

# CCGB

Contrat à terme

sur obligations

du gouvernement

du Canada

de dix ans

# OCGB

Option sur

contrat à terme

sur obligations

du gouvernement

du Canada

de dix ans

## Manuel de référence



Bourse  
de Montréal Inc.

[www.boursedemontreal.com](http://www.boursedemontreal.com)



## Bourse de Montréal Inc.

Ventes et Marketing

Tour de la Bourse

C.P. 61

800, square Victoria

Montréal (Québec) H4Z 1A9

Téléphone : (514) 871-4949, poste 319

Sans frais au Canada et aux États-Unis :

1-866-871-7878

Sans frais du Royaume-Uni et de la France :

00.800.36.15.35.35, poste 319

Télécopieur : (514) 871-3592

info\_derives@boursedemontreal.com

**[www.boursedemontreal.com](http://www.boursedemontreal.com)**

Cette brochure a été rédigée uniquement dans le but d'informer les personnes désirant obtenir des renseignements sur les marchés de Bourse de Montréal Inc. Bien que cette brochure ait été conçue avec soin, Bourse de Montréal Inc. se dégage de toute responsabilité quant à d'éventuelles révisions, erreurs ou omissions. Toute mention des règles, caractéristiques et obligations figurant dans la présente est faite sous réserve des règlements et règles de Bourse de Montréal Inc. et de la Corporation canadienne de compensation de produits dérivés, et de toute modification qui peut leur être apportée.

Imprimée au Canada

© Bourse de Montréal Inc., octobre 2001



Une initiative de Bourse de Montréal Inc.

Pour de la formation complète sur les dérivés,  
visitez le **[www.institutdesderives.com](http://www.institutdesderives.com)**.

Téléphone: 1-866-871-7888

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

## Table des matières

<b>1. Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Le marché obligataire du gouvernement du Canada</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (CGB)</b> .....	<b>4</b>
Qu'est-ce qu'un contrat à terme sur obligations ? .....	4
Quels sont les utilisateurs des contrats à terme sur obligations ?.....	5
<b>4. La détermination du prix du CGB</b> .....	<b>6</b>
Le facteur de concordance.....	6
La durée du contrat .....	8
La livraison .....	8
Moins chère à livrer (MCL).....	9
1. Relation entre les prix au comptant et à terme.....	10
2. Prix à terme théorique : le coût de portage .....	11
3. La base .....	12
4. Les options de livraison.....	14
5. Comment identifier le MCL .....	14
6. Risque de base.....	16
7. Changement de l'obligation la moins chère à livrer .....	17
<b>5. Utilisation des contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada</b> .....	<b>18</b>
Le ratio d'équivalence .....	18
Ratio d'équivalence par le facteur de concordance .....	19
La sensibilité relative des prix ou la valeur d'un point de base (VPB) .....	19
Ratio d'équivalence par la durée .....	20
La durée .....	20
Durée modifiée .....	21
Analyse de régression : coefficient de corrélation et bêta du rendement (β).....	22
<b>6. La marge</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Options sur contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (OGB)</b> .....	<b>24</b>
Cours de l'élément sous-jacent .....	24

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

---

<b>8. Options</b> .....	<b>25</b>
Valeur-temps .....	26
Volatilité .....	26
« Volatility smile » .....	26
Valeur intrinsèque .....	27
Option d'achat et option de vente .....	28
Parité des options vente-achat .....	28
<b>9. Risque lié aux options</b> .....	<b>30</b>
Les cinq lettres grecques .....	30
Livraison .....	31
La marge .....	31
<b>10. Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (CCCPD)</b> .....	<b>32</b>
<b>Annexe 1 : Fiche technique du contrat à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (CGB)</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe 2 : Fiche technique du contrat d'option sur contrat à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (OGB)</b> .....	<b>34</b>

## 1. Introduction

---

En septembre 1989, Bourse de Montréal Inc. lançait le contrat à terme sur les obligations du gouvernement du Canada de dix ans (CGB). Par différentes applications des contrats sur obligations, les investisseurs sont en mesure d'extraire et de préserver la valeur du capital donné en nantissement sans se préoccuper du crédit à terme.

Ce produit dérivé de dix ans est devenu populaire auprès de nombreux courtiers en obligations, car il permet d'améliorer la qualité d'un portefeuille et peut servir d'outil de gestion de risque. Les gestionnaires d'actif ont pu élargir la gamme de leurs stratégies de placement en utilisant les contrats à terme pour prolonger la durée de leurs placements, pour se protéger contre les fluctuations anticipées de taux d'intérêt et même pour créer des fonds de placement reflétant fidèlement le rendement total du CGB.

Outre le CGB, il est possible de négocier des options sur contrats à terme du gouvernement du Canada de dix ans (OGB). Introduit en mars 1991, ce produit ajoute encore aux possibilités de gestion du risque en cas de fluctuations des taux d'intérêt.

## 2. Le marché obligataire du gouvernement du Canada

---

C'est dans les années 1940 que le gouvernement du Canada a émis, pour la première fois, des obligations dans le public afin de soutenir l'effort de guerre. Ces « bons de la Victoire », comme on les appelait à l'époque, sont échus et remboursés depuis longtemps déjà. Mais, depuis, pour financer ses besoins budgétaires continuels, l'État a dû faire beaucoup d'autres émissions d'obligations. C'est la Banque du Canada qui est chargée de l'émission des titres négociables du gouvernement canadien. Elle procède à des adjudications d'obligations à dates fixes, au plus offrant.

La politique d'adjudication des obligations peut être modifiée lorsqu'il y a changement de gouvernement. Certains titres peuvent être ajoutés et d'autres, retranchés. Actuellement, le ministère des Finances fédéral procède, tous les trimestres civils, à des émissions d'obligations de quatre échéances différentes et à une émission d'obligations à rendement réel. Les détails sur les adjudications d'obligations à deux ans, cinq ans, dix ans et trente ans, notamment les dates d'adjudication, les montants des émissions et les dates de règlement, sont annoncés tous les trimestres. La Banque du Canada procède aux adjudications auprès des distributeurs d'obligations négociables du gouvernement du Canada.

Les obligations « faisant l'objet d'opérations avant l'émission » sont émises au-dessous de leur rendement notionnel, à un taux arrondi à la tranche de 25 points de base la plus proche. La Banque du Canada peut rouvrir ces émissions par la suite, au cours d'un trimestre, pour augmenter l'encours et injecter des liquidités sur le marché secondaire.

## 3. Contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (CGB)

---

### Qu'est-ce qu'un contrat à terme sur obligations ?

Un contrat à terme sur obligations est une entente négociée en bourse obligeant les deux parties contractantes à acheter ou vendre un montant donné d'obligations à une date future, mais à un prix connu à l'avance. Un contrat à terme s'établit entre deux parties distinctes : le vendeur (le « court ») et l'acheteur (le « long »). Une fois une position établie dans un contrat à terme, deux choix sont possibles. D'une part, la position peut être conservée jusqu'à expiration du contrat, auquel cas le

vendeur se verra obligé de livrer à l'acheteur qui devra prendre livraison d'une obligation admissible<sup>1</sup> à un prix établi à l'avance. D'autre part, la position peut être liquidée par l'établissement d'une position opposée sur le même contrat.

## **Quels sont les utilisateurs des contrats à terme sur obligations ?**

Les contrats à terme sur obligations sont des outils efficaces pour des opérations de couverture (gestion de risque), de spéculation (négociation rémunératrice) et d'arbitrage (profiter des écarts de cours sur le marché).

Une opération de couverture consiste à minimiser ou éliminer le risque inhérent aux fluctuations d'une obligation sous-jacente ou d'un titre ayant des caractéristiques semblables à ces obligations (rendement, échéance). Une position acheteur ou position « longue » sur un titre ou une obligation sous-jacent peut être couverte par une position vendeur ou position « courte » sur le contrat à terme. Inversement, une position « courte » sur le sous-jacent peut être couverte par une position « longue » sur le contrat à terme. Plus la corrélation entre les deux est importante, plus réussie sera l'opération de couverture. Alors, les pertes sur un marché seront, entièrement ou en partie, compensées par les gains sur l'autre.

Les spéculateurs visent à tirer profit des mouvements potentiels dans le marché. Ils identifient les tendances et se positionnent en fonction de celles-ci. La plupart du temps, ils chercheront à maximiser leur profit sur de petites périodes (intrajournalier), mais quelques-uns détiennent leur position sur de plus longues périodes définies par la tendance. Ces spéculateurs bénéficieront d'un levier financier attirant où des profits importants peuvent être obtenus en prévoyant de façon juste la tendance ; toutefois, les pertes encourues sur de mauvaises anticipations peuvent être tout aussi importantes.

Dans une opération d'arbitrage, on cherche à profiter des irrégularités de prix dans le marché (c.-à-d. l'obligation sous-jacente c. le contrat à terme ou l'option c. le contrat à terme). Ces irrégularités,

---

<sup>1</sup> Bourse de Montréal Inc. publie la liste des obligations admissibles ou livrables, communément appelée « panier » ou « gisement ».

qui ne durent jamais longtemps, sont le résultat du manque d'efficacité des prix et sont corrigées rapidement par l'arbitragiste. Pour être efficaces, ces opérations doivent apporter un profit immédiat, n'encourir aucune perte et ne nécessiter aucun investissement initial.

Le CGB est un outil puissant pour quiconque désire :

- gérer le risque associé au contenu canadien de son portefeuille ;
- améliorer son potentiel de profit avec du contenu canadien ;
- ajouter du contenu canadien pour diversifier son portefeuille ;
- spéculer sur la direction du marché canadien ;
- augmenter ou diminuer la durée d'un portefeuille de titres à revenu fixe ;
- se protéger de la volatilité des taux d'intérêt canadiens.

Le CGB est utilisé par les fonds de pension, les courtiers nationaux et internationaux (courtiers obligataires), les banques canadiennes et étrangères, les gestionnaires de portefeuille, les fonds de couverture, les compagnies d'assurance, les sociétés de crédit et de prêt, les fonds d'investissement et les investisseurs particuliers. Aussi, plusieurs organisations faisant affaire dans un domaine autre que la finance négocient à leur avantage le CGB à cause de leur implication quotidienne dans les marchés financiers (comme les organisations, les compagnies d'électricité, les fabricants d'automobiles, les compagnies publiques).

## 4. La détermination du prix du CGB

---

### Le facteur de concordance

Comme les autres contrats à terme sur obligations, le CGB permet au vendeur de livrer une des émissions d'obligations qui s'accordent avec les normes de livraison de chaque contrat. Le prix de règlement de chaque obligation livrable est calculé à l'aide d'un facteur de concordance.

La notion de facteur de concordance permet de ramener les différentes obligations livrables du gouvernement du Canada, avec leurs coupons et leurs maturités, sur une base commune pour la livraison. Ce facteur est calculé en déterminant le prix auquel une obligation livrable aurait un rendement semi-annuel égal à celui du coupon notionnel de l'obligation, qui est de 6 %.

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

La formule suivante sert à le calculer :

$$F = 1/(1,03)^d \times [c/2 + c/0,06 \times (1 - 1/1,03^n) + 100/1,03^n] - c/2 \times (1 - d)$$

Où :

$F$  = facteur de concordance ;

$c$  = coupon pour un montant nominal de 100 \$ CA ;

$n$  = nombre de demi-années entières du premier jour du mois de livraison du contrat jusqu'à la date finale d'échéance de l'obligation ;

$d$  = la partie fractionnelle de  $n$  déterminée (après avoir arrondi à 3 mois près) en nombre de périodes entières de trois mois divisé par six mois, soit 0,0 ou 0,5.

Le coupon notionnel du CGB est exprimé par les paramètres 0,06 et 1,03 (pour la capitalisation semi-annuelle) qui se retrouvent dans la formule.

Voici un exemple des obligations livrables du gouvernement du Canada avec leur facteur de concordance respectif pour différents mois :

Obligations du gouvernement du Canada			Mois d'échéance du CGB			
			Septembre 2001	Décembre 2001	Mars 2002	Juin 2002
Coupon	Échéance	Montant en cours (millions \$ CA)				
5 1/2 %	1 juin 2010	10 400	0,9662	0,9671	0,9677	0,9686
6 %	1 juin 2011	12 600	0,9999	1,0000	0,9999	1,0000
TOTAL DU MONTANT EN COURS DES OBLIGATIONS ADMISSIBLES POUR LIVRAISON (millions \$ CA)			23 000	23 000	23 000	23 000

Facteurs calculés sur la base d'un rendement de 6 %

## La durée du contrat

Un contrat à terme est créé lorsque la première transaction a lieu. La transaction est alors enregistrée au compte d'une firme compensatrice et, selon la variation de prix, celle-ci effectuera ou recevra des paiements en provenance de la chambre de compensation<sup>2</sup>. Chaque participant dans le marché est responsable envers sa firme compensatrice pour les mouvements de prix de ses transactions. La firme compensatrice est à son tour responsable envers la chambre de compensation.

Le CGB se négocie en parallèle avec l'obligation sous-jacente sur le marché au comptant et son cours prend en compte des facteurs tels que le taux de rachat et le temps à courir jusqu'à l'échéance.

## La livraison

Voici les cinq dates<sup>3</sup> importantes dans la vie d'un contrat à terme sur obligations :

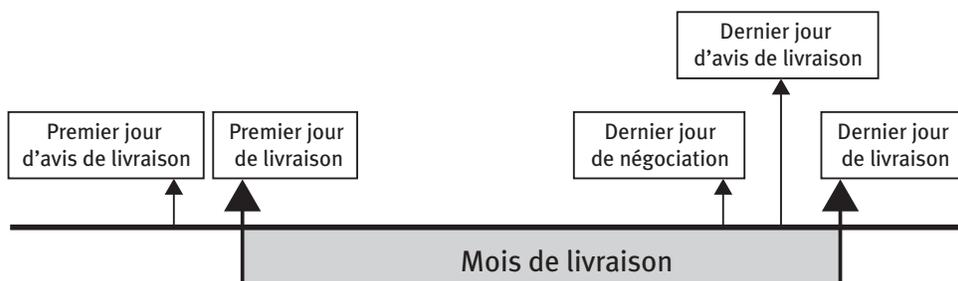
- Le premier jour d'avis de livraison est le troisième jour ouvrable précédant le premier jour ouvrable du mois de livraison et est le premier jour où le détenteur de la position vendeur peut annoncer son intention de livrer l'élément sous-jacent au détenteur de la position acheteur.
- Le détenteur d'une position acheteur peut recevoir livraison de l'obligation au comptant sous-jacente à n'importe quel moment entre le premier jour de livraison (premier jour ouvrable du mois de livraison) et le dernier jour de livraison (dernier jour ouvrable du mois de livraison).
- Le dernier jour de négociation est le septième jour ouvrable précédant le dernier jour ouvrable du mois de livraison et est le dernier jour de négociation du contrat à terme à la Bourse. Par la suite, la livraison de toutes les obligations au comptant se fait au prix de règlement du contrat à 13 h (HE) ce jour-là.

---

<sup>2</sup> Les principales chambres de compensation sont des établissements financiers dont la capitalisation est très bonne et qui présentent donc un très faible risque d'insolvabilité. Au Canada, c'est la Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (CCCPD) qui agit à titre de chambre de compensation pour les instruments financiers traités à Bourse de Montréal Inc.

<sup>3</sup> La Bourse publie les calendriers d'échéance de tous les instruments financiers dérivés qu'elle offre. Vous pouvez en obtenir un exemplaire à [www.boursedemontreal.com](http://www.boursedemontreal.com).

- Le dernier jour d'avis de livraison est le troisième jour ouvrable précédant le dernier jour ouvrable du mois de livraison et le dernier jour où le détenteur de la position vendeur peut déposer un avis de livraison de l'instrument sous-jacent (l'obligation au comptant) à l'intention du détenteur de la position acheteur.



## Moins chère à livrer (MCL)

Le coût de livraison des obligations est influencé par les mouvements de la courbe de rendement et par le fait que les obligations se négocient parfois plus ou moins cher que ce que suggérerait la courbe de rendement. Ainsi, le prix de livraison fourni par le facteur de concordance de chaque obligation dans le gisement est souvent différent du prix au marché. Cette différence aura pour conséquence qu'une des obligations occasionnera des pertes ou des gains plus importants que toutes les autres obligations livrables. Cette obligation sera la moins chère à livrer, ou le MCL (ceci est l'équivalent de l'anglais « cheapest-to-deliver » ou tout simplement le « cheapest »).

Le choix du vendeur se portera logiquement sur l'obligation qui est la moins chère à livrer, soit le MCL. Par conséquent, le prix du contrat à terme tendra à suivre de plus près le prix du MCL plutôt que le prix de toutes les autres obligations dans le gisement. Afin de comprendre comment déterminer quelle obligation est la moins chère à livrer, il est d'abord nécessaire de comprendre la relation qui existe entre les marchés au comptant et les marchés à terme.

## 1. Relation entre les prix au comptant et à terme

Au cours d'une certaine période de temps, le facteur de concordance pour une obligation spécifique demeure fixe en dépit de variations dans le prix de l'obligation ou du contrat à terme. Une simple opération à l'aide du facteur de concordance permet de calculer le prix au comptant à partir du prix à terme ou vice-versa, comme le décrivent les formules qui suivent :

Calcul du prix au comptant à partir du prix à terme :

$$\text{Prix au comptant équivalent} = \text{Prix du contrat à terme} \times \text{Facteur de concordance}$$

Calcul du prix à terme à partir du prix au comptant :

$$\text{Prix à terme équivalent} = \frac{\text{Prix au comptant}}{\text{Facteur de concordance}}$$

Dans les discussions qui suivent, nous utiliserons généralement le prix à terme équivalent afin de faciliter les comparaisons entre le prix à terme et les différentes obligations livrables. Les résultats ne seront donc pas en valeur dollars, mais peuvent facilement être convertis en multipliant les résultats par le facteur de concordance de l'obligation qui a fait l'objet du calcul.

## 2. Prix à terme théorique : le coût de portage

Pour les contrats à terme sur obligations, afin de garantir une livraison sans risque de l'obligation, le vendeur doit acheter l'obligation au moment où il prend position dans le contrat à terme, et détenir cette obligation jusqu'au moment de la livraison. Ceci implique le coût à court terme nécessaire au financement des obligations jusqu'à la livraison, ainsi que le rendement à long terme reçu des obligations au cours de la même période. Par conséquent, à tout moment avant la livraison, le prix à terme équivalent devra être ajusté afin de refléter la différence entre les intérêts courus et le taux de financement à court terme pour la période au cours de laquelle la position demeure ouverte. Cette différence entre le rendement à long terme et le taux à court terme est connue sous le nom de *coût de portage*, et peut s'exprimer de la façon suivante :

$$\text{Coût de portage} = \text{Revenus de coupon} - \text{Coût de financement}$$

De façon plus précise, cela donne l'équation suivante :

$$\text{Coût de portage} = (IC - IP) - (VM \times r \times t)$$

Où :

$IP$  = Intérêts courus sur l'obligation livrable lors de la prise de position initiale ;

$IC$  = intérêts courus lors de la livraison, y inclus tout coupon reçu depuis la prise de position initiale et réinvesti au taux de financement ;

$VM$  = valeur au marché (prix +  $IP$ ) de l'obligation livrable ;

$r$  = taux de financement à court terme (c.-à-d. des bons du Trésor du Canada) ;

$t$  = période de temps (en années) depuis la prise de position initiale jusqu'à la livraison.

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

Afin de calculer le prix à terme à partir de la valeur en dollars du coût de portage de l'obligation la moins chère à livrer, le MCL, on devra diviser le résultat par le facteur de concordance du MCL. Le coût de portage ajusté est le suivant :

$$\text{Coût de portage ajusté}_{MCL} = \frac{\text{Coût de portage}_{MCL}}{f_{MCL}}$$

Où :

$f$  = facteur de concordance de l'obligation

Étant donné le coût de portage, le prix d'équilibre théorique des contrats à terme sur obligations par rapport à leur prix sur le marché obligataire au comptant sous-jacent est le suivant :

$$\text{Prix à terme théorique} = \text{Prix à terme équivalent}_{MCL} - \text{Coût de portage}_{MCL} \text{ (ajusté)}$$

Ou bien encore :

$$\text{Coût de portage}_{MCL} \text{ (ajusté)} = \text{Prix à terme équivalent}_{MCL} - \text{Prix à terme théorique}_{MCL}$$

### **3. La base**

Bien que le prix d'un contrat à terme tende à suivre de près le prix à terme équivalent du MCL, on peut observer une différence entre les deux. Cette différence est connue sous le nom de base (*basis*) et s'exprime par l'équation suivante :

$$\text{Base}_{MCL} = \text{Prix à terme équivalent}_{MCL} - \text{Prix à terme}$$

La base peut aussi se calculer à partir de l'obligation au comptant, c.-à-d. en valeur dollars :

$$\text{Base}_{MCL} = \text{Prix de l'obligation au comptant}_{MCL} - (\text{Prix à terme} \times f_{MCL})$$

En théorie, la base devrait être égale au coût de portage, comme le décrit la formule sur le prix à terme théorique citée ci-dessus. Donc, en théorie, un investisseur détiendra indifféremment la position acheteur d'obligations au comptant, ou la position vendeur de contrats à terme, puisque le rendement des deux positions est le même.

Le coût de portage dépend de l'orientation de la courbe de rendement. Dans le cas d'une courbe de rendement ascendante (normale), le détenteur des obligations reçoit plus de revenus des coupons que son coût de financement. Il en résulte ce qu'on appelle un portage positif. Dans le cas d'une courbe de rendement descendante, le détenteur des obligations reçoit moins de revenus des coupons que le coût de financement, ce qui résulte en un portage négatif.

Compte tenu du lien qui existe entre le coût de portage et le prix à terme, le prix à terme, sur une courbe de rendement normale, sera plus bas que le prix des obligations au comptant. Par contre, pour une courbe de rendement descendante, le prix à terme sera supérieur au prix des obligations au comptant.

Plus l'échéance sera proche, plus le prix des contrats à terme sur obligation convergera vers le prix du MCL. En effet, plus la période durant laquelle l'obligation sera détenue diminue, plus le coût de portage diminue. À l'échéance du contrat, le coût de portage est de zéro.

Quelques concepts importants sur la base :

- Être « acheteur sur la base », c'est : détenir une position d'acheteur sur l'obligation du gouvernement du Canada et une position vendeur sur le contrat à terme.

Cette position consiste à être détenteur d'un élément d'actif, du jour de règlement de l'obligation jusqu'à la date d'échéance du contrat à terme. Sur le marché au comptant, on parle d'un rachat inversé (revente) qui rapporte de l'intérêt au taux de rachat implicite. Le participant au marché accepte d'acheter maintenant l'obligation la moins chère à livrer et de la revendre à une date ultérieure. Il s'agit d'un échange d'espèces contre obligations.

- Être « vendeur sur la base », c'est : détenir une position vendeur sur l'obligation du gouvernement du Canada et une position acheteur sur le contrat à terme.

Cette position consiste à être détenteur d'un élément du passif, du jour de règlement de l'obligation jusqu'à la date d'échéance du contrat à terme. Sur le marché au comptant, on parle d'un rachat qui donne lieu à des paiements d'intérêt au taux de rachat implicite. Le participant au marché accepte de vendre maintenant l'obligation la moins chère à livrer et de la racheter à une date ultérieure. Il s'agit d'un échange d'obligations contre espèces.

## **4. Les options de livraison**

Le prix théorique décrit ci-dessus constitue une simplification du prix à terme. En fait, le prix des contrats à terme sur obligations sera généralement légèrement inférieur au prix calculé à l'aide du coût de portage. Ceci survient parce qu'en réalité, le vendeur du contrat à terme détient une option de vente implicite.

Le détenteur d'une position vendeur de contrat à terme sur obligations détient trois options :

- a. l'option de livrer ou ne pas livrer ;
- b. l'option de quelle obligation livrer ;
- c. l'option de donner son avis de livraison dans la période entre 15 h, c.-à-d. l'heure de fermeture des marchés, et 17 h 30. Durant cette période, le prix de l'obligation sous-jacente peut changer sans aucun effet sur le prix à terme. Cette option est connue sous le nom anglais de « wildcard ».

## **5. Comment identifier le MCL**

L'obligation ayant le taux de rendement implicite le plus grand est la moins chère à livrer.

Taux de rendement implicite :

Ce taux est le taux réel obtenu en achetant une obligation au comptant et en vendant un contrat à terme, avec l'intention de livrer cette obligation particulière dans le futur.

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

En employant le prix à terme actuel, le prix au comptant de l'obligation, le revenu du coupon et en tenant compte des intérêts courus, la formule suivante nous permet de calculer le taux de rendement implicite :

$$RI = \frac{(CT \times f) + IC - VM}{VM \times t}$$

Où :

$CT$  = prix de règlement du contrat à terme ;

$f$  = facteur de concordance ;

$IC$  = intérêts courus sur le livrable à la livraison, y inclus les coupons reçus entre la prise de position initiale et la livraison réinvestis au taux de financement à court terme ;

$VM$  = valeur au marché (prix + intérêts courus) ;

$t$  = période en années depuis le moment de la prise de position initiale jusqu'à la livraison.

Voici une règle générale permettant d'identifier le MCL :

Règle générale	
<b>Si le rendement à l'échéance d'une obligation du gouvernement du Canada est :</b>	<b>L'obligation la moins chère à livrer sera celle qui :</b>
<b>INFÉRIEUR</b> au coupon notionnel du contrat à terme. <b>Le contrat est en report (&gt; 100).</b>	a le coupon <b>le plus élevé</b> et <b>l'échéance la plus rapprochée</b> (durée la plus courte).
<b>SUPÉRIEUR</b> au coupon notionnel du contrat à terme. <b>Le contrat est en déport (&lt; 100).</b>	a le coupon <b>le moins élevé</b> et <b>l'échéance la plus lointaine</b> (durée la plus longue).

Cette règle est valable la plupart du temps. Il existe plusieurs scénarios possibles où d'autres obligations peuvent être moins chères à livrer. Plus particulièrement, lorsque le rendement de l'obligation sous-jacente est proche du coupon notionnel du contrat à terme (6 %). Nous verrons la durée plus loin lorsque nous aborderons les utilisations du CGB.

## **6. Risque de base**

Le risque que le contrat à terme ne suive pas parfaitement l'obligation couverte est connu sous le nom de risque de base. Le risque de base est habituellement plus grand pour les obligations autres que le MCL. Comme nous l'avons vu, le prix du contrat à terme converge vers le prix du moins cher à livrer, surtout dans les semaines précédant l'expiration.

Les données actuelles sur la base tendent à indiquer que le contrat se négocie tantôt « cher », tantôt « bon marché » durant son existence. Par conséquent, même lorsque ajustée pour l'option de livraison, la base ne sera pas toujours égale au coût de portage ajusté, c'est-à-dire que le prix réel du contrat à terme n'est pas toujours égal au prix théorique du contrat à terme. Les contrepartistes utilisant les contrats à terme pour des périodes qui ne se terminent pas à la date d'expiration subissent alors le risque de base, même s'ils couvrent le moins cher à livrer. La perte liée au risque de base est en fait la même que le profit réalisé sur une opération d'arbitrage.

Un contrepartiste astucieux tentera d'entrer dans une transaction où il profitera des changements de la base. Si possible, une position vendeur sera prise lorsque le contrat à terme se négocie « cher » et une position acheteur sera prise lorsque le contrat à terme se négocie « bon marché ».

Voici des situations générales augmentant le risque de base :

- changement dans la pente des courbes de rendement ;
- changement dans l'écart des rendements ;
- changement dans la qualité de crédit ;
- changement dans les taux de financement à court terme utilisés dans l'évaluation du coût de portage.

Notez bien que ces changements ne surviennent pas toujours. Le prix d'un contrat à terme peut réagir fortement aux anticipations du marché, comme il le ferait pour tout changement dans l'une des situations mentionnées.

## 7. Changement de l'obligation la moins chère à livrer

Notre étude sur la base et la comparaison entre le prix théorique et le prix au marché supposait que l'obligation la moins chère à livrer ne changeait pas. Cependant, il arrive que l'obligation la moins chère à livrer change durant la vie d'un contrat à terme. Les utilisateurs du CGB doivent se familiariser avec les changements qu'entraîne un nouveau moins cher à livrer sur leurs positions.

Supposons qu'un investisseur détienne le MCL avec l'intention de le livrer dans une position vendeur de contrat à terme. Comme nous l'avons vu, dans ce cas classique d'opération de base, l'investisseur est assuré d'un profit. Un changement du MCL implique qu'il ne possède plus l'obligation la moins chère à livrer. L'investisseur peut profiter de cette situation en vendant ses obligations et en achetant le nouveau MCL et en le livrant à l'expiration des contrats à terme. Dans ce cas, l'investisseur s'assure d'obtenir un gain plus élevé que prévu.

Inversement, un investisseur pourrait avoir couvert une obligation maintenant devenue le MCL. Dans ce cas-ci, l'investisseur pourrait une fois de plus augmenter son rendement par le simple fait d'un changement du MCL.

En général, certaines situations peuvent occasionner un changement du MCL :

- changement des taux d'intérêt au Canada ;
- évolution de la courbe des rendements ;
- une nouvelle émission d'obligations qui devient le MCL.

Un changement prévu du MCL a un impact sur l'option de livraison. Plus un changement est anticipé, plus la valeur de l'option est élevée et plus le contrat à terme se négociera à « bon marché » par rapport à son prix théorique.

## 5. Utilisation des contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada

### Le ratio d'équivalence

Une couverture est généralement définie comme une opération qui réduit le risque, habituellement en échange de gains potentiels. Les contrats à terme sur obligations sont taillés sur mesure pour réduire le risque lié au taux d'intérêt au cours d'une période de temps donnée. Une couverture à l'aide de contrats à terme sur obligations est obtenue par l'achat ou la vente d'une position de contrats à terme inverse, de manière à protéger une position contre le risque lié au taux d'intérêt.

L'aspect le plus important d'une couverture avec des contrats à terme sur obligations est le ratio d'équivalence (le ratio d'équivalence, aussi appelé le ratio de couverture, est directement influencé par une variation de la base), lequel doit répondre à la question : combien de contrats doivent être achetés ou vendus ? Parce que les contrats à terme sur obligations et les positions à couvrir se comportent souvent de façon différente, le nombre de contrats nécessaires pour annuler sera différent pour chaque position. Le ratio d'équivalence est une mesure de la sensibilité relative des prix entre le contrat à terme (le moins « cher ») et la position à couvrir, et est utilisé afin de déterminer le nombre de contrats à terme nécessaires pour couvrir une position.

Puisque les possibilités d'arbitrage entre le marché au comptant et le marché à terme sont généralement réalisées à travers une opération de base sur le MCL, le prix des contrats à terme suit et converge vers le MCL. Le ratio d'équivalence doit donc refléter la sensibilité du prix du MCL, comme l'illustre la formule suivante :

$$\text{Ratio d'équivalence} = \text{Sensibilité relative des prix} \times \text{Facteur de concordance du MCL}$$

et

$$\text{Nombre de contrats} = \text{Ratio d'équivalence} \times (\text{Valeur nominale des obligations au comptant} / 100\,000 \$ \text{ CA})$$

Il y a quatre approches de base de détermination du ratio d'équivalence ou de la sensibilité relative des prix :

- facteurs de concordance ;
- sensibilité relative des prix ou valeur d'un point de base (VPB) ;
- durée ;
- analyse de régression (bêta du rendement).

## Ratio d'équivalence par le facteur de concordance

Le prix d'un contrat à terme sur obligations, ajusté à l'aide du facteur de concordance du MCL, varie en relation directe avec les fluctuations de prix du MCL. Par conséquent, le MCL peut donc être couvert en appliquant le facteur de concordance en tant que ratio d'équivalence. Puisque dans ce cas, le ratio de sensibilité des prix est de 1, le ratio d'équivalence se définit comme suit :

$$\text{Ratio d'équivalence} = \text{Facteur de concordance}_{MCL}$$

Notre formule pour le nombre de contrats devient donc :

$$\text{Nombre de contrats} = \text{Facteur de concordance}_{MCL} \times (\text{Valeur nominale des obligations au comptant} / 100\,000 \$ CA)$$

Les facteurs de concordance peuvent aussi être utilisés pour des obligations autres que le MCL. Par contre, puisque le contrat à terme réplique et converge vers le MCL, la couverture n'est efficace que si les deux obligations réagissent de la même manière aux fluctuations des taux d'intérêt.

## La sensibilité relative des prix ou la valeur d'un point de base (VPB)

Lorsque l'obligation à couvrir diffère du MCL en termes de coupon ou de date d'échéance, la sensibilité relative des prix ou la valeur d'un point de base procure une estimation du ratio d'équivalence. La sensibilité relative des prix utilise le ratio des changements de prix des obligations pour une variation prévue des rendements. La méthode de la valeur d'un point de base utilise le ratio de changement de prix des obligations pour une variation d'un point de base (0,01 %) du rendement des obligations. Avec

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

ces deux méthodes, il faut faire attention aux fluctuations importantes de taux d'intérêt qui provoquent non seulement des changements de prix, mais aussi des changements à la sensibilité aux taux d'intérêt de l'obligation. Le calcul détaillé de la VPB est décrit dans le point suivant sur la durée des obligations.

À l'aide de la VPB, le ratio d'équivalence est obtenu comme suit :

$$\text{Ratio d'équivalence}_{VPB} = \frac{(VPB_{\text{Obligation à couvrir}} / VPB_{MCL}) \times \text{Facteur de concordance}_{MCL}}$$

Le nombre de contrats à terme pour la couverture calculée à l'aide de la VPB est ensuite obtenu comme suit :

$$\text{Nombre de contrats} = \frac{\text{Ratio d'équivalence}_{VPB} \times (\text{Valeur nominale des obligations au comptant} / 100\,000 \$ CA)}$$

## Ratio d'équivalence par la durée

### La durée

La durée est une mesure de la vie d'une obligation (en années) par rapport à l'évolution de son prix. Techniquement, c'est la valeur présente pondérée du terme à échéance des paiements d'intérêt et du capital d'un instrument à revenu fixe, comme une obligation du gouvernement du Canada. La formule utilisée pour calculer la durée est la suivante :

$$\text{Durée de Macaulay} = \frac{\sum_{T=1}^m \frac{tC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{T=1}^m \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

Où « t » est la période de chaque paiement (c'est-à-dire 1, 2, 3,...m), «  $C_t / (1+r)^t$  » est la valeur présente de chaque paiement et « m » est le nombre de périodes. Il est d'usage d'utiliser le rendement à échéance dans le calcul de la valeur présente ou escomptée des paiements de chaque période.

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

La durée d'une obligation change avec le coupon, le terme à échéance et son prix. La durée d'une obligation donne une mesure de la sensibilité du prix de l'obligation à un changement dans le taux d'intérêt. Plus la durée est longue, plus le changement du prix dû à une variation du taux d'intérêt est important, tandis que le changement de prix d'obligations à courte durée est moindre. Une prévision de taux plus élevés amène une demande élevée pour les obligations à courte durée tandis qu'une prévision de taux plus faibles (augmentation des prix) entraîne l'acquisition d'obligations à longue durée.

## Durée modifiée

L'équation de la durée peut être modifiée de façon à être utilisée comme mesure de volatilité. Cela est connu sous le nom de durée modifiée et se calcule comme suit :

$$\text{Durée modifiée} = \frac{\text{Durée de Macaulay}}{1 + y/n}$$

Où :

y = rendement à échéance de l'obligation (en décimales) ;

n = nombre de périodes dans une année ;

Ou alors :

y/n = rendement périodique (en décimales).

La durée modifiée peut être utilisée afin de déterminer le ratio d'équivalence optimal. L'équation du ratio d'équivalence obtenue à l'aide de la durée modifiée est la suivante :

$$\text{Ratio d'équivalence}_{\text{Durée modifiée}} = \frac{\text{Prix de l'obligation au comptant}}{\text{Prix du MCL au comptant}} \times \frac{\text{Durée modifiée de l'obligation}}{\text{Durée modifiée du MCL}} \times \text{Facteur de concordance}_{\text{MCL}}$$

Le nombre de contrats nécessaire à la couverture est ensuite évalué comme suit :

$$\text{Nombre de contrats à terme} = \frac{\text{Ratio d'équivalence}_{\text{Durée modifiée}} \times \text{Valeur nominale de l'obligation}}{100\,000 \text{ \$ CA}}$$

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

De plus, en reprenant notre concept de la VPB introduit dans le point précédent, une fois que la durée modifiée est connue, la sensibilité des prix aux changements de taux d'intérêt se détermine de la façon suivante :

$$\text{Changement de prix/Prix} = - \text{Durée modifiée} \times \text{Changement des taux d'intérêt}$$

Le signe négatif dans la formule rend compte de la relation inverse entre le prix des obligations et les taux d'intérêt. La durée en dollars est la mesure d'un changement du prix en dollars résultant du changement des taux d'intérêt et est obtenue en multipliant le résultat de l'équation ci-dessus par le prix de l'obligation ; de plus, en multipliant l'équation ci-dessus par le prix de l'obligation et par un changement de 0,01 % des taux d'intérêt, nous obtenons la valeur d'un point de base (VPB) de l'obligation.

$$\text{VPB} = \text{Durée modifiée} \times \text{Prix de l'obligation} \times \text{Changement de 0,01 \% des taux d'intérêt}$$

## **Analyse de régression : coefficient de corrélation et bêta du rendement ( $\beta$ )**

Les méthodes mentionnées précédemment afin d'obtenir un ratio d'équivalence sont théoriques (durée et VPB) et conventionnelles (facteur de concordance). Puisque la théorie et la convention ne réussissent pas à rendre compte de tous les aspects de l'évolution du prix au marché, le ratio d'équivalence doit être ajusté en comparant les données historiques du prix au marché ou l'évolution du rendement du MCL à l'instrument ou la position à couvrir. En appliquant des techniques de régression, nous pouvons évaluer le coefficient de corrélation ou le bêta du rendement, les deux pouvant être utilisés afin d'obtenir un ratio d'équivalence plus précis.

Le coefficient de corrélation peut être utilisé directement de la façon suivante :

$$\text{Ratio d'équivalence} = \text{Coefficient de corrélation} \times \text{Facteur de concordance}_{\text{MCL}}$$

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

Le bêta du rendement est utilisé afin d'ajuster le ratio d'équivalence de la durée ou de la valeur pondérée d'un point de base de la façon suivante :

$$\text{Ratio d'équivalence} = \frac{\text{Prix de l'obligation au comptant}}{\text{Prix du MCL au comptant}} \times \frac{\text{Durée modifiée de l'obligation}}{\text{Durée modifiée du MCL}} \times \text{Bêta du rendement} \times \text{Facteur de concordance}_{\text{MCL}}$$

Qui est la même chose que :

$$\text{Ratio d'équivalence}_{\text{VPB}} = \frac{\text{VPB}_{\text{Obligation à couvrir}}}{\text{VPB}_{\text{MCL}}} \times \text{Bêta du rendement} \times \text{Facteur de concordance}_{\text{MCL}}$$

## 6. La marge

Il existe deux types de marges : la marge initiale et la marge de maintien. Lorsqu'un participant prend une position à terme, la chambre de compensation lui demande de verser un montant minimal à titre de marge initiale. Ce montant est déposé en son nom dans un lieu autorisé. En date du 11 juillet 2001, la marge initiale était la suivante :

Type de marge	CGB
Spéculateurs	2 000 \$ CA
Contrepartistes	1 900 \$ CA
Opérations mixtes	75 \$ CA

À titre d'exemple, le détenteur d'une position acheteur sur 10 CGBM1 doit déposer un montant de 20 000 \$ CA comme marge initiale.

$$10 \text{ contrats} \times 2\,000 \text{ \$ CA par contrat} = 20\,000 \text{ \$ CA}$$

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

La marge de maintien (ou marge de variation) est appelée quotidiennement. Elle correspond à l'écart entre le cours de l'opération et le cours de fermeture de la veille. Par exemple, si le CGBM1 a clôturé à 102,05 \$ CA la veille, l'acheteur de 10 CGBM1 à 102,10 \$ CA devra verser 500 \$ de marge de maintien.

Marge de maintien =

$$\frac{\text{Écart de cours}}{\text{Unité de fluctuation des prix (0,01)}} \times \text{Nombre de contrats} \times \text{Valeur d'une unité de fluctuation des prix (10 \$ CA)}$$

$$\frac{(102,05 - 102,10)}{0,01} \times 10 \text{ contrats} \times 10 \$ \text{ CA} = - 500 \$ \text{ CA}$$

Le jour suivant, la position sera réévaluée par rapport au cours de fermeture du jour précédent. Ainsi, si le CGBM1 clôture à 102 \$ CA, l'acheteur d'hier devra déposer de nouveau 500 \$ CA de marge de maintien.

$$\frac{(102,00 - 102,05)}{0,01} \times 10 \text{ contrats} \times 10 \$ \text{ CA} = - 500 \$ \text{ CA}$$

À l'inverse, le vendeur du CGBM1 pourra retirer 1 000 \$ CA de son compte en raison des gains réalisés sur sa position.

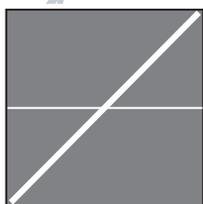
$$\frac{(102,10 - 102,00)}{0,01} \times 10 \text{ contrats} \times 10 \$ \text{ CA} = 1 000 \$ \text{ CA}$$

## 7. Options sur contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (OGB)

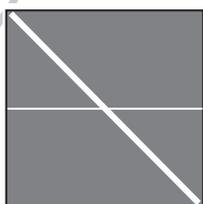
L'OGB est une option sur le CGB. Elle donne le droit, et non l'obligation, d'acheter (option d'achat) ou de vendre (option de vente) un contrat CGB à un prix donné (le prix de levée) dans un délai prescrit (jusqu'à l'échéance). Pour les intervenants sur le marché, l'OGB représente un outil de gestion du risque qui vient s'ajouter au CGB. Il leur permet de modifier le degré de risque de marché rattaché à un portefeuille pour accroître les possibilités de profit ou diminuer les pertes éventuelles.

## Cours de l'élément sous-jacent

Tel que noté dans les sections précédentes, le cours du CGB évolue en fonction de celui de l'obligation la moins chère à livrer. Le risque que comporte un contrat à terme est simple si on le compare à celui de l'option. Il y a deux mesures intrinsèques au contrat à terme. Le delta mesure la sensibilité à la hausse ou à la baisse du cours du CGB. Le delta d'un contrat CGB est de 10 \$CA par fluctuation minimale (0,01). La base (le portage implicite) mesure la sensibilité du CGB par rapport à l'obligation la moins chère à livrer, qui est le coût de portage ou la base à terme.



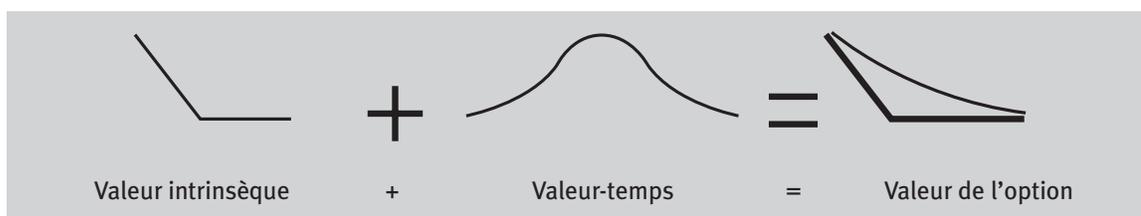
Une position acheteur profitera d'une hausse de cours de l'obligation sous-jacente. À l'inverse, elle perdra en cas de baisse de cours.



Une position vendeur profitera d'une diminution de cours de l'obligation sous-jacente. À l'inverse, elle perdra en cas de hausse de cours.

## 8. Options

L'acheteur d'une option verse le prix de l'option pour pouvoir exercer le droit de levée qu'elle confère. Le prix de l'option est composé de deux éléments : la valeur intrinsèque et la valeur-temps. La valeur intrinsèque est égale à la différence entre le prix de levée de l'option et le cours du marché de l'élément sous-jacent. La valeur de l'option à l'échéance est égale à sa valeur intrinsèque, qui peut être positive ou nulle. La valeur-temps de l'option est fonction du portage, du temps et de la volatilité du marché.



## Valeur-temps

On suppose que la valeur-temps est normalement distribuée autour d'une valeur moyenne (le cours du marché sous-jacent). La valeur-temps est influencée par trois variables : le temps à courir jusqu'à l'échéance, le portage et la volatilité du marché. Les deux premières (temps à courir et portage) sont connues (la base du CGB). La troisième (volatilité) est établie par le marché. Elle définit l'ampleur de la valeur-temps (dans le prix de l'option) et correspond à la volatilité déterminée comme étant acceptable par les participants du marché. Celle-ci est nommée volatilité implicite.

## Volatilité

On peut mesurer les fluctuations du cours d'un titre en évaluant leur éloignement par rapport à un prix moyen. L'éventail des analyses statistiques est large. Il va de la simple analyse de régression linéaire qui porte sur les cours passés d'un titre jusqu'à des analyses beaucoup plus complexes de translation géométrique de tendances des cours sur certaines périodes. Mais quelle que soit la manière dont les modèles étudient les fluctuations des cours passés ou la volatilité historique pour déterminer le prix d'une option, il faut tenir compte de la volatilité future. Une option peut donc se négocier à un prix qui tient compte d'un degré de volatilité différent du taux de volatilité historique.

## « Volatility smile »

Les négociateurs d'options croient à une distribution normale des résultats possibles sur le marché, mais le prix de l'option hors jeu ou fortement en jeu comporte ce que l'on appelle un « volatility smile ». Il s'agit, en fait, d'une baisse de volatilité plus faible pour l'option à parité que pour l'option hors jeu ou fortement en jeu, ce qui, reproduit graphiquement, donne une forme de demi-lune, d'où le nom de « smile » qu'on lui donne en anglais. Le négociateur ne vendra pas d'options hors jeu sans exiger un prix de l'option plus élevé.

Règle générale : il y a toujours 1 % de probabilité de fluctuation du prix de l'élément sous-jacent à l'extérieur de trois écarts types.

L'ampleur de la volatilité déterminera l'ampleur du prix de l'option que devront déboursier ou que pourront encaisser les négociateurs d'options de même que leur capacité de couvrir leur position. Ainsi, plus la volatilité est élevée, plus il sera difficile de couvrir une position vendeur sur options. Ce sera l'inverse si la volatilité est faible.

## Valeur intrinsèque

La valeur d'une option à l'échéance, c'est sa valeur intrinsèque. La différence entre le prix de levée d'une option et le cours du marché de l'élément sous-jacent peut être positive (elle donnera lieu à un profit) ou nulle.

Voici le résultat d'une opération d'achat sur l'option OGB 124, dont le prix est de 1,80 \$ CA. Le prix de l'option payé est la somme de sa valeur intrinsèque et de sa valeur-temps. Pour réaliser un profit, le cours du marché de l'élément sous-jacent doit être supérieur à la somme du prix de levée et du prix de l'option.

Prix de levée + Prix de l'option = Seuil de rentabilité

$$124,00 + 1,80 = 125,80$$

Le seuil de rentabilité de l'opération sur l'option d'achat OGB 124 est de 125,80. Ce seuil correspond exactement au montant investi. La perte maximale est de 1,80 \$ CA. Le gain maximal est, en théorie, illimité puisque le cours de l'élément sous-jacent peut monter à l'infini (bien que cette éventualité soit très peu probable).

Option	Valeur intrinsèque	Option d'achat	Option de vente	Delta absolu <sup>4</sup>
En jeu	Positive	Prix de levée < cours du marché	Prix de levée > cours du marché	> que 50 %
À parité	Près de zéro	Prix de levée à peu près égal au cours du marché	Prix de levée à peu près égal au cours du marché	50 %
Hors jeu	Nulle	Prix de levée > cours du marché	Prix de levée < cours du marché	< que 50 %

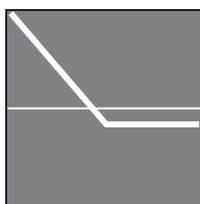
<sup>4</sup> Voir section 9.

## Option d'achat et option de vente

Une option d'achat confère le droit, mais non l'obligation d'acheter l'élément sous-jacent à un prix fixe et à une date future. L'acheteur d'une option d'achat peut profiter d'une hausse du prix de l'élément sous-jacent. Si ce prix augmente, le prix de l'option augmentera à un taux croissant. De même, une baisse du prix de l'élément sous-jacent entraînera une baisse du prix de l'option à un taux décroissant. La perte maximale, pour le détenteur d'une option d'achat, est limitée au prix de l'option payé. En théorie, son gain est illimité.



Une option de vente confère le droit, mais non l'obligation de vendre l'élément sous-jacent à un prix fixe et à une date future. L'acheteur d'une option de vente peut profiter d'une baisse du prix de l'élément sous-jacent. Si ce prix baisse, le prix de l'option augmentera à un taux croissant. De même, une hausse du prix de l'élément sous-jacent entraînera une baisse du prix de l'option à un taux décroissant. La perte maximale, pour le détenteur d'une option de vente, est limitée au prix de l'option payé. Son gain maximal est limité par le fait que le cours de l'élément sous-jacent ne peut pas tomber plus bas que zéro.

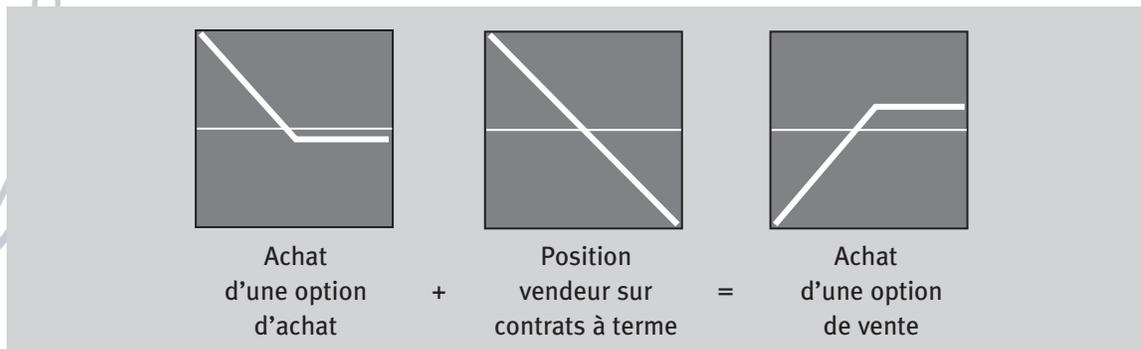
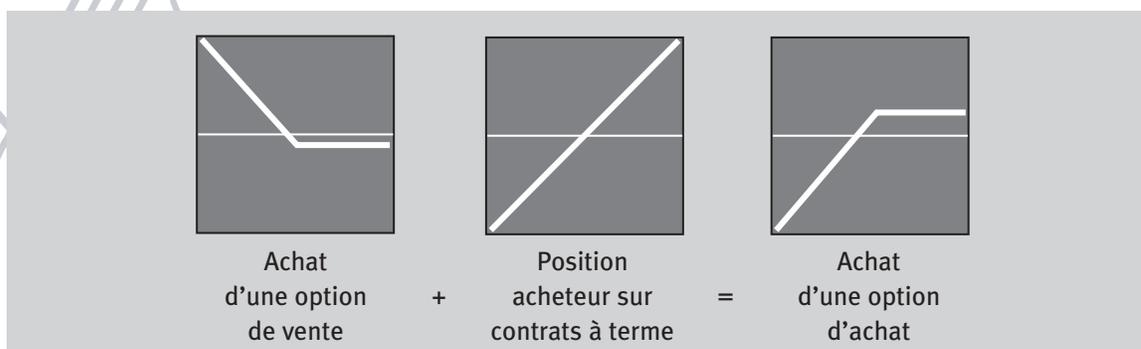


## Parité des options de vente-achat

En combinant l'achat d'une option de vente et la vente d'une option d'achat, on obtient théoriquement l'équivalent d'une position vendeur sur contrats à terme. De même, en combinant l'achat d'une option d'achat et la vente d'une option de vente on obtient théoriquement l'équivalent d'une position acheteur sur contrats à terme. En rachetant une option à un prix de levée donné et en vendant une

# MANUEL DE RÉFÉRENCE DES DÉRIVÉS SUR TAUX D'INTÉRÊT

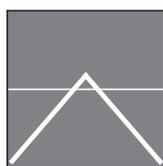
option au même prix de levée, la portion du prix des options équivalant à la valeur-temps s'annule. Le résultat net est égal à ce que rapportent les options à l'échéance (leur valeur intrinsèque).



Grâce à cette parité des positions, les intervenants sur le marché peuvent choisir parmi un grand nombre d'opérations ou de stratégies de couverture.

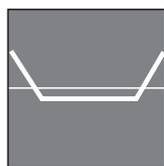


Achat d'une position double

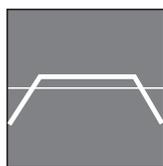


Vente d'une position double

La position double (« straddle ») consiste à acheter ou vendre une option d'achat et une option de vente au même prix de levée. La position acheteur consiste en l'achat d'une option d'achat et d'une option de vente. Dans le cas d'une position vendeur, cela consiste à vendre une option d'achat et une option de vente.



Achat d'une position combinée



Vente d'une position combinée

La position combinée (« strangle ») consiste à acheter ou vendre une option d'achat et une option de vente hors jeu. Acheter une position combinée, c'est acheter une option d'achat et une option de vente hors jeu. Vendre une position combinée, c'est vendre une option d'achat et une option de vente hors jeu.

## 9. Risque lié aux options

### Les cinq lettres grecques

Comme on l'a déjà dit, le prix d'une option est fonction du portage, du temps à courir jusqu'à l'échéance et des anticipations de la volatilité du marché. On peut examiner le risque lié à une option à partir de ces variables. Les lettres grecques qui suivent sont tirées du modèle d'évaluation des options de Black et Scholes et représentent les dérivés de calculs stochastiques se rapportant à chacune des variables ci-dessous.

**Delta :** Symbole qui mesure l'incidence sur le prix de l'option d'une fluctuation du prix de l'élément sous-jacent. Généralement, le delta est exprimé comme un pourcentage de la valeur de l'élément sous-jacent. L'achat d'une option d'achat et la vente d'une option de vente donneront lieu à un delta positif. En revanche, l'achat d'une option de vente et la vente d'une option d'achat donneront lieu à un delta négatif. En valeur absolue, le delta sera de 50 % pour une option à parité, de moins de 50 % pour une option hors jeu et de plus de 50 % pour une option en jeu.

**Gamma :** Symbole qui mesure la variation du delta par rapport à un mouvement de cours de l'élément sous-jacent. Dans le jargon stochastique, il s'agit de la seconde dérivée du prix d'une option par rapport au cours de l'élément sous-jacent. Le gamma d'une option à parité augmente généralement à mesure qu'approche l'échéance.

**Véga (Kappa) :** Symbole qui mesure l'incidence sur le prix d'une option d'une variation de la volatilité du marché, généralement une variation de l'ordre de 1 %. L'acheteur d'une option détient une position acheteur sur la volatilité.

**Thêta :** Symbole qui mesure la variation du prix d'une option selon le temps à courir jusqu'à l'échéance. À mesure que l'échéance approche, la valeur-temps diminue jusqu'à zéro. L'option achetée perd de sa valeur-temps et son prix diminue d'autant. Les négociateurs institutionnels utilisent cette variable afin d'identifier la perte ou le gain quotidien et les variations de la courbe de rendement en fonction du temps.

**Rhô :** Symbole qui mesure la variation du prix d'une option en fonction du taux d'emprunt sans risque ou, dans le cas du CGB, du taux de rachat (représenté par la base, soit l'écart entre cours au comptant et cours à terme). Bien que ce taux soit intégré au cours du CGB, la sensibilité au prix de l'option est assez faible en général. Certaines institutions financières multinationales fractionnent le rhô en deux éléments : le risque financier (la base) et le risque de change lorsque leurs états financiers sont libellés dans une monnaie autre que la monnaie nationale.

## **Livraison**

Le jour de l'échéance d'une option, l'acheteur peut choisir de livrer son contrat CGB ou d'en prendre livraison – selon qu'il détient une option de vente ou d'achat – au prix de levée. Il doit communiquer avec son courtier pour lui faire part de son choix. Le courtier en informe alors la chambre de compensation qui désigne un vendeur par assignation. En général, l'assignation est automatique si l'option est en jeu.

## **La marge**

Le calcul de la marge sur le marché des options est semblable à celui qui prévaut sur le marché à terme. L'acheteur d'une option ne doit payer que le prix de l'option et ce prix correspond à la perte maximale de sa position. Par ailleurs, les stratégies combinant plusieurs options sont assujetties à un dépôt de marge couvrant la perte maximale possible en vertu de la stratégie. Si cette perte maximale représente davantage une position sur contrats à terme ouverte (par exemple, une position vendeur sur options), la marge à déposer sera établie en fonction d'une opération combinant option et contrat à terme.

## **10. Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (CCCPD)**

---

La Corporation canadienne de compensation de produits dérivés agit en qualité de société émettrice, de chambre de compensation et de caution pour les produits dérivés sur taux d'intérêt, sur actions et sur indices cotés à Bourse de Montréal Inc. Elle fournit en outre des services de compensation à d'autres bourses et partenaires. Créée en 1975, la CCCPD est une société à but lucratif détenue par Bourse de Montréal Inc. La CCCPD exige de chacun de ses membres de maintenir des dépôts de marge auprès de la chambre de compensation dans le but de couvrir les risques du marché selon les positions de chaque membre. L'établissement du risque est basé sur un ensemble de critères bien définis établis par la chambre de compensation. Les marges sont exigées quotidiennement ou plus fréquemment pendant des périodes de volatilité des marchés.

## ANNEXE 1 : FICHE TECHNIQUE DU CONTRAT À TERME SUR OBLIGATIONS DU GOUVERNEMENT DU CANADA DE DIX ANS (CGB)

<b>Unité de négociation</b>	100 000 \$ CA de valeur nominale d'une obligation du gouvernement du Canada avec un coupon notionnel de 6 %.
<b>Mois d'échéance</b>	Mars, juin, septembre et décembre.
<b>Cotation des prix</b>	Cotés par 100 \$ CA de valeur nominale.
<b>Dernier jour de négociation / Échéance</b>	La négociation se termine à 13 h (HE) le 7 <sup>e</sup> jour ouvrable précédant le dernier jour ouvrable du mois de livraison.
<b>Type de contrat</b>	Livraison physique d'obligations gouvernementales canadiennes admissibles.
<b>Avis de livraison</b>	Les avis de livraison devront être soumis avant 17 h 30 ou avant l'heure limite prescrite par la chambre de compensation lors de tout jour ouvrable, à partir du 3 <sup>e</sup> jour ouvrable précédant le premier jour ouvrable du mois de livraison, jusqu'au et incluant le 3 <sup>e</sup> jour ouvrable précédant le dernier jour ouvrable du mois de livraison.
<b>Jour de livraison</b>	La livraison doit s'effectuer le 3 <sup>e</sup> jour ouvrable suivant le dépôt de l'avis de livraison par le membre détenant la position vendeur, ou lors de tout autre jour tel que déterminé par la chambre de compensation. La livraison doit avoir lieu au plus tard le dernier jour ouvrable du mois de livraison.
<b>Unité de fluctuation des prix</b>	0,01 = 10 \$ CA par contrat.
<b>Seuil de déclaration</b>	250 contrats.
<b>Limites de position</b>	Les renseignements sur les limites de position sont disponibles à la Bourse, étant donné qu'elles sont sujettes à des changements périodiques.
<b>Marge minimale par contrat</b>	Les renseignements sur la marge minimale par contrat sont disponibles à la Bourse, étant donné qu'elle est sujette à des changements périodiques.
<b>Normes de livraison</b>	Les obligations du gouvernement du Canada qui : i) ont un terme à courir entre 8 ans et 10 <sup>1/2</sup> ans, à partir du premier jour du mois de livraison, calculé en arrondissant au trimestre entier précédent ; ii) ont un montant nominal en cours d'au moins 3,5 milliards de dollars canadiens ; iii) sont à l'origine vendues par adjudication comme des émissions de dix ans ; iv) sont émises et livrées le ou avant le 15 <sup>e</sup> jour précédant la première journée à laquelle un avis de livraison est soumis pour un mois de livraison.
<b>Limite quotidienne de variation des cours</b>	3 points (3 000 \$ CA) par contrat à la hausse ou à la baisse par rapport au prix de règlement de la journée ouvrable précédente.
<b>Heures de négociation</b>	8 h 20 à 15 h (HE).
<b>Chambre de compensation</b>	Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (CCCPD).
<b>Symbole au téléscripneur</b>	CGB

## ANNEXE 2 : FICHE TECHNIQUE DU CONTRAT D'OPTION SUR CONTRAT À TERME SUR OBLIGATIONS DU GOUVERNEMENT DU CANADA DE DIX ANS (OGB)

<b>Unité de négociation</b>	Un contrat à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (CGB).
<b>Mois d'échéance</b>	Mars, juin, septembre et décembre en plus de contrats d'options à échéance mensuelle, chacun portant sur le contrat à terme qui suit le cycle trimestriel qui est le plus rapproché du mois de l'option.
<b>Cotation des prix</b>	Cotés en point où chaque 0,01 point (1 point de base) représente 100 \$ CA de valeur nominale du contrat à terme sous-jacent.
<b>Dernier jour de négociation / Échéance</b>	Le 3e vendredi du mois précédant le mois du contrat d'options, à condition que ce soit un jour ouvrable et qu'il précède d'au moins 2 jours ouvrables le premier jour de l'avis de livraison du contrat à terme sous-jacent. Si tel n'est pas le cas, le dernier jour de négociation sera le jour ouvrable précédant ce vendredi.
<b>Type de contrat</b>	Style américain.
<b>Unité de fluctuation des prix</b>	0,01 = 10 \$ CA par contrat.
<b>Seuil de déclaration</b>	250 contrats d'options ou le nombre équivalent en contrats à terme. Aux fins du calcul de ce seuil, les positions d'options sont combinées avec les positions portant sur le contrat à terme sous-jacent. À cette fin, un contrat d'option en jeu équivaut à un contrat à terme et un contrat d'option à parité ou hors jeu équivaut à un demi-contrat à terme.
<b>Prix de levée</b>	Intervalle minimum de 1 point par contrat à terme sur obligations du gouvernement du Canada de dix ans (CGB) (ex. : pour un contrat à terme à 101, les prix de levée de l'option sont 100, 101, 102).
<b>Limites de position</b>	Les renseignements sur les limites de position sont disponibles à la Bourse, étant donné qu'elles sont sujettes à des changements périodiques.
<b>Marge minimale par contrat</b>	Les renseignements sur la marge minimale par contrat sont disponibles à la Bourse, étant donné qu'elle est sujette à des changements périodiques.
<b>Limite quotidienne de variation des cours</b>	Aucune.
<b>Heures de négociation</b>	8 h 20 à 15 h (HE).
<b>Chambre de compensation</b>	Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (CCCPD).
<b>Symbole au téléscripneur</b>	OGB