

# **LES OPTIONS**

## **A) DEFINITION ET PRINCIPAUX CONCEPTS**

### **1) Définition**

Une *option* est un contrat qui confère à son acheteur

- le droit (et non l'obligation) d'acheter (*un call*) ou de vendre (*un put*),
- à une date jusqu'à une date qui s'appelle *l'échéance ou la date d'exercice*,
- un actif *sous-jacent*,
- à un prix fixé dès la conclusion du contrat (*le prix d'exercice ou strike*),
- en contrepartie d'un prix de l'option versé immédiatement au vendeur (*la prime ou prémium*).

### **2) Les actifs sous-jacents peuvent être très divers :**

- Des actifs corporels ou immatériels,
- Des titres,
- Des monnaies,
- Des indices,
- Des contrats (*futures*) etc.

### **3) A l'issue du contrat ou au cours de sa validité**

Situations	Type d'option	L'acheteur	Le vendeur
L'acheteur exerce son option car le prix d'exercice est par rapport au cours sur le marché	Inférieur avec une option d'achat	Il achète l'actif sous-jacent	Il vend l'actif sous-jacent
	Supérieur avec une option de vente	Il vend l'actif sous-jacent	Il achète l'actif sous-jacent
L'acheteur n'exerce pas son droit car le prix d'exercice est par rapport au cours sur le marché	Supérieur avec une option d'achat	Il renonce à son droit (et à la prime)	Il est libéré de son engagement
	Inférieur avec une option d'achat		
L'acheteur veut solder sa position (revendre son option avant la date d'exercice)		Si elle est cotée sur un marché il la met en vente.	Peut s'il le souhaite la racheter sur le marché

## B) TYPOLOGIES

### 1) Options d'achat, de vente

#### i) Achat d'une option d'achat

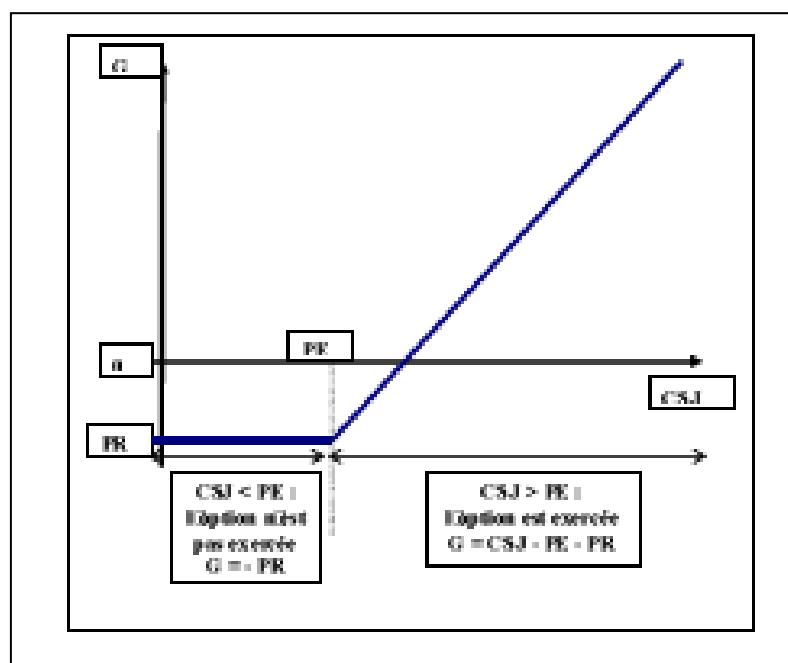
C'est l'achat du droit d'acheter (jusqu') à l'échéance le sous-jacent au prix d'exercice (PE) moyennant le paiement d'une prime (PR) versée lors de l'achat.

A l'échéance le gain (G) se calcule comme le figure le schéma ci-contre en fonction du prix du sous-jacent (CSJ) sur le marché au comptant.

L'acheteur de l'option anticipe la hausse du prix du sous-jacent. Il peut alors viser deux objectifs :

- Spéculer sur cette hausse (la mise est de PR)
- Se couvrir contre cette hausse.

Selon le cours du sous-jacent, l'option est :		
<b>At the money</b>	<b>A la monnaie ou à parité</b>	<b>si PE = CSJ</b>
<b>In the money</b>	<b>Dans la monnaie ou dans le cours ou en dedans</b>	<b>si PE &lt; CSJ</b>
<b>Out of the money</b>	<b>Hors la monnaie ou hors le cours ou en dehors</b>	<b>si PE &gt; CSJ</b>



### **ii) Vente d'une option d'achat**

Le vendeur d'une option d'achat est dans une position exactement symétrique de celle de l'acheteur :

- Il reçoit immédiatement et définitivement la prime PR.
- Il s'engage à fournir à la date prévue l'actif si l'acheteur le demande.

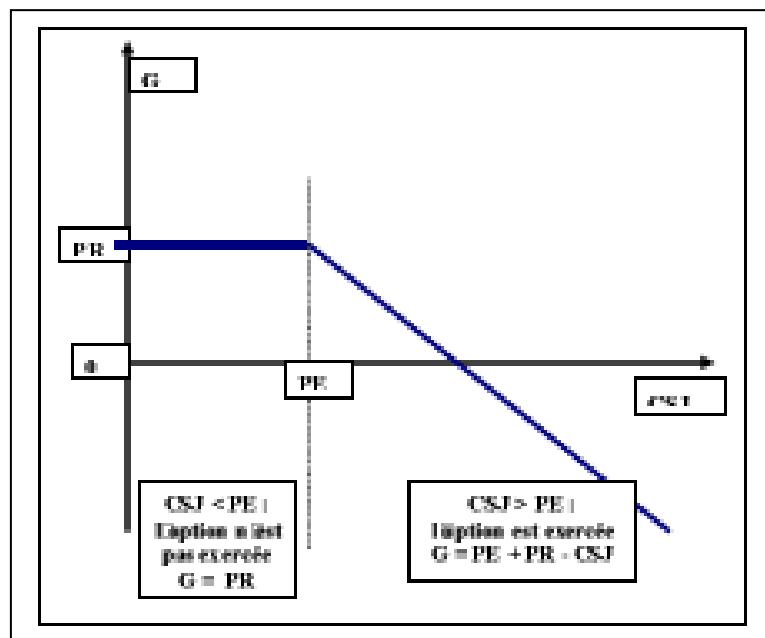
L'initiative d'exercer ou non l'option est au seul acheteur.

Le résultat du vendeur est à l'exact opposé de celui de l'acheteur :

- Son gain est limité à la prime.
- Sa perte potentielle est illimitée.

Espoir de gain modeste pour un risque de perte illimitée la vente d'option d'achat seule est peu envisageable. Elle est souvent associée à une autre position :

- Détenzione effective de l'actif (on ne doit pas l'acquérir pour le livrer).
- Achat d'une option d'achat qui présente un gain supérieur à la perte ou qui limite cette perte.



### **iii) Achat d'une option de vente**

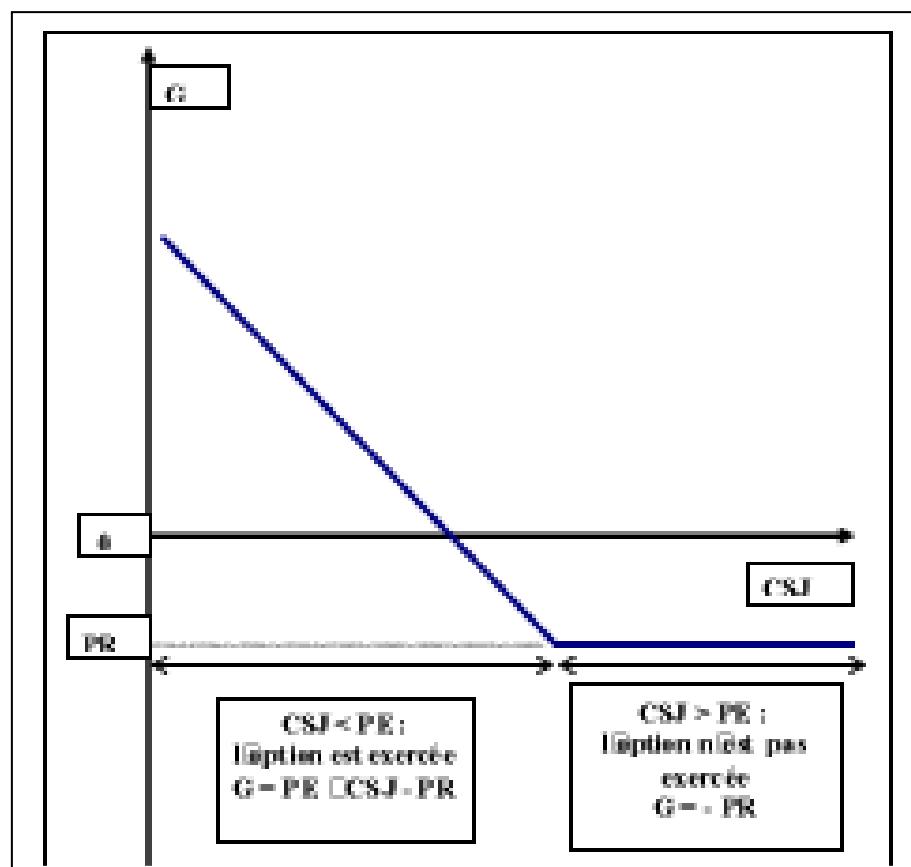
C'est l'achat du droit de vendre, à l'échéance ou jusqu'à l'échéance, le sous-jacent au prix d'exercice (PE) moyennant le paiement d'une prime (PR) versée au vendeur lors de l'achat.

A l'échéance le gain (G) se calcule comme le figure le schéma ci-contre en fonction du prix du sous-jacent (CSJ) sur le marché au comptant.

L'acheteur de l'option anticipe la baisse du prix du sous-jacent. Il peut alors viser deux objectifs :

- Spéculer sur cette baisse (la mise est de PR)
- Se couvrir contre cette baisse.

Selon le cours du sous-jacent, l'option est :		
<b>At the money</b>	<b>A la monnaie ou à parité</b>	<b>si PE = CSJ</b>
<b>In the money</b>	<b>Dans la monnaie ou dans le cours ou en dedans</b>	<b>si PE &lt; CSJ</b>
<b>Out of the money</b>	<b>Hors la monnaie ou hors le cours ou en dehors</b>	<b>si PE &gt; CSJ</b>



#### **iv) Vente d'une option de vente**

Le vendeur de l'option de vente est dans une position symétrique de celle de l'acheteur :

- Il reçoit immédiatement et définitivement la prime PR.
- Il s'engage à acquérir à la date prévue l'actif si l'acheteur de l'option le demande.

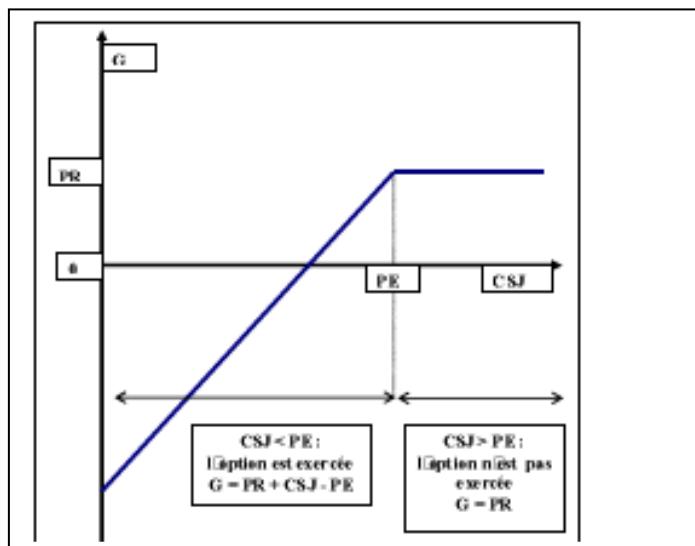
L'initiative d'exercer ou non l'option est au seul acheteur.

Le résultat du vendeur est à l'exact opposé de celui de l'acheteur :

- Son gain est limité à la prime.
- Sa perte potentielle est importante : PE – PR au maximum.

Espoir de gain modeste pour un risque de perte illimitée la vente d'option d'achat seule est peu envisageable. Elle est souvent associée à une autre position :

- Détenzione future de l'actif.
- Achat d'une option de vente qui présente un gain supérieur à la perte ou qui limite cette perte.



## **2) Options américaines, européennes**

- Une option est dite européenne si l'acheteur ne peut exercer son droit qu'à l'échéance.
- L'option est dite américaine si l'acheteur peut exercer son droit à tout moment entre la date de création de l'option et la date d'échéance.

Cette seconde catégorie est par conséquence plus coûteuse que la première.

Ces dénominations n'ont pas de rapport avec le pays de création de l'option ni le marché où elle de négocie.

## **3) Options classiques, bons de souscription, warrants**

Caractéristique	Option négociable	Warrant	Bon de souscription d'actions
Emetteur	Un marché (Euronext-LIFFE)	Un établissement de crédit	Une société cotée
Opération	Calls et puts créés sur des sous-jacents	Création de call warrants et de put warrants	Les bons permettent de souscrire des actions futures
Supports	Une action, un indice ou un taux	Illimités : actions, indices, obligations, devises, produits de base, options, contrats...	Une action
Durée	Fixée à l'émission : en mois.	Fixée par l'émetteur : en général 1 à 5 ans	
Négociation	Quotité moyenne	Quotité élevée (100-10.000)	Pas de quotité
Opérations	Achat et vente d'options simples ou combinaisons de produits (cf. stratégies)	Acheté ou vendu cash (pas de vente à découvert)	Ne peut être qu'acheté

## **4) Options exotiques**

### **i) Options à barrière**

C'est une option classique qui porte en plus des conditions d'existence soumises au franchissement ou non d'une barrière B :

- Knock out : L'option disparaît (ou a la valeur R) si B est atteint (Barrière désactivante)
- Knock in : Elle n'existe que si la barrière est atteinte (Barrière activante)
- Up : La barrière est au dessus du prix actuel du sous-jacent
- Down : La barrière est en dessous du prix actuel du sous-jacent

Dénomination	Pay off	Comportement
Down-and-out call	$\text{Max}(0, St - K)$ si à tout moment (tout t) : $St > B$ sinon R	<i>Bearish</i>
Up-and-out call	$\text{Max}(0, St - K)$ si à tout moment (tout t) : $St < B$ sinon R	<i>Bullish</i>
Down-and-in call	$\text{Max}(0, St - K)$ si à un quelconque moment : $St < B$ sinon 0	<i>Bearish</i>
Up-and-in call	$\text{Max}(0, St - K)$ si à un quelconque moment : $St > B$ sinon 0	<i>Bullish</i>
Down-and-out put	$\text{Max}(0, K - St)$ si à tout moment (tout t) : $St > B$ sinon R	<i>Bullish</i>
Up-and-out put	$\text{Max}(0, K - St)$ si à tout moment (tout t) : $St < B$ sinon R	<i>Bearish</i>
Down-and-in put	$\text{Max}(0, K - St)$ si à un quelconque moment : $St < B$ sinon 0	<i>Bullish</i>
Up-and-in put	$\text{Max}(0, K - St)$ si à un quelconque moment : $St > B$ sinon 0	<i>Bearish</i>

### **ii) Options « lookback »**

Le porteur peut acheter au plus bas de la période contractuelle (call) ou vendre au plus haut (put) :

- Lookback call :  $S_t - S_{\min}$
- Lookback put :  $S_{\max} - S_t$

### **iii) Options sur options (« compound »)**

Pour chacune on doit fixer :

- $T_1$  : la date d'exercice de l'option principale
- $K_1$  : le prix d'exercice de l'option principale

- $T_2$  : la date d'exercice de l'option sous-jacente
- $K_2$  : le prix d'exercice de l'option sous-jacente

Si on note :

- $C_1(T_2, K_2)$  le prix à date 1 du call sous-jacent
- $P_1(T_2, K_2)$  le prix à date 1 du put sous-jacent

Combinaison		Pay off
Call sur call	(droit d'acheter un call)	$\text{Max}[0, C_1(T_2, K_2) - K_1]$
Put sur call	(droit de vendre un call)	$\text{Max}[0, K_1 - C_1(T_2, K_2)]$
Call sur put	(droit d'acheter un put)	$\text{Max}[0, P_1(T_2, K_2) - K_1]$
Put sur put	(droit de vendre un put)	$\text{Max}[0, K_1 - P_1(T_2, K_2)]$

## C) LES PRINCIPES QUI FONDENT LA VALEUR D'UNE OPTION

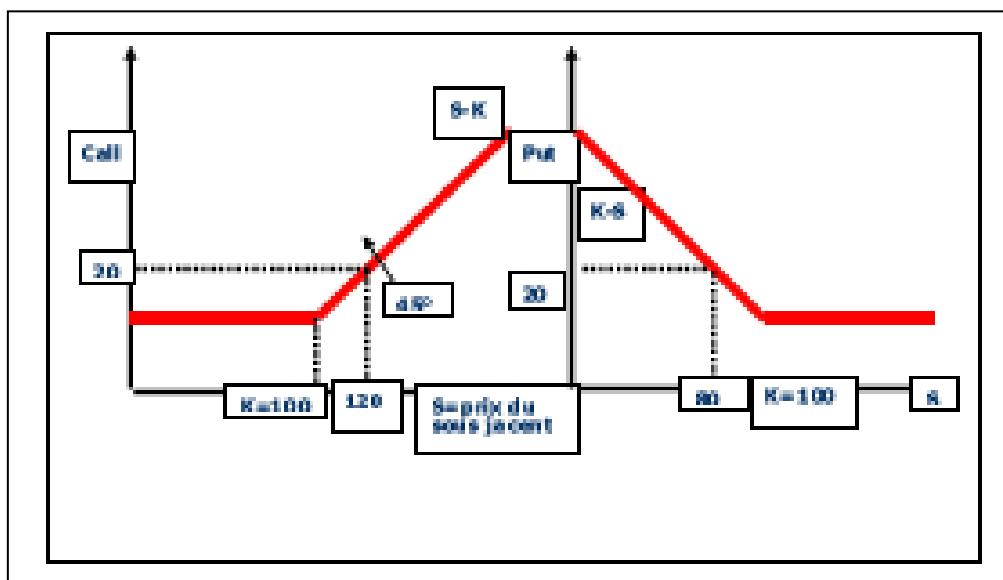
### 1) Que vaut une option ?

Que vaut une option selon qu'elle est à la date d'exercice ou avant ?

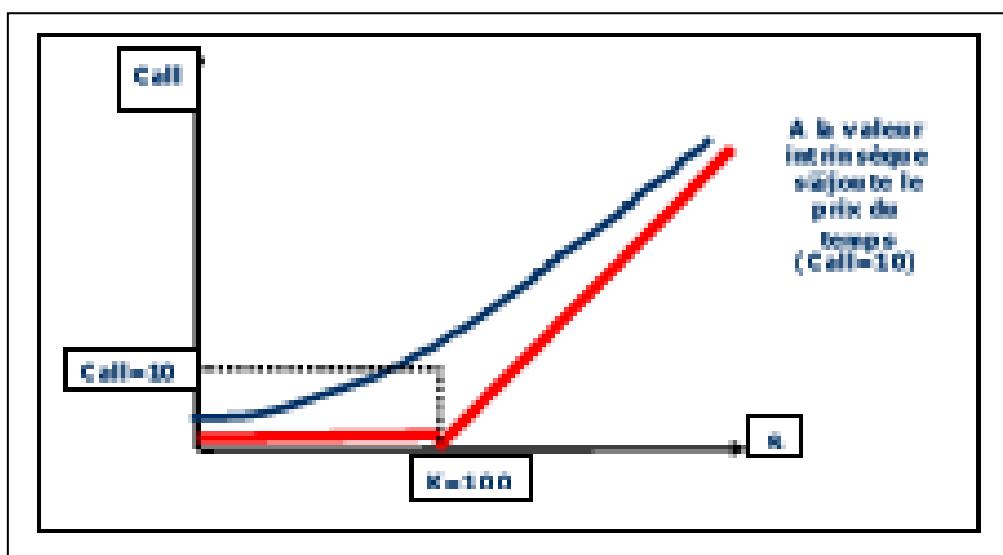
Selon qu'elle est :

- « à la monnaie » (at the money ou ATM) : prix spot égal au prix d'exercice.
- « dans la monnaie (in the money ou ITM).
- « hors de la monnaie (out of the money ou OTM).

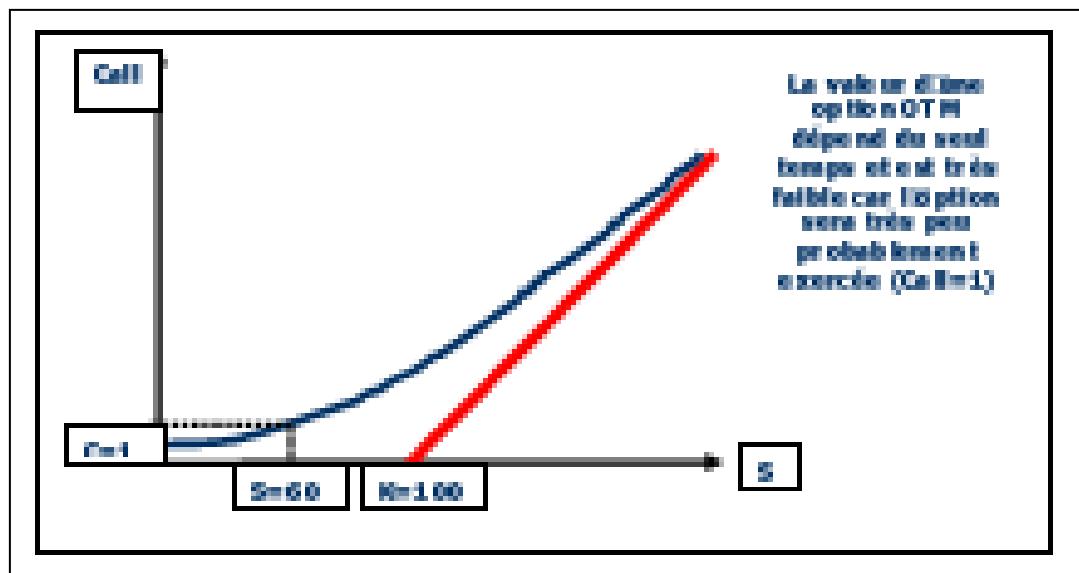
### ii) Que vaut une option à l'échéance ?



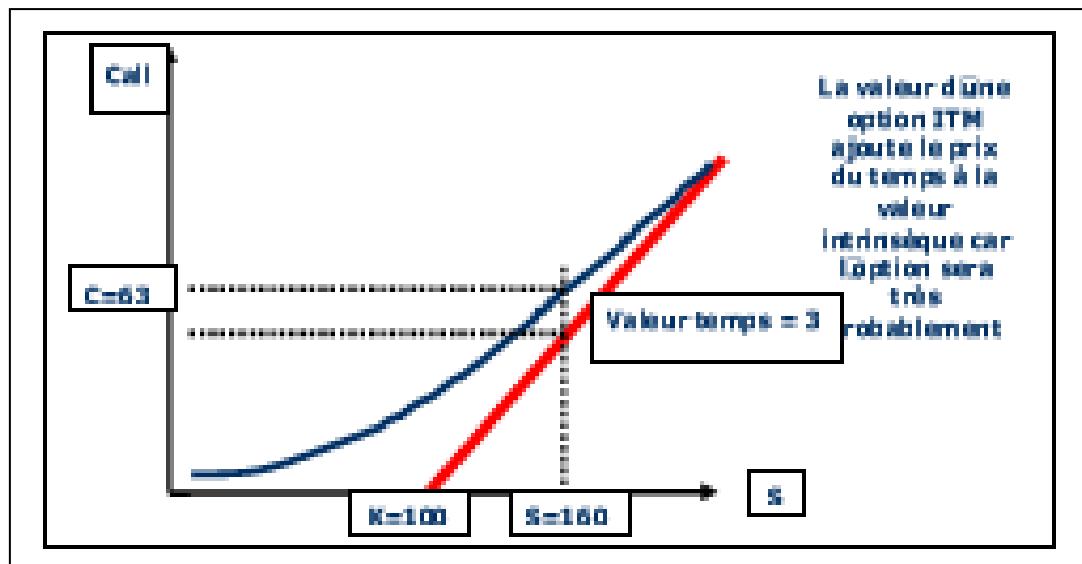
### iii) Que vaut un call « at the money » avant l'échéance ?



**iii) Que vaut un call « out of the money » avant l'échéance**



**iv) Que vaut un call « in the money » avant l'échéance**



## 2) Les cinq facteurs fondamentaux du prix d'une option

**i) Cas d'un call**

### La volatilité de l'actif sous-jacent

Plus la volatilité est élevée plus la prime demandée par l'acheteur de l'option est élevée car son risque l'est aussi.

### La date d'exercice

Plus la date d'exercice est éloignée, plus le risque, et donc la prime, est important.

## Le cours de l'actif sous-jacent

Pour un prix d'exercice  $K$  donné :

- Plus le prix spot de l'actif  $S$  est élevé,
- Plus la prime est élevée

*Pour une option américaine, si  $S > K$ , l'arbitrage est immédiat : on exerce l'option pour vendre le titre sur le marché spot.*

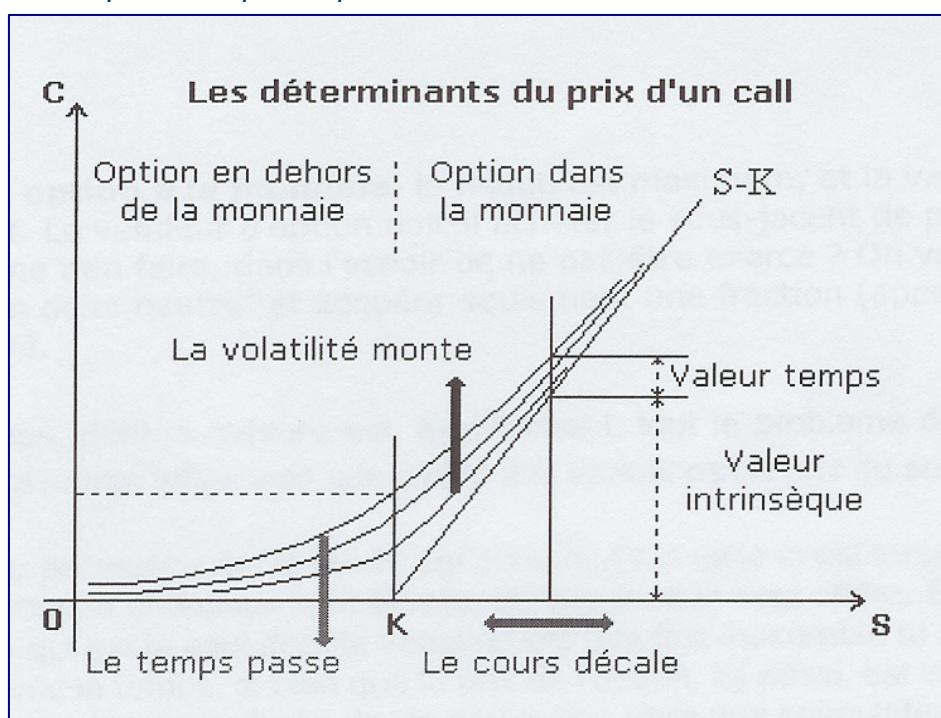
## Le prix d'exercice

- Plus  $K$  est élevé, plus la levée de l'option est difficile ( $S > K$  moins probable),
- Et donc moins la prime est élevée

## Le niveau des taux d'intérêt

S'ils sont élevés le prix la prime est élevée.

*Le prix d'exercice est actualisé en baisse et donc le vendeur de l'option est prêt à accepter une prime plus élevée.diminue*



### ii) Cas d'un put

## La volatilité de l'actif sous-jacent

Plus la volatilité est élevée plus le risque l'est et plus la prime demandée par l'acheteur de l'option est élevée.

## La date d'exercice

Plus la date d'exercice est éloignée, plus le risque, et donc la prime, est important

### Le cours de l'actif sous-jacent

Pour un prix d'exercice  $K$  donné :

- Plus le prix spot de l'actif  $S$  est élevé,
- Plus la prime est faible

*Pour une option américaine, si  $S < K$ , l'arbitrage est immédiat : on exerce l'option après avoir acheté le titre sur le marché spot.*

### Le prix d'exercice

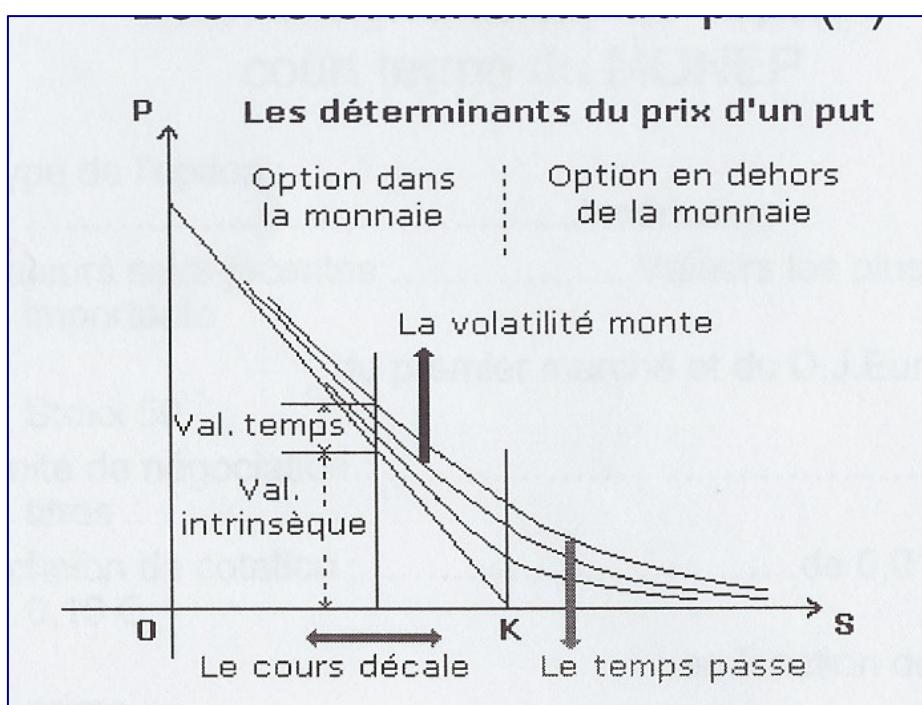
Plus  $K$  est élevé, plus la levée de l'option est facile ( $S < K$  plus probable),

Et donc plus la prime est élevée

### Le niveau des taux d'intérêt

S'ils sont élevés le prix la prime est faible.

*Le prix d'exercice est actualisé en baisse et donc la prime diminue*



### 3) Facteurs explicatifs du cours d'une option

Soit  $C$  le prix du call,  $S$  le cours du sous-jacent,  $\sigma_S$  la volatilité du sous-jacent,  $T$  le temps qui reste à courir avant la date d'exercice et  $r_f$  le taux d'intérêt sans risque.

On analyse les variations du cours d'une option par les paramètres suivants :

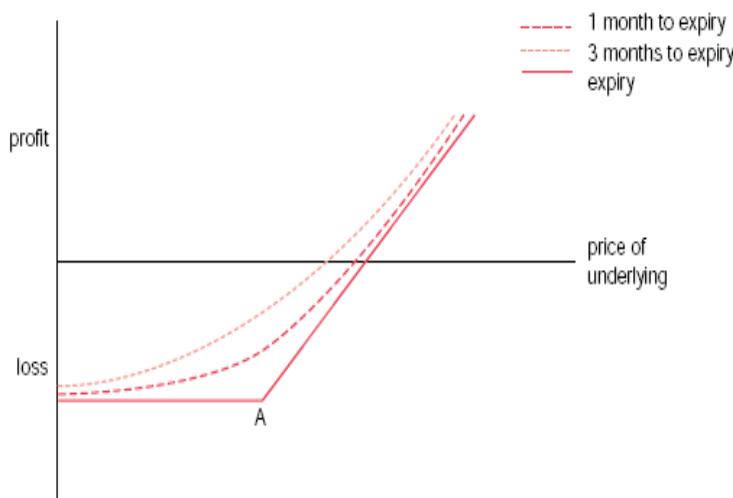
Coefficients	Formules	Signification
Delta	$\Delta = \delta C / \delta S$	<b>Mesure la variation du prix de l'option pour une variation donnée du prix du sous-jacent.</b> <b>Compris entre 0 et +1 pour un call et 0 et -1 pour un put.</b>
Gamma	$\Gamma = \delta \Delta / \delta S$	<b>Mesure la variation du Delta pour une variation donnée du sous-jacent.</b> <b>Pour un Delta de 0,5 et un Gamma de 0,05, une variation de +1 du sous-jacent entraîne un nouveau Delta de 0,55 (0,45 pour une variation de -1).</b>
Véga	$\text{V} = \delta C / \delta \sigma_s$	<b>Relie le prix de l'option à la volatilité du cours du sous-jacent.</b> <b>Les <i>calls</i> et les <i>puts</i> ont des prix croissants avec la volatilité. Le coefficient Véga est toujours positif</b>
Théta	$\Theta = \delta C / \delta T$	<b>Relie la valeur de l'option à la durée restante à courir.</b> <b>La « valeur temps » décroît quand on s'approche de la date d'exercice. Théta est toujours positif.</b>
Rhô	$\text{P} = \delta C / \delta r_f$	<b>Relie le prix de l'option aux taux d'intérêts par le biais du taux d'intérêt sans risque.</b> <b>Positif pour les <i>calls</i> et négatif pour les <i>puts</i>.</b>

## D) LES STRATEGIES ELEMENTAIRES D'OPTIONS

Les figures reproduites sont tirées d'une version antérieure du LIFFE

### 1) Achat d'un call

#### 1. Long Call



**The trade:** Buy a call with an exercise price of (A).

**Market expectation:** Market bullish/volatility bullish. The more bullish the expectation, the further out-of-the-money (higher strike) the purchased call should be. A Long Call combines limited downside exposure with high gearing in a rising market.

#### Profit and loss characteristics at expiry:

**Profit:** Unlimited in a rising market.

**Loss:** Limited to the initial premium.

**Break-even:** Reached when the underlying rises above the strike price A, by the same amount as the premium paid to establish the position.

#### Market sensitivities at 30 days to expiry:

underlying	down	at-the-money	up
delta	+	++	+++
gamma	++	+++	++
theta	-	--	-
vega	+	++	+

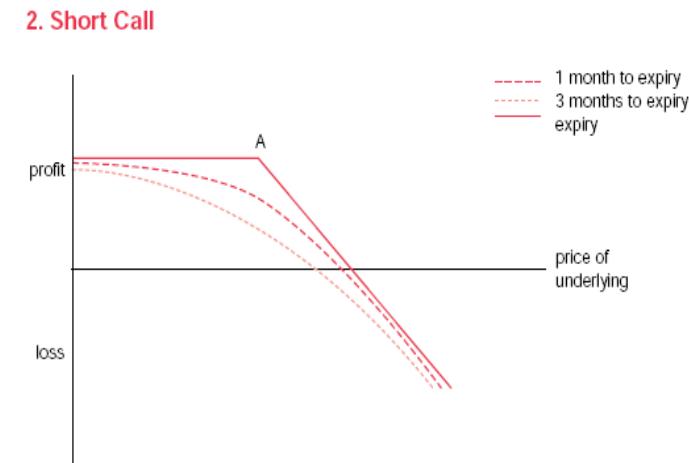
**Delta:** Increases towards +1 as the underlying rises and the call moves in-the-money.

**Gamma:** Highest around the at-the-money level, particularly when the option is approaching expiry.

**Theta:** Value of position will decrease as option loses time value.

**Vega:** Value of position will tend to rise if expected volatility increases. Vega will be highest the closer the underlying is to the strike, and the longer the time to maturity.

## 2) Vente d'un call



**The trade:** Sell a call (A).

**Market expectation:** Market bearish/volatility bearish. Holder expects a gradual fall in the market and lower volatility. The optimal strike is dependent on time decay and vega level; although, in general, the more bearish the expectation, the greater the sold option should be in-the-money (lower strike) in order to maximise premium income. Profit is limited to the premium received and thus if the market view is more than moderately bearish, a Long Put may yield higher profits.

### Profit & loss characteristics at expiry:

**Profit:** Limited to the premium received from selling the call.

**Loss:** Unlimited in a rising market.

**Break-even:** reached when the underlying rises above the strike price A, by the same amount as the premium received from selling the call.

### Market sensitivities at 30 days to expiry:

underlying	down	at-the-money	up
delta	-	--	---
gamma	--	---	--
theta	+	++	+
vega	-	--	-

**Delta:** Decreases towards -1 as the underlying rises and the sold option moves in-the-money.

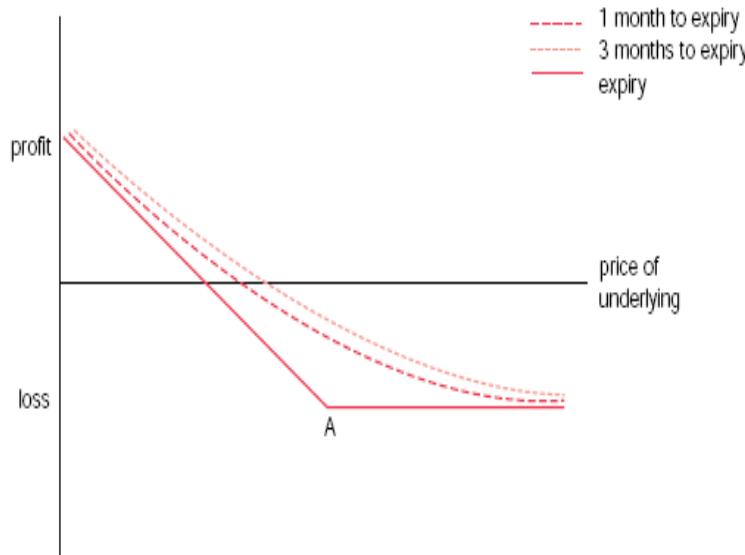
**Gamma:** Highest around the at-the-money level, particularly when the option is approaching expiry.

**Theta:** Value of position will increase as sold option loses time value.

**Vega:** Value of position will tend to fall if expected volatility increases. Vega will be highest the closer the underlying is to the strike, and the longer the time to maturity.

### 3) Achat d'un put

#### 3. Long Put



**The trade:** Buy a put (A).

**Market expectation:** Market bearish/volatility bullish. The more bearish the expectation, the further out-of-the-money (lower strike) the purchased put should be. A Long Put combines limited upside exposure with high gearing in a falling market.

#### Profit and loss characteristics at expiry:

**Profit:** Effectively unlimited in a falling market.

**Loss:** Limited to the initial premium paid.

**Break-even:** Reached when the underlying falls below the strike price A by the same amount as the premium paid to establish the position.

#### Market sensitivities at 30 days to expiry:

underlying	down	at-the-money	up
delta	- - -	- -	-
gamma	++	+++	++
theta	-	- -	-
vega	+	++	+

**Delta:** Decreases towards -1 as the underlying falls and the option moves in-the-money.

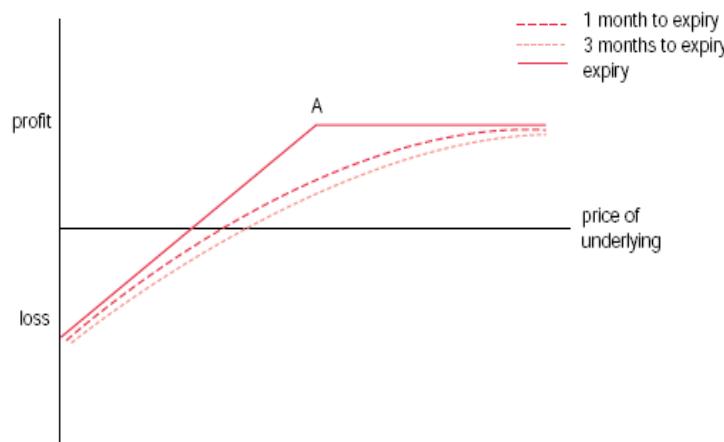
**Gamma:** Highest around the at-the-money level, particularly when the option is approaching expiry.

**Theta:** Value of position will decrease as option loses time value.

**Vega:** Value of position will tend to increase if expected volatility increases. Vega will be highest the closer the underlying is to the strike, and the longer the time to maturity.

## 4) Vente d'un put

### 4. Short Put



**The trade:** Sell a put (A).

**Market expectation:** Market bullish/volatility bearish. Holder expects a gradual rise in the market with lower volatility. The optimal strike to be sold will be dependent on time decay and the vega level, although in general, the more bullish the view, the greater the sold option should be in-the-money (higher strike) in order to maximise premium income. Profit is limited to the premium received and thus if the market view is more than moderately bullish, a long call may yield higher profits.

#### Profit & loss characteristics at expiry:

**Profit:** Limited to the premium received from selling the put.

**Loss:** Unlimited in a falling market.

**Break-even:** Reached when the underlying falls below the strike price A by the same amount as the premium received from selling the put.

#### Market sensitivities at 30 days to expiry:

underlying	down	at-the-money	up
delta	+++	++	+
gamma	--	---	--
theta	+	++	+
vega	-	--	-

**Delta:** Increases towards +1 as the underlying falls and the sold option moves in-the-money.

**Gamma:** Highest around at-the-money and approaching expiry.

**Theta:** Value of position will increase as sold option loses time value.

**Vega:** Value of position will decrease as expected volatility increases. Vega will be highest the closer the underlying is to the strike, and the longer the time to maturity.