*UMMTO/FSECG*
*Département des sciences économiques*
*Module : Mathématiques financières*
*$2^{ème}$ Année LMD*
*Mme CHERIEF.W*

# *Chapitre introductif : Les suites numériques*

## I. *Les suites arithmétiques :*

1. ***Définition :*** les suites arithmétiques est une suite de nombre telque pour passer d'un nombre au suivant on ajoute toujours un nombre constant appelé « Raison » ; Une suite arithmétique "Pa" est désigné par : Le premier terme $\mathbf{U_1}$, la raison **r** , le dernier terme $\mathbf{U_n}$ et le nombre des termes **n ;**
2. ***Expression de Un en fonction de n : soit une suite arithmétique désignée:***
   ***$1^{èr}$ terme*** : $\mathbf{U_1}$
   ***$2^{ème}$ terme*** : $\mathbf{U_2}= U_1+r$
   ***$3^{ème}$ terme*** **:** $\mathbf{U_3}= U_2+ r =(U_1+r)+r = U_1+2r$
   ***$4^{ème}$ terme*** **:**$\mathbf{U_4}=U_3+r = (U_1+2r)+r=U_1+3r$
   $\downarrow$
   **n $^{ème}$ terme :**$\mathbf{U_n= U_1+(n-1)r}$
   ***Alors : pour tout $n \in N^*$ :*** $\boxed{\mathbf{U_n= U_1+(n-1)r}}$
3. ***Soit $U_p$ le terme du rang P :*** $\boxed{\mathbf{U_n= U_p+(n-p)r}}$
4. ***La somme des termes d'une progression arithmétique :***

$$\boxed{S = \frac{(U1 + Un)}{2} \text{X n}}$$

5. ***Sens de variation d'une progression arithmétique*** **:**
   Si $r<0 \Rightarrow$la PA sera décroissante
   Si $r=0 \Rightarrow$ la PA sera constante
   Si $r>0 \Rightarrow$ la PA sera croissante

## II. *Les suites géométriques :*

1. ***Définition*** : la suite géométrique « PG »est une suite de nombre tel que pour passer d'un terme au suivant on multiplie toujours par le même nombre q qui est appelé la « Raison »/ Le premier terme $\mathbf{P_1}$, la raison **q** , le dernier terme $\mathbf{P_n}$ et le nombre des termes **n ;**
2. ***Expression de $P_n$ en fonction de n : soit une suite géométrique désigné par:***
   ***$1^{èr}$ terme*** : $\mathbf{P_1}$

***$2^{ème}$ terme*** : $\mathbf{P_2} = P_1 \times q$

***$3^{ème}$ terme*** **:** $\mathbf{P_3} = P_2 \times q = (P_1 \times q) \times q = P_1 \times q^2$

***$4^{ème}$ terme*** **:** $\mathbf{P_4} = P_3 \times q = (P_1 \times q^2) \times q = P_1 \times q^3$

$\downarrow$

***$n^{ème}$ terme*** **:** $\mathbf{P_n} = P_1 \times q^{n-1}$

*Alors : pour tout $n \in N^*$* **:** $\boxed{\mathbf{P_n = P_1 \times q^{n-1}}}$

6. ***Soit $P_L$ le terme du rang L :*** $\boxed{\mathbf{P_L = P_1 \times q^{n-L}}}$

3. ***La somme des termes d'une progression géométrique :***

$$\boxed{S = \mathrm{P1} \times \frac{1 - \mathrm{q}^{\mathrm{n}}}{1 - \mathrm{q}}}$$

4. ***Sens de variation d'une PG :***

Si $q<0 \Rightarrow$ la PG sera fluctuante ou alternée

Si $q=0 \Rightarrow$ la PG se représente : $P_1$, 0,0,0,0,0……

Si $0<q<1 \Rightarrow$ la PG sera décroissante

Si $q=1 \Rightarrow$ la PG sera constante

Si $q>1 \Rightarrow$ la PG sera croissante

***Exercices d'application :***

1. Le forage d'un puie est 11.700DA, le prix de premier mètre est 300DA, le prix du suivant 400DA, est ainsi de suite, en augmentant de 100DA par mètre. quelle est la profondeur de ce puie ?
2. Calculer la raison positive d'une suite géométrique dont on connait les termes suivant : $U_3=3$ et $U_5=12$.
3. Soit la suite $(U_n)$ définie par $U_n = 7 - 3n$
   - Calculer $U_1$, $U_2$.
   - Démontrer que $(U_n)$ est une PA , déterminer la raison de la suite.
   - Quelle est la valeur du $51^{ème}$ terme ?
   - Calculer la somme des 51 premiers termes.
4. Soit $(P_n)$ une suite géométrique telle que $P_1=7$ et $q=3$
   - Calculer les 3 premiers termes
   - Calculer P9
   - Calculer la somme :$S = P_1 + \ldots\ldots + P_9$

## ***Chapitre1 : les intérêts simples***

I. ***Définition:*** l'intérêt est le revenu d'une somme d'argent investi (placée), le montant de l'intérêt est en fonction du capital placé, du taux d'un placement et la durée de placement ;

II. ***La formule générale de l'intérêt simple*** :

1. Le montant de l'intérêt vari selon l'importance des capitaux et la durée du prêt ;
2. Le taux de placement s'exprime selon la forme de pourcentage ;
3. Le calcul de la durée se fait selon les règles suivantes :
   - ✓ Une année compte 360 jours ou 24 quinzaines ou 12 mois selon l'année commerciale ;
   - ✓ Si la durée est calculée par jours, les sont comptés à leur juste valeur ;(le mois de février compte 28 jours) ;
   - ✓ Si la durée est calculée par mois, on ne tient pas compte de la durée réelle des mois ;

***Exemple1*** : Quelle est la durée de placement effectuer de 05 septembre au 15 décembre ?

| |
|---|
| L'intérêt simple est donc calculé comme suit : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times n$ |
| ✓ I : intérêt simple |
| ✓ C0 : capital placé |
| ✓ t : taux de placement |
| ✓ n : durée de placement |

***Exemple2 :*** Quelle est l'intérêt d'un capital de 3.200DA placé à 7,5%, pendant 5ans ?

4. si la durée de placement est exprimée en jours : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{360}$
   - ✓ ***Exemple3*** : Quelle est l'intérêt d'un capital de 1.200DA placé à 4,5%, de 23/08 au 15/09 ?
5. si la durée de placement est exprimée en quinzaine : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{24}$
   - ✓ ***Exemple4*** : Quelle est l'intérêt d'un capital de 2.000DA placé à 9%, pendant 20 quinzaine ?
6. si la durée de placement est exprimée en mois : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{12}$
   - ✓ ***Exemple5*** : Quelle est l'intérêt d'un capital de 3.500DA placé à 5%, pendant 7 mois ?
7. si la durée de placement est exprimée en 2 mois(bimestre) : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{6}$

- ✓ ***Exemple6 :*** Quelle est l'intérêt produit par un capital de 25.000DA placé à 8%, pendant 3 bimestres ?

8. si la durée de placement est exprimée en trimestre : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{4}$
   - ✓ ***Exemple7*** : Quelle est l'intérêt produit par un capital de 15.000DA placé à 8,5%, pendant 5 trimestres ?
9. si la durée de placement est exprimée en semestre : $I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{2}$
   - ✓ ***Exemple8*** : Quelle est l'intérêt produit par un capital de 30.000DA placé à 6%, pendant 8 semestres ?

*III.* ***Taux moyen de placement*** : le taux moyen de placement est lr taux unique T au quelle il avait placé les différents capitaux pour ontenir un intérêt égal à la somme des intérêts produisent par chacun d'eux, placé à des taux différents ;

- ✓ ***Exemple9*** : calculer le taux moyen des placements suivantes :

C1=1.200DA, placé à 9% pendant 70jours ;

C2=5.400DA, placé à 7% pendant 120jours ;

$$\boxed{T = \frac{\sum_{i=1}^{k} ci \times ti \times ni}{\sum_{i=1}^{k} ci \times ni}}$$

*IV.* ***La valeur acquise d'un capital placé à intérêt simple*** :

En ajoutant un capital C0, les intérêts qui produit sont la suite d'un placement, on obtient la somme dont dispose le propriétaire des fonfs, cette somme est appelée Valeur acquise, elle se calcule comme suit :

$$\boxed{Cn = C0 + I}$$

- ✓ Cn : Valeur acquise
- ✓ C0 : capital initialement placé
- ✓ I : l'intérêt simple produit
- ✓ n : période de placement

***V.*** ***l'intérêt civil*** : dans certain pays, on retient 365jours pour le calcule des intérêts simple, ce que conduit à utiliser la formule suivante : $\boldsymbol{I = C0 \times \frac{t}{100} \times \frac{n}{365}}$

cet intérêt est appelé l'intérêt civil ;

*VI.* l'intérêt précompté et le taux effectif de placement :

tous les calculs effectués jusqu'à la sont fondés sur le paiement des intérêts par l'emprunteur au jour de remboursement du capital emprunter, c-à dire le jour ou l'emprunteur reçoit le capital prêté ;

les fonds engagés procure ainsi en emprunteur, un taux supérieur au taux d'intérêt indiqué ;

- ✓ ***Exemple*** 10: une personne à placé un intérêt précompté 10.000DA durant une année, t=10%, quel est le taux effectif de placement ?

$$\boxed{Te = \frac{t}{\frac{1-t\times n}{100}}}$$

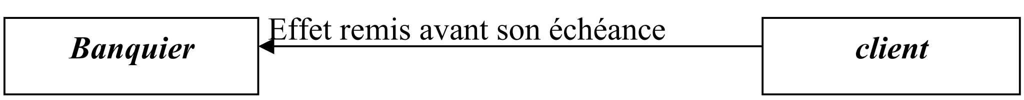
# ***Chapitre 2 : l'escompte simple***

***.Première Partie***

***I.*** ***Définition :*** L'escompte représente le moyen pour lequel une entreprise peut procurer immédiatement d'une créance à terme.

***Schéma d'une opération d'escompte***


- ✓ Dans une opération commerciale, il y a en général 02 parties, l'acheteur et le vendeur.
- ✓ Dans la vente au comptant, l'acheteur remet au vendeur l'argent nécessaire , et ce dernier lui livre la marchandise convenue.
- ✓ Quand le règlement n'est pas immédiat, il est alors à terme , dans ce cas , l'acheteur remet au vendeur un effet de commerce ( lettre de change , billet à ordre …) matérialisant la contrepartie de la marchandise livrée ;
- ✓ Le montant inscrit sur l'effet s'appelle ***« la valeur nominale »***
- ✓ La date à laquelle cette valeur est payable est dite ***« échéance »***
- ✓ En règle générale , le vendeur présente l'effet ainsi obtenue au banquier à la date d'échéance , en contrepartie , la banque verse la valeur nominale .
- ✓ En pratique , devant des besoins immédiats de trésorie , il arrive que le créancier (vendeur) présente l'effet de commerce au banquier avant la date d'échéance fixée.
- ✓ On dit que le créancier négocie ou escompte cet effet au prés du banquier.
- ✓ En contrepartie de la remise de l'effet dont l'échéance sera plus au moins éloignée , le banquier remettra une somme ***« comptant »*** à la disposition du titulaire de l'effet , déduction faite de l'AGIO qui est rémunération de banquier.
- ✓ La somme effectivement mise par le banquier à la disposition de son client , représente la différence entre la valeur nominale de l'effet et l'AGIO bancaire ;Cette valeur est appelée ***« valeur actuelle commerciale »***



✓

Valeur actuelle commerciale de l'effet

**AGIO**

- ✓ Sur la plan juridique, on dit que l'effet est endossé au banquier qui devient propriétaire par l'endossement ;

**II.** ***<u>Définition de l'escompte commerciale :</u>*** Etant le prix du service rendu par le banquier , l'escompte commerciale représente l'intérêt (simple ) à taux «t » indiqué par le banquier , d'une somme égale à la valeur nominale de l'effet , calculé sur la nombre de jours « n » qui sépare la date de négociation de l'effet de la date d'échéance .
En désignant :

- ✓ A: la valeur nominale de l'effet.
- ✓ t: le taux d'escompte
- ✓ n: le nombre de jours qui reste à couvrir.
- ✓ e : escompte commerciale.

$$\boxed{\boldsymbol{e = A \times t \times n}}$$

***<u>Exemple01</u>***:soit un effet de commerce de valeur nominale de 20.000DA d'échéance 09 juin , escompté le 20 avril , au taux de 5% , l'escompte commerciale sera?

**III.** ***<u>La valeur actuelle commerciale :</u>***La somme effectivement mise par le banquier à la disposition de son client est appelée « valeur actuelle commerciale » que l'on désigne par « a ».

$$\boxed{a = A - e}$$

- ✓ ***<u>Exemple02</u>***: en gardant les mêmes données de l'exemple précédent calculer la valeur actuelle commerciale ?

**IV.** ***<u>Equivalence d'effets :</u>*** A une date donnée , deus taux ou plusieurs effets escomptés au même taux sont équivalents , si leurs valeurs actuelles respectives sont égales à la date d'équivalence .

***1. <u>cas d'équivalence de deux effet :</u>***

***<u>Exemple03 :</u>*** Soient 02 effet de commerce de valeurs nominales respectives 98.400Da ( échéance 31/10) et 99.000Da(échéance 30/11) sont négociés au taux d'escompte de 7,2%. ;On dira que ces deux effets sont équivalents , s'il existe une date à laquelle les valeurs actuelles commerciales de ces 02 effets sont égales , et cette date en question est appelée ***<u>« la date d'équivalence»</u>***

***<u>Remarque :</u>***

- ✓ La date d'équivalence de deux effets, si elle existe est antérieure à la date d'échéance de l'effet déchéance la plus proche.

- ✓ Pour que le problème ait une signification concrète la date d'équivalence doit être postérine aux dates auxquelles les deux effets ont été créés.

2. ***cas pratiques de renouvellement d'effet***

- ✓ ***Cas N01 (Exemple04)*** : B doit A une somme de 71.100Da payable de 31/05 sa dette étant constatée par l'acception d'un effet de commerce. Le 16/05 dans l'incapacité de faire face au règlement de sa dette du 31/05 , B demande à A de remplacer l'effet de commerce à échéance du 31/05 par une autre échéance 30/06 . Calculer la valeur nominale A2de l'effet de remplacement, d'échéance 30/06 , taux d'escompte 10%.

- ✓ ***Cas N02(Exemple05) :*** Le débiteur B aurait pu proposer à son créancier de remplacer le premier effet par un autre de valeur nominale de 72.000Da , et dont il faut calculer l'échéance (postérieure au 31/05) .

3. ***cas d'équivalence d'un effet avec plusieurs autres effets:***

Cette situation se présente concrètement lorsqu'un d'détenteur de plusieurs effets de commerce procède à leur remplacement par un effet unique. A la date d'équivalence, la valeur actuelle de l'effet unique doit être égale à la somme des valeurs actuelles des effets remplacés.

***Exemple06*** : le 06 septembre de débiteur de 03 effets (A1,A2,A2) Demande à son créancier ,le même pour les 03 effets de remplacer ces 03 effets par un effets par un effet unique à échéance du 15/12. Calculer la valeur nominale de cet effet unique ,t=9%.

- ✓ A1=1.000Da à échéance du 31/10.
- ✓ A2=3.000Da à échéance du 30/11.
- ✓ A3=2.000Da à échéance du 31/12.

## V. ***Échéance moyenne de plusieurs effets***

Il existe des cas dans lesquels la somme des valeurs nominales des effets à remplacer est égale à la valeur nominale de l'effet unique . « n » est appelée dans ce cas « échéance moyenne » .***Exemple07*** : Reprenons l'exemple précédent , et supposons que les 03 effets soient remplacés par un effet unique de 6.000Da .chercher l'échéance de cet effet .

## VI. ***Généralité du problème d'échéance moyenne(exemple08)***

Soit « K » effets de Commerce de valeurs nominales A1,A2,A3,….,Ak à échéance respectives n1,n2,n3….,nk. Ces effets sont remplacés par un effet unique de valeur nominale : A=A1+A2+A3+…+Ak ,Taux d'escompte t%,

- ✓ Déterminer la date à laquelle devra être fixée l'échéance de l'effet unique de valeur nominale A?

# ***Deuxième partie : Pratique de l'escompte***

## I. ***Les éléments complémentaires de l'escompte***

En plus de l'escompte, le banquier opère d'autres retenues sur la valeur nominale d'un effet . L'ensemble de retenues constitue l'agio et comprend :

- ✓ L'escompte, calculer commercialement .
- ✓ La commission d'endos

- ✓ Les commissions fixes
- ✓ La taxe sur le chiffre d'affaire

1. ***l'escompte***

$$\boxed{e = \frac{A \times t \times n}{36000}}$$

2. ***La commission d'endos***

Elle est calculée sur les même bases que l'escompte, cela veut dire qu'elle est fonction de la valeur nominale de l'effet , de la durée qui lui reste à courir et d'un taux d'intérêt appelé ***« taux de la commission d 'endos ».*** Elle sert à couvrir le cout d'une opération de réescompte auprès de la banque centrale .

Soient :

- ✓ A: la valeur nominale ;
- ✓ t' : le taux de la commission d'endos
- ✓ n: échéance de l'effet
- ✓ Ce: la commission d'endos

$$\boxed{Ce = \frac{A \times t' \times n}{36000}}$$

3. ***Les commissions fixes***

- Elles constituent des droits fixes pour chaque effet , elles sont calculées sur la valeur de l'effet. elles peuvent êtres directement en unités monétaires, tels que : 50Da, 100Da,…Elles peuvent aussi êtres exprimées en pourcentage : 5% , 8%..... Exemples: commissions bancaires , commissions de manipulation , commissions de change …Leur calcul se fera dans ce cas comme suit :

$$\boxed{Cf = \frac{A \times t''}{100}}$$

- ✓ Cf :commission fixe
- ✓ t'' : taux de la commission fixe

4. ***La taxe sur le chiffre d'affaires***

Si « K » est le taux de la taxe sur le chiffre d'affaires, cette dernière est obtenue en multipliant l'AGIO hors t

$$\boxed{\frac{k}{100 - k}}$$

- ✓ AGIO HT= e +Ce + Cf
- ✓ TCA(taxe sur le chiffre d'affaires)

$$\boxed{TCA = AGIO\ HT \times \frac{k}{100 - k}}$$

- ✓ AGIO TTC=AGIO HT +TCA

## II. ***Le taux de rendement***

Le taux de rendement d'une opération d'escompte , permet au banquier d'obtenir en versant une somme égale à la valeur nette d'escompte , une valeur égale à l'escompte lui même « e ». Donc : si l'on désigne par W le taux de rendement, on aura

$$e = \frac{w \times valeur\ nette\ d'escompte \times n}{36000}$$

### III. *le taux de revient :*

Le taux de revient représente le cout de revient de l'opération d'escompte pour le client.

$$AGIO\ TTC = \frac{valeur\ nette\ d'AGIO \times \theta}{36000}$$

$$\theta = \frac{AGIO\ TTC \times 36000}{valeur\ nette\ d'AGIO \times n}$$

### IV. *Le taux réel d'escompte*

Il est le taux unique qui exprime les 03 taux correspondants aux composantes qui constituent L'AGIO HT (e+Ce+Cf)

Si « ℓ » exprime le taux réel d'escompte, il correspond au taux qui permet à la valeur nominale de l'effet pour  lequel il reste n jours à courir, d'obtenir une valeur égale à l'AGIO HT.

- ✓ $\boldsymbol{AGIOHT = \frac{A \times \varphi \times n}{36000}}$
- ✓ $\boldsymbol{\varphi = \frac{AGIOHT \times 36000}{A \times n}}$
- ✓ $\boldsymbol{AGIOHT = e + Ce + Cf}$
- ✓ $\boldsymbol{AGIOHT = \frac{A \times t \times n}{36000} + \frac{A \times t' \times n}{36000} + \frac{A \times t''}{100}}$

Sachant que :

- ✓ $\boldsymbol{\varphi = \frac{AGIOHT \times 36000}{A \times n}}$
- ✓ $\boldsymbol{\varphi = \frac{\frac{A \times t \times n}{36000} + \frac{A \times t' \times n}{36000} + \frac{A \times t''}{100}}{A \times n} \times 36000}$
- ✓ $\boldsymbol{\varphi = \frac{A \times 36000(\frac{t \times n}{36000} + \frac{t' \times n}{36000} + \frac{A \times t''}{100})}{A \times n}}$

Alors

- ✓ $\boldsymbol{\varphi = \frac{t \times n + t' \times n + 360 t''}{n}}$
- ✓ $\boldsymbol{\varphi = t + t' + \frac{360}{n} t''}$

# *Chapitre4 : les intérêts composés*

**.1- Définition :** les intérêts composés concernent les opérations financières à moyen et long terme.
On dit qu'un capital "C"est placé à intérêt composé, lorsque le montant de l'intérêt est ajouté au capital à la fin de chaque période suivante, on parle alors de capitalisation des intérêts.

**-2- Formule de calcul :** soit un capital « C » placé à intérêts composés au début de l'année et à un taux d'intérêt annuel « i ».

Le principe de calcule est le suivant :

- La capitalisation des intérêts veut que la valeur acquise en fin d'année devienne le capital placé au début de l'année suivante ;
- Le montant de l'intérêt annuel résulte toujours du produit : capital placé au début de l'année x le taux d'intérêt annuel ;
- La valeur acquise en fin de l'année : capital placé au début de l'année + montant de l'intérêt annuel.
- ***Tableau récapitulatif de principe de calcul***

| Années | Capital placé au début de la période | Montant de l'intérêt annuel payé à terme échu | valeur acquise en fin de l'année |
|---|---|---|---|
| 1 | $C$ | $Ci$ | $C + C\,i = C\,(1+i)$ |
| 2 | $C\,(1+i)$ | $C\,(1+i)i$ | $C\,(1+i) + C(1+i)i = C(1+i)^2$ |
| 3 | $C\,(1+i)^2$ | $C\,(1+i)^2 i$ | $C\,(1+i)^2 + C(1+i)^2 i = C(1+i)^3$ |
| . | . | . | . |
| n | $C(1+i)^{n-1}$ | $C\,(1+i)^{n-1}\,i$ | $C(1+i)^{n-1} + C(1+i)^{n-1}\,i = C(1+i)^n$ |

***C*** : le capital initialement placé
***i*** : le taux correspondant à la période
***n*** : le nombre de périodes
***Cn*** :la valeur acquise par le capital au bout de «n » périodes

$$\boldsymbol{Cn = C \times (1 + i)^n}$$

***Exemple :***

Un capital de 70 000 $ est placé à intérêts composés au taux annuel de 9%.

- Quelle est la valeur acquise par ce capital au bout de sept ans ?
- Quel est montant des intérêts générés au cours de cette période de sept ans?
- Un capital de 25 000 € est placé à intérêts composés pendant onze ans. La valeur acquise au bout de cette période s'élève à 58 290,97 €.
- Quel est le taux de placement ?

**3- Taux équivalents et taux proportionnels :**

- **Taux équivalents :** Pour déterminer un taux équivalent à un taux d'intérêt annuel, il faut appliquer *le système des intérêts composés* à l'intérieur d'une période d'un an.
- Soit i le taux d'intérêt annuel appliqué à un capital placé C, alors la *Valeur acquise* au bout d'un an de placement est de : C(1+i).
- Au lieu de faire le versement en une seule fois en fin de période, il soit décidé de faire les versements à la fin de chacune des k sous-périodes égales dans l'année.
- Quelle devra être la valeur de $i_k$ (le taux d'intérêt équivalent à i pour une sous-période) pour que les intérêts obtenus à la fin de l'année soient de même montant ou une valeur acquise identique ?

***Application***

- La valeur acquise de C placé au taux $I_k$, au bout de k période de placement (un an)=$C(1+ I_k)^k$.
- On dira que le taux $I_k$est équivalent au taux annuel i, pour la période 1/k,

Si : $\mathbf{C\ (1+ I_k)^k= C\ (1+i).}$

***Exemple :***

- Soit un taux annuel de 12%, trouver le taux trimestriel équivalent ($I_t$).

***Réponse :***

- Un an= quatre trimestres → $(1 + I_t)^4 = (1 + i) = (1,12)$.
- $(1 + I_t) = (1,12)^{1/4}$
- Si on utilise la table n°6 : $(1 + I_t) = (1,12)^{3/12}$

$1 + I_t = 1,028737$

$I_t = 1,028737 – 1$

$I_t = 0,028737$

$$I_t = 2,8737\ \%$$

**b- Taux proportionnels :** Deux taux correspondant à des périodes différentes sont dits proportionnels s'ils sont proportionnels aux durées des périodes.

- Le taux proportionnel au taux d'intérêt annuel i est i/k (car il y a k sous-périodes dans l'année).
- Si le taux d'intérêt annuel est de 12%, Le taux mensuel proportionnel est : 0,12/12= 0,01.
- Et le trimestriel proportionnel est : 0,12/4= 0,03.

***Remarque :***

- Nous observons que avec un taux annuel de : i=12%, le taux trimestriel équivalent (2,8737%) est inférieur au taux semestriel proportionnel (3%). Et cette constatation peut être généralisée.

Le taux équivalent $i_k$ est inférieur au taux proportionnel i/k du fait de la capitalisation des intérêts générés par $i_k$ en cours de l'année.

**II-4- Valeur actuelle Commerciale (VAC) :**

- Si je place un capital C à intérêts composés au taux i pendant n périodes, sa valeur acquise est :

$C_n = C(1+i)^n$.

- Si, on connait cette valeur acquise, je me demande dans les mêmes conditions de placements, combien vaut aujourd'hui ce que je toucherai dans n périodes.

- $C_n = C(1+i)^n \rightarrow C= C_n / (1+i)^n$

  $= C_n (1+i)^{-n}$.

  ***Exemple:***

  Deux Personnes A et B doivent recevoir 10 000 $ le 01/01/1986. Combien recevraient-elles si elles étaient payées le 01/01/1981 en tenant compte d'un taux d'intérêts composés de 8% ?

  ***Réponse :***

  Il faut actualiser les 10 000$ au 01/01/1981, donc soit une période de 5ans.

- $C_{1986}= 10\ 000$

- $C_{1981}= 10\ 000\ (1,08)^{-5}$ (table financière n°2)

- $C_{1981}= 10\ 000 \times 0,680583 = 6805,83$ $.