

Evaluation - Produits Dérivés de taux

Richard GUILLEMOT

26 Février 2016

Question 1 : Supposons un taux linéaire $R^L=1\%$ (100 bps). On considère :

- le taux équivalent actuariel de fréquence semestrielle R^A .
- le taux équivalent continu R^C .

Parmi les assertions suivantes laquelle est correcte :

- a) $R^A = 99.75$ bps $R^C = 99.50$ bps.
- b) $R^A = 99.50$ bps $R^C = 99.75$ bps.
- c) $R^A = 100.50$ bps $R^C = 100.75$ bps.
- d) $R^A = 100.75$ bps $R^C = 100.50$ bps.

Question 2 : Si on emprunte 240 000 euros pour une durée de 20 ans à un taux de 2%, quelle mensualité doit on payer pour rembourser le capital et payer les intérêts :

- a) 900 euros.
- b) 1000 euros.
- c) 1200 euros.
- d) 1400 euros.

Question 3 : Parmi les produits suivants lesquels sont des opérations OTC (Over The Counter) :

- a) un Money Market.
- b) un FRA (Forward Rate Agreement).
- c) un Future.
- d) un Swap.

Question 4 : Parmi les produits suivants lequel est insensible à un mouvement de taux d'intérêts :

- a) une obligation à taux fixe le jour de son émission et à ses dates de tombée de coupon.
- b) une obligation à taux variable le jour de son émission et à ses dates de tombée de coupon.
- c) un FRA.
- d) un Swap.

Question 5 : On veut calculer la fraction (FA) d'année du 27 Février 2015 au 27 Février 2016 suivant les conventions A360, A365. Choisir la bonne réponse :

- a) $FA^{A365} = 0.997$ et $FA^{A360} = 1$
- b) $FA^{A365} = 1$ et $FA^{A360} = 1.013$
- c) $FA^{A365} = 1$ et $FA^{A360} = 1$.
- d) $FA^{A365} = 1.013$ et $FA^{A360} = 1$.

Pour les questions Q4 et Q5, nous supposons une courbe de taux constante égale à 2% (taux actuariel à composition annuelle).

Question 6 : On achète aujourd'hui un contrat Futur MARS 2015 (nominal 1 millions de dollars) à un prix de 99.75. Le Libor 3M vaut aujourd'hui 0.20%. A la date d'échéance du contrat le 19 Mars 2015. Le Libor 3M a augmenté de 10 bps. Quelle est la somme totale des appels de marge :

- a) on a payé 125 euros.
- b) on a reçu 250 euros.
- c) on a reçu 500 euros.
- d) on a payé 1000 euros.

Question 7 : Parmi les caractéristiques suivantes d'un swap, laquelle n'a pas d'influence sur le calcul du taux de swap :

- a) La maturité du swap.
- b) La fréquence de la jambe fixe.
- c) La convention de calcul de la fraction d'année de la jambe fixe.
- d) La fréquence de la jambe variable.

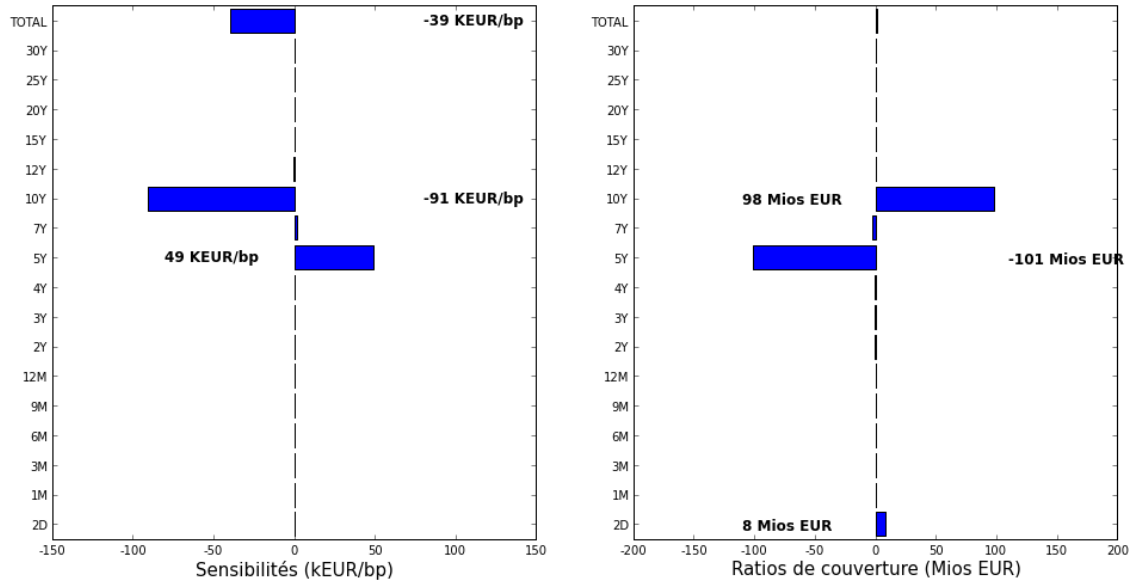
Pour les questions 8 et 9 nous supposons que la courbe des taux a une valeur constante égale à 2% (taux actuariel de fréquence annuelle).

Question 8 : Soit un swap payeur de taux fixe de maturité 15 ans de nominal 200 millions d'euros. Quelle est sa sensibilité :

- a) 2 kEUR/bp
- b) -25 kEUR/bp.
- c) +256 kEUR/bp.
- d) -2569 kEUR/bp.

Question 9 : Soit un swap de nominal 100 millions d'euros dont la sensibilité est de -47 kEUR/bp. Parmi les assertions suivantes laquelle est correcte :

- a) le swap est receveur de taux fixe et de maturité 5 ans.
- b) le swap est payeur de taux fixe et de maturité 5 ans.
- c) le swap est receveur de taux fixe et de maturité 10 ans.
- d) le swap est payeur de taux fixe et de maturité 10 ans.



Question 10 : Considérons l'analyse de sensibilités et les ratios de couverture précédents. Ils correspondent à quel produit :

- a) un swap au pair payeur de taux fixe de maturité 5 ans.
- b) un swap au pair receveur de taux fixe de maturité 5 ans.
- c) un swap à démarrage forward 5 ans et de maturité 5 ans payeur de taux fixe.
- d) un swap à démarrage forward 5 ans et de maturité 5 ans receveur de taux fixe.

Question 11 : Quel est le nominal du swap de la question précédente :

- a) 10 millions d'euros.
- b) 20 millions d'euros.
- c) 100 millions d'euros.
- d) 200 millions d'euros.

Question 12 : Soit une courbe de taux construite à partir des swaps de marché de maturité 1Y,2Y,3Y,4Y,5Y,7Y,10Y.

On calcule la couverture de produits dérivés de taux à partir d'une analyse de sensibilité au taux de marché.

Quels sont les produits sensibles au moins à 2 plots de la courbe :

- a) le swap de marché 5Y.
- b) le swap de marché 6Y.
- c) le swap de marché 7Y.
- d) le swap à démarrage forward 5 ans et de maturité 5 ans.

Plusieurs réponses sont possibles.

Question 13 : Quel est le produit qui apporte le maximum de convexité/concavité (pour un nominal, un sens et une maturité donnés) :

- a) une jambe fixe de swap.
- b) une jambe variable de swap.
- c) un swap.
- d) une obligation à taux variable.

Question 14 : Le taux Libor forward $L(t, T_1, T_2)$ est martingale sous quelle probabilité :

- a) la probabilité risque neutre : Q .
- b) la probabilité forward neutre : $T_1 \ Q^{T_1}$.
- c) la probabilité forward neutre : $T_2 \ Q^{T_2}$.
- d) la probabilité Level à une période allant de T_1 à T_2 : $Q^{LV L}$.

Plusieurs réponses sont possibles.

Question 15 : L'obligation zéro coupon forward $B(t, T_1, T_2)$ est martingale sous quelle probabilité :

- a) la probabilité risque neutre : Q .
- b) la probabilité forward neutre : $T_1 \ Q^{T_1}$.
- c) la probabilité forward neutre : $T_2 \ Q^{T_2}$.
- d) la probabilité Level à une période allant de : T_1 à $T_2 \ Q^{LV L}$.

Question 16 : Si la distribution de probabilité de l'obligation zéro coupon forward $B(t, T_1, T_2)$ est lognormale alors la distribution du taux forward associé $L(t, T_1, T_2)$ est :

- a) lognormale.
- b) normale.
- c) lognormale décalée.
- d) SABR.

Plusieurs réponses sont possibles.

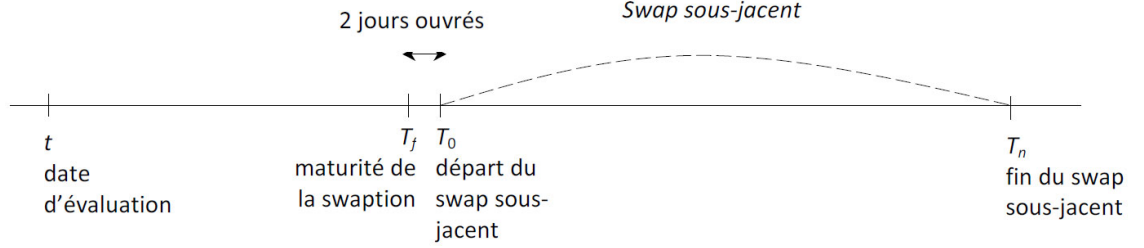
Question 17 : Soit un taux d'intérêts $R = 2\%$ et sa volatilité normale égale à 1%. La volatilité lognormale est égale à :

- a) 20%.
- b) 30%.
- c) 40%.
- d) 50%.

Question 18 : L'achat d'une swaption receveuse de taux fixe protège son détenteur d' :

- a) une hausse de taux d'intérêts
- b) une baisse de taux d'intérêts
- c) un mouvement quelconque de taux
- d) la hausse du prix d'une obligation à taux fixe de même maturité.

Plusieurs réponses sont possibles.



$$\text{LVL}(t, T_0, T_n) = \sum_{i=1}^n \delta_i B(t, T_i)$$

$$S(t, T_0, T_n) = \frac{B(t, T_0) - B(t, T_n)}{\text{LVL}(t, T_0, T_n)}$$

$$\begin{cases} \mathbf{BS}_{\text{call}}(\tau, K, F, \sigma) = F\mathcal{N}(d_1) - K\mathcal{N}(d_2) \\ \mathbf{BS}_{\text{put}}(\tau, K, F, \sigma) = K\mathcal{N}(-d_2) - F\mathcal{N}(-d_1) \\ \mathcal{N} : \text{fonction de répartition de la loi normale centrée réduite} \\ d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \frac{1}{2}\sigma^2\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \\ d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau} \end{cases}$$

Question 19 : Parmi les formules suivantes laquelle correspond à la valeur d'une swaption receveuse de taux fixe K , associée à l'échéancier, avec une hypothèse de taux lognormal :

- a) $B(t, T_n) \mathbf{BS}_{\text{put}}(T_f - t, K, S(t, T_0, T_n), \sigma)$
- b) $\text{LVL}(t, T_0, T_n) \mathbf{BS}_{\text{put}}(T_f - t, K, S(t, T_0, T_n), \sigma)$
- c) $\text{LVL}(t, T_0, T_n) \mathbf{BS}_{\text{call}}(T_n - T_0, K, S(t, T_0, T_n), \sigma)$
- d) $\text{LVL}(t, T_0, T_n) \mathbf{BS}_{\text{call}}(T_f - t, K, S(t, T_0, T_n), \sigma)$

Les solutions font référence aux formules définies ci-dessus.

Question 20 : Supposons la valeur actuelle d'un taux d'intérêts $R = 1\%$ et sa volatilité normale de $\sigma = 1\%$. Quelle prime doit payer l'acheteur d'une swaption receveuse de taux fixe de maturité 1 an et de tenor 5 ans (le swap sous-jacent paiera ses derniers flux dans 6 ans) :

- a) 500 000 euros.
- b) 1 000 000 euros.
- c) 1 500 000 euros.
- d) 2 000 000 euros.

Donner la valeur la plus proche de la valeur exacte.