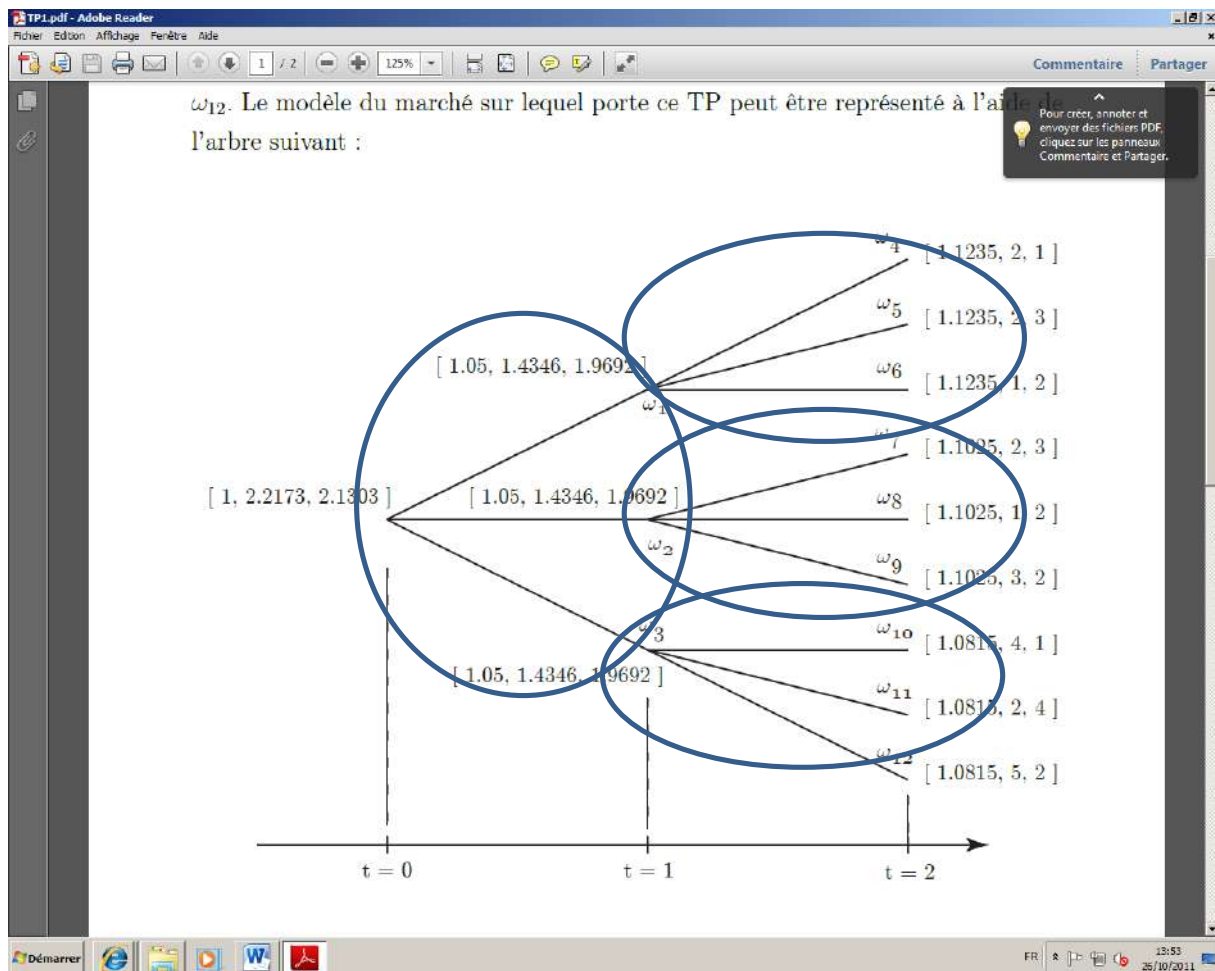




2)

- modèle 1 : $r = 0.05$
- Modèle 2 : $r = 0.07$
- Modèle 3 : $r = 0.05$
- Modèle 4 : $r = 0.03$

3)

- modèle 1 : il n'y a pas de possibilité d'arbitrage puisqu'il existe un vecteur de prix d'état tous positifs $[0.2996 \ 0.3004 \ 0.3523]$
-

Pour définir les matrices :

```
A = [1.05 1.05 1.05;1.4346 1.9571 3.4045;1.9692 2.2048 2.4917]
```

```
b = [1;2.2173;2.1303]
```

pivot de gauss :

```
solution_gauss (A,b)
```

```
X = inv(A)*b
```

- Modèle 2 :

```
A = [1.1235 2 1; 1.1235 2 3; 1.1235 1 2]
```

```
A =
```

```
1.1235  2.0000  1.0000
```

```
1.1235  2.0000  3.0000
```

```
1.1235  1.0000  2.0000
```

```
>> b = [1.05;1.4346;1.9692]
```

```
b =
```

```
1.0500
```

```
1.4346
```

```
1.9692
```

```
>> X = inv(A)*b
```

```
X =
```

2.0574

-0.7269

0.1923

Les prix d'états ne sont pas tous positifs => possibilité d'arbitrage

- Modèle 3

>> A = [1.1025 2 3; 1.1025 1 2; 1.1025 3 2]

A =

1.1025 2.0000 3.0000

1.1025 1.0000 2.0000

1.1025 3.0000 2.0000

>> b = [1.05; 1.9571; 2.2048]

b =

1.0500

1.9571

2.2048

>> X = inv(A)*b

X =

3.5330

0.1239

-1.0310

Les prix d'états ne sont pas tous positifs => possibilité d'arbitrage

- Modèle 4 :

>> A = [1.0815 4 1;1.0815 2 4;1.0815 5 2]

A =

1.0815 4.0000 1.0000

1.0815 2.0000 4.0000

1.0815 5.0000 2.0000

>> b = [1.05;3.4045;2.4917]

b =

1.0500

3.4045

2.4917

>> X = inv(A)*b

X =

-1.4554

0.3941

1.0476

Les prix d'états ne sont pas tous positifs => possibilité d'arbitrage

4) Un marché est complet si les valeurs des titres sont atteignables. Ce qui veut dire que

Pour n'importe quelle valeur de x_1, x_2, x_3 , il existe un certain nombre de θ_0, θ_1 ou θ_2 dans le portefeuille.

$$\Leftrightarrow (x_1 \ x_2 \ x_3) = (\theta_0 \ \theta_1 \ \theta_2) * S_1$$

$$\rightarrow, \text{ alors } (\theta_0 \ \theta_1 \ \theta_2) = (x_1 \ x_2 \ x_3) * S_1^{-1}$$

Donc le marché est complet.

Autrement dit, le marché est complet équivaut à $\text{rang}(S_1) = m$

5) Va voir plus haut ! ! ! pour t'aider : question 3.

6) La distribution risque-neutre :

$$Q = 0.2770$$

$$0.3110$$

$$0.4120$$

Prof :

$\Leftrightarrow$ diviser les π_i par $(1 + r)$

$$S_0 = S_1 * (\pi_1 ; \pi_2 ; \pi_3)$$

$$S_0 = 1/(1+r) * S_1 * (q_1 ; q_2 ; q_3)$$

7)

Prof : Utiliser **linsolve**

Modèles 2 et 4 : matrices non inversibles

Modèle 2 :

>> A

A =

1.1235 2.0000 1.0000

1.1235 2.0000 3.0000

>> b

b =

1.0500

1.4346

1.9692

>> A=A'

A =

1.1235 1.1235

2.0000 2.0000

1.0000 3.0000

>> linsolve(A,b)

ans =

0.1695

0.5999

Prix d'états tous positifs → pas d'arbitrage possible

Modèle 4 :

>> A = [1.0815 1 2; 1.0815 4 1; 1.0815 2 4; 1.0815 5 2]

A =

1.0815 1.0000 2.0000

1.0815 4.0000 1.0000

1.0815 2.0000 4.0000

1.0815 5.0000 2.0000

>> A = A'

A =

1.0815 1.0815 1.0815 1.0815

1.0000 4.0000 2.0000 5.0000

2.0000 1.0000 4.0000 2.0000

>> b = [1.05; 3.4045; 2.4917]

b =

1.0500

3.4045

2.4917

>> linsolve(A,b)

ans =

0.1562

0

0.2750

0.5397

Un prix d'état = 0 → arbitrage possible

9)