**ECE Paris**
**ING4 Finance**
**2016-2017**

**Février 2017**

**COURBE DES TAUX**

Une seule bonne réponse par question.
Attention, la question 17 compte double. Ainsi il faut rentrer la même solution aux questions 17 et 18.
Attention, la question 19 compte double. Ainsi il faut rentrer la même solution aux questions 19 et 20.

## Les taux célèbres

1 Le taux EONIA

- a Est l'autre nom du taux de refinancement de l'European Central Bank (ECB).
- b Est l'autre nom du taux de dépôt de l'European Central Bank (ECB).
- c Correspond au taux auquel se finance sur un jour n'importe quelle banque commerciale
- d Correspond au taux moyen des emprunts inter-bancaires d'aujourd'hui pour demain

2 Quelle courbe permet le mieux d'estimer un emprunt bancaire de 1 an en USD, payant des intérêts tous les 6 mois ?

- a LIBOR6M
- b EURIBOR1Y
- c LIBOR1Y
- d EURIBOR6M

3 Quels sont les valeurs des taux d'intérêts à 3 mois (Bon du Trésor Français) et 10 ans (Obligatino assimilable du Trésor) en France ?

- a BTF3M = -0.4% / OAT10Y = -0.2%
- b BTF 3M = +0.7% / OAT 10Y = +0.2%
- c BTF 3M = +0.0% / OAT 10Y = +0.7%
- d BTF 3M = -1.0% / OAT 10Y = +0.7%

4 Quels sont les valeurs des taux de dépôt et du taux de refinancement de l'ECB ?

- a Taux de dépôt ECB = +0.0% / taux de refi = +0.4%
- b Taux de dépôt ECB = +0.0% / taux de refi = -0.4%
- c Taux de dépôt ECB = -0.4% / taux de refi = +0.0%
- d Taux de dépôt ECB = +0.4% / taux de refi = +0.0%

5 Un des impacts du Quantitative Easing en Europe est …

- a Toutes les réponses présentes ici
- b La pression à la baisse sur les taux d'emprunts français
- c La pression à la baisse sur le taux d'emprunt des particuliers
- d La pression à la baisse sur le taux de dépôt de l'ECB

## Prix des instruments de taux linéaire & généralité sur les courbes de taux

6 Conventions La convention pour l'évaluation des taux forwards entre T1 et T2>T1, utilisé pour l'évaluation des flux de swaps, des FRAs et des Futures est :

- a $F(T_1,T_2) = \left(\frac{DF(T_2)}{DF(T_1)} - 1\right)\frac{1}{T_2 - T_1}$

b $F(T_1,T_2) = \left(\frac{DF(T_1)}{DF(T_2)} * \frac{1}{T_2 - T_1} - 1\right)$

c $F(T_1,T_2) = \left(\frac{DF(T_2)}{DF(T_1)} * \frac{1}{T_2 - T_1} - 1\right)\frac{1}{T_2 - T_1}$

d $F(T_1,T_2) = \left(\frac{DF(T_1)}{DF(T_2)} - 1\right)\frac{1}{T_2 - T_1}$

7 La convention discount factor est :

a 1/(1-Y)^T avec T = ACT / 360

b 1/(1-Y/k)^(T*k) avec T = ACT / 360 et k le nombre de paiements au cours de l'année

c (1-L*T) avec T = ACT / 360

d Exp(-R*T), avec T = ACT / 365

8 Loans Le P&L d'un loan de maturité 6 mois, avec des intérêts annuels de 5% et de nominal N, s'écrit :

a N*{ -1 + (1+5%) * DF(6M->0) }

b N*{ -1+(1+5%) } * DF(6M->0)

c N*{ -1 + (1+5%/2) * DF(6M->0) }

d N*{ -1+(1+5%/2) } * DF(6M->0)

9 FRA's Sachant que les taux zéro-coupon du LIBOR-3M valent 2% à 3M et 3% à 6M, le P&L d'un FRA(3,6) de nominal N s'écrit…

a $PL = N \cdot \frac{\left(Tfra - \left(\frac{e^{0.25*2\%*T}}{e^{0.5*3\%*S}} - 1\right) * 2\right) \cdot 05}{1 + Tfra * 0.5} \cdot DF(3M \to 0)$

b $PL = N \cdot \frac{\left(Tfra - \left(\frac{e^{0.25*2\%*T}}{e^{0.5*3\%*S}} - 1\right) * 2\right) \cdot 05}{1 + Tfra * 0.5} \cdot DF(6M \to 0)$

c $PL = N \cdot \frac{\left(Tfra - \left(\frac{e^{-0.25*2\%*T}}{e^{-0.5*3\%*S}} - 1\right) * 4\right) \cdot 0.25}{1 + Tfra \cdot * 0.25} \cdot DF(3M \to 0)$

d $PL = N \cdot \frac{\left(Tfra - \left(\frac{e^{-0.25*2\%*T}}{e^{-0.5*3\%*S}} - 1\right) * 4\right) \cdot 0.25}{1 + Tfra \cdot * 0.25} \cdot DF(6M \to 0)$

10 Futures La principale différence entre un Future et un FRA portant sur la même période de garantie est :

a La MV des FRAs est annulée à chaque fin de journée par des appels de marge

b Le flux des Futures n'est pas discounté

c Le risque de taux couvert est différent

d Les FRAs sont beaucoup plus liquides.

11 Avant la crise, les swaps fixes-flottant étaient évalués et discountés avec la même courbe OIS. Dans ce contexte, on pouvait utiliser la méthode des bâtons pour trouver une formule simple pour le taux d'un swap à la monnaie (dont le PL est nul). Cette formule s'écrit (le swap paie des flux en chaque date t_i, δ=t_(i+1)-t_i pour tout i, DF(t_i ) correspond au discount factor déduit de la courbe OIS et N le nominal du swap.

a $SwapPrice_{fixed} = \frac{\delta * N * (1 - DF(t_N))}{\sum_{i=1}^{N} DF(t_i)}$

b $SwapPrice_{fixed} = N * \delta * \frac{1 - DF(t_N)}{\sum_{i=1}^{N} DF(t_i)}$

c $SwapPrice_{fixed} = N * \frac{1 - DF(t_N)}{\delta * \sum_{i=1}^{N} DF(t_i)}$

d $SwapPrice_{fixed} = \frac{1 - DF(t_N)}{\delta * \sum_{i=1}^{N} DF(t_i)}$

## Calibration mono-courbe

12 La calibration d'une courbe par méthode de bootstrap revient à…

a Chercher un ensemble de points de volatilité aux dates d'interpolation des instruments de manière à ce que l'ensemble des P&L des instruments soit nuls.

b Chercher un ensemble de zéro-coupons aux dates de maturité des instruments de manière à annuler l'ensemble des P&L des instruments.

c Chercher un ensemble de points de volatilité aux dates d'interpolation des instruments de manière à ce que l'ensemble des P&L des instruments soit nuls.

d Chercher un ensemble de zéro-coupons aux dates d'interpolation des instruments de manière à ce que l'ensemble des P&L des instruments soit nuls.

13 La calibration d'une courbe revient à annuler le PL d'un groupe d'instruments très liquides sur le marché partageant une caractéristique commune (à savoir l'estimation de leurs flux avec la courbe à calibrer). Dans le cadre général, dans le cas d'une interpolation en spline, on utilise l'algorithme de Newton-Raphson pour calibrer l'ensemble des zéro-coupons de manière parallèle. Il s'agit de résoudre de manière itérée sur i, afin de trouver Z^(i+1)=Z^i+ϵ^i (Z et epsilon sont des vecteurs de dimension N), tel que :

a $\begin{pmatrix} f_1(z_1^i, \dots, z_N^i, mr1) \\ f_N(z_1^i, \dots, z_N^i, mrN) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \epsilon_1^i \\ \epsilon_N^i \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{\partial P\&L_j}{\partial Z_k^i} \end{pmatrix}_{j,k\in\{1..N\}} = 0$

b $\begin{pmatrix} f_1(z_1^i, \dots, z_N^i, mr1) \\ f_N(z_1^i, \dots, z_N^i, mrN) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{\partial P\&L_j}{\partial mr_k^i} \end{pmatrix}_{j,k\in\{1..N\}} \cdot \begin{pmatrix} \epsilon_1^i \\ \epsilon_N^i \end{pmatrix} = 0$

c $\begin{pmatrix} f_1(z_1^i, \dots, z_N^i, mr1) \\ f_N(z_1^i, \dots, z_N^i, mrN) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \epsilon_1^i \\ \epsilon_N^i \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{\partial P\&L_j}{\partial mr_k^i} \end{pmatrix}_{j,k\in\{1..N\}} = 0$

d $\begin{pmatrix} f_1(z_1^i, \dots, z_N^i, mr1) \\ f_N(z_1^i, \dots, z_N^i, mrN) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{\partial P\&L_j}{\partial Z_k^i} \end{pmatrix}_{j,k\in\{1..N\}} \cdot \begin{pmatrix} \epsilon_1^i \\ \epsilon_N^i \end{pmatrix} = 0$

14 Le théorème des fonctions implicites permet de garantir :

a Le fait qu'une courbe peut-être calibrée par méthode de Newton-Raphson

b Le faut qu'une courbe peut-être calibrée indépendamment de tout autre courbe ?

c Le fait qu'une courbe peut-être calibrée par la méthode du bootstrap

d L'existence d'un lien direct entre les zéro-coupons calibrés et le prix de marché des instruments

## Le Framework multi-curve

On considère dans cette partie les courbes suivantes:

- Taux OIS = 2% pour toute date
- Taux EURIBOR-3M = 3% pour toute date
- Taux EURIBOR-6M = 4% la première année, 5% la seconde année. Ainsi ZCeuribor6M(t)=4% si t<1Y, et ZCeuribor6M(t)=5% si t>1Y.
- Taux de financement de la banque = 4.5% la première année, 5% la seconde année.

15 Dans un Framework multi-courbe, quel courbe peut-on calibrer avec un SWAP de maturité 1 an et payant des intérêts flottants sur l'Euro tous les 3 mois ?

a L'EONIA-1Y

b L'EONIA-3M

c L'EURIBOR-3M

d L'EURIBOR-1Y

16 La courbe de financement d'une banque sert à capitaliser :

a Les flux futures des trades non collatéralisés
b Les flux overnight
c Les flux futures des trades collatéralisés ainsi que les flux overnight
d Les flux thermiques

17 **question compte double :**

Le prix de marché d'un Loan inter-bancaire pour une durée de 6 mois :

a 4.04%
b -2.98%
c 3.02%
d 4.55%

18 **– mettre la même lettre qu'à la question 17**

a 4.04%
b -2.98%
c 3.02%
d 4.55%

19 **question compte double**

Le prix de marché d'un Swap inter-bancaire EURIBOR-6M versus jambe fixe de maturité 2 ans vaut :

a 4.56%
b 5.06%
c 5.56%
d 4.06%

20 **– mettre la même lettre qu'à la question 19**

a 4.56%
b 5.06%
c 5.56%
d 4.06%