			
6... TVA 7 % sur commissions	6,90		
AGIOS TOTAUX TTC	286,98		

Exemple 2

En tenant compte des renseignements ci-dessus, complétez le bordereau suivant :

- taux d'escompte 12%

- minimum d'escompte : 8 FCFA

- minimum de jours : 10

- jour de banque : 1 - à appliquer aux effets dépassant le minimum

- commission d'endos : 0,60% l'an - minimum 1,30 FCFA

- commission de bordereau : 1/8%

- commission de manipulation : 2,75 FCFA par effet

- commission d'encaissement : gratuit, sauf sur les effets de MOHAMMADIA et AL JADIDA, (3,55 FCFA par effet).

BORDEREAU D'ESCOMPTE										
Date de remise 25 mai					Escompte Taux 12 %		Endos. Tx 0.60%	Commissions		
N°	Lieu	Montant	Echéance	Jours	Intérêt	Nombre	Intérêt	Manip.	Bordereau	Encais.
1	SAFI	2 458.00	31/05	10	8.19		1.30	2.75	3.07	
2	CASABLANCA	1 465.40	12/06	19	9.28		1.30	2.75	1.83	
3	SALE	14 257.60	15/06	22	104.55		5.22	2.75	17.82	
4	RABAT	973.25	26/06	33	10.71		1.30	2.75	1.22	
5	TANGER	2 337.60	06/07	43	33.51		1.68	2.75	2.92	
6	AGADIR	12 634.82	10/07	47	197.95		9.90	2.75	15.79	
7	LAAYOUN	5 247.36	18/07	55	96.20		4.81	2.75	6.56	
8	TANTAN	3 250.74	20/07	57	61.75		3.09	2.75	4.06	
9	MOHAMMADIA	6 827.83	24/07	61	138.83		6.94	2.75	8.53	3.55
10	ELJADIDA	1 456.00	31/07	68	33.00		1.65	2.75	1.82	3.55
		50 908.60	TOTAUX		693.97		37.19	27.5	63.62	7.10

BORDEREAU RECAPITULATIF D'ESCOMPTE Date : 25 mai			
AGIOS		REMISE Montant brut	50 908.60
INTERETS à 12 % ENDOS à 0.60%	693.97 37.19		
COMMISSIONS		AGIOS TTC	849.61
1......**Bordereau**..............................	63.62		
2......**Manipulation**...........................	27.50	NET	50 058.99
3......**Encaissement**..........................	7.10		
4..			
5..			
6..			
	20.23		
AGIOS TOTAUX TTC	849.61		

I.7. L'escompte rationnel

L'escompte rationnel est l'intérêt de la valeur actuelle. Comme cette valeur actuelle est inférieure à la valeur nominale, on dit que l'intérêt ainsi calculé est un escompte « en dedans », par contraste avec l'escompte commercial dit escompte « en dehors ».

On le dénomme **rationnel** parce que son mode de calcul est conforme à la raison, au bon sens, autrement dit : **est plus équitable**.

I.7.1 Calcul de la valeur actuelle rationnelle et de l'escompte rationnel

En désignant par A' la valeur actuelle rationnelle et par E' l'escompte rationnel, on a :

$A' - E' = V$

Et $E' = \frac{A' \times t \times j}{36000}$ donc $V = A' - \frac{A' \times t \times j}{36000}$, d'où on peut tirer

$A' = \frac{36000 \times V}{36000 + tj}$

$E' = \frac{A' \times t \times j}{36000 + t}$

Exemple :

Calculer l'escompte en dedans (ou rationnel) d'un effet de 15 320 FCFA payable dans 43 jours au taux de 8% ; déterminer la valeur actuelle rationnelle.

Solution :

1. Calcul de l'escompte rationnel

$E' = \frac{V.t.j}{36000 + t.j}$

$E' = \frac{15320 \times 8 \times 43}{36000 + (8 \times 43)} = \frac{5270080}{36344}$

$\boldsymbol{E' = 145{,}00\ FCFA}$

On peut procéder également par la règle de trois.

Pour un effet d'une valeur actuelle de 100 FCA, l'escompte est de

$\frac{100 \times 8 \times 43}{36000} = 0{,}9555$ et la valeur nominale $V = 100 + 0{,}9555$

Donc pour une valeur nominale de 100,9555, l'escompte est de 0,95 ; pour une valeur nominale de 15 320, l'escompte sera $E' = \frac{15320 \times 0{,}9555}{100{,}9555} = 145\ FCFA$

2. Calcul de la valeur actuelle

$A' = \frac{36000 \times V}{36000 + (t \times j)} = \frac{36000 \times 15320}{36000 + (8 \times 43)} = \frac{551520000}{36344} = 15174{,}99$

$\boldsymbol{A' = 15175\ FCFA}$

I.7.2 Comparaison entre escompte commercial et escompte rationnel

L'escompte commercial E est l'intérêt au taux t et pour j jours de la valeur nominale d'un effet de commerce.

L'escompte rationnel E' est l'intérêt au taux t et pour j jours de la valeur actuelle de l'effet (elle est donc inférieure à la valeur nominale)

Donc : $\boldsymbol{E > E'}$

La différence entre les deux escomptes est égale à l'intérêt simple de l'escompte rationnel.

$E - E' = \frac{V \times t \times j}{36000} - \frac{A' \times t \times j}{36000}$ or $V - A' = E'$

$E - E' = \frac{E' \times t \times j}{36000}$

<u>Exemple</u> :

Soit un effet de 12 300 FCFA payable dans 60 jours escompté à 9%.

L'escompte commercial (E) est : $E = \frac{12300 \times 9 \times 60}{36000} = \mathbf{184,5\ FCFA}$

L'escompte rationnel (E') est : $E' = \frac{V.t.j}{36000 + t.j} = \frac{12300 \times 9 \times 60}{36000 + (9 \times 60)} = \mathbf{181,77\ FCFA}$

$E - E' = 184{,}5 + 187{,}77 = 2{,}78\ FCFA$

Elle est égale à l'intérêt simple pendant 60 jours de $'$.

Soit : $\frac{181{,}77 \times 9 \times 60}{36000} = 2{,}72\ FCFA$

II. L'équivalence des effets

Examinons les cas suivants :

Il arrive qu'un débiteur ayant des difficultés de trésorerie demande à son créancier de remplacer un effet à 40 jours par un effet à 60 jours. A quelle condition cette opération peut-elle se faire sans que le créancier ne subisse de préjudice ?

Un commerçant peut être débiteur vis-à-vis d'un même créancier de plusieurs effets de valeurs nominales, d'échéances et de taux différents. Peut-on remplacer ces différents effets par un effet unique ?

Ceci, nous amène au problème qui consiste à rechercher "l'équivalence" entre deux effets.

Cas n° 1

Le 15 janvier, on négocie deux effets au taux d'escompte de 11,5 %.

Le premier : valeur nominale = 4 200,00 échéance 12 février.
Le second : valeur nominale = 4 225,88 échéance 3 mars

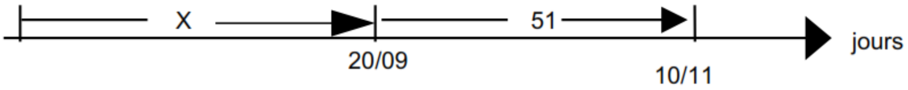
Calculons la valeur actuelle de chaque effet :
$a1 = 4\,200{,}00 - 4\,200{,}00 \times 11{,}5 \times 28 / 36\,000 = 4\,162{,}43$
$a2 = 4\,225{,}88 - 4\,225{,}88 \times 11{,}5 \times 47 / 36\,000 = 4\,162{,}43$

Nous constatons que $a1 = a2$
Les deux effets ont même valeur actuelle au 15 janvier. Cette date est appelée date d'équivalence.

Deux effets sont dits "équivalents" à une date donnée si à cette même date, ils ont la même valeur actuelle.

Cas n° 2
On considère deux effets : V1 = 3 650,00 échéance 20 septembre
V2 = 3 709.49 échéance 10 novembre
Taux d'escompte : 11.25 %

A quelle date ces deux effets sont-ils équivalents ?



Date d'équivalence

Soit x le nombre de jours séparant le 20 septembre de la date d'équivalence x + 51 est le nombre de jours séparant le 10 novembre de cette même date, on peut écrire :

$$a1 = a2$$

$$V1 - e1 = V2 - e2$$

donc $3\,650 - 3\,650 \times 11.25 * (x) / 36\,000 = 3\,709.49 - \dfrac{3709.49 * 11.25 * (x+51)}{36000}$

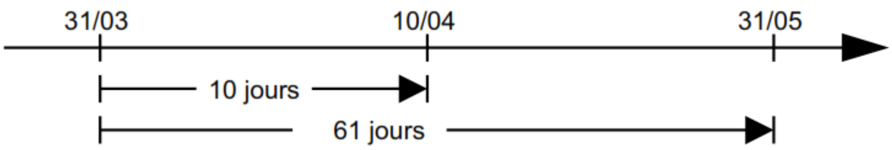
donc $3\,650 - 1.140625\,(x) = 3\,709.49 - 1.1592156\,(x + 51)$
$1.1592156\,(x + 51) - 1.140625\,(x) = 3\,709.49 - 3\,650$
$59.119995 + (1.1592156 - 1.140625)\,(x) = 59.49$
$0.0185906\,(x) = 0.370005$
$x = 19.9 \approx$ ***20 jours***

D'où la date d'équivalence = 20 jours avant le 20 septembre soit le 31 août.

<u>Cas n° 3</u>

Un effet de 8 650 DH à échéance du 10 avril est remplacé le 31 mars par un effet au 31 mai. Taux d'escompte 11 %

Quelle est la valeur nominale de l'effet de remplacement ?



Il faut qu'au 31 mars les deux effets soient équivalents. Si V est la valeur nominale de l'effet de remplacement on peut écrire :

$$V - V \times 11 \times 61 / 36\,000 = 8\,650 - 8\,650 \times 11 \times 10 / 36\,000$$

$$(36\,000V - 671V) / 36\,000 = 8\,650 - 26.43$$

$$35\,329V / 36\,000 = 8\,623.57$$

$$V = 8\,623.57 \times 36\,000 / 35\,329$$

$$V = \mathbf{8\,787.36}$$

II.1. Definition

Deux effets sont équivalents, à une date donnée, si à cette date, ils ont des valeurs actuelles égales, si on les escompte au même taux .Cette date est alors dite date d'équivalence.

L'équivalence de deux effets peut se rencontrer lorsqu'un débiteur demande à son créancier de proroger la date d'échéance d'un effet, de modifier sa valeur nominale, ou de renouveler l'effet par la création d'un nouvel effet lorsque le premier est impayé à l'échéance.

Donc les problèmes relatifs aux effets équivalents peuvent se ramener à 3 types suivant que l'on doit calculer :

- *La valeur nominale de l'effet de remplacement*
- *L'échéance de l'effet de remplacement*
- *Le taux auquel on a calculé l'équivalence.*

II.2. Calcul de la valeur nominale

Pou calculer la valeur nominale de l'effet de remplacement on part de l'égalité entre les deux effets.

Exemple :

Le débiteur B doit à son créancier A une somme de 3000 DH, payable le 31 juillet, la créance étant matérialisé par un effet de commerce.
Le 16 juillet, B qui se sait, dans l'impossibilité de faire face, le 31 juillet, au règlement de sa dette demande à A de remplacer l'effet de commerce au 31 juillet par un autre au 31 août.

Calculer la valeur nominale au 31 août. Taux d'escompte est 6%

Solution :

Du 16 au 31 juillet il y a 15 jours.
La valeur actuelle du 1^{er} effet est :

$$3000 - \frac{3000 \times 15 \times 6}{36\ 000}$$

Soit V la valeur nominale de l'effet de remplacement, sa valeur actuelle

est de $V - \frac{V \times 46 \times 6}{36\ 000}$ 46 est le nombre de jours du 16 juillet au 31 août

L'équivalence de deux effets se traduit par l'égalité des valeurs actuelles c'est-à-dire :

$$3000 - \frac{3000 \times 6 \times 15}{36\ 000} = V - \frac{V \times 6 \times 46}{36\ 000}$$

$$3000 - \frac{3000 \times 15}{6000} = V - \frac{V \times 46}{6\ 000}$$

$$\frac{6000 \times 3000 - 3000 \times 15}{36\ 000} = \frac{6000 \times V - v \times 46}{6\ 000}$$

$$\frac{3000 \times (6000 - 15)}{36\ 000} = \frac{V \times (6000 - 46)}{6\ 000}$$

$$V = \frac{3000 \times 5985}{5954} = 3015,\ 62 \text{ DH}$$

Donc la valeur nominale de l'effet de remplacement est de 3015, 62 DH.

II.3. Calcul de l'échéance

Exemple 1 :

- La valeur actuelle du 1er effet :
  Du 4 avril au 10 mai il y a 36 jours.

$$\text{Valeur actuelle : } 1860 - \frac{1860 \times 36 \times 5}{36\ 000} = 1860 - \frac{1860 \times 5}{1000}$$
$$= 1850,\ 70 \text{ DH}$$

- La valeur actuelle de l'effet de remplacement :
  Soit J le nombre de jours.

$$1866,\ 25 - \frac{1866{,}25 \times J \times 5}{36\ 000}$$

- L'égalité de valeur actuelle :

$$1866,\ 25 - \frac{1866,\ 25 \times J \times 5}{36\ 000} = 1850,\ 70$$

$$15,\ 55 - \frac{1866,\ 25 \times J \times 5}{36\ 000}$$

$$J = \frac{1866,\ 25 \times J \times 5}{1866,\ 25 \times 5} = 60 \text{ jours}$$

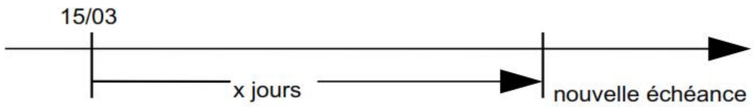
J = 60 Jours à partir du 4 avril, ce qui porte la nouvelle échéance au 3 juin

Exemple 2 :

Un effet de 2 000 DH au 15 mars est impayé, il est remplacé par un autre effet de 2 040 DH immédiatement négocié aux conditions suivantes :

- *taux d'escompte : 8 %*
- *commission d'endos : 0,60 %*
- *commission de service : 3,40 DH*

Quelle est l'échéance du nouvel effet?



Soit x le nombre de jours séparant le 15 mars de la nouvelle échéance, la valeur de l'effet de 2 040 DH au 15 mars doit être de 2 000 DH (date d'équivalence)

Nous savons que valeur nette = valeur nominale - agio

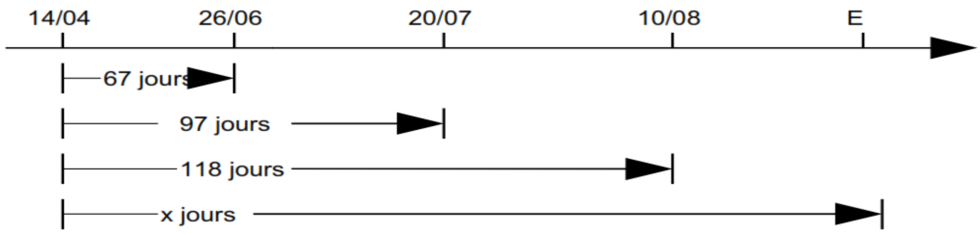
$$\begin{aligned}
\text{donc } 2\,000 &= 2\,040 - 2\,040 * (x) * 8 / 36\,000 + 2\,040 * (x) * 0{,}6 / 36\,000 + 3{,}4 \\
&= 2\,040 - (16\,320\,x + 1\,224\,x) / 36\,000 - 3{,}4 \\
&= 2\,040 - 0{,}48\,x - 3{,}4 \\
0{,}48\,x &= 36{,}60 \\
x &= 76{,}25 \approx \mathbf{77\ jours}
\end{aligned}$$

Donc, l'échéance du nouvel effet se situe 77 jours après le 15 mars soit le 31 mai.

Exemple 3 :

Le 14 avril, un débiteur des 3 effets ci-dessous
2 100 au 20 juin
3 600 au 20 juillet
2 605 au 10 août,
demande à son créancier de les remplacer par un effet unique de 8 500 DH.

Quelle est l'échéance de cet effet ? Taux 12 %.



La condition d'équivalence est la suivante :

La valeur actuelle de l'effet de remplacement est égale à la somme des valeurs actuelles des effets remplacés.

$$8\,500 - 8\,500 * 12 * (x) = 2\,100 - 2\,100 * 12 * 67 / 36\,000 + 3\,600 - 3\,600 * 12 * 96 / 36\,000 + 2\,605 - 2\,605 * 12 * 118 / 36\,000$$

$$8\,500 - 2{,}83\,x = 2\,053{,}10 + 3\,483{,}60 + 2\,502{,}54$$

$$2{,}83\,x = 460{,}76$$

$$x = 162{,}81 \quad \text{soit } \mathbf{163\ jours}$$

L'échéance de l'effet de remplacement se situe donc 163 jours après le 14 avril soit le 24 septembre.

II.4. Calcul du taux de l'escompte

Exemple 1 :

Un commerçant avait souscrit un billet de 1200 DH au 31 mai. Le 19 mai il demande de progrès l'échéance au 30 juin. Son créancier lui rend le 1er effet et lui fait signer une lettre de change de 1206, 05 DH.

A quel taux l'escompte a été calculé ?

Solution :

On part de l'égalité des valeurs actuelles :
Soit t le taux d'escompte

$$1200 - \frac{1200 \times t \times 12}{36\,000} = 1206,\,05 - \frac{1206,\,05 \times t \times 42}{36\,000}$$

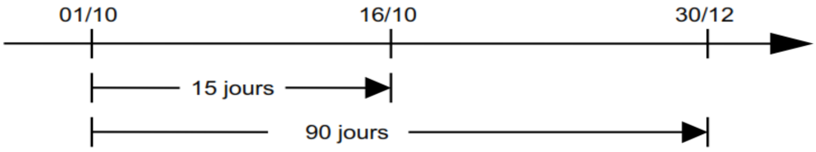
$$\frac{1206{,}05 \times t \times 42}{36\,000} - \frac{1200 \times t \times 12}{36\,000} = 6,\,05$$

$$50\,654,\,10 \times t - 14\,400 \times t = 6,\,05 \times 36\,000$$
$$36\,254,\,10 \times t = 217\,8000$$

$$t = \frac{217\,8000}{36\,254,\,10} = 6\%$$

Exemple 2 :

Un effet de 3 612 DH payable au 16 octobre est remplacé le 1er octobre par un effet de 3 705,09 au 30 décembre.
Quel est le taux d'escompte ?



Si t = le taux recherché, on peut écrire :

$$3\,612 - 3\,612 \times 15 \times t / 36\,000 = 3\,705{,}09 - 3\,705{,}09 \times 90 \times t / 36\,000$$

$$3\,612 - 1{,}505\, t = 3\,705{,}09 - 9{,}262725\, t$$

$$9{,}262725\, t - 1{,}505\, t = 93{,}09$$

$$t = 12\ \%$$

II.5. Echéance moyenne

L'échéance moyenne est l'échéance d'un effet unique à un ensemble d'effets mais dont la valeur nominale est égale à la somme des valeurs nominales des effets remplacés.

***Exemple** :*

Le 14 avril, un débiteur des 3 effets ci-dessous
2 100 au 20 juin
3 600 au 20 juillet
2 605 au 10 août,
demande à son créancier de les remplacer par un effet unique de 8 500 DH.
Quelle est l'échéance de cet effet ? Taux 12 %.

Nous allons rechercher l'échéance d'un effet unique dont la valeur nominale est :

2 100 + 3 600 + 2 605 soit 8 305 DH

On peut écrire :

$$8\,305 - 8\,305 * 12 * (x) / 36\,000 = 2\,100 - 2\,100 * 12 * 67 / 36\,000 + 3\,600 - 3\,600 * 12 * 97 / 36\,000 + 2\,605 - 2\,605 * 12 * 118 / 36\,000$$

$$8\,305 - 2.77\, x = 2\,053.10 + 3\,483.60 + 2\,502.54$$

$$2.77\, x = 265.76$$

$$x = 95.94 \qquad \textbf{96 jours}$$

*Donc l'échéance se situe 96 jours après le 14 avril soit le **19 juillet**.*

ENTRAINEMENTS

I.1

le rapport de deux nombres est 23/32 et la différence entre les deux est 27 ; calculer ces deux nombres.

I.2

Calculer deux nombres x et y sachant que leur somme est 168 et que leur rapport est $\frac{5}{7}$ *.*

I.3

Partager une prime globale de 35 750 DH entre quatre employés, proportionnellement à leurs anciennetés et à leurs indice de paie.

I.4

Une gratification a été répartie entre quatre employés de telle sorte que les parts sont directement proportionnels aux nombres 10, 16, 6 et 4. Les deux premiers ont touché ensemble 13 600 DH de plus que les deux derniers.

1. *Calculer le montant de la gratification à partager.*
2. *Déterminer la part revenant à chaque employé.*

I.5

Un employeur veut répartir une prime P entre trois employés A, B et C en parts directement proportionnelles à leurs nombres de jours de travail qui sont respectivement 5, 3 et 4.
Mais par suite d'une erreur du service de la comptabilité, le partage est fait en parts inversement proportionnelles aux nombres de jours de travail.

- *Quelle fraction de P chacun aurait-il dû recevoir ?*
- *Quelle fraction a-il reçue ?*
- *Calculer P sachant que A a reçu 546 DH de moins que ce qu'il aurait dû recevoir.*
- *Calculer la somme effectivement reçue par chacun.*

II.1

Calculer 3% sur 9 620 DH – 7,2 % sur 2870 DH – 12,2 % sur 570 DH - 4‰ sur 6 800 DH.

II.2

Quel pourcentage représente : 8 DH sur 160 DH – 72 DH sur 450 – 295.3 sur 6300 DH ?

II.3

Etablir le poids net à facturer sur une livraison de poids brut : 36 tonnes en tenant compte des bonifications suivantes :
Freinte 2 % ; Tare 1,5 : Réfaction 6 %.

II.4

Calculer le prix net pour un prix brut de 72 520 DH en tenant compte des bonifications Suivantes : remise 5 % ; rabais 2% ; escompte 1,5 %.

10.1 Un producteur adresse à un grossiste la facture suivante :

Marchandises : poids brut :		. . . . . Kg
à déduire : tare réelle	:	350 Kg
Poids net	:	. . . . . Kg

Prix brut : . . . . . DH × 6 000 =	. . . . DH
Remise : . . . % . . . . =	. . . 2 400 DH
Net commercial : . . . . =	. . . . DH
Escompte : 2 % de . . . . =	. . . . DH
	9 408 DH

10.2 Le grossiste revend :

- Un premier lot représentant le tiers des marchandises reçues en réalisant un bénéfice de 25 % sur le prix d'achat net.
- Un deuxième lot représentant les quartes des marchandises reçues en réalisant un bénéfice de 20 % sur le prix de vente.
- Le reste avec une perte de 5 % sur le prix d'achat net.

1. Déterminer le résultat global de l'opération pour le grossiste (montant du bénéfice réalisé ou de la perte subie).
2. Calculer pour le grossiste le pourcentage global de bénéfice ou de perte par rapport à son prix d'achat net global.

II.11

Le prix hors taxe d'un objet est de 448, 80 DH. Calculer son prix de vente taxe comprise et le montant de la T.V.A. ?

II.12

Un objet est vendu taxe comprise à 2 769, 16 DH, taxe de 7% .

1. Calculer le prix de vente hors taxe ?
2. Calculer le montant de la T.V.A.

II.13

Un article que revient à 385, 50 DH hors taxe est vendu en appliquant un taux de marge de 30% .
Quel est le prix de vente toute taxe comprise ?

IV.1

Le 22 août, un effet de commerce à échéance du 30 novembre et de nominal égal à 12 000 DH est escompté commercialement. Taux d'escompte : 9%

a) Calculer l'escompte commercial et la valeur actuelle commerciale de cet effet.

b) Même question en supposant que la négociation a lieu le 1er octobre.

c) Représenter graphiquement la variation de la valeur actuelle de l'effectif en question en fonction de n (pour n ≥ 0), nombre des jours qui séparent la date de négociation de la date d'échéance de l'effet. Interpréter.

IV.2

Une remise à l'escompte, effectuée le 31 mars, porte sur trois effets de nominale 6 600 DH chacun. L'escompte total, calculé au taux de 8,5%, s'élève, pour cette remise, à 280,50 DH.

- *Déterminer la date d'échéance du troisième effet, sachant que le premier est payable le 30 avril et que pour le second l'escompte s'élève à 93,50 DH.*

IV.3

Une traite à échéance du 30 juin a été remise à l'escompte le 19 mai au taux de 9,2%. Une autre traite, de même échéance, a été négociée le 2 juin, au taux de 9,5%.

Si on interverti les deux taux d'escompte le total des deux valeurs actuelles demeure inchangé.

Calculer les valeurs nominales respectives des deux effets sachant que leur total est 85 000 DH.

IV.4

Déterminer la date d'échéance d'un effet de 14 320 DH qui se substituerait, le 10 novembre, à un effet de 14 200 DH payable le 30 novembre.
Taux d'escompte : 10%.

IV.5

Quelle est la valeur nominale d'un effet à 72 jours dont la valeur actuelle est de 8 449,10 ? Taux 11.5 %

IV.6

Un effet de 6 210 DH est négocié le 12 juillet au taux de 9,5 % l'an, par un commerçant qui reçoit en contrepartie une somme de 6 151 DH.

Quelle est la date d'échéance de cet effet ?

V.1

On remplace un effet de 13 000 DH au 31 janvier par un effet au 2 avril.
Date d'équivalence : 1er janvier (février compte 28 jours).Taux d'escompte 10.50 %.

Quelle est la valeur nominale du nouvel effet ?

V.2

Le 1er mars, on veut remplacer un effet de 42 900 DH payable le 31 mars par un effet de 43 000 DH. Taux 11,25 %.

Quelle est l'échéance de l'effet de 43 000 DH.

V.3

Calculer la valeur nominale de l'effet unique échéant le 30 septembre et équivalent ce jour là, aux trois effets suivants :

V.3

Calculer la valeur nominale de l'effet unique échéant le 30 septembre et équivalent ce jour là, aux trois effets suivants :

10 000 au 15 septembre
6 000 au 20 septembre
4 000 au 9 octobre

Taux 9 %.

V.4

On veut remplacer trois traites : la première de 8 600 DH au 20 octobre, la seconde de
12 000 DH au 31 octobre et la troisième de 24 000 DH au 15 novembre, par une traite unique au 30 novembre.

Taux 11.75 %.

Quelle est la valeur nominale de cette traite à la date du 1/10 ?

V.5

Un artisan doit payer les quatre effets suivants :

12 000 le 15 mai
25 000 le 31 mai
18 000 le 05juin
32 400 le 10 juillet

En accord avec son fournisseur, il remplace les deux premiers effets par un effet unique ayant une valeur nominale de 37 000 DH.

Quelle doit être l'échéance de cet effet unique ?

De même, il remplace les deux derniers effets par un seul effet au 30 juin.

Quelle sera la valeur nominale de cet effet ?
(Date d'équivalence : 30 juin)

Taux 11.25 %.

V.6

Un client devait vous régler le 31 mai, une facture de 6 574,80 DH. il endosse à votre profit 5 effets non échus et il s'engage à verser en espèces le solde le 31 mai.

Calculer le montant à percevoir le 31 mai. Taux 9 %.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DIOURI M., **Adil E., (2008)**, « Mathématiques financières », *Collection Sciences Techniques et Managements*, *éditions TOUBKAL*, 310 pages.

FOAD (Formation ouverte et à distance), « Mathématiques financières II », *Livret 52 BIS*, 35 pages.

Kokouvi E., (2010), « Cours de Mathématiques Financières », *Institut Supérieur de l'Organisation (ISOR Institut Supérieur de l'Organisation, TOGO)*, essena03@gmail.com, 6 pages.