

# Les SWAPs

## Swap et Swap vanille

- *Définition* Un swap est un accord entre deux entreprises pour échanger des flux de trésorerie dans le futur. Cet accord définit les dates auxquelles ces flux (ou cash-flows) seront échangés et la façon dont ils seront calculés.
- *Définition* Le swap "vanille" est un swap dans lequel une entreprise s'engage à payer des cash-flows égaux aux intérêts à taux fixes sur un principale donné, pendant un certain nombre d'années, et en retour, elle reçoit des intérêts à taux variable sur le même principale pendant la même durée.
- **Exemple de taux variables** Le taux variable le plus courant est le taux LIBOR (London Inter Bank Offered Rate) ou EurLIBOR pour la zone euro. C'est le taux des échanges interbancaires pour différentes échéances de court terme (1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an).
- **Exemple de SWAP** On considère un swap à 2 ans entre deux entreprises A, et B, initié le 5 mars 2005. L'entreprise A s'engage à payer un taux d'intérêts de 5% à B sur un principal de 100M. En retour B s'engage à payer des intérêts à A au taux LIBOR 6 mois.

**Remarque** Le swap est généralement conçu pour que seule la différence d'intérêt soit réglée par la partie qui doit payer le montant le plus élevé.

*Exercice sur l'exemple précédent : Combien de flux seront échangés ? Quel est le flux qui restera inchangé au cours du temps ? Pour les valeurs du taux LIBOR constatées : 4.20 (03/05), 4.80 (09/05), 5.3 (03/06), 5.5 (09/06), 5.3 (03/06) donner un tableau des flux pour A.*

**Utilisation des swap** Pour A, le swap peut être utilisé pour transformer une dette à taux variable en dette à taux fixe. Supposons que A est contractée une dette de 100M au taux LIBOR 6 mois + 10 points de base (LIBOR +10). Pour A trois flux interviennent :

- Le paiement du LIBOR+10 à ses prêteurs,
- La réception du LIBOR du swap,
- Le paiement de 5% sur le swap.

*Ex : Quel est le taux de l'emprunt qui équivaut à ces flux ? Donner les flux de l'entreprise B qui utilise ce swap pour transformer une dette à taux fixe à 5.2% en une dette à taux variable basée sur le LIBOR 6 mois.*

**Les intermédiaires** : En générale deux entreprises industrielles A et B ne contractent pas directement de swap, elles ont recours à un intermédiaire financier (une Banque par exemple). L'intermédiaire se rémunère en prenant par exemple 3 points de base. Ci dessous, exemple des flux d'un swap avec intermédiaire financier :

$$5,2\% \leftarrow A \begin{matrix} \xrightarrow{4,985\%} \\ \xrightarrow{LIBOR} \end{matrix} Bank \begin{matrix} \xrightarrow{5,015\%} \\ \xrightarrow{LIBOR} \end{matrix} B \rightarrow LIBOR + 0.1\%$$

**Utilité des SWAP vanilles** : La popularité des swaps est souvent justifiée par l'argument de l'avantage comparatif. Pour un couple d'entreprise donné, la facilité relative d'accès aux marchés des emprunts à taux fixe et à taux variables n'est pas la même. Chaque entreprise aura donc intérêt à emprunter sur le marché qui lui est favorable, quitte ensuite à faire un swap avec l'autre si le type d'endettement (fixe ou variable) ne lui convient pas.

**Exemple** : Deux entreprises A et B, souhaitent emprunter 10M d'euros sur 5 ans. On suppose que l'entreprise A est moins solvable que B. Les taux qu'elles se voient proposer pour cet emprunt sont les suivants :

	Fixe	Variable
A	10%	LIBOR+30
B	11,2%	LIBOR+100

L'élément clé qui conduit à l'utilisation d'un swap est le fait que la différence entre les taux auxquels les deux entreprises peuvent emprunter n'est pas la même sur les deux marchés. L'entreprise B a donc un avantage comparatif à emprunter à taux variables et la A à taux fixe.

*Exercice : présenter les flux d'un swap entre A et B, avec un intermédiaire prenant 3 point de base.*

**Risque de crédit :** Une institution financière qui sert d'intermédiaire pour un swap s'expose à un risque de crédit : si une contre partie fait défaut alors que le contrat avec cette dernière a une valeur positive pour l'institution, il en résulte une perte pour elle car l'institution doit quand même faire face à ses engagements vis-à-vis de l'autre contrepartie.

## Swap sur devises

**Description** Un swap de devises implique l'échange d'un principal et d'intérêts dans une devise contre un principal et des intérêts dans une autre devise. Un swap de devises nécessite de spécifier le principal dans chacune des deux devises. Ces sommes sont échangés au début et à la fin de la durée de vie du swap. Le fonctionnement d'un swap de devise est résumé par le diagramme suivant :

$$4\% \text{ USD} \leftarrow A \begin{array}{c} \xrightarrow{5,6\% \text{ USD}} \\ \xrightarrow{5,6\% \text{ Euro}} \end{array} \text{Banque} \begin{array}{c} \xrightarrow{4\% \text{ USD}} \\ \xrightarrow{7\% \text{ Euro}} \end{array} B \rightarrow 7\% \text{ Euro}$$

L'effet du swap est de transformer la dette en USD à 4% de *A* en une dette en euros à 5,6% ; et la dette de *B* à 7% en euros en une dette en dollars à 4%.

**Exercice** L'entreprise X cherche à emprunter des USD à taux fixe, alors que l'entreprise Y veut emprunter des Euros à taux fixe. Au taux de change d'aujourd'hui, le principal des emprunts est identique. Les taux qui leur sont proposés sont les suivants :

	Euro	USD
X	2,5%	4,8%
Y	3,25%	5%

- 1) Comparativement X a-t-elle intérêt à emprunter en euro ou en USD (justifier) ?
- 2) Construisez un swap qui laissera 25 points de base de profit à l'intermédiaire (Banque). Arrangez-vous pour que ce swap soit également attractif pour X et Y, et pour que le risque de change soit uniquement supporté par l'intermédiaire.

**Exercice\* : Payoff des Swap et option sur Swap**

On considère le swap ayant les caractéristiques suivantes : un principal  $N$ , un intérêt à taux fixe  $r$ , et un intérêt à taux variable donné par le LIBOR. Soit  $T_0$ , la date d'initialisation du swap, les échanges seront effectués aux dates  $T_1 < T_2 < \dots < T_k$ , où  $k$  est un entier positif. On note  $L_j(T_{j-1})$ ,  $i \geq 1$  le taux LIBOR calculé à la date  $T_{j-1}$  et valable pendant la période  $[T_{j-1}, T_j]$ .

17) Donner le principe général d'un swap et son utilité.

La valeur du flux à la date  $T_j$  pour le taux variable LIBOR est donnée par

$$N(T_j - T_{j-1})L_j(T_{j-1}),$$

et pour le taux fixe par

$$N(T_j - T_{j-1})r.$$

L'actualisation par rapport au taux LIBOR se fait de la façon suivante, si  $A$  est le flux à actualiser, la valeur à la date  $t$ ,  $T_{j-1} < t \leq T_j$  du flux  $A$  versé à la date  $T_j$  est donnée par

$$A \times \frac{1}{L_j(T_{j-1})(T_j - t) + 1} \prod_{j=l+1}^i \frac{1}{L_j(T_{j-1})(T_j - T_{j-1}) + 1} \equiv A * P_-(t, T_j)$$

18\*) Inversement que vaut le flux  $A$  versé à la date  $T_j$  à l'instant  $t$ , avec  $T_j \leq T_{j-1} \leq t < T_j$ .

Quand l'intérêt variable est reçu et le fixe est payé le contrat est appelé "payer swap", ainsi le flux d'un payer swap à la date  $T_j$  est donné par

$$N(T_j - T_{j-1})L_j(T_{j-1}) - N(T_j - T_{j-1})r.$$

19\*) Donner la valeur actualisée à la date  $t$  du payoff (somme des flux) du payer swap.

20\*) Une "payer swaption" est une option européenne qui permet à son détenteur d'entrer dans un swap à la date  $T_0$ . Donner le payoff  $f$  d'une swaption dont le swap est décrit précédemment.

21) Dans notre exemple quel serait l'actif risqué ?

## Credit Default Swap (CDS)

Un swap de défaut, connu sous le sigle de CDS (Credit Default Swap), est un contrat qui procure une assurance contre le défaut éventuel d'une entreprise donnée. L'entreprise en question est l' *entité de référence* et la survenance d'un d'un défaut, *aléa de crédit*.

L'acheteur de l'assurance acquiert le droit de vendre une obligation particulière (*obligation de référence*) émise par l'entité de référence, à sa valeur nominale (qualifié de *principal*) en cas d'occurrence d'un aléa de crédit.

L'acheteur du CDS paie au vendeur des montants convenus, à intervalles réguliers, jusqu'à l'échéance du CDS, ou bien à la survenance d'un aléa de crédit. Dans ce dernier cas un ultime paiement est effectué par l'acheteur. Le swap est alors dénoué, soit par livraison du sous-jacent, soit en cash.

Si les termes du contrat prévoient la livraison du sous-jacent, l'acheteur du swap livre les obligations au vendeur en échange de leur valeur nominale.

Quand le swap est dénoué en cash, le montant payé représente  $(100-Z)\%$  de la valeur du nominale.  $Z$  est le prix de l'obligation de référence coté à une date convenue, ultérieure à l'aléa de crédit.