

Titres à revenus fixes (6-201-97)
MANDAT

Automne 2016

Prof: Simon Lalancette

- Regroupez vous en équipe de 1 à 2 amis
- Remettez un rapport d'un maximum de 10 pages (en format pdf) expliquant votre démarche et vos résultats. Soyez cohérent et rigoureux
- Joignez à votre rapport le ou les programmes MATLAB utilisés
- Prenez un très grand soin de très bien documenter vos programmes MATLAB afin que chaque étape du programme soit très clairement expliquée
- Envoyez un seul fichier, un zip, qui contient tout les fichiers pertinents
- Échéance : le 16 décembre 2016

Objectifs pédagogiques :

- Se familiariser avec la calibration de modèle de taux d'intérêt
- Se familiariser avec l'évaluation et la gestion de risque des obligations MBS
- Se familiariser avec des dérivés hypothécaires de premier niveau
- Apprentissage de MATLAB aux fins d'implantation d'une simulation de MC

Un courtier obligataire (*bond dealer*) très actif dans le domaine des MBS, veut émettre sur le marché des dérivés hypothécaires de type *Interest Only strips* (IO) et *Principal Only strips* (PO) (voir les pages 315 à 317 dans le livre de Veronesi). Ces dérivés découleraient de l'émission suivante de MBS que détient le courtier dans son book.

FMNA – Pool FG A47828 Pool Factor: 53.73%		
	Juillet 2003	Août 2014
Nombre de prêts hypothécaires	91	69
Principal	\$ 13 635 953	\$ 7 326 596
WAC	5.94%	5.93%
WAM	180 15 ans	60 5 ans
Coupons sur MBS	5.5%	5.5%

Les taux hypothécaires 5.94% et 5.93% sont à capitalisation mensuelle et les coupons sont versés mensuellement sur les obligations MBS. Puisque cette émission relève de la Federal National Mortgage Association (FNMA), elle ne comporte aucun risque de défaut. L'agence S&P lui attribue donc une cote AAA.

Pour obtenir les flux monétaires inhérents aux IO et PO, il vous faut obtenir les flux monétaire sur les MBS en tenant compte du prépaiement. Vous décidez de vous conformer à la pratique de marché en évaluant les MBS à partir d'une simulation Monte Carlo de taux court sur la base du processus CIR++ :

$$r_t = x_t + \varphi(t) \text{ sachant } t \geq 0$$

$$dx_t = \kappa(\theta - x_t)dt + \sigma\sqrt{x_t} dW_t^Q$$

$$\varphi(t) = f(0, t)^{observé} - f(0, t)^{CIR}$$

Bien que la méthode de simulation de Monte Carlo ne permet pas d'évaluer l'option bermudienne implicite au pool d'hypothèques; elle permet de tenir compte de l'effet de *burnout* out dans le prépaiement. La prise en compte de cet effet implique que la problématique d'évaluation devient *path-dependent* aux trajectoires du taux court r_t . Une approche fondée sur des arbres ne peut faire cela.

Pour faire l'évaluation, vous utilisez la fonction suivante de prépaiement :

$$CPR_t = 0.07 + 1.05 * \max \{(0.0594 - (0.00837 + 0.905 * r_t), 0\}$$

sur la base des résultats de Chernov, Dunn et Longstaff (2015). (Voir Veronesi chap. 8 pour le CPR).

Il est de pratique courante dans la communauté des opérateurs de marché de MBS, d'utiliser la courbe Libor-swap comme courbe de référence pour en faire l'évaluation. Au début du mois d'août 2014, cette courbe affiche le niveau suivant :

Taux Libor en %			Taux swap en %						
1 mois	3 mois	6 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	7 ans	10 ans
0.16	0.24	0.33	0.26	0.53	0.97	1.41	1.75	2.04	2.27

Une des conditions essentielles de succès de votre mandat réside dans la capacité de votre modèle à répliquer les options primitives sur taux d'intérêt. Pour ce faire, vous cibler la *strip* d'options **CAP-US atm** suivante cotée au début de novembre :

Volatilité Black en % - CAP US									
1 an	2	3	4	5 ans	6	7	8	9	10
60.04	63.17	54.78	48.62	44.66	41.34	41.25	41.25	35.15	34.28

Voici les différentes étapes requises pour accomplir le mandat :

1) Calibrer les paramètres du modèle de taux court afin de répliquer le mieux possible la structure à terme Libor-Swap et les Black volatilités des cap.

2) Sur la base des paramètres risque-neutre obtenus en 1), mettez en place une simulation de Monte Carlo afin de dégager les flux monétaires associés aux MBS cotées plus haut.

3) À partir des flux financiers simulés, estimez les prix des IO et PO. Calculez leur durée respective. Commentez.