

Guide utilisation CDS/CDO pricer

par François JORDAN
Juin 2024



Table des matières

1	Introduction	2
2	IRS Strip	3
2.1	Fonctionnement	3
2.1.1	Remarque	3
2.2	Paramètres	3
3	CDS Strip	4
3.1	Fonctionnement	4
3.1.1	Remarque	4
3.2	Paramètres	4
4	CDS	5
4.1	Fonctionnement	5
4.2	Paramètres	5
4.3	Analyse des résultats	6
5	CDO Bespoke	7
5.1	Fonctionnement	7
5.2	Paramètres	7
5.3	Analyse des résultats	8
5.3.1	Analyse des résultats additionnels	9

1 Introduction

Ce livrable Excel permet le calcul de différentes sensibilités et prix de produits dérivés de crédits que sont les Credit Default Swap single name (single name CDS) et les Synthetic Collateralized Debt Obligations (synthetic CDO).

Les références sont faites à Axis_Pricer.xls.

Axis Alternatives ne garantit pas que le Logiciel répondra aux exigences de l'utilisateur pour un objectif particulier ou qu'il atteindra un résultat particulier, ni que le fonctionnement du Logiciel sera ininterrompu ou exempt d'erreurs. En particulier, mais sans préjudice de ce qui précède, aucune garantie ou déclaration n'est donnée par Axis Alternatives, et aucune responsabilité n'est acceptée par Axis Alternatives, quant à l'atteinte ou à la raisonnable de toute projection, prévision, estimation ou déclaration concernant des perspectives ou des rendements futurs sur les investissements. Le Logiciel n'est pas destiné à constituer la base de toute décision d'investissement et ne constitue ni ne contient aucune recommandation de la part d'Axis Alternatives. Axis Alternatives exclut et décline expressément toutes garanties ou conditions expresses et implicites (y compris, sans limitation, la perte de bénéfices, la perte ou la corruption de données, l'interruption des activités ou la perte de contrats), dans la mesure où cette exclusion ou cette renonciation est permise par la loi applicable. En outre, le Logiciel est fourni sans responsabilité de la part d'Axis Alternatives de réviser ou de mettre à jour le Logiciel ou de corriger toute inexactitude qui pourrait apparaître. L'utilisateur du Logiciel assume l'entière responsabilité de la qualité, des performances et des résultats obtenus par le Logiciel.



2 IRS Strip

2.1 Fonctionnement

Cette page a pour objectif de calculer le prix des zéro-coupons à partir des taux swap sur plusieurs maturités, et dans plusieurs devises, prenant en compte le taux de change. Une fois les paramètres entrés dans la fiche Excel, il suffit d'appuyer sur le bouton "Strip IRS" qui se chargera d'automatiquement calculer les zéro-coupons.

2.1.1 Remarque

L'interpolation des zéro-coupons suppose que les taux forwards sont constant par morceaux.

2.2 Paramètres

- **Swap Rates**, qui sont les taux swaps aux différentes maturités voulues, le programme prenant en compte des cellules éventuellement vide.
- **FX Spot vs EUR**, qui sont les taux de changes contre l'EURO.
- **Currency Name**, le nom des devises.

Strip IRS															
Parameter	Date					Swap Rates									
Currency Name	Swap Basis	FX Spot vs EUR	Swap Period (months)		1Y	2Y	3Y	4Y	5Y	6Y	7Y	8Y	9Y	10Y	20Y
JPY	Actual/365	165,5616	6		0,98%	1,03%	1,10%	1,21%	1,31%	1,41%	1,51%	1,60%	1,70%	1,79%	2,34%
EUR	European 30/36	1	12		4,63%	4,51%	4,47%	4,46%	4,46%	4,48%	4,50%	4,53%	4,56%	4,59%	4,76%
USD	Actual/360	1,4423	12		4,55%	4,45%	4,51%	4,61%	4,70%	4,78%	4,85%	4,91%	4,96%	5,01%	5,23%

Stripped Zero Coupon															
JPY	-	-	-		99,03%	97,96%	96,75%	95,29%	93,66%	91,87%	89,93%	87,88%	85,70%	83,45%	61,57%
EUR	-	-	-		95,58%	91,56%	87,71%	84,00%	80,39%	76,88%	73,45%	70,12%	66,88%	63,74%	39,03%
USD	-	-	-		95,59%	91,56%	87,44%	83,27%	79,16%	75,17%	71,30%	67,58%	64,01%	60,59%	34,83%

3 CDS Strip

3.1 Fonctionnement

Cette page a pour objectif de calculer les probabilités de défaut de chaque CDS en fonction des spreads qui ont été entrés en paramètre aux maturités voulues. Les maturités sont en mois ou en années et les maturités ainsi que les date de paiement de coupon sont standardisés selon l'ISDA, ainsi les coupons des CDS single name sont payés tous les 20 mars, juin, septembre, décembre.

Cette page calcule également les probabilités de défaut *shiftées* qui sont les probabilités de défaut des entités de références si leur courbe de spread est shiftée vers le haut de 1 point de base.

3.1.1 Remarque

Les recovery rates sont ici supposées déterministes et constantes, elles ne sont donc pas aléatoires et ne dépendent pas des probabilités de défaut des entités de référence.

Cette page prend en compte les changements de devise (Quanto). L'utilisateur peut, comme pour la page Strip IRS, ne pas remplir tous les spreads pour chaque maturité et supprimer des colonnes si certaines maturités lui sont inutiles.

L'intensité du processus de Poisson qui modélise les défauts est supposée constante entre chaque date si les probabilités de défaut sont interpolées, c'est pourquoi il est conseillé de rentrer en paramètre une courbe de spread avec une maturité plus grande que du CDS concerné.

3.2 Paramètres

- **Issuer Name**, qui sont les noms des entités de références.
- **Market Recovery**, le taux de couvrement de l'entité de référence
- **Currency**, la devise de l'entité de référence
- **Market Spread Curve**, la courbe de spread de l'entité de référence aux maturités voulues.

				Calibration Alert mode enabled ?		FALSE										
CDS Date Convention		TRUE		Strip CDS	Default Intensity Step		Curve points									
CDS Ref. Maturity Date		20-juin-24														
Issuer	Issuer Name	Market Recovery	Currency	Market Spread Curve												
				3M	6M	1Y	2Y	3Y	4Y	5Y	7Y	10Y	3M	6M	1Y	
				20-sept-24	20-déc-24	20-juin-25	20-juin-26	20-juin-27	20-juin-28	20-juin-29	20-juin-31	20-juin-34				
1	ABNAMRO_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.13%	0.20%	0.26%	0.32%		0.40%	0.44%	0.48%	0.00%	0.123%	0.35%	
2	Accor_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.08%	0.11%	0.16%	0.23%		0.36%	0.43%	0.53%	0.00%	0.07%	0.19%	
3	Adecco_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.06%	0.10%	0.18%	0.27%		0.40%	0.51%	0.62%	0.00%	0.06%	0.18%	
4	Aegon_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.13%	0.18%	0.24%	0.29%		0.38%	0.43%	0.46%	0.00%	0.12%	0.31%	
5	AkzoNobel_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.05%	0.06%	0.11%	0.15%		0.25%	0.32%	0.39%	0.00%	0.05%	0.11%	
6	Allianz_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.12%	0.16%	0.22%	0.25%		0.32%	0.36%	0.41%	0.00%	0.11%	0.28%	
7	Altadis_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.05%	0.14%	0.24%	0.35%		0.57%	0.70%	0.85%	0.00%	0.05%	0.25%	
8	ArcelorFinanceSca_MMR.EUR.SU	40%	EUR		0.13%	0.14%	0.26%	0.33%		0.52%	0.66%	0.79%	0.00%	0.12%	0.25%	

4 CDS

Les **Credit Default Swaps** (CDS) sont les produits vanille des dérivés de crédit et, ici, le terme CDS se réfèrera à un CDS **single name**. Dans leur façon de fonctionner, les CDS sont des produits simples : ils fonctionnent comme une assurance qui protège l'acheteur, en échange d'une prime, contre les potentiels événements de crédit relatifs à l'actif à couvrir.

4.1 Fonctionnement

Cette page a pour objectif de calculer la *fixed* et *float* leg d'un CDS ainsi que son *ATM* spread en fonction des probabilités de défaut préalablement calculées dans la page **CDS Strip** et de sa maturité, *recovery*. Elle permet également de calculer si l'utilisateur le veut, le *delta hedge* du CDS.

4.2 Paramètres

Les paramètres à rentrer dans cette page sont multiples,

- L'**issuer ID** qui se réfère à l'entité de référence du CDS, pour connaître l'ID, il suffit de se référer à la page *CDS Strip*.
- La **maturité** du CDS sous la forme d'un nombre de mois ou d'années. Si la maturité entrée en paramètre est 5Y, alors le CDS expirera si il n'y a pas d'événement de crédit, 5 ans après la *CDS Roll date* qui est la première date de paiement de coupon.
- Le **spread**, qui est le coupon qui sera payé par l'acheteur de protection. Si la cellule est vide, alors la page considèrera que l'acheteur payera le coupon au montant de l'*ATM Spread*, c'est à dire le spread tel que la *fixed* et la *float* leg soient égales.
- La **recovery**, qui est le taux de recouvrement du CDS exprimé en pourcentage. Si la cellule renseignée est vide, la page prendra en compte la *recovery* de la page *CDS Strip*.
- La **Currency**, **FX Correl** et **FX Vol** de la protection, la devise doit avoir été stripé préalablement. Si la devise n'est pas renseignée, ce sera celle renseignée dans la page *CDS Strip*. Si la devise est différente de celle de la devise de l'entité de référence, alors la volatilité FX et la volatilité FX doivent être renseignées pour calculer les coûts relatifs à l'effet quanto.
- La **Coupon Period** qui fait référence à la période entre deux dates de paiement, usuellement 3 mois.
- La **Coupon Convention**, 4 valeurs peuvent y être renseignées ; ShortFirst, LongFirst, ShortLast, LongLast. Voir le document Word sur le pricer pour plus de renseignements.
- Le **Coupon Last Settle** est utile uniquement pour les CDS qui ont été émis dans le passé, c'est la date du dernier paiement de coupon.
- **IsAmericanFloatLeg**, *True* si la *float* leg est américaine, *False* sinon. Si la *float* leg est américaine, alors le paiement du contingent se fait au moment de l'événement de crédit, contrairement aux *float* leg européennes où le paiement du contingent se fait à la maturité.
- **IsAmericanFixedLeg**, *True* si la *fixed* leg est américaine, *False* sinon. Si la *fixed* leg est américaine, alors le paiement des coupons se fait jusqu'à l'occurrence d'un événement de crédit, contrairement aux *fixed* leg européennes où le coupon est payé jusqu'à la maturité.
- **With Greeks**, *True* si on veut le delta du CDS, *False* sinon.
- L'**Integration Period** est un paramètre technique, il concerne uniquement les CDS américains et est égal à 1 mois (1m) ou 3 mois (3m) qui est le pas d'intégration des CDS Européens. Ce paramètre joue donc sur la précision, mais aussi le temps de calcul du CDS.

CDS

Inputs	
Issuer ID or Name	ABNAMRO_MMR.EUR.SU
Maturity	5Y
Spread	1,000%
Recovery	40,000%
Notional	1,00E+02

Currency	EUR
FX Correl	0
FX Vol	0%

Coupon Period	3M
Coupon Convention	LongFirst
Coupon Last Settle	

IsAmericanFloatLeg	TRUE
IsAmericanFixedLeg	TRUE

With Greeks	TRUE
Hedging CDS	
Spread	
IsAmericanFloatLeg	TRUE
IsAmericanFixedLeg	TRUE

Integration Period	1m
--------------------	----

Ouputs	
Calculation ?	TRUE
Maturity Date	20-juin-29
Name	ABNAMRO_MMR.EUR.SU

Pricing CDS	
NPV (Dirty)	-2,51
FloatLeg	1,80
FixedLeg	4,31
ATM spread	0,00418
BPV	430,98
Comp. time	00:00:00.0039980

	dPV	dHedge	delta not. (Hedge Crncy)	delta not. (Product CCY)	dPV(dBeta)	Name
	0,045011	0,04406772	102,1394201	102,1394201	-1,803559602	ABNAMRO_MMR.EUR.SU

4.3 Analyse des résultats

- **NPV**, c'est la différence de NPV entre la float et la fixed leg.
- **Float/Fixed leg**, NPV de chaque leg.
- **ATM Spread**, Spread tel que la NPV est nulle.
- **BPV**, changement de NPV du CDS quand le spread du CDS (pas la courbe de spread) est shifté de 1 bppa, exprimé en bppa.
- **Comp. Time**, durée de la compilation.

Les résultats suivant ne concernent que la partie relative aux grecques.

- **dPV**, c'est le changement de NPV du CDS si toute la courbe de spread est shifté de 1 bp.
- **dHedge**, c'est le changement de NPV du CDS qui est utilisé pour couvrir le CDS préalablement pricé, quand sa courbe de spread est shifté de 1 bp.
- **delta not**, delta notionnel est le montant du hedging CDS qui doit être acheté/vendu (si le delta est négatif/positif) pour couvrir le CDS. *Hedge Currency* si on veut cette valeur avec la devise de l'entité de référence, *Product CCY* si on veut une autre devise qui aura été précisé précédemment.

5 CDO Bespoke

5.1 Fonctionnement

Cette page a pour but de calculer la valeur, mais aussi les différentes sensibilités si voulues, des tranches standards de CDO, ainsi que des tranches non-standards. La page permet de calculer la tranche avec ou sans recovery stochastique (voir le document Word pour plus d'indications), et avec ou sans Jump-to-Default, qui est une sensibilité additionnelle si l'utilisateur souhaite calculer les grecques.

5.2 Paramètres

Les paramètres à rentrer sont globalement les mêmes que ceux pour les CDS, se référer à la partie 4. Les nouveaux paramètres sont

- **Number of Issuer**, le nombre d'entité de référence dans le CDO ;
- **Low Strike**, c'est l'attachment point de la tranche exprimé en un montant de la devise considéré (pas en pourcentage).
- **High Strike**, c'est le detachment point.
- **Low Correl/High Correl**, c'est la corrélation de base des deux tranches de bases induites par l'attachment et le detachment point.
- **Nominal**, le poids de chaque nom dans le CDO.
- **Recovery**, taux de recouvrement des issuers en pourcentage.
- **Beta Addon**, le beta d'une entité de référence est sa corrélation dans modèle de copule gaussienne. Si le beta de l'entité de référence A est β_1 et que le beta de l'entité de référence B est β_2 , alors la corrélation entre les risques de défaut de A et B est $\beta_1\beta_2$. Ici le CDO est calculé en utilisant un modèle de copule gaussienne à un facteur, ainsi si la corrélation de base pour une tranche avec un strike de 3 est 9%, le beta utilisé dans le modèle sera sa racine carré, soit 30%, pour toutes les entités de référence. L'utilisateur peut alors ensuite s'il le souhaite, ajouter un beta addon pour ajuster le beta de chaque entité de référence individuellement.
- **Spread**, le spread dans la section avec les entités de référence est le spread duquel seront calculées les différentes sensibilités impliquant les hedging CDS. Si les cellules sont vides, le spread est alors celui ATM.

Maturity	5Y
Maturity Date (FYI)	20-Jun-29
Currency	EUR
FX Correl	-5%
FX Vol	10%

Spread	5,000%
Cpn period	3m
Cpn convention	LongFirst
Cpn last settle	

Number of Issuers	100
Sum of weights	100
Low Strike	0,00
High Strike	3,00
Low Correl	40,00%
High Correl	50,00%

IsAmericanFloatLeg	TRUE
IsAmericanFixedLeg	TRUE

With Greeks	TRUE
Hedging CDS	
Spread Reference	
IsAmericanFloatLeg	TRUE
IsAmericanFixedLeg	TRUE

Integration Period	1m
dBeta	1,00%
Def Prob Multiplier	100,00%
Loss Unit	

No.	Issuer Name	Nominal	Beta Addon	Recovery	Spread
1	ABNAMRO_MMR.EUR.SU	1,00		40%	100
2	Accor_MMR.EUR.SU	1,00		40%	100
3	Adecco_MMR.EUR.SU	1,00		40%	100
4	Aegon_MMR.EUR.SU	1,00		40%	100
5	Alzohar_MMR.EUR.SU	1,00		40%	100

5.3 Analyse des résultats

Il faut noter que la seconde colonne contenant la NPV, float et fixed leg, l'ATM spread, la BPV et le temps de compilation sont en pourcentage du nominal de la tranche. Pour les autres résultats, nous avons

- **dPV**, c'est le changement de NPV de la tranche quand la courbe de spread de l'entité de référence est shifté d'un bp.
- **dHedge**, c'est la dPV du CDS avec pour spread celui spécifié.
- **Delta Notional**, c'est le montant de CDS qui a besoin d'être acheté/vendu (si le delta est négatif/positif) pour couvrir le delta de la tranche.
- **Leverage**, c'est le multiplicateur qui indique la quantité d'argent qui doit être levé pour couvrir soit le delta soit le Jump-to-default comparativement au notionnel de la tranche. Par exemple, si prend une tranche avec pour strike 0 et 3, et que le leverage est 11.84, ça veut dire qu'il faut 11.84 plus d'argent que le notionnel de la tranche à investir pour couvrir le CDO, soit \$35.52. C'est aussi la somme des deltas.
- **dPV(dBeta)**, c'est le changement absolu de NPV de la tranche si le beta de l'entité de

référence en question est augmenté de 1%.

- **Jump to Default**, c'est la différence de NPV de la tranche si l'entité de référence fait défaut.
- **dHedge JTD**, c'est le montant de CDS qui a besoin d'être acheté/vendu (si le delta est négatif/positif) pour couvrir le Jump-to-Default de la tranche.

Calculate ?	TRUE		Jump-to-Default ?		TRUE					
Pricing CDO			Stochastic Recovery ?		FALSE					
NPV (Dirty)	0,184	6,126%								
FloatLeg	0,764	25,462%								
FixedLeg	0,580	19,336%								
ATM spread	6,584%	6,584%								
bpv	3,8671	3,8671								
Comp. time	00:00:13,2486093	00:00:13,2486093	Leverage=	11,84	Leverage=	32,96249228				
No.	dPV	dHedge	delta not. (Hedge Cmcy)	delta not. (Product CCY)	dPV(dBeta)	Name	Jump to Default	dHedge JTD	delta not. (Hedge Cmcy)	delta not. (Product CCY)
1	0,0002	0,0005	0,38082	0,38082	-0,00022	ABNAMRO_MMR.EUR.SU	0,60923	0,61476	0,99101	0,99101
2	0,0002	0,0005	0,36034	0,36034	-0,00019	ACCOR_MMR.EUR.SU	0,60990	0,61664	0,98908	0,98908
3	0,0002	0,0005	0,37780	0,37780	-0,00022	ADECCO_MMR.EUR.SU	0,60936	0,61480	0,99116	0,99116
4	0,0002	0,0005	0,37195	0,37195	-0,00021	AEGON_MMR.EUR.SU	0,60953	0,61568	0,99001	0,99001
5	0,0001	0,0005	0,30441	0,30441	-0,00013	AKZONOBEL_MMR.EUR.SU	0,61124	0,62171	0,98316	0,98316
6	0,0002	0,0005	0,34501	0,34501	-0,00017	ALLIANZ_MMR.EUR.SU	0,61030	0,61843	0,98685	0,98685
7	0,0002	0,0004	0,44029	0,44029	-0,00030	ALTADIS_MMR.EUR.SU	0,60684	0,60706	0,99963	0,99963
8	0,0002	0,0004	0,42425	0,42425	-0,00028	ARCELOFINANCESCA_MMR.EUR.SU	0,60759	0,60932	0,99716	0,99716
9	0,0001	0,0005	0,29399	0,29399	-0,00012	AUCHAN_MMR.EUR.SU	0,61143	0,62262	0,98202	0,98202
10	0,0002	0,0005	0,33940	0,33940	-0,00017	AVIVA_MMR.EUR.SU	0,61045	0,61890	0,98635	0,98635
11	0,0002	0,0005	0,35426	0,35426	-0,00018	AXA_MMR.EUR.SU	0,61005	0,61752	0,98791	0,98791
12	0,0002	0,0004	0,40126	0,40126	-0,00024	BANCOESPIRITOSANTO_MMR.EUR.SU	0,60850	0,61246	0,99352	0,99352
13	0,0002	0,0005	0,38183	0,38183	-0,00022	BARCLAYS_MMR.EUR.SU	0,60917	0,61474	0,99094	0,99094

5.3.1 Analyse des résultats additionnels

La page CDO est complétée par un tableau complémentaire. La première section contient la NPV, les float et fixed leg, le spread et la BPV de chaque CDS avec pour spread, celui spécifié pour les CDS de hedging.

- **Delta Index**, exprimé en pourcentage, c'est la proportion moyenne, pondérée par le poids de l'entité de référence dans le CDO, du nominal de la tranche qui doit être investi dans la couverture.
- **Delta Single Name**, c'est le pourcentage du nominal qui doit être investi pour couvrir le CDO.

					Spread		0,00%	Spread Mult.		95,00%
					Delta Value		-19,294%	Delta Value		-1,022%
Calculate ?					Total value (%)		-13,168%	Total value (%)		5,104%
Delta					Total value (cash)		-0,34237	Total value (cash)		0,13272
NPV (ref)	FloatLeg	FixedLeg	ATM spread	BPV	Delta Index	Delta PV	Delta Single Name Spread Delta		Delta PV	
-2,506%	1,804%	4,310%	0,4185%	4,310	11,84%	-0,214%	12,69%	0,398%		-0,011%
-2,694%	1,628%	4,322%	0,3766%	4,322	11,84%	-0,193%	12,01%	0,358%		-0,010%
-2,510%	1,806%	4,316%	0,4185%	4,316	11,84%	-0,214%	12,59%	0,398%		-0,011%
-2,599%	1,715%	4,313%	0,3976%	4,313	11,84%	-0,203%	12,40%	0,378%		-0,011%
-3,2013%	1,134%	4,336%	0,2616%	4,336	11,84%	-0,134%	10,15%	0,249%		-0,006%
-2,874%	1,447%	4,320%	0,3348%	4,320	11,84%	-0,171%	11,50%	0,318%		-0,008%
-1,737%	2,563%	4,299%	0,5961%	4,299	11,84%	-0,303%	14,68%	0,566%		-0,019%
-1,963%	2,340%	4,303%	0,5439%	4,303	11,84%	-0,277%	14,14%	0,517%		-0,017%
-3,292%	1,044%	4,336%	0,2407%	4,336	11,84%	-0,124%	9,80%	0,229%		-0,005%
-2,921%	1,402%	4,323%	0,3244%	4,323	11,84%	-0,166%	11,31%	0,308%		-0,008%
-2,782%	1,536%	4,318%	0,3558%	4,318	11,84%	-0,182%	11,81%	0,338%		-0,009%
-2,277%	2,025%	4,302%	0,4707%	4,302	11,84%	-0,240%	13,38%	0,447%		-0,014%
-2,504%	1,802%	4,306%	0,4185%	4,306	11,84%	-0,213%	12,73%	0,398%		-0,011%
-3,478%	0,863%	4,342%	0,1989%	4,342	11,84%	-0,102%	8,94%	0,189%		-0,004%
-2,832%	1,494%	4,326%	0,3453%	4,326	11,84%	-0,177%	11,53%	0,328%		-0,009%