

Marchés de Taux d'Intérêts

Produits Fixed Income et Dérivés



Introduction

- Taux d'intérêts – définitions et notions actuarielles
- Produits monétaires et obligataires
- Produits Dérivés simples (FRAs, Futures, Swaps, FX Swaps, XCcy Swaps)
- Sensibilité / Risk Management
- Produits Dérivés optionnels

Correction de l'exercice : calcul d'un swap 2 ans vs Euribor 3 mois

Données

FIXINGS		
SW	0,124	25-nov.-13
2W	0,127	25-nov.-13
1M	0,139	25-nov.-13
2M	0,184	25-nov.-13
3M	0,227	25-nov.-13
6M	0,326	25-nov.-13
9M	0,418	25-nov.-13
1Y	0,498	25-nov.-13

EURIBORS		Start	End	BIDSIZE	BID	ASK	ASKSIZE	TRDPRC_1
Fully Retrieved at 15:14:27								
FEIZ3		18/12/13	18/03/14	31564	99,755	99,76	36482	99,76
FEIF4		15/01/14	15/04/14	1	99,755	99,78	50	0
FEIG4		19/02/14	19/05/14	50	99,73	99,79	50	0
FEIH4		19/03/14	19/06/14	43398	99,75	99,755	6943	99,755
FEIJ4		16/04/14	16/07/14	7	99,735	99,75	7	99,75
FEIK4		21/05/14	21/08/14	0	0	0	0	0
FEIM4		18/06/14	18/09/14	48529	99,73	99,735	292	99,735
FEIU4		17/09/14	17/12/14	6447	99,71	99,715	21051	99,715
FEIZ4		17/12/14	17/03/15	1823	99,675	99,68	39242	99,675
FEIH5		18/03/15	18/06/15	4317	99,625	99,63	16279	99,63
FEIM5		17/06/15	17/09/15	8592	99,555	99,56	4908	99,56
FEIU5		16/09/15	16/12/15	381	99,47	99,475	21241	99,47
FEIZ5		16/12/15	16/03/16	1187	99,365	99,37	15413	99,37
FEIH6		16/03/16	16/06/16	3281	99,245	99,25	2861	99,25

Correction de l'exercice : calcul d'un swap 2 ans vs Euribor 3 mois

Echéancier

Début période	Fin période	Discount
27/11/2013	27/02/2014	0,999665144
27/02/2014	27/05/2014	0,999414583
27/05/2014	27/08/2014	0,999146416
27/08/2014	27/11/2014	0,998848562
27/11/2014	27/02/2015	0,998491042
27/02/2015	27/05/2015	0,998053332
27/05/2015	27/08/2015	0,997474995
27/08/2015	27/11/2015	0,996722664

Calculer le taux d'un swap 2y avec un taux fixe semi-annuel A360 vs Euribor 3 mois.



Correction de l'exercice : calcul d'un swap 2 ans vs Euribor 3 mois

Sensibilité d'un swap

- PVBP (cf. bonds):

$$\begin{aligned} & PV(S + 1bp) - PV(S) \\ &= \sum_{k=1}^M (S + 1bp) \times (T_k - T_{k-1}) \times P(T_k) \\ &\quad - \sum_{i=1}^N L(T_{i-1}, T_i) \times (T_i - T_{i-1}) \times P(T_i) - \sum_{k=1}^M S \times (T_k - T_{k-1}) \times P(T_k) \\ &\quad + \sum_{i=1}^N L(T_{i-1}, T_i) \times (T_i - T_{i-1}) \times P(T_i) \\ &= 1bp \times \sum_{k=1}^M (T_k - T_{k-1}) \times P(T_k) \end{aligned}$$

Application : hedging avec des contrats futures sur obligation

- Pour hedger le risque directionnel de taux :

$$\text{Nbre Contrats} = \frac{\text{PVBP}_{\text{Swap}}}{\text{PVBP}_{\text{Future}}}$$

- Il reste :
 - le risque de pente (maturité différente swap / cheapest du future)
 - le risque de spread swap/obligation d'état
- Sur l'exemple précédent :

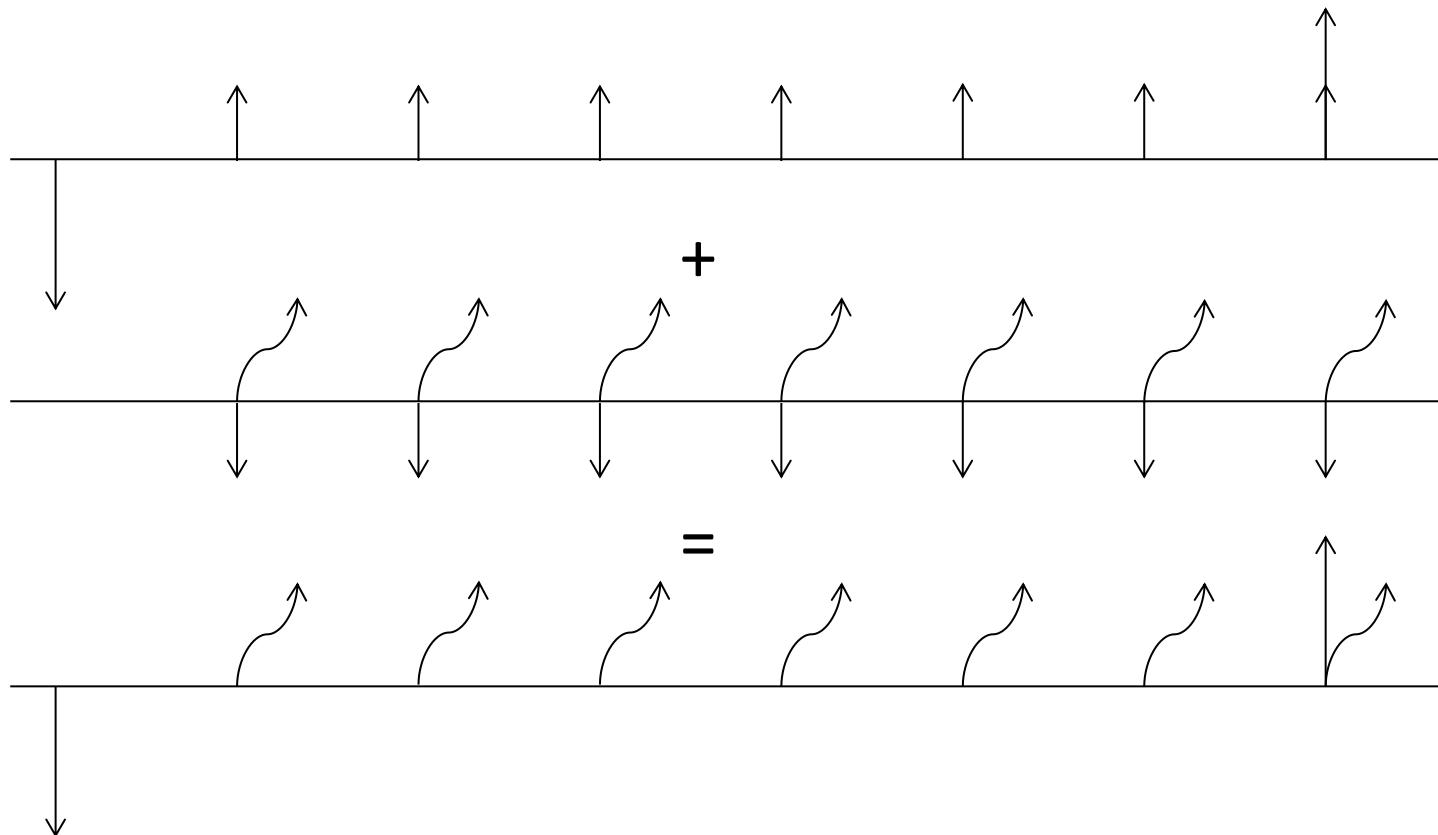
PVBP pour un swap 2Y de 100M€ = 20242,41 €
PVBP d'un contrat future Schatz échéance mars 14 = 22,15487
Nbre de contrat = 914

Asset swap

Permet de transformer la nature des flux d'un actif que l'on a en portefeuille ou que l'on achète en « package » avec le swap.

Exemple : Asset swap sur une obligation

→ On cherche à transformer les flux fixes de l'obligation en flux variables



Asset swap

- En pratique :
 - On remet au pair l'actif swappé (soulte initiale prise en compte dans la NPV du swap)
 - On tient compte des flux futurs réels (donc du coupon plein le cas échéant)
 - On ajuste le swap par un spread sur la jambe variable afin d'avoir une opération au pair ($NPV=0$)



Asset swap - Exemple

GRAB
DEUTSCHLAND REP DBR3 ½ 01/04/16 106.760/106.765 (0.208/0.206) CBBT

DBR 3 ½ 01/04/16 Corp 99) Feedback Page 1/11 Description: Bond

94) Notes 95) Buy 96) Sell 97) Settings

21) Bond Description **22) Issuer Description**

Pages		Issuer Information				Identifiers	
1) Bond Info		Name	BUNDESREPUB. DEUTSCHLAND			BB Number	EF1729336
2) Addtl Info		Industry	Sovereigns			ISIN	DE0001135291
3) Covenants		Security Information				BBGID	BBG0000BQ648
4) Guarantors		Mkt of Issue	Euro-Zone			Bond Ratings	
5) Bond Ratings		Country	DE	Currency	EUR	Moody's	Aaa
6) Identifiers		Rank	Unsecured	Series	05	S&P	NR
7) Exchanges		Coupon	3.5	Type	Fixed	Fitch	AAA
8) Inv Parties		Cpn Freq	Annual			DBRS	AAA
9) Fees, Restrict		Day Cnt	ACT/ACT	Iss Price	100.12000	Issuance & Trading	
10) Schedules		Maturity	01/04/2016			Amt Issued/Outstanding	
11) Coupons		BULLET				EUR	23,000,000.00 (M) /
Quick Links		Issue Spread				EUR	23,000,000.00 (M)
32) ALLQ Pricing		Calc Type	(60)GERMAN BONDS			Min Piece/Increment	
33) QRD Quote Reca		Announcement Date		11/15/2005		0.01 / 0.01	
34) TDH Trade Hist		Interest Accrual Date		11/25/2005		Par Amount	0.01
35) CAC Corp Action		1st Settle Date		11/25/2005		Book Runner	
36) CF Prospectus		1st Coupon Date		01/04/2007		Exchange	Multiple
37) CN Sec News		€4.28925 BLN RETAINED FOR MKT INTERVENTION. LONG 1ST CPN.					
38) HDS Holders							
39) VPR Underly Inf							
66) Send Bond							

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2013 Bloomberg Finance L.P.
SN 119724 G430-4236-2 10-Dec-13 16:30:46 CET GMT+1:00



Asset swap - Exemple

GRAB

DBR 3 1/2 01/04/16 Corp		1 Export	99 Feedback	Cashflow Analysis		
106.760/106.765	0.208/0.206	CBBT @ 16:31	95 Buy	96 Sell	97 Settings	
Cash Flow	Present Values	Distressed Analysis		ID	EF1729336	
Price	106.765000	Settlement 12/13/13	Issue 11/25/2005	Maturity 01/04/2016		
Yield	0.206003 to Worst	01/04/16	@ 100.000000	Face Amt 1000M		
Payment Date	Interest	Principal	Total			
01/04/2014	35,000.00	0.00	35,000.00			
01/04/2015	35,000.00	0.00	35,000.00			
01/04/2016	35,000.00	1,000,000.00	1,035,000.00			

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2013 Bloomberg Finance L.P.
 SN 119724 G430-4236-2 10-Dec-13 16:31:48 CET GMT+1:00

Asset swap - Exemple

GRAB

DBR 3 1/2 01/04/16 Corp		90) Feedback		Yield and Spread Analysis		
106.760/106.765	0.208/0.206	CBBT @ 16:30		95) Buy	96) Sell	97) Settings
1) Yield & Spread		2) Yields		3) Graphs		4) Pricing
DBR 3 1/2 01/04/16 (DE0001135291)		Risk		Workout		OAS
Spread	-1.03 bp vs 2y BK0 0 12/11/15			Mod Duration	1.961	1.963
Price	106.765	99.57	16:31:08	Risk	2.158	2.160
Yield	0.206003 Wst	0.216289	Ann	Convexity	0.060	0.046
Wkout	01/04/2016 @ 100.00	Duration	Yld 6.6	DV 01 on 1MM	216	216
Settle	12/13/13	12/13/13		Benchmark Risk	1.982	1.983
				Risk Hedge	1,089 M	1,089 M
				Proceeds Hedge	1,105 M	
Spread		Yield Calculations		Invoice		
11) G-Sprd	-1.6	Street Convention	0.206003	Face	1,000 M	
12) I-Sprd	-30.5	Equiv 2 /Yr	0.205897	Principal	1,067,650.00	
13) Basis	39.6	Mmkt (Act/ 360)		Accrued (343 Days)	32,890.41	
14) Z-Sprd	-30.2	True Yield	0.205975	Total (EUR)	1,100,540.41	
15) ASW	-31.3	Braess/Fangmyr	0.206201			
16) OAS	-6.9	Moosmuller	0.205997			
TED	18.2					
After Tax (Inc	26.375 %	CG	0.00 %			
-0.672676						

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2013 Bloomberg Finance L.P.
SN 119724 G430-4236-2 10-Dec-13 16:31:20 CET GMT+1:00

Asset swap - Exemple

Calcul du prix de l'obligation à partir du yield

Yield To Maturity (YTM) : taux actuel de l'investissement représenté par l'achat du bond, i.e. le taux d'actualisation des flux futurs qui permet de retrouver la valeur de marché du bond.

$$B = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{(1 + YTM)^i}$$

Yield			
			0,206003
Flux	13/12/2013	Nb jours	Flux actualisé
3,5	04/01/2014	22	0,03499565
3,5	04/01/2015	365	0,03492371
103,5	04/01/2016	365	1,03062091
Gross price			1,10054028
Accrued			0,03289041
Clean Price			1,06764987

Swap d'émission

- Utilisé lors du pricing d'une obligation avec référence sur la courbe de swap :
C'est le swap qui transforme, pour l'émetteur, les flux fixes de l'obligation en flux variables
- On utilise un taux de swap de référence (au pair) pour la détermination du prix d'émission de l'obligation

12/10/13 = Today		
12/12/13 = J+2		
Flux Bond pour 100 Millions		
23/02/2015	4 500 000	
22/02/2016	4 500 000	
21/02/2017	4 500 000	
21/02/2018	4 500 000	
21/02/2019	4 500 000	
21/02/2020	4 500 000	
22/02/2021	4 500 000	
21/02/2022	104 500 000	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
00/01/1900	0	
CARACTERISTIQUES TITRE		
Coupon = 3,6		
Maturité = 21/02/2022		
start CC = 21févr2014		
end CC = 21févr2015		
CALCUL SOULTE D'EMISSION		
SOULTE		
Taille (Millions) =	100	Fees (%) = 0,00% soit 0 EUR
Mid Swap =	2,524%	PDC = 100,52190
Margin (pbs) =	100	CC = 0,00000
Yield =	3,524%	PDC+CC = 100,52190 Rounded 100,5220
Date valeur =	21/02/2014	522 000
		0
		Soulte = 522 000

Swap d'émission

- La soulté d'émission est réinjectée dans le swap d'émission
 - Le taux fixe du swap d'émission est égal au coupon de l'obligation
 - On ajoute un spread sur la jambe variable pour avoir une structure au pair

FX Swap

Combinaison d'une opération de change comptant et de change à terme en sens inverse.

Il peut s'analyser comme un prêt dans une devise, effectué conjointement à un emprunt dans l'autre devise



$$N/N' = \text{Fxspot}$$

$$N(1+Tx1)/N'(1+Tx2) = \text{FXfwd}$$

Donc

$$FXfwd = FXspot \times \frac{(1 + Tx1)}{(1 + Tx2)}$$

Varie en fonction de la différence de liquidité (niveau du taux d'intérêt) entre les deux devises échangées, pour les emprunteurs internationaux.

Application : exemple d'un « Carry Trade »

Un investisseur US souhaite optimiser et diversifier ses investissements.
Son coût de financement en USD à 6 mois est à OIS +10 bp

Swap OIS USD 6 mois : 1,55% (base A360, 18/12/19 – 22/06/20)
FX USDJPY Spot : 109,285
FX Swap 6 mois USDJPY : -121,485

S'il conclut un swap de change 6 mois son coût synthétique de financement en JPY (base Act/365F) est de :

$$\begin{aligned} & ((1+(1,55+0,10)*182/360)*(109,285-121,485/100)/109,285-1)*365/182*100 \\ & = -0,51545\% \end{aligned}$$

Swap TONAR JPY 6 : -0,068% (base A365F, 18/12/19 – 22/06/20)

Soit un coût synthétique de financement en JPY à 6 mois à TONAR - 44,75 bp



Application : exemple d'un « Carry Trade »

WB BMM NAT TOP NIV ISIC HELP NEWS MSG PRINT US.Fut TNC10 EUR.Fut ECO 0 FMC HELP MENU MCN2 GPO CHILE

JTDB 0 06/22/20 Corp ▾ ALLQ ▾ Related Functions Menu ▾ MSG: +52 ★ ▾ ?

JTDB 0 06/22/20 ↑ - .1843 - .012 / - .1844 100.0945/100.0950
At 9:20 -- X -- Source BGN

JTDB 0 06/22/20 Corp Settings Actions Page 1/12 Security Description: Bond
94 Notes 95 Buy 96 Sell

25 Bond Description **26 Issuer Description**

Pages	Issuer Information	Identifiers
1) Bond Info	Name JAPAN TREASURY DISC BILL	ID Number AZ1268491
12) Addtl. Info	Industry Treasury (BCLASS)	ISIN JP1748391K60
13) Reg/Tax	Security Information	FIGI BBG00PF56R82
14) Covenants	Mkt Iss Domestic	Bond Ratings
15) Guarantors	Country JPN	Moody's A1
16) Bond Ratings	Rank Sr Unsecured	S&P NA
17) Identifiers	Coupon 0.000000	Composite NR
18) Exchanges	Cpn Freq ACT/365	Issuance & Trading
19) Inv Parties	Maturity 06/22/2020	Amt Issued/Outstanding
20) Fees, Restrict	BULLET	JPY 1,899,990.00 (MM) /
21) Schedules	Iss Sprd	JPY 1,899,990.00 (MM)
22) Coupons	Calc Type (127)JAPANESE T-BILLS	Min Piece/Increment 50,000.00 / 50,000.00
Quick Links	Pricing Date 06/19/2019	Par Amount 50,000.00
32) ALLQ Pricing	Interest Accrual Date	Book Runner
33) QRD Qt Recap	1st Settle Date 06/20/2019	Exchange NOT LISTED
34) TDH Trade Hist	1st Coupon Date	
35) CACS Corp Action	HIGH YLD=-0.1851%(Y100.187). TOTAL BIDS=Y8.6637 TLN. ACCPTD BIDS=Y1.5678	
36) CF Prospectus	TLN. BID/COVER=5.53. N/PC I=Y332.2000 BLN.	
37) CN Sec News		
38) HDS Holders		
6) Send Bond		

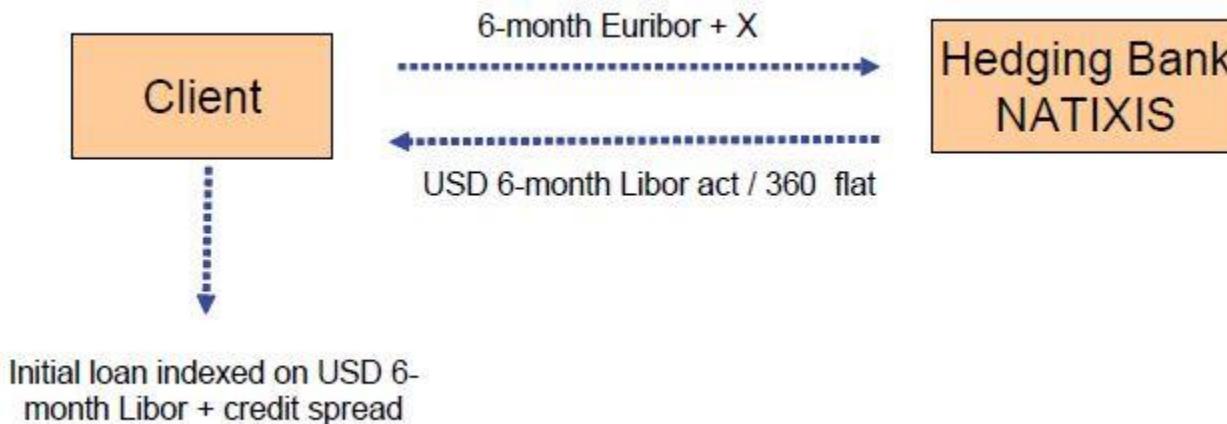
Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 4565 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2019 Bloomberg Finance L.P.
SN 383836 6611-5368-2 16-Dec-19 16:17:44 CET GMT+1:00

X-Ccy Swap

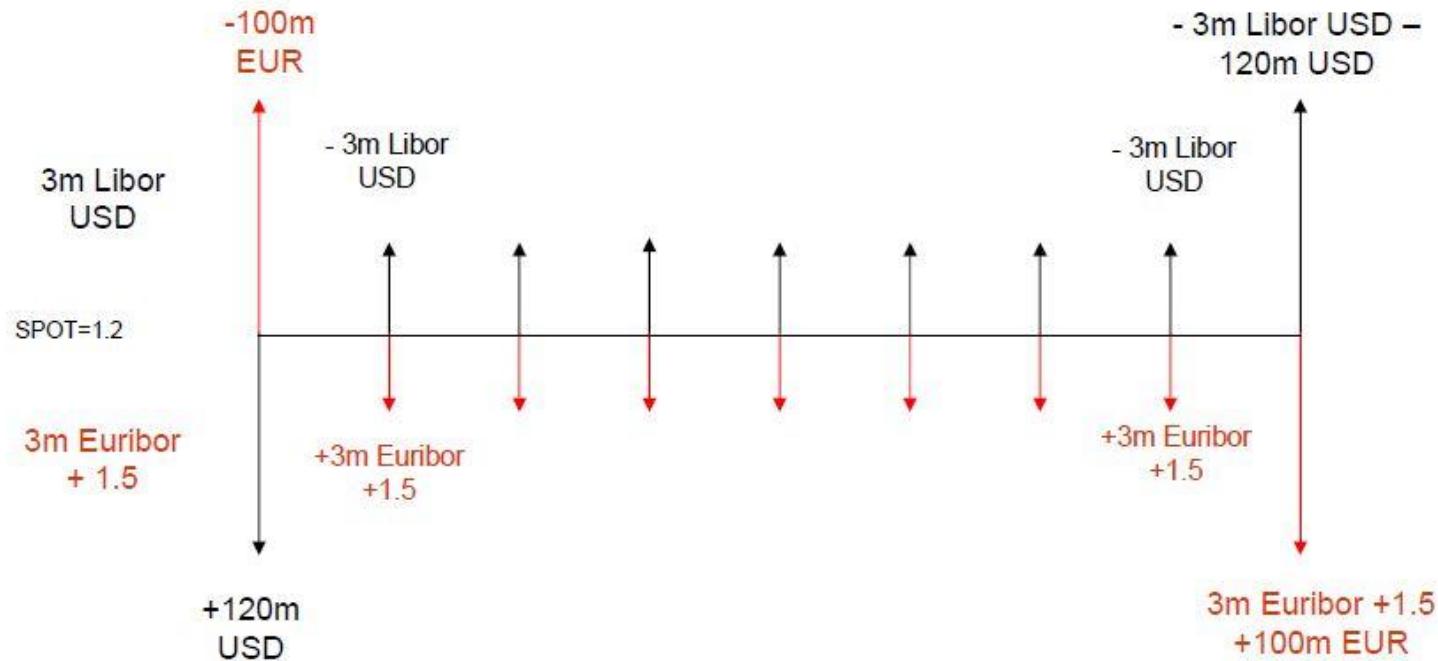
- Produit utilisé pour transformer une dette libellée en une devise en une dette libellée en une autre devise

On échange :

- les notionnels (opération de swap de change) au taux de change spot
- Les flux d'intérêts



X-Ccy Swap



Peut s'analyser comme une opération d'emprunt à taux variable dans une devise, conjointe à une opération de prêt à taux variable dans l'autre devise.

X-Ccy Swap

- Explication de la présence d'un spread sur l'une des jambes :

De même que le FX Swap, le X-Ccy reflète la différence de liquidité d'une devise par rapport à une autre pour les emprunteurs internationaux.

→ le coût de la liquidité dans une devise est différent suivant que l'on est résident ou non

- La valeur du spread varie en fonction de l'offre et de la demande

X-Ccy Swap et swap de change

