

# Produits dérivés de change

Richard Guillemot

DIFIQ

11 Avril 2014

**EUR/USD=1.3885**

**EUR/USD=1.3885**

1 euro vaut 1.3885 dollar.

$$\text{EUR}/\text{USD}=1.3885$$

1 euro vaut 1.3885 dollar.

EUR (euro) est la devise étrangère ou devise 1.

$$\text{EUR}/\text{USD}=1.3885$$

1 euro vaut 1.3885 dollar.

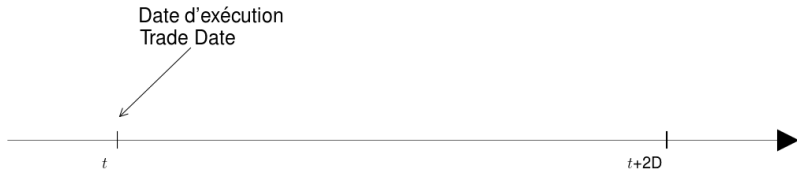
**EUR (euro)** est la devise étrangère ou devise 1.

**USD (dollar)** est la devise domestique ou devise 2.

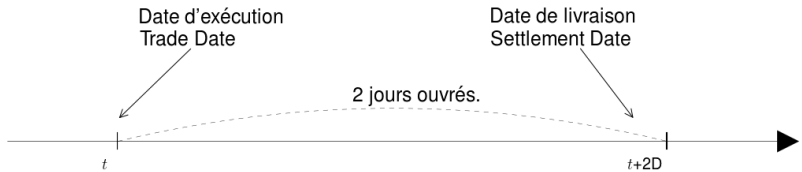
# Livraison ou Settlement



# Livraison ou Settlement

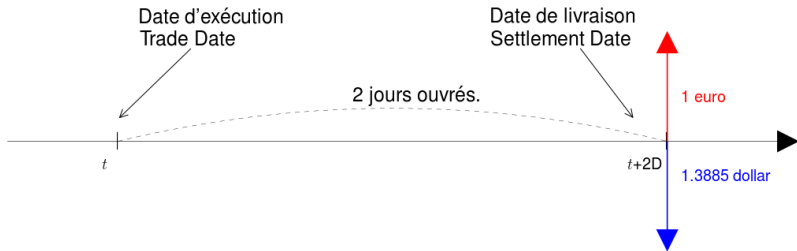


# Livraison ou Settlement



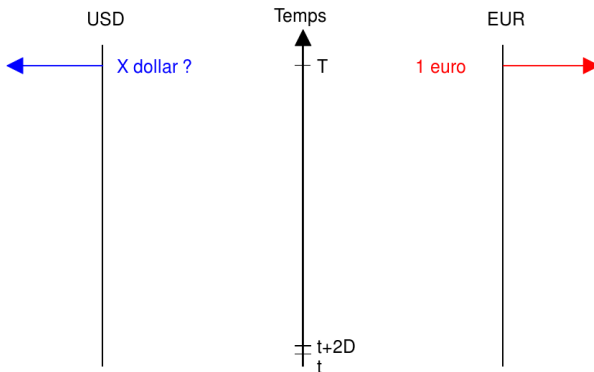


# Livraison ou Settlement



# Taux de change "Forward"

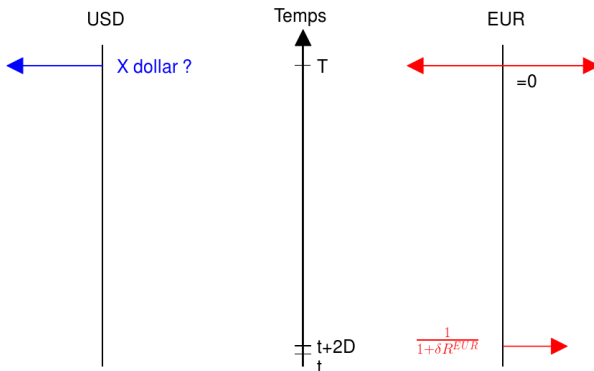
Comment garantir un taux de change à une date future  $T$  ?  
Et à quel taux  $X$ .



# Taux de change "Forward"

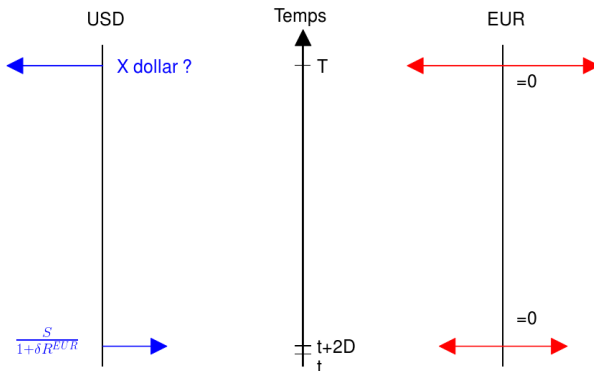
**Prêt** en  $t$  de  $\frac{1}{1+\delta R^{EUR}}$  euros.

Remboursé en  $T$  avec les intérêts, c'est à dire **1 euros**.



# Taux de change "Forward"

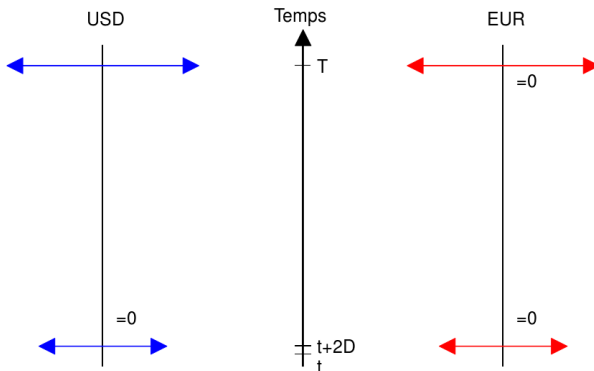
Change  $\frac{1}{1+\delta R^{EUR}}$  euros contre  $\frac{S}{1+\delta r^{EUR}}$  dollars.



# Taux de change "Forward"

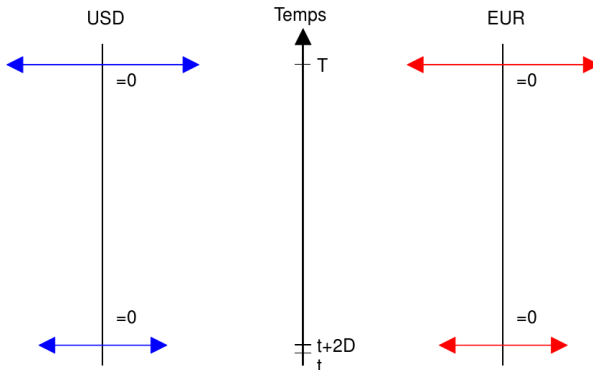
**Emprunt** en  $t$  de  $\frac{S}{1+\delta R^{EUR}}$  dollars

Remboursé en  $T$  avec les intérêts, c'est à dire  $S \frac{1+\delta R^{USD}}{1+\delta R^{EUR}}$  dollars.



# Taux de change "Forward"

$$X = S \frac{1 + \delta R^{USD}}{1 + \delta R^{EUR}}$$



# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours



# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$ $R^{EUR}$	Maturité du forward Taux zéro coupon euro.	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours 0.5%

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%
$S$	Taux de change spot.		1.3889

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%
$S$	Taux de change spot.		1.3889
$X$	Forward de change.	$S \frac{1 + \delta R^{USD}}{1 + \delta R^{EUR}}$	??

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%
$S$	Taux de change spot.		1.3889
$X$	Forward de change.	$S \frac{1 + \delta R^{USD}}{1 + \delta R^{EUR}}$	??

$X =$

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%
$S$	Taux de change spot.		1.3889
$X$	Forward de change.	$S \frac{1+\delta R^{USD}}{1+\delta R^{EUR}}$	??

$$X = 1.3889 \times \frac{1 + \frac{365}{360} \times 0.3\%}{1 + \frac{365}{360} \times 0.5\%}$$

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%
$S$	Taux de change spot.		1.3889
$X$	Forward de change.	$S \frac{1 + \delta R^{USD}}{1 + \delta R^{EUR}}$	??

$$X = 1.3889 \times \frac{1 + \frac{365}{360} \times 0.3\%}{1 + \frac{365}{360} \times 0.5\%} = 1.3861$$

# Taux de change "Forward" - Récapitulatif

Notation	Description	Formule	Valeur
$\delta$	Maturité du forward	$T - (t + 2D)$	1 an = 365 jours
$R^{EUR}$	Taux zéro coupon euro.		0.5%
$R^{USD}$	Taux zéro coupon euro.		0.3%
$S$	Taux de change spot.		1.3889
$X$	Forward de change.	$S \frac{1 + \delta R^{USD}}{1 + \delta R^{EUR}}$	??

$$X = 1.3889 \times \frac{1 + \frac{365}{360} \times 0.3\%}{1 + \frac{365}{360} \times 0.5\%} = 1.3861$$

Soit **27.6** points de base d'écart négatif par rapport au taux spot.



Si on vend 100 Mios euro dans 1 an d'euros au taux spot au lieu d'utiliser le taux foward précédemment calculé :

- a) On gagne 276 kEUR
- b) On perd 27 kEUR
- c) On gagne 2.76 millions d'euros.
- d) On perd 276 kEUR.

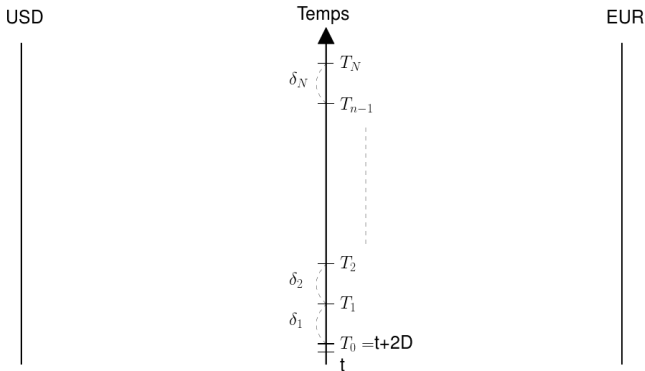
Si on vend 100 Mios euro dans 1 an d'euros au taux spot au lieu d'utiliser le taux foward précédemment calculé :

- a) On gagne 276 kEUR **VRAI**
- b) On perd 27 kEUR **FAUX**
- c) On gagne 2.76 millions d'euros. **FAUX**
- d) On perd 276 kEUR. **FAUX**

On emprunte à 0.3% en dollars et on prête à 0.5% en euros !!!

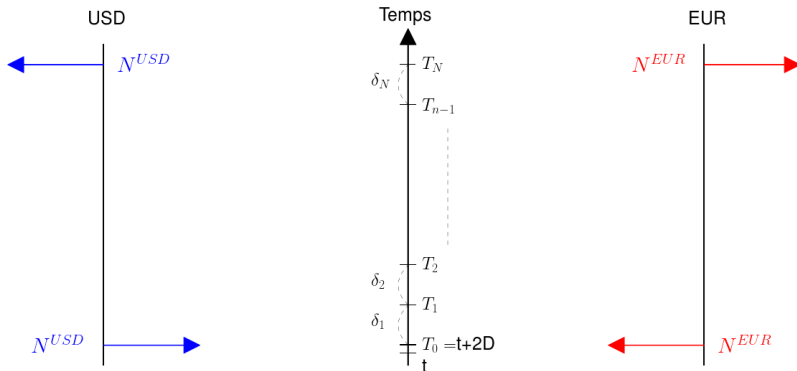
# Le swap de devises ou Cross-Currency Swap

On considère l'échéancier d'un swap standard.



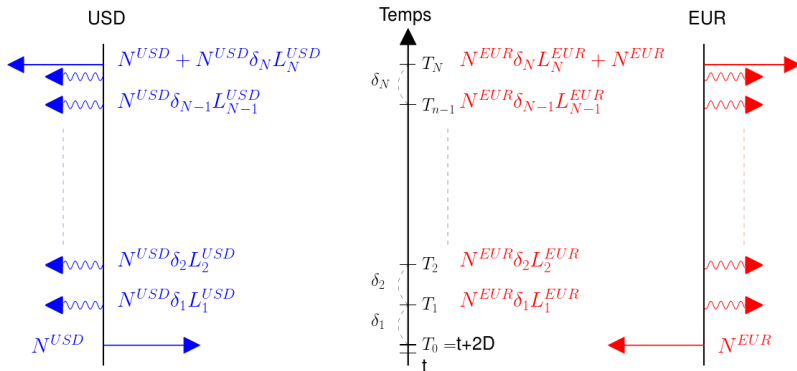
# Le swap de devises ou Cross-Currency Swap

On échange en  $t+2D$  ouvrés  $N^{USD}$  avec sa contrevaletur  $N^{EUR}$ .  
On fera l'échange inverse à la maturité du swap  $T$ .



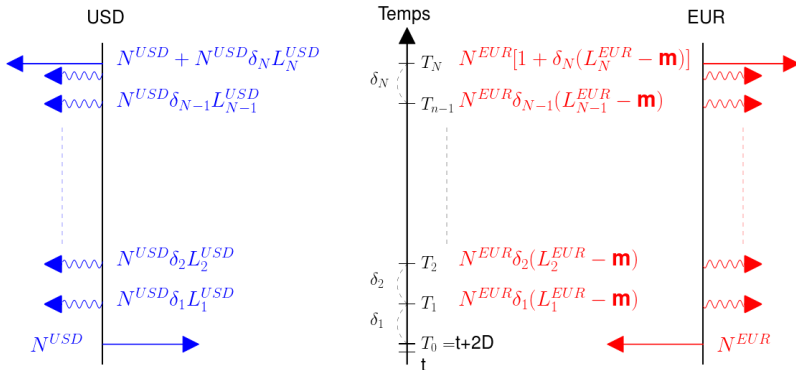
# Le swap de devises ou Cross-Currency Swap

On reçoit une jambe variable euro en contrepartie d'une jambe variable dollar.



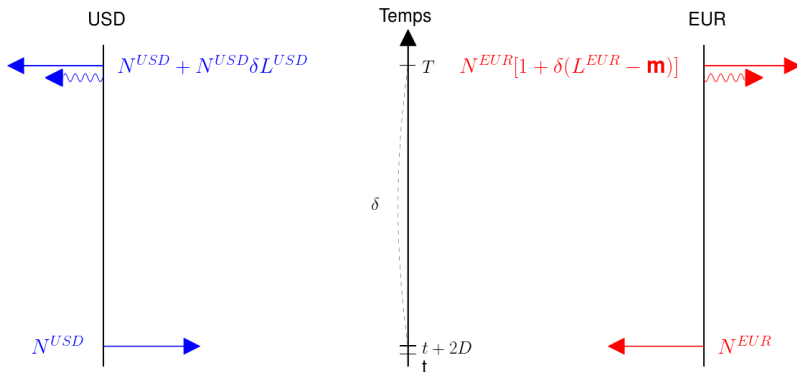
# Le swap de devises ou Cross-Currency Swap

En pratique il faut retirer la **marge de basis m** à la jambe EUR pour mettre le swap au pair (valeur nulle).



# Le swap de devises ou Cross-Currency Swap

Un swap de devises d'une seule période est un forward de change de nominal  $N^{EUR}(1 + \delta(L^{EUR} - m))$ .



$$X = S \frac{1 + \delta R^{USD}}{1 + \delta(R^{EUR} - \mathbf{m})}$$



# Delta de change et position de change

- Le **delta de change** est la sensibilité ou la dérivé au taux de change de la valeur d'un portefeuille en devise domestique.

$$\Delta_{FX} = \frac{\partial \Pi^d}{\partial S}$$

- La **position de change** correspond au nominaux équivalents  $N^i$  au portefeuille dans chacune des devises. Elle indique la taille des opérations de change "Spot" nécessaires pour neutraliser le risque.

# Delta de change et position de change

Illustration avec les 2 devises euro et dollar :

Taux de change	$S$	$= EUR/USD$
Valeur du portefeuille en dollar	$\Pi^{USD}$	$= N^{EUR} \times S + N^{USD}$
Delta de change	$\Delta_{EURUSD}$	$= N^{EUR}$
Position de change		$(N^{EUR}, N^{USD})$

On reprend les données du premier exemple la marge de basis  $m$  égale à 5 points de base :

- **Cas 1** : Une banque française qui doit recevoir de son client 138.70 millions de dollars contre 100 millions d'euros dans 1 an.
- **Cas 2** : Une banque américaine qui doit recevoir de son client 72.11 millions d'euros contre 100 millions de dollars dans 1 an.

Dans les 2 cas :

- 1 Quel est le Profit & Loss (PNL) pour la banque ?
- 2 Quels sont de Delta FX et la position de change ?
- 3 Quelle est la sensibilité à un mouvement de 1 point de base des taux euros, dollar et de la marge de basis ?
- 4 Quel opération doit réaliser la banque pour neutraliser son risque de change ?