Contrôle des couts et analyse des risque

Abdellatif MEGNOUNIF

Chap. 2

Notions d'intérêts

COURS 2 **Lundi 02.11.2026**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

1. Introduction

- Il faut reconnaître que la valeur de l'argent change dans le temps.
- « X » DA aujourd'hui ne valent pas forcément « X » DA dans le futur.
- La valeur de l'argent est généralement influencée par les taux d'intérêt et le temps.
- La valeur de l'argent peut changer d'une personne à une autre en fonction des besoins.
- La valeur de l'argent est aussi influencée par l'inflation/déflation. (Mais la valeur existe même sans inflation.)
- Doit analyser les relations entre les sommes d'argent présentes et futures. (intérêt et équivalence)

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

2. Notions d'intérêt

i) Définition

Intérêt ?

Augmentation entre une quantité d'argent initiale et une quantité finale sur une période de temps limitée.

Exprimé généralement comme pourcentage par période de temps.

Doit définir une notation qui peut représenter les éléments de calculs d'intérêt et d'équivalence.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Calcul d'intérêt

Intérêt ?

02 types

1. **Simple.**
2. **Composé**

Intérêt simple

- Calculé sur la valeur principale seulement. (pas sur les valeurs cumulées)
- On ignore tous les intérêts précédents.

$$I = (P) \times (s) \times (N)$$

I : Intérêt total après N période.
S : Taux d'intérêt simple.
P : montant emprunté. (Appelé Principal)
N : nombre de période avant le remboursement.

La valeur future ?

$$F = P + P.s.N = P(1+s.N)$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

Une personne a emprunté 100 000 DA avec un taux d'intérêt **simple** de 8% par an. Il compte rembourser le prêt et l'intérêt à la fin de la 3eme année. Combien il doit payer.

$$F = P(1+s.N) = 100\,000\,(1+0.08x3) = 124\,000 \text{ DA}$$

Dont

$$I = P.s.N = 100\,000x0.08x3 = 24\,000 \text{ DA d'intérêt.}$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Calcul d'intérêt

Intérêt composé

Intérêt de l'intérêt

- Calculé sur le principal plus l'intérêt cumulé des périodes précédentes.
- Donc, le principal change après chaque période.
- C'est le plus utilisé en pratique

Exemple

Une personne a emprunté 100 000 DA avec un taux d'intérêt composé de 8% par an. Il compte rembourser le prêt et l'intérêt à la fin de la 3eme année. Combien il doit payer.

$$F = P(1+i.N)$$

Composé, on utilise « i » au lieu de « s »

On écrit pour chaque année, d'où N=1

$F1 = P(1+i) = 100\,000\ (1+0.08) = 108\,000$ DA

$F2 = F1(1+i) = 108\,000\ (1+0.08) = 116\,640$ DA

$F3 = F2(1+i) = 116\,640\ (1+0.08) = 125\,971{,}20$ DA > 124 000 DA

La différence avec le 1er type est importante lorsque le nombre de périodes et les niveaux d'intérêt augmentent.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

3. Equivalence économique

1 000 000 DA aujourd'hui valent 1 100 000 DA dans un an si l'argent vaut 10%. Ou bien 1 210 000 dans 02 ans.

Équivalence économique existe entre différent cash-flow quand ils peuvent s'échanger entre eux et produire le même effet économique.

Exemple

Considérer les 02 plans de payement d'une personne qui a emprunté 1 000 000 DA pour 03 ans avec un taux de 12%.

	Plan 1. (payer d'un coup)	Plan 2 (par an)
An 1 :	0	416 348 DA
An 2 :	0	416 348 DA
An 3:	1 404 928 DA	416 348 DA
Total:	1 404 928 DA $(P(1+i)^3)$	1 249 046 DA (A/P)

Plan 1, plus d'intérêt (155 881 DA)

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

4. Formules : Intérêt composé

i) Généralisation

Intérêt composé

D'une façon générale

$F1 = P(1+i)$

$F2 = F1(1+i) = P(1+i)2$

$F3 = F2(1+i) = P(1+i)3$

Après N périodes:

$$F = P\,(1+i)^N$$

Exemple

Si vous déposez 500 000 DA dans un compte, combien d'années il vous faut pour tripler cette somme avec un intérêt composé de 15% par an.

On écrit pour N à rechercher ?

$F = 3P$

$3.P = P\,(1+i)^N$ d'où. $\ln(3) = N \ln(1.15)$

$N = \ln(3) / \ln(1.15) =$ **7.86 ans.**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Intérêt composé

Formules

Plusieurs formules ont été développées pour faciliter la comparaison des alternatives d'investissement.

Ex: Détermination des remboursements d'un emprunt

Détermination des rendements des investissements réalisés.

Performance d'autres calculs financiers

Mais, actuellement

L'utilisation généralisée des feuilles de calcul (ex: EXCEL), rend les calculs plus faciles et pratiques

Diagramme Cash flow

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Notations et Diagramme Cash Flow

Diagramme Cash flow

Formules

- **Représentation graphique des valeurs connues et inconnues. (entrant et sortant)**
- **Une convention de fin de période est toujours supposée.**
- **Les transactions du cash-flow se font toujours à la fin d'une période d'intérêt.**

Notation dans ce cours

i : Taux d'intérêt effectif par période

N : Périodes de capitalisation (Nbr de périodes de composition)

P : Valeur actuelle d'une somme d'argent, appelée aussi « Valeur présente »

F : Valeur future d'une somme d'argent.

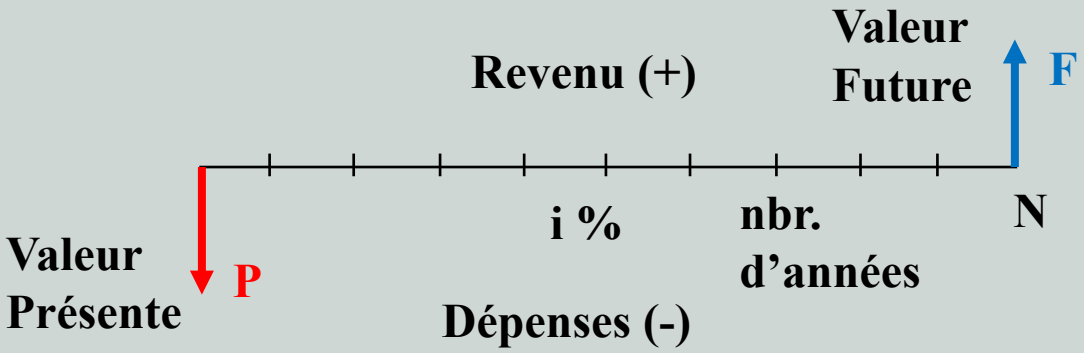
A : Flux monétaire en fin de périodes pour des séries de payement uniformes .

G : Augmentation ou diminution uniforme d'une période à une autre, appelée aussi « Gradient arithmétique ».

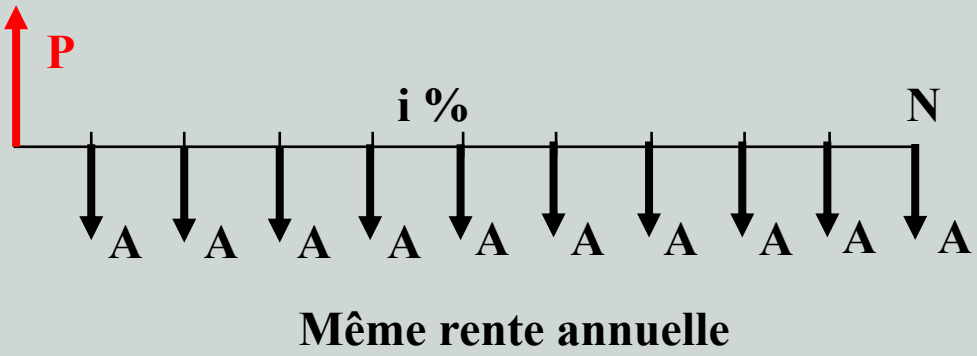
© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemples de Diagramme Cash Flow

Investir « P » DA (unique) à « i% » intérêt et recevoir « F » DA (unique) après « N » années.



Recevoir (Emprunter) « P » DA à « i% » intérêt et rembourser à payement égal « A » chaque année pendant « N » années.



© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iii) Tables d'intérêt

Déterminer « F » lorsque « P » est donné

$$F = P(1+i)^N$$

$$F = P\,(F/P,i,N)$$

Le facteur $(1+i)^N$ est noté (F/P, i, N)

$F = P\,(F/P,i,N)$ déterminer F connaissant P avec un taux de i% pour N périodes.

Ou bien (l'inverse)

Déterminer « P » lorsque « F » est donné

$$P = F\ /\ (1+i)^N$$

$$P = F\,(P/F,i,N)$$

De même $1/(1+i)^N$ est noté (P/F,i,N)

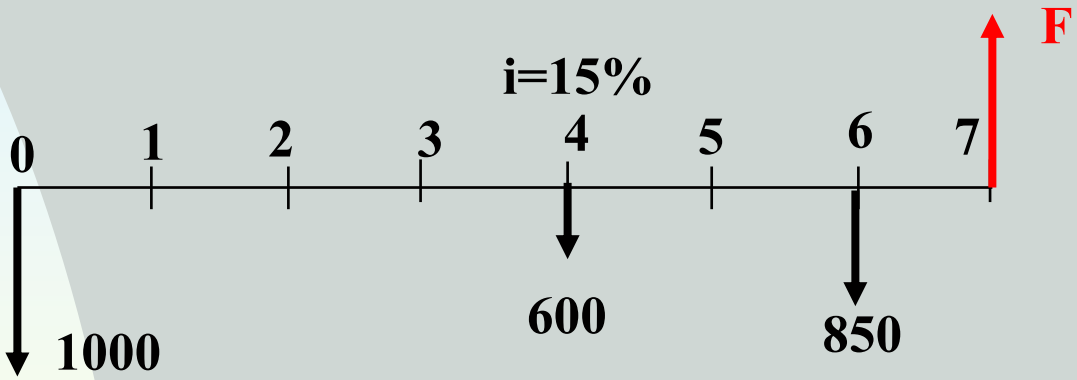
$P = F\,(P/F,i,N)$ déterminer P connaissant F avec un taux de i% pour N périodes.

Des tables déjà existantes pour différentes valeurs de i% et de N. On peut interpoler entre les valeurs.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

Déterminer la valeur future du cash-flow suivant, si les versements sont faits avec 15% d'intérêt.



$$F = 1000(F/P,15,7) + 600(F/P,15,3) + 850(F/P,15,1)$$
$$F = 1000(2.6600) + 600(1.5209) + 850(1.1500)$$

$$F = 4\ 550.04$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

5. Catégories de transaction du cash-flow

Généralement 05 catégories différentes:

1. **Payement unique.**
2. **Payement en séries égales.**
3. **Payement en séries linéaires.**
4. **Payement en séries géométriques.**
5. **Payement en séries irrégulières.**

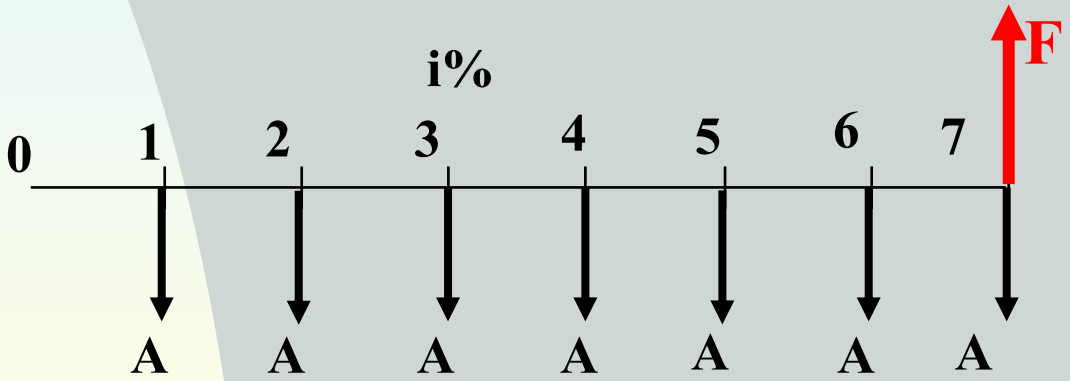
© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

i) Payement unique

C'est P/F ou bien F/P utilisant les équations ou bien les tables.

ii) Payement en séries égales (Uniformes)

Les payements sont les mêmes pendant chaque période d'intérêt.
(ex. Chaque année le même payement)



Dans ce cas

$$F = A + A(1+i) + \ldots + A(1+i)^{N-2} + A(1+i)^{N-1}$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Payement en séries égales (Uniformes)

$$F = A + A(1+i) + \ldots + A(1+i)^{N-2} + A(1+i)^{N-1}$$

En multipliant F par (1+i), on aura:

$$F(1+i) = A(1+i) + A(1+i)^2 + \ldots + A(1+i)^{N-1} + A(1+i)^N$$

D'où, par différence:

$F(1+i) - F = -A + A(1+i)^N$ ce qui donne :

$$F = A\,\frac{(1+i)^N - 1}{i} = A(F/A, i, N)$$

Ou bien :

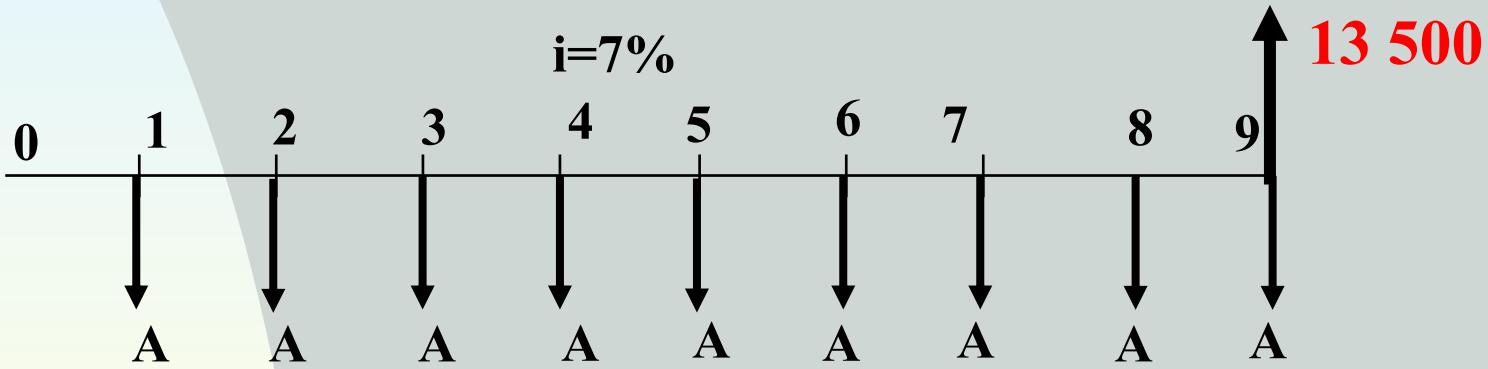
$$A = F\,\frac{i}{(1+i)^N - 1} = F(A/F, i, N)$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Payement en séries égales (Uniformes)

Exemple

Si des versements sont effectués à la fin de l'année, quel pourrait être le versement annuel pour recevoir 13 500 DA à la fin de la 9eme année, avec 7% d'intérêt.



$$A = F(A/F,i,N) = F(A/F, 7, 9) = 13\,500\ (0.0835)$$

A = 1 127.25 DA

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

De même on peut utiliser P au lieu de F.

Puisque $F = P(1+i)^N$, on peut calculer les facteurs P/A et A/P.

$$A = P\,\frac{i\,(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} = P(A/P, i, N)$$

Ou bien:

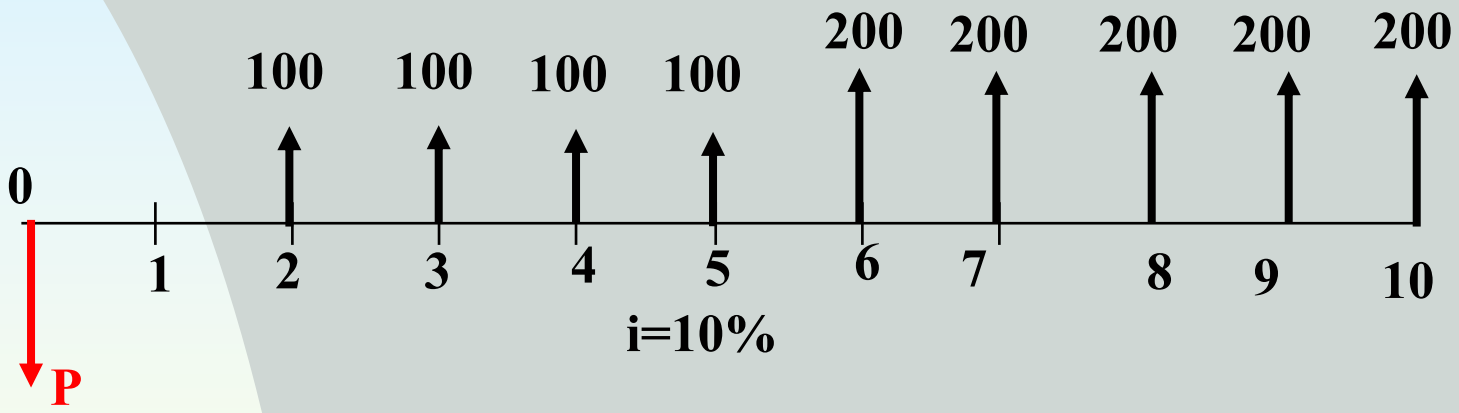
$$P = A\,\frac{(1+i)^N - 1}{i\,(1+i)^N} = A(P/A, i, N)$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Payement en séries égales (Uniformes)

Exemple

Trouver le capital « P » pour les recettes suivantes avec i=10%.



Plusieurs possibilités ?

1) $P = [\,100(F/A,10,9) + 100(F/A,10,5)]\,(P/F,10,10) =$ **758.93**

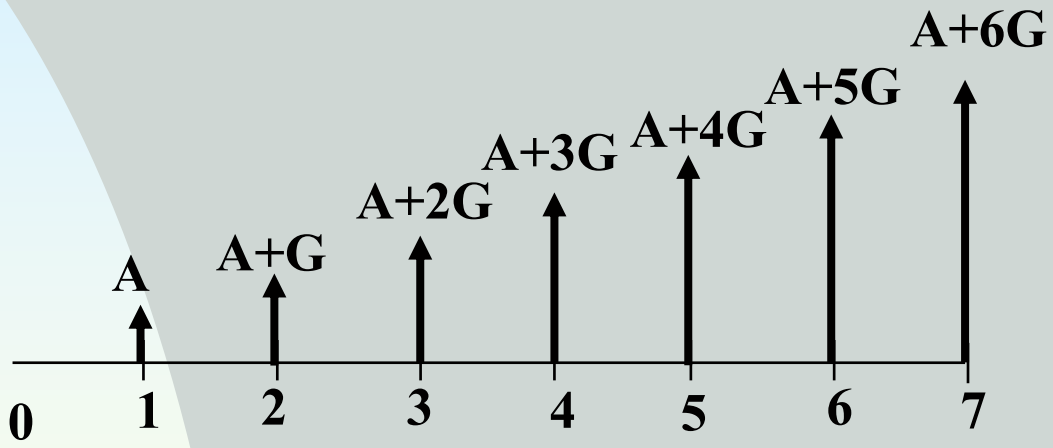
2) $P = 100(P/A,10,4)(P/F,10,1) + 200(P/A,10,5)(P/F,10,5) =$ **758.92**

3) $P = 200(P/A,10,10) - 200(P/A,10,5) + 100(P/A,10,4)(P/F,10,1) =$ **758.94**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iii) Payement en séries linéaires

Les payements seront effectués en combinant une série uniforme avec une série linéaire qui croit ou diminue d'une constante « G » après la première série.



Rem : Ici il ya une série linéaire « G » et une série uniforme « A »

Rem : « G » commence à partir de la 2ème année

Pour la série linéaire uniquement on aura:

$$P = G\left(\frac{1}{i}\right)\left(\frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N} - \frac{N}{(1+i)^N}\right)$$

Soit :

$$P = G\ (P/G,i,N)$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

En utilisant la relation entre « P » et « A », on peut obtenir:

$$A = G\left(\frac{1}{i} - \left[\frac{N}{(1+i)^N - 1}\right]\right)$$

Soit $A = G\,(A/G, i, N)$

Finalement, on peut obtenir de même pour la valeur future:

$$F = \frac{G}{i}\left[\frac{(1-i)^N - 1}{i} - N\right]$$

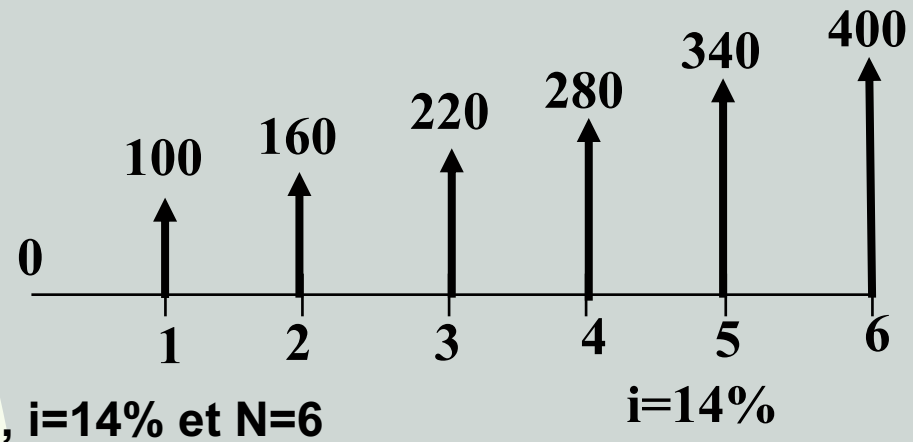
Soit $F = G\,(F/G, i, N)$

$F = G\,(P/G, i, N)\,(F/P, i, N)$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

1) Trouver la valeur présente « P » pour le cash-flow suivant.
2) De plus, déterminer la valeur annuelle équivalente de la série en utilisant le facteur « A/G ». Utiliser i=14%.



A = 100, G=60, i=14% et N=6

1) P = A(P/A,14,6) + G(P/G,14,6) = 100(3.8887) + 60(8.2511) = **883.94 DA**

2) A = 100 + G(A/G,14,6) = 100 + 60(2.1218) = **227.31 DA**

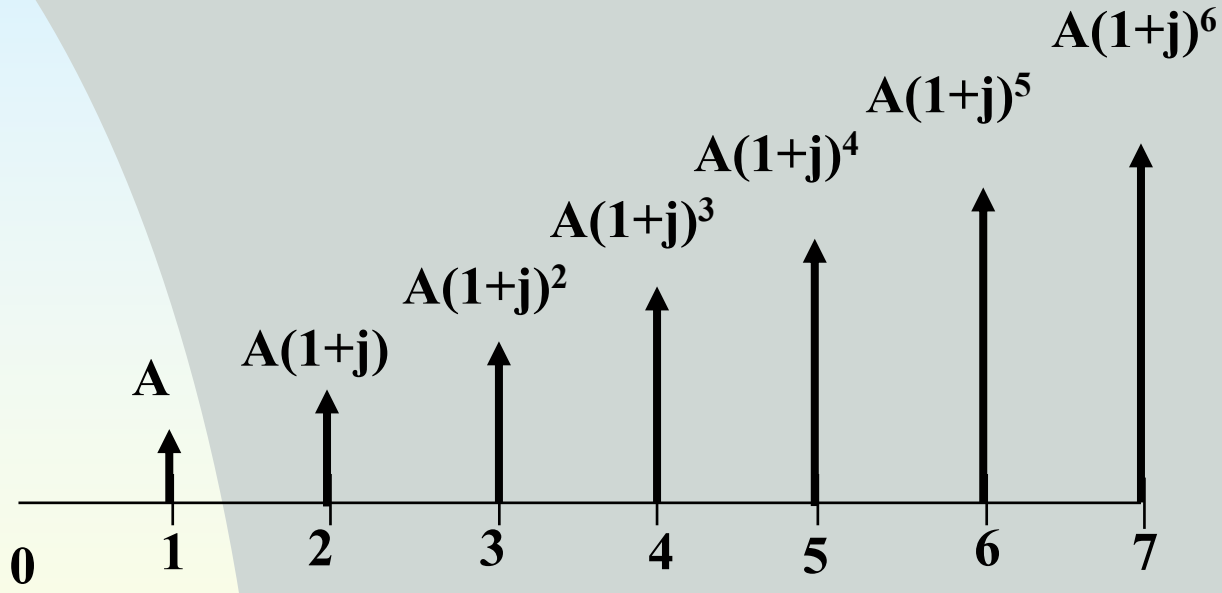
Vérification:

P = A(P/A,i,N) = 227.31(3.8887) = **883.93 DA**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Payement en séries géométriques

Dans ce cas l'augmentation de la valeur annuelle se fait suivant une quantité « j » représentant le changement en % dans le payement par période.



Le dernier payement de la série sera:

$$A_n = A_1 (1+j)^{N-1}$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Payement en séries géométriques

Dans ce cas: **(En utilisant la valeur présente « P »**

$$P = A\frac{(1-(1+j)^{N}(1+i)^{-N})}{(i-j)} \quad \text{if} \quad i \neq j$$

$$P = \frac{NA}{1+i} \quad \text{if} \quad i = j$$

Ou bien

$$P = A\left(\frac{1-(P/F,i,N)(F/P,j,N)}{i-j}\right) \quad \text{if} \quad i \neq j$$

$$P = A(N)(P/F,i,1) \quad \text{if} \quad i = j$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Payement en séries géométriques

Si on utilise la valeur future « F », on aura :

$$F = A\frac{((1+i)^N - (1+j)^N)}{(i-j)} \quad \text{if} \quad i \neq j$$

$$F = N(A)(1+i)^{N-1} \quad \text{if} \quad i = j$$

Ou bien:

$$F = \frac{A\left[(F/P,i,N) - (F/P,j,N)\right]}{i-j} \quad \text{if} \quad i \neq j$$

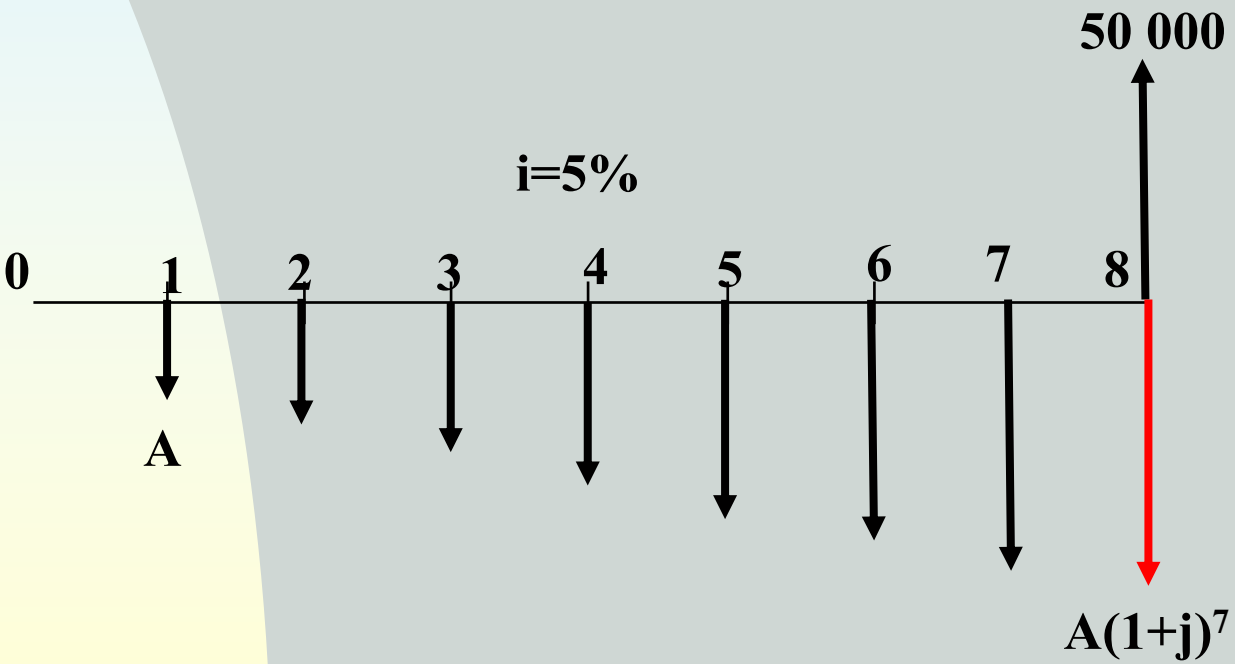
$$F = (A)(N)(F/P,i,N-1) \quad \text{if} \quad i = j$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Payement en séries géométriques

Exemple

Quel sera le versement annuel final (fin de la 8eme année) si les versements annuels augmentent de 4% chaque année et la somme finale de tous les versements à la fin de la 8eme année est égale à 50 000 DA ? Prendre i = 5%.



© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Payement en séries géométriques

A = ? , **F = 50 000, i=0.05, j=0.04 et N=8**

$$i \neq j$$

Soit: avec

$$F = A\frac{((1+i)^N - (1+j)^N)}{(i-j)}$$

A = 50000 (0.01 x 0.1089) = 4 591.94 DA

$A_8 = A(1+j)^{N-1} = 4591.94(1+0.04)^{8-1}$ = 6 042.68 DA

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

6. Taux d'intérêt nominal et effectif



Périodes différentes de l'annuelle, c'est possible. (mensuelle, trimestrielle, semestrielle…)

Pour des fréquences plus élevées, il est donc important de tenir compte des effets de la fréquence de capitalisation et de traiter correctement les problèmes pour lesquels l'hypothèse d'une capitalisation annuelle n'est pas appropriée.

Quand on compare différent cash-flow ou bien alternatives, il faut opter pour la même période de payement d'intérêt.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

i) Taux d'intérêt nominal

Généralement on parle d'un intérêt de

r% composé (considéré) M-iel.

Avec:

r = taux d'intérêt nominal (APR : annual percentage rate)

M = Fréquence de calcul d'intérêt dans l'année (les périodes d'intérêt par an)

r/M = taux d'intérêt par sous période.

Exemple

12% considéré mensuellement donne un intérêt de 1% par mois. (Mais c'est 12% par an qui est utilisée)

Dans ce cas, 12% sous entend un taux annuel : On l'appelle le taux d'intérêt nominal.

En général on les exprime toujours par année. (transformation)

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Taux d'intérêt effectif

Le taux effectif annuel est donné par :

$$i_a = \left(\left(1+\frac{r}{M}\right)^M - 1\right)$$

r = taux d'intérêt nominal (APR : annual percentage rate)
M = Fréquence de calcul d'intérêt dans l'année (les périodes d'intérêt par an)
r/M = taux d'intérêt par sous période.

Exemple

Si i=8% est considéré trimestriellement avec P=100 000 DA.

Dans 4 trimestres dans l'année (8%/4 = 2%)

r = 8%
M = 4
r/M = 2%.

$$i_a = (1+0.02)^4 - 1 = 8.24\%$$

EX: F = 100 000 $(1+0.02)^4$ = 108 243 DA

Et l'intérêt sera :

I = 100 000$(1+0.02)^4$ – 1) = 8 243 DA

Le taux sera alors :

ia= 8 243/P = 8 243/100 000 i=8.24%

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

ii) Taux d'intérêt effectif

Exemple

Vous avez une carte de crédit qui vous charge 1.5% d'intérêt par mois, composé (compounded) mensuellement. Quels sont les taux d'intérêt nominal et effectif

1) Le taux effectif

$$i_a = \left(\left(1+\frac{r}{M}\right)^M - 1\right)$$

M=12, r/M=1.5% = 0.015

$$i_a = (1+0.015)^{12} - 1 = 19.56\%$$

2) Le taux nominal sera: (calculé annuellement)

$$i = 1.5 \times 12 = 18\% \ (= r)$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iii) Taux d'intérêt effectif par période de payement

Si la période de payement et la période d'intérêt sont différentes, le taux d'intérêt effectif sera:

$$i = \left(1 + \frac{r}{CK}\right)^{C} - 1$$

i: taux d'intérêt effectif par période de payement.
C: Nbr des périodes d'intérêt par période de payement.
K: Nbr de périodes de payement par an.
r/K: Taux d'intérêt nominal par période de payement.
M = C.K

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iii) Taux d'intérêt effectif par période de payement

Exemple

Si des versements égaux sont faits semestriellement, quel est le taux d'intérêt effectif par période semestrielle payement si le taux d'intérêt est 14% considéré mensuel?

$$i = \left(1 + \frac{r}{CK}\right)^{C} - 1$$

- **i:** taux d'intérêt effectif par période de payement.
- **C:** Nbr des périodes d'intérêt par période de payement.
- **K:** Nbr de périodes de payement par an.
- **r/K:** Taux d'intérêt nominal par période de payement.
- **M = C.K**

r=14%, C=6, K=2

$$i = \left(1 + \frac{0.14}{6\ x\ 2}\right)^{6} - 1 = 7.21\%$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Considération d'intérêt continu (Continuous Ciompounding)

Lorsque la durée des sous périodes devienne petite, le nombre de ces sous périodes M tend vers l'infini.

$$i = \lim_{CK \to \infty} \left[\left(1 + \frac{r}{CK}\right)^{C} - 1 \right] = e^{\frac{r}{K}} - 1$$

Avec: $M = C\,K$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

iv) Considération d'intérêt continu (Continuous Ciompounding)

Exemple

Soit un taux d'intérêt nominal de 13%, déterminer le taux d'intérêt effectif par mois si l'intérêt est considéré de façon continue.

r=13%, K=12

$$i = e^{\frac{r}{K}} - 1$$

r = taux d'intérêt nominal (APR : annual percentage rate)

C: Nbr des périodes d'intérêt par période de payement.

K: Nbr de périodes de payement par an.

r/K: Taux d'intérêt nominal par période de payement.

M = C.K

$$i = e^{\frac{0.13}{12}} - 1 = 1.09\ \%$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Résumé

Effet de la fréquence de composition sur le taux d'intérêt effectif

Pour taux nominal de 12%			
Fréquence de composition	**Nbr de périodes de composition par an**	**Taux d'intérêt par période**	**Taux effectif**
Annuelle	**1**	**12%**	**12.00 %**
Semestrielle	**2**	**6%**	**12.36 %**
Trimestrielle	**4**	**3%**	**12.55 %**
Mensuelle	**12**	**1%**	**12.68 %**
Continue	**h**	**→ 0**	**12.75 %**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

v) Considération d'intérêt continu (Payement unique)

Pour un intérêt composé continu et pour une transaction de payement en une seule fois,

$$i = e^{\frac{r}{K}} - 1$$

K=1 pour une année, d'où $i = e^r - 1$

D'où :

$$F = P(1+i)^N = P(1+e^r-1)^N \qquad F = P.e^{rN}$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

7. Prêts amortis

L'une des applications importantes de l'intérêt composé est le remboursement des prêts en plusieurs versements.

Prêt amorti

Si le prêt est remboursé en montants périodiques égaux : C'est le prêt amorti.

Ex:

- **Prêt pour achat de voiture.**
- **Prêt pour achat d'appareils (électroménagers…)**
- **Prêt pour achat de maison…**

Généralement la quantité d'intérêt à payer à n'importe quelle période dépend du montant actuel de la balance restante.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

La banque m'a prêté une somme « P », que je dois la rembourser en payements égaux « A » avec un intérêt de « i » sur une période « N ».

Donc $A = P(A/P,i,N)$

Chaque payement « A » peut être divisée en quantité « intérêt » et la quantité restante pour le payement du principal.

Avec: $A = P_n + I_n$

P_n: Payement du principal à la période « n ».
I_n: Payement de l'intérêt à la période « n ».
B_n : Balance restante à la fin de la période « n ».

$$B_0 = P$$

$$I_n = B_{n-1}\, i$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

8. Méthodes de calcul pour Prêts amortis

02 méthodes

1. Méthode tabulaire.
2. Méthode de la balance restante

M. tabulaire

Calculer « I » et « P » à partir du temps « t=0 » et continuer jusqu'à atteindre la période désirée « n ».

$$I_1 = B_0.i = P.i \qquad P_1 = A - I_1 = A - P.i$$

La balance restante après le premier payement sera:

$$B_1 = B_0 - P_1 = P - P_1$$

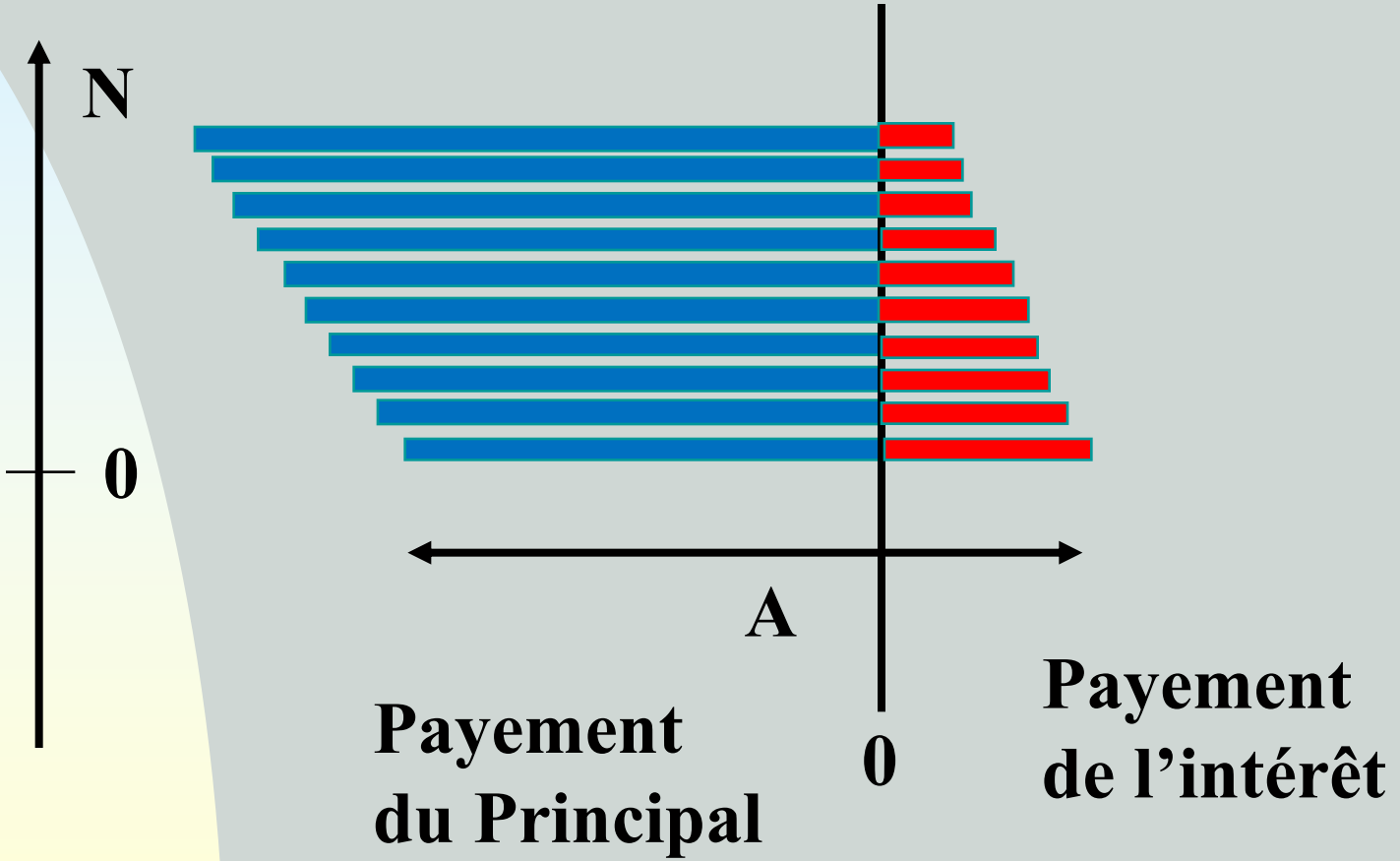
On continue jusqu'à la période « n », on aura donc:

$$B_n = P - (A - P.i)\,(F/A.i,n)$$
$$I_n = B_{n-1}.i$$

Bonne méthode en utilisant Excel.
Sinon si N est très grande, c'est lourd.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Généralement on paye plus d'intérêt et moins de principal au début .



© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

M. De la balance restante

Après « n » payements, il reste encore N-n autres payements.

$$B_n = A(P/A,i,N-n)$$ (Valeur présente P du reste)

Et le payement de l'intérêt au temps « n » devient »

$$I_n = (B_{n-1}).i = A(P/A,i,N-n+1) \cdot i$$

Enfin le payement du principal à « n » devient

$$P_n = A - I_n = A - A(P/A,i,N-n+1) .i$$

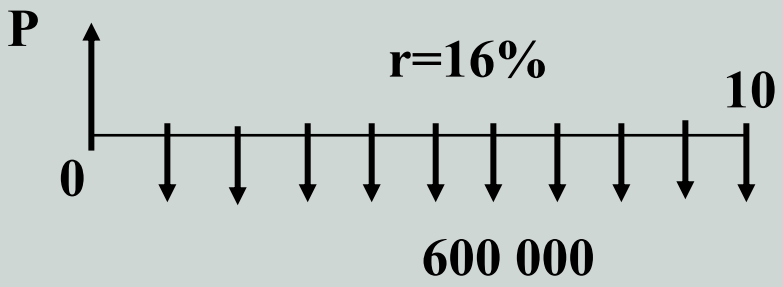
Ou bien

$$P_n = A(P/F,i,N-n+1)$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

Si un prêt de 05 années comporte des payements semestriels de 600 000 DA à 16% d'intérêt, composé semestriellement, quelle est la balance restante à la fin du 7eme payement. Quel est le payement de l'intérêt et du principal fait pendant le 7eme payement?



N=5x2 = 10 périodes
n=7, A=600, r=16%/2 = 8%

B7 = A(P/A,i,N-n) = 600(P/A,8,3) = 600 000(2.5771) = 1 546 260 DA

In=(Bn-1).i = A(P/A,i,N-n+1).i = 600000(P/A,8,4)(0.08) = 158 980 DA

Pn = A – In = 600000 – 158 980 = 441 020 DA

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

9. Prêts immobiliers

02 Types

1. Prêts à taux variables.
2. Prêts à payements variables

- Utilisés généralement pour l'achat d'une propriété comme une maison.
- Ce sont des prêts amortis simples
- On peut parler des taux d'intérêt variables ou bien des payements de prêt variables.

Prêt à taux variables

Le taux augmente graduellement chaque année pendant les premières années du prêt et puis il se stabilise pendant les années restantes du prêt.

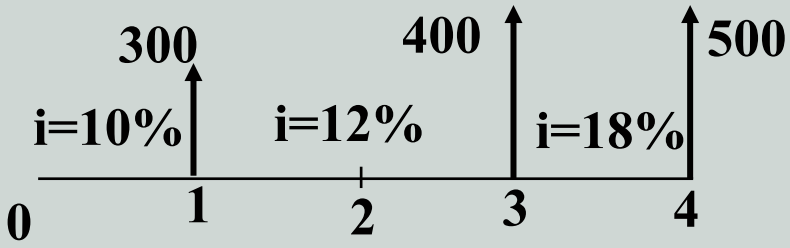
Prêt à payements variables

Utiliser pour offrir des payements initiaux bas pour une période de temps, puis les payements augmentent à des intervalles fixes.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

Considérer le cash-flow et les taux d'intérêt ci-dessous avec 10% composé annuellement, 12% composé trimestriellement et 18% composé mensuellement. Quels sont les valeurs présente et future des séries?



10% comp. Annu	⟶	10% par an
12% comp. trimes	⟶	3% par trimestre
18% comp. Mens.	⟶	1.5% par mois

$$P = 300(P/F,10,1) + 400(P/F,3,8)(P/F,10,1) + 500(P/F,1.5,12)(P/F,3,8)(P/F,10,1) = 859.91 \text{ DA}$$

$$F = 859.91(F/P,10,1)(F/P,3,8)(F/P,1.5,12) = 1432,65 \text{ DA}$$

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

10. Bons ou Titres

C'est un type de prêt où le créancier (business, l'état, trésor…) s'engage à payer des taux d'intérêt à des intervalles spécifiques pendant une période définie et aussi rembourser le principal à une date spécifique appelée Échéance (maturity date).

Ceux qui prêtent l'argent pour des bons sont appelés Investisseurs.

Les bons peuvent être encaissés par la suite en argent, matériels, équipement ou bien même des maisons et lots de terrain

(mortgage bond)

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Définitions

Valeur: La valeur fixée du bond. Généralement 1000 DA ou bien des multiples de 1000 DA.

Échéance: La date ou la valeur doit être repayée.

Taux du coupon: Intérêt payé sur la valeur du bond (annuel).

Bon au rabais: (discount bond) quand le bon est vendu moins que sa valeur.

Obligation à prime: (Premium bond) Quand le bon est vendu au dessus de sa valeur.

Rendement à échéance: (yield to maturity)

(Appelé aussi le retour de l'investissement)

Taux d'intérêt qui établit une équivalence entre les valeurs futures des intérêts et le prix du marché du bon. Il représente l'intérêt actuel gagné du bon pendant la période de possession.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

- Les bons sont commercialisés de la même façon que les réserves ou capitaux. Ils peuvent être gardés jusqu'à l'échéance ou bien vendu avant terme. Sa valeur dépendra du marché (augmente ou bien diminue).
- Les conditions économiques, tels que la solvabilité du prêteur, les taux d'intérêt, peuvent résulter dans l'investisseur du bon en le vendant avant l'échéance.
- D'où la nécessite d'un calcul d'équivalence (rendement à échéance ou bien yield maturity) La valeur fixée du bond.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

Un bon a une valeur de 1000 DA et un taux de coupon de 8% payé semestriellement avec 04 années restantes. Quel est le rendement à échéance (yield to maturity) au prix courant de 1115 DA?

- **P = 1115 DA N =8**

  Donc 40 DA d'intérêt semestriellement (1000x0.08/2).

  P = A(P/A,i,N) + 1000(P/F,i,N)

  1115 = 40(P/A,i,8) + 1000(P/F,i,8)

- **Pour déterminer « i », on utilise une interpolation entre i=2% et i=3%**

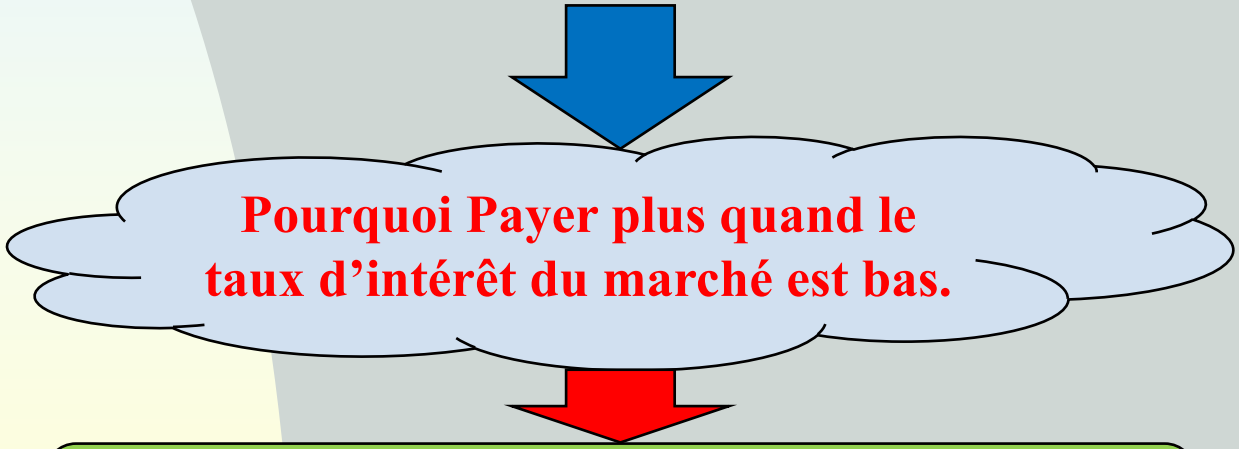
  La solution est i=2,41% semestre, soit r=4.82% an.

- **Aussi, le rendement annuel effectif est:**

  ia = (1+0,0241)2 – 1 = 4,88%

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

- Un Si le bon est acheté avec sa valeur, le rendement à échéance et le taux du coupon seront les mêmes.
- Le rendement courant (current yield) du bon est l'intérêt annuel gagné comme pourcentage du marché courant.
- Si l'intérêt du marché courant est plus grand que le taux du coupon, le bon doit vendre au rabais.
- Si l'intérêt du marché courant est plus petit que le taux du coupon, le bon doit vendre à la hausse.



Pour recevoir un retour important sur l'investissement

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Exemple

Pour l'exemple précèdent le bon a été acheté à un prix actuel de 1115 DA. Comme on aura 40 DA d'intérêt par semestre en retour, le rendement courant sera

- **Rendement courant = 40/1115 = 3,59% par semestre.**
- **Rendement courant effectif** $i_a = (1+0,0359)^2 - 1 = 7,31\%$

Supposons que l'intérêt actuel du marché est de 125, est –ce que le prix de \$1115 est une bonne affaire?

$$P = 40(P/A,6,8) + 1000(P/F,6,8) = \$875,79$$

C'est la valeur actuelle du bon.

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Merci. **Fin du chapitre 2**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Contrôle des couts et analyse des risque

Abdellatif MEGNOUNIF

Semaine Prochaine

Chap. 3

Techniques et Comparaison des Alternatives

COURS 3 **Lundi 09.11.2026**

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen