

# Mathématiques des marchés financiers

## Programme

- **Matin**
  - Notion d'intérêt
  - Taux zéro-coupon
  - Taux simples
  - Principes d'actualisation
- Après - Midi**
  - Taux composés
  - Taux actuariels
  - Taux de marché et taux calculés
  - Conventions de report

## Notion d'intérêt

- **Notion d'intérêt**
- Taux zéro-coupon
- Taux simples
- Principes d'actualisation
- Taux composés
- Taux actuariels
- Taux de marché et taux calculés
- Conventions de report

## Notion d'intérêt

L'intérêt peut se définir comme la rémunération d'un prêt d'argent :

- Le prêteur se privant de la possibilité d'utiliser son argent exigera en contrepartie une rémunération
- Le Taux d'intérêt représente cette rémunération exprimée habituellement dans une base annuelle
- Le Taux d'intérêt est différent pour chaque devise, durée, contrepartie, montant, ...

## Notion d'intérêt

Un Taux d'intérêt dépendra donc :

- Du montant ou notionnel
- De la contrepartie
- De la devise
- De la durée
- De la fréquence des paiements
- De la convention de calcul utilisée (base et arrondis)
- Des conventions de dates de valeur et de calendrier

## Les taux zéro-coupon

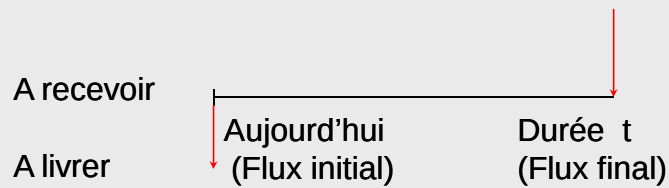
- Notion d'intérêt
- **Taux zéro-coupon**
- Taux simples
- Principes d'actualisation
- Taux composés
- Taux actuariels
- Taux de marché et taux calculés
- Conventions de report

## Les taux zéro-coupon

L'échéancier d'une opération simple de prêt pendant une durée  $t$  ne comporte que deux flux :

un flux initial (montant prêté)

un flux final de sens contraire (remboursement+ intérêts)



Cette opération ne comporte pas de flux intermédiaire  
elle est « zéro coupon »

## Les taux simples

- Notion d'intérêt
- Taux zéro-coupon
- **Taux simples**
- Principes d'actualisation
- Taux composés
- Taux actuariels
- Taux de marché et taux calculés
- Conventions de report

## Taux simples Définition

- Le taux d'intérêt simple est un taux proportionnel (prorata temporis) à la durée du placement
- Paiement des intérêts en une seule fois en fin de période (cas le plus général)

Exemple :

100 M Eur à 2.00 % sur 1 an :  
100 M Eur à 2.00 % sur 6 mois :  
100 M Eur à 2.00 % sur 3 mois :

## Taux simples Définition

- Dans la réalité la fraction d'année se calcule par l'intermédiaire d'une convention ou base de calcul des jours
- Il existe 3 grandes familles de « base »
  - Money Market (MM ou A360 ou A365F)
  - Actual/Actual (Exact/Exact)
  - Bond Basis (BB ou 30/360)
- Ces familles sont le fruit d'habitude de place sur différents types de produits

## Taux simples Base de calcul (1)

- **Base « Money Market » :**
  - Nombre de jours exacts / 360 ou 365F
  - NJ Exact = date d'échéance - date de valeur =  $d_2 - d_1$
  - 360 pour EUR, USD, CHF,... 365 pour GBP, HKD,...
- Utilisation : Calcul des intérêts sur :
  - Instruments monétaires < 1 An
  - IRS en USD, GBP, JPY...

## Taux simples Base de calcul (2)

- **Base « Money Market » :**

Exemple : Calcul des intérêts sur une jambe Libor 6 mois  
 $\text{Intérêts} = \text{nominal} \times \text{taux} \times \text{nombre de jours exacts} / 36\,000$

  - Montant : 100 M USD
  - Date de valeur : 01/03/05
  - Date d'échéance : 01/09/05
  - Taux de 3.25%

Intérêts = ?

## Taux simples Base de calcul (3)

- **Base « Money Market » :**

Exemple : Calcul des intérêts sur une jambe Libor 6 mois

Intérêts = nominal × taux × nombre de jours exacts / 36 000

- Montant : 100 M USD
- Date de valeur : 18/12/09
- Date d'échéance : 18/06/2010
- Taux de 3.25%

Intérêts = 100 M × 3.25 × 182 / 36 000 = 1 634 055.56 USD

## Taux simples Base de calcul (4)

- **Base « Exact/Exact » :**

- Nombre de jours exacts / 365 ou 366 ou autre !!!
- Utilisation : en général obligation (OAT,...)
- 366 Jours
  - méthode FBF : pour toute la période de calcul si le 29 Février est inclus dans la période
  - méthode ISDA : pour la portion de la période de calcul qui est dans une année bissextile même si le 29 Février n'est pas dans la période
- Méthode ISMA : nombre de jours exacts dans la période de coupon × nombre de coupons par an

## Taux simples Base de calcul (5)

- **Base « Exact/Exact » :**

Exemple : Calcul des intérêts sur un coupon semestriel de 10% du 01/11/2003 au 01/05/2004 pour un nominal de 10 000 GBP

FBF : ?

ISDA : ?

ISMA : ?

## Taux simples Base de calcul (6)

- **Base « Exact/Exact » :**

Exemple : Calcul des intérêts sur un coupon semestriel de 10% du 01/11/2003 au 01/05/2004 pour un nominal de 10 000 GBP

FBF :  $10\,000 \times 10\% \times (182 / 366)$  = 497.27 GBP

ISDA :  $10\,000 \times 10\% \times (61/365 + 121/366)$  = 497.72 GBP

ISMA :  $10\,000 \times 10\% \times (182/(182 \times 2))$  = 500.00 GBP

## Taux simples Base de calcul (7)

- **Base « Bond Basis » :**

- 1 Année = 12 Mois de 30 Jours
- Base des intérêts sur la plupart des euro-obligations
- 30E/360 ou Euro Bond Basis : le 31 n'existe jamais (10/05-31/05=>20 jours) et si d2 = 28/02 ou 29/02 alors nombre de jours exacts
- 30/360 ou 30A/360: si d2 = 31 et d1 ≠ 30 ou 31, le dernier mois de la période compte 31 jours (10/05-31/05=>21 jours et 30/04-31/05=>30 jours)
- 30E+/360 : si d1 = 31 changer d1 en 30 et si d2 = 31 changer d2 en 1<sup>er</sup> jour du mois suivant

## Taux simples Base de calcul (8)

- **Base « Bond Basis » :**

Exemple : calcul du nombre de jours entre :

|          | 18/03/05-31/05/05 | 30/04/05-31/08/05 |
|----------|-------------------|-------------------|
| 30/360   | ?                 | ?                 |
| 30E/360  | ?                 | ?                 |
| 30E+/360 | ?                 | ?                 |

## Taux simples Base de calcul (9)

- **Base « Bond Basis » :**

Exemple : calcul du nombre de jours entre :

|          | 18/03/05-31/05/05        | 30/04/05-31/08/05       |
|----------|--------------------------|-------------------------|
| 30/360   | $30 + 30 + (31-18) = 73$ | $30 \times 4 = 120$     |
| 30E/360  | $30 + 30 + (30-18) = 72$ | $30 \times 4 = 120$     |
| 30E+/360 | $60 + (30-18) + 1 = 73$  | $30 \times 4 + 1 = 121$ |

## Taux simples Conversion de base

- PRINCIPE : Quelle que soit la convention de «base», le montant d'intérêts **annuel** est le même

- Exemple : comment transformer un taux Bond Basis en taux Money Market

$$\text{Montant} \times i_{MM} \times 365 / 36000 = \text{Montant} \times i_{BB} \times 360 / 36000$$

$$\text{Donc } i_{MM} = i_{BB} \times 360 / 365$$

$$\text{Si } i_{BB} = 9.125\%, i_{MM} =$$

## Taux simples Conversion de base

- PRINCIPE : Quelle que soit la convention de «base», le montant d'intérêts **annuel** est le même

- Exemple : comment transformer un taux Bond Basis en taux Money Market

$$\text{Montant} \times i_{\text{MM}} \times 365 / 36000 = \text{Montant} \times i_{\text{BB}} \times 360 / 36000$$

$$\text{Donc } i_{\text{MM}} = i_{\text{BB}} \times 360 / 365$$

Si  $i_{\text{BB}} = 9.125\%$ ,  $i_{\text{MM}} = 9.00\% \rightarrow$  importance de la base

## Principes d'actualisation

- Notion d'intérêt
- Taux zéro-coupon
- Taux simples
- **Principes d'actualisation**
- Taux composés
- Taux actuariels
- Taux de marché et taux calculés
- Conventions de report

## Actualisation et valeur actuelle

### Définition (1)

- 1 Euro aujourd'hui équivaut à  $(1+a)$  Euros dans une année.  $(1+a)$  est la valeur capitalisée de 1 Euro dans une année.
- Le taux d'actualisation annuel est tel que le coefficient  $(1+a)$  représente le rapport entre deux montants, perçus en deux dates différentes, mais qui procurent la même utilité.

## Actualisation et valeur actuelle

### Définition (2)

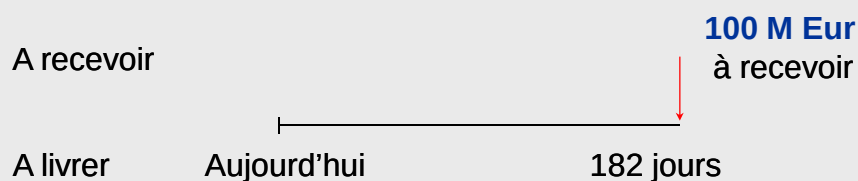
- Calcul de la valeur actuelle d'un flux futur à recevoir ou à livrer (selon la méthode dite Matched Book)  
  
Déterminer le flux en date d'aujourd'hui résultant d'une ou plusieurs OPÉRATIONS DE MARCHÉ permettant d'annuler le flux futur.
- Ce n'est pas une valeur théorique mais une valeur prenant en compte les prix de marché bid-offer !
  - Utiliser la bonne méthode de calcul !
  - Utiliser les bons prix de marché !

## Actualisation et valeur actuelle Actualisation à moins d'un an (1)

Date du flux ne dépassant pas un an

**Flux futur : une banque doit recevoir 100 M Euros dans 6 mois**

**Taux de marché =  $3^{3/8}$   $3^{1/2}$  % Money Market**

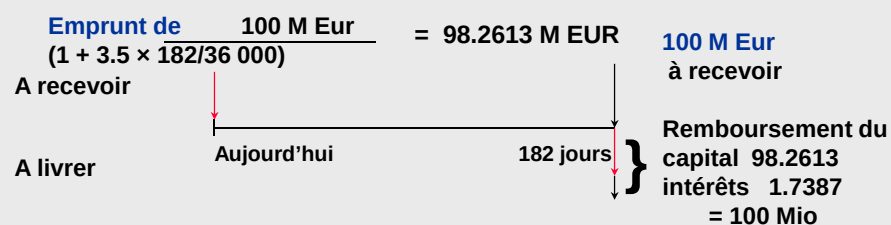


## Actualisation et valeur actuelle Actualisation à moins d'un an (2)

Date du flux ne dépassant pas un an

**Flux futur : 100 M Eur à recevoir dans 6 mois**

**Taux de marché =  $3^{3/8}$   $3^{1/2}$  % Money Market**



## Actualisation et valeur actuelle Actualisation à moins d'un an (3)

Date du flux ne dépassant pas un an

**Flux futur : 100 M Eur à recevoir dans 6 mois**

**Taux de marché =  $3^{3/8}$   $3^{1/2}$  % Money Market**



## Actualisation et valeur actuelle Actualisation à moins d'un an (4)

- Valeur actuelle d'un flux à livrer dans 6 mois
  - même formule
  - remplacer le taux offer par le taux bid ( $3^{1/2}$  % par  $3^{3/8}$  %)

## Taux simples

### Intérêts post-comptés/précomptés (1)

- Intérêts post-comptés ou « in fine » ou à terme échu sont calculés à partir du flux initial :

Les intérêts sont payables à l'échéance (IPE) : leur calcul est effectué à partir du flux initial connu (le flux nominal). Le flux final est donc composé du flux initial auquel on ajoute les intérêts ainsi déterminés. C'est le cas le plus fréquent.

Les intérêts sont payables à l'avance (IPA) : seul le flux final est connu. Le calcul des intérêts est effectué à partir du flux initial que l'on déduit du flux final.

## Taux simples

### Intérêts postcomptés/précomptés (2)

- Exemple : prêt 10 M Eur sur 60 jours à 4.00% money market postcompté

- IPE :

Flux initial  $F_0$  : 10 M

Flux final  $F_t$  :  $10 \text{ M} \times (1 + 4 \times 60/36000) = 10\,066\,666.67$

- IPA :

Flux final  $F_t$  : 10 M

Flux initial  $F_0$  :  $10 \text{ M} / (1 + 4 \times 60/36000) = 9\,933\,774.83$

Et on a bien  $9\,933\,774.83 \times (1 + 4 \times 60/36000) = 10\,000\,000$

Soit 66 225.17 Eur de montant d'intérêts

## Taux simples

### Intérêts post-comptés/précomptés (3)

- Intérêts précomptés ou terme à échoir sont calculés à partir du flux final :

Les intérêts sont payés au début de l'opération et se calculent à partir du flux final (flux nominal) : ce qui revient à effectuer un placement effectif d'un montant égal au capital moins les intérêts; ces derniers apparaissant alors comme étant versés à la date de remboursement.

Ne s'applique qu'à des taux à moins d'un an.

La «base» est toujours : NJ exact / 360.

## Taux simples

### Intérêts post-comptés/précomptés (4)

- Exemple : prêt 10 M Eur sur 60 jours à 4.00% money market précompté

Flux final  $F_t$  : 10 M

Flux initial  $F_0$  :  $10 \text{ M} \times (1 - 4 \times 60/36000) = 9\,933\,333.33$

Soit 66 666.67 Eur de montant d'intérêts.

Le montant d'intérêts est le même que dans le cas du taux postcompté mais payé en **début** de période.

## Taux simples Intérêts post-comptés/précomptés (5)

- Equivalence de taux :

$$\text{Valeur actuelle} = \frac{1}{1 + \frac{i_{\text{post}} \times \text{base}}{100}} = 1 - i_{\text{pré}} \times \frac{n_j}{36000}$$

$$\text{Si } \text{base} = \frac{n_j \text{ exact}}{360} \rightarrow i_{\text{post}} = \frac{i_{\text{pré}}}{1 - i_{\text{pré}} \times \frac{n_j}{36000}}$$

$$i_{\text{pré}} = \frac{i_{\text{post}}}{1 + i_{\text{post}} \times \frac{n_j}{36000}}$$

Exemple : Taux précompté de 4.00% sur 60 jours :

$$\frac{4}{1 - \frac{4 \times 60}{36000}} = 4,02685 \% \text{ in fine}$$

## Les taux simples

- Marché interbancaire (court-terme)
- Marché des TCN
- Crédits à court terme (Banques-clients)
- Opérations d'escompte
- Tenue des comptes courants commerciaux ou bancaires

## Les taux composés

- Notion d'intérêt
- Taux zéro-coupon
- Taux simples
- Les principes de l'actualisation
- **Taux composés**
- Taux actuariels
- Taux de marché et taux calculés
- Conventions de report

## Taux Composés Définition

- PRINCIPES :
  - Avec des taux d'intérêt simples, les intérêts sont supposés non capitalisés
  - Mais il faut tenir compte du fait que dans le cas où des intérêts sont réglés avant l'échéance finale («intérêts intermédiaires»), ils produisent eux même des intérêts
  - On suppose alors qu'on reprête ou réemprunte au même taux que le taux initial  $i$

## Taux Composés Exemple

- Pour un prêt de 1 EURO sur 3 ans
  - en fin de 1<sup>ère</sup> année, on a acquis :  $1 + i$  qu'on replace
  - en fin de 2<sup>ème</sup> année :  $(1 + i) + (1 + i) \times i = (1 + i)^2$  qu'on reprête
  - en fin de 3<sup>ème</sup> année, on a :  $(1 + i)^2 + (1 + i)^2 \times i = (1 + i)^3$
- D'une manière générale, un prêt sur  $n$  années rapporte donc :  
 $(1 + i)^n$
- Selon la méthode actuarielle !

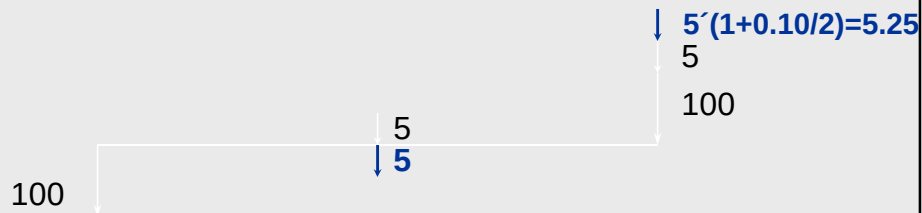
## Taux Composés Fréquence de composition (1)

- Fréquence de composition  $< 1$  an
  - Placement de 100 à 10% Exact/Exact Semestriel



## Taux Composés Fréquence de composition (2)

- Fréquence de composition < 1 an
  - Placement de 100 à 10% Exact/Exact Semestriel



**Rendement annuel :**

$$i_{\text{annuel}} = \left(1 + \frac{i_{\text{sem}}}{2}\right)^2 - 1 = 1.05^2 - 1 = 10.25\%$$

## Taux Composés Fréquence de composition (3)

- RÈGLE GÉNÉRALE :
  - Si la période d'intérêt est inférieure à l'année
  - il y a p périodes dans l'année
  - le taux d'intérêt simple est i %
  - RENDEMENT ANNUEL :  $(1+i/p)^p - 1$

Plus la période d'intérêt est courte, plus on peut remplacer souvent les intérêts intermédiaires, donc plus le rendement est élevé.

## Taux Composés

### Fréquence de composition (4)

En pratique, pour les instruments à taux fixe à plus d'un an,

- la fréquence de composition est généralement annuelle en Europe continentale où la loi interdisait la composition infra-annuelle.
- la fréquence de composition est généralement semi-annuelle dans les pays anglo-saxons et au Japon sauf pour les IRS USD (annuel Money Market).

## Les taux actuariels

- Notion d'intérêt
- Taux zéro-coupon
- Taux simples
- Principes d'actualisation
- Taux composés
- **Taux actuariels**
- Taux de marché et taux calculés
- Conventions de report

## Taux actuariels

### Définition

- Le taux actuariel est le taux d'intérêt composé annuel équivalent au taux nominal (simple ou composé) d'une opération sur l'ensemble de sa durée.
  - Convention de base : Exact / Exact
  - Composition annuelle :
    - Quelle que soit la périodicité des intérêts, le rendement annuel est toujours le même.
    - Les intérêts d'un taux actuariel sont supposés n'être capitalisés qu'une fois l'an.
- Taux calculé mais aussi taux de marché pour les instruments monétaires français à long terme

## Taux actuariels

### Utilisation

- Valeur Future
$$= K (1+i/100)^{nj/365(\text{ou } 366)}$$
- Intérêts courus
$$= K [(1+i/100)^{nj/365(\text{ou } 366)} - 1]$$
  - 366 Jours si le 29 Février est inclus dans la période de calcul

Cas particulier : calcul des intérêts courus sur un nombre entier d'années  $n$

$$\text{Valeur Future} = K (1+i/100)^n$$

## Taux actuariels

### Taux de rendement actuariel (1)

- PRINCIPE :

- Pour pouvoir comparer des taux entre eux, il est nécessaire d'utiliser une convention unique
- Il existe une convention «universelle» : le taux de rendement actuariel ou *par yield*
- Il faut donc transformer les taux non actuariels en taux actuariel équivalent en tenant compte de :
  - la «base»
  - la fréquence de composition

## Taux actuariels

### Taux de rendement actuariel (2)

- MÉTHODE :

- si p est le nombre de périodes de composition dans l'année

$$\left(1 + \frac{i_{\text{marché}} \times \text{base}}{100}\right)^p = 1 + \frac{i_{\text{actuariel}}}{100}$$

$$i_{\text{actuariel}} = \left[ \left(1 + \frac{i_{\text{marché}} \times \text{base}}{100}\right)^p - 1 \right] \times 100$$

$$i_{\text{marché}} = \left[ \left(1 + \frac{i_{\text{actuariel}}}{100}\right)^{1/p} - 1 \right] \times \frac{100}{\text{base}}$$

Si base = Money Market ou Exact/Exact,  
NJ Exact = 365/p

## Taux actuariels

### Taux de rendement actuariel (3)

- EXEMPLE :
    - Un trésorier prête le USD sur 1 an à 5,70% pour se refinancer en Tom/Next
      - Le taux actuariel équivalent est de :
    - Le Tom/Next offert est 5,5625%
      - Le taux actuariel équivalent est de :
- Si le Tom/Next offert reste constant, l'arbitrage est perdant/gagnant? !

## Taux actuariels

### Taux de rendement actuariel (4)

- EXEMPLE :
  - Un trésorier prête le USD sur 1 an à 5,70% pour se refinancer en Tom/Next
    - Le taux actuariel équivalent est de :
$$[(1 + 5,70 \times 365/36000)^1 - 1] \times 100 = 5,7792\%$$
  - Le Tom/Next offert est 5,5625%
    - Le taux actuariel équivalent est de :
$$[(1 + 5,5625 \times 1/36000)^{365} - 1] \times 100 = 5,8014\%$$
- Si le Tom/Next offert reste constant, l'arbitrage est perdant !

## Les taux de marché et les taux calculés

- Notion d'intérêt
- Taux zéro-coupon
- Taux simples
- Principes d'actualisation
- Taux composés
- Taux actuariels
- **Taux de marché et taux calculés**
- Conventions de report

## Taux de marché et taux calculés Les taux de référence court terme

- L'EONIA : Le taux « JJ » post fixé : connu à posteriori
- Pour les périodes de 1, 2 et 3 semaines et de 1, 2, 3, ....., 12 mois, les taux pré fixé
  - Les taux EURIBOR
  - Les taux LIBOR (London Interbank Offered Rate) :

## Taux de marché et taux calculés

### Les références Euro (1)

- Risque d'écart entre les deux références :
  - Euribor (Euro Interbank Offered Rate) :
    - publié par la Fédération Bancaire Européenne
    - à 11h, heure de Bruxelles
    - moyenne à 3 décimales des cotations de 57 banques après élimination des extrêmes.
  - Libor Euro :
    - publié par BBA (British Bankers Association)
    - à 11h, heure de Londres
    - moyenne des cotations de 16 banques

## Taux de marché et taux calculés

### Les références Euro (2)

- Dates de valeur : l'Euribor débute à J+2 ouvrés.
- Problème du Euribor en France : l'Euribor remplace le Pibor depuis le 4 Janvier 1999. Même s'il existe des différences, il y a continuité des contrats
- Position de l'AFB : « on ne modifie pas le calendrier des opérations traitées ». Les nouvelles opérations : Euribor J+2 sauf si client désire J+1 (par rapport à des crédits existants)
- Jours fériés du calendrier Euro sont les jours « Target »: 1er janvier, vendredi Saint et lundi de Pâques, 1<sup>er</sup> Mai, 25 et 26 décembre

## Taux de marché et taux calculés

### Les références Euro (3)

- EONIA (European Overnight Index Average) :
  - Taux de référence effectif au jour le jour publié par la Banque Centrale Européenne vers 19h.
  - moyenne pondérée (à 2 décimales) de tous les prêts interbancaires au jour le jour émis dans la zone euro par les banques du panel (le même que celui du calcul de l'Euribor).
  - remplace le TMP (Taux Moyen Pondéré) depuis 1999.
  - capitalisation quotidienne de l'EONIA pour les opérations OIS (Overnight Index Swap)
  - méthode française encore utilisée pour les clients français qui le désirent

## Taux de marché et taux calculés

### Les taux calculés ex post (1)

- « Ex » T4M (Taux Moyen Mensuel du Marché Monétaire) ou TMM (Taux Moyen Mensuel)
- Moyenne arithmétique (non capitalisée) des TMP du mois (du 1er au dernier jour du mois)
  - calculée sur le nombre exact de jours, et en prenant, pour les jours non ouvrés, le TMP du premier jour ouvré précédent
  - arrondie à la 4<sup>e</sup> décimale au plus près
  - Publié chaque mois par l'AFB le premier jour ouvré de chaque mois pour le mois écoulé

Depuis l'EURO : l'EONIA remplace le TMP

$$T4M = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} TMP_j}{n} \quad n = \text{Nombre de jours du mois}$$

$TMP_j = \text{TMP du jour } j$

## Taux de marché et taux calculés

### Les taux calculés ex post (2)

- Ex TAM (Taux Annuel Monétaire) avant l'Euro :
  - Taux de rendement d'un placement mensuel renouvelé (capitalisé) chaque fin de mois pendant un an
    - composition des 12 derniers ex T4M connus
    - pondérés par le nombre de jours exact de chaque mois sur une année de 360 jours (base Money Market)
    - arrondie à la 4<sup>e</sup> décimale au plus près
  - Publié mensuellement au même moment que le T4M
  - Base Exact /Exact

$$TAM_{\text{mois } M} = \left[ \prod_{m=M-11}^{m=M} \left( 1 + \frac{T4M_m \times n_m}{36000} \right) - 1 \right] \times 100$$

$T4M_m = \text{T4M du mois } m$      $n_m = \text{Nbre de jours du mois } m$

## Taux de marché et taux calculés

### Les taux calculés ex post (3)

- TAG (Taux Annuel Glissant) :
  - «TAM»
    - sur une période < 1 an
    - sur une période pouvant commencer et se terminer à n'importe quelle date du mois
  - Mêmes caractéristiques que le TAM : capitalisation
    - des derniers T4M connus pour les mois pleins
    - et du TMP moyen pour la fraction du mois final
  - Publication journalière par l'AFB des TAG correspondant aux maturités mensuelles pleines (TAG 1 mois, 2 mois, ...)

## Taux de marché et taux calculés

### Les taux calculés ex post (4)

- TAG (Taux Annuel Glissant) :

$$TAG_m = \left[ \prod_{mg=M-m+1}^{mg=M} \left( 1 + T_{mg} \times \frac{n_{mg}}{36000} \right) - 1 \right] \times \frac{365(\text{ou } 366)}{\left( \sum_{mg=M-m+1}^{mg=M} n_{mg} \right)}$$

$TAG_m$  : Taux Annuel Glissant des m derniers mois écoulés

$T_{mg}$  : moyenne des TMP sur le mois glissant mg

$n_{mg}$  : nombre de jours du mois

M : mois glissant dont l'échéance coïncide avec la date de calcul

## Taux de marché et taux calculés

### Les taux calculés ex post (5)

- Calcul du TAG 107 jours du 18/11/04 au 05/03/05 exclu

$$TAG_{107 \text{ Jours}} = \left[ \left( 1 + \frac{T_1 \times 30}{360} \right) \cdot \left( 1 + \frac{T_2 \times 31}{360} \right) \cdot \left( 1 + \frac{T_3 \times 31}{360} \right) \cdot \left( 1 + \frac{T_4 \times 15}{360} \right) - 1 \right] \times \frac{365}{107}$$

avec : T1 = Moyenne des TMP du 18/11/04 au 17/12/04

T2 = Moyenne des TMP du 18/12/04 au 17/01/05

T3 = Moyenne des TMP du 18/01/05 au 17/02/05

T4 = Moyenne des TMP du 18/02/05 au 05/03/05

## Les conventions de report

- Notion d'intérêt
- Taux zéro-coupon
- Taux simples
- Principes d'actualisation
- Taux composés
- Taux actuariels
- Taux de marché et taux calculés
- **Conventions de report**

## Conventions de report Définition

- Il s'agit des conventions qui régissent le calcul d'un intérêt lorsqu'une date de valeur tombe un jour non ouvré
- En effet, dans un échéancier de paiement, une date de valeur peut tomber un jour non ouvré alors qu'une date de livraison est forcément un jour ouvré

## Conventions de report

### Règles (1)

- Preceding

Les dates de paiement qui tombent un jour non ouvré sont différées au jour ouvré précédent

- Following

Les dates de paiement qui tombent un jour non ouvré sont différées au jour ouvré suivant

## Conventions de report

### Règles (2)

- Adjusted

Le coupon est ajusté au nombre de jours exacts sur lequel il court, en cas de report pour jour non ouvré

- Non adjusted

Le coupon n'est pas ajusté au nombre de jours exacts sur lequel il court, en cas de report pour jour non ouvré

## Conventions de report

### Règles (3)

- Modified Following

Les dates de paiement qui tombent un jour non ouvré sont différées au jour ouvré suivant, sauf si cette date reporte au mois suivant. Dans ce cas on prend le jour ouvré précédent.

- Non Modified Following

Les dates de paiement qui tombent un jour non ouvré sont différées au jour ouvré suivant, même si cette date reporte au mois suivant