

## Fiche 2

### Exercice 1.

Considérez les deux projets suivants :

<b>Projet</b>	<b><math>T=0</math></b>	<b><math>T=1</math></b>	<b><math>T=2</math></b>	<b><math>T=3</math></b>
<i>A</i>	-50 000	40 000	20 000	10 000
<i>B</i>	- 50 000	2000	30 000	50 000

Le taux d'actualisation pour cette catégorie de projet est de 11%.

1. Quel projet devrait être accepté selon le critère de la **VAN** ?
2. Quel projet devrait être accepté selon le critère de la **TRI** ?
3. Quel est le taux d'actualisation pour lequel la **VAN** des deux projets est identique ?

### Exercice 2. (Extrait examen 2018)

Une entreprise prévoit de développer son département de R&D de façon significative et envisage un investissement (couvrant l'embauche du personnel, l'achat de locaux etc ...) de 5 Millions d'euros. Le directeur financier de la société, considère que les flux nets de trésorerie générés par cet investissement seront les suivants :

<i>Année</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Flux (en Millions euros)</i>	0,5	1,5	2	2	1

Les apporteurs de capitaux de cette société ont une exigence de rentabilité de 7% (taux d'actualisation).

1. Calculer la valeur actuelle nette du projet. Faut-il l'entreprendre ?
2. Donner l'équation vérifiée par le taux de rentabilité interne (noté  $t$ ). Donner une valeur approchée à  $10^{-2}$ -près de ce TRI.
3. Le directeur financier a peut-être été un peu optimiste pour le flux d'année 4 qui pourrait s'avérer bien inférieur à 2 Millions d'euros. En dessous de quel flux d'année 4 le projet ne doit-il plus être entrepris ?

### Exercice 3.

1. Vérifier qu'on peut écrire le prix de non arbitrage  $P_{AOA}$  (à  $t = 0$ ) de tout titre financier versant une suite de  $n$  cash flow  $F := (F_{t_i})_{i=1,\dots,n}$  comme :

$$(*) \quad P_{AOA} = \langle F, B \rangle$$

avec  $B$  est le vecteur des prix des zéro-coupon de coordonnées  $B(0, i) := (1 + z(t_i))^{-t_i}$ , où  $z(t_i)$  est le taux zéro-coupon et  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  désigne le produit scalaire euclidien dans  $\mathbb{R}^n$ .

2. 4 obligations sont présentes sur le marché avec comme caractéristiques :

<i>Obligation</i>	<i>Maturité</i>	<i>Coupon</i>	<i>Prix</i>
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>5%</i>	<i>101</i>
<i>B</i>	<i>2</i>	<i>5.5%</i>	<i>101.5</i>
<i>C</i>	<i>3</i>	<i>5%</i>	<i>99</i>
<i>D</i>	<i>4</i>	<i>6%</i>	<i>100</i>

- i) En utilisant, la relation de non-arbitrage (\*) ci-dessus pour chacun de nos obligations, montrer qu'à  $t = 0$ , les prix des zéro-coupon  $(B(0, i))_{i=1,\dots,4}$  sont donnés par :

$$\begin{pmatrix} B(0, 1) \\ B(0, 2) \\ B(0, 3) \\ B(0, 4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.96190 \\ 0.91194 \\ 0.85363 \\ 0.78901 \end{pmatrix}$$

- ii) En déduire les taux zéro-coupon  $(z(t_i))_{i=1,\dots,4}$ .
- iii) Construire la courbe des taux par terme.

### Exercice 4.

- 3 obligations  $A$ ,  $B$  et  $C$  sont présentes sur le marché avec comme caractéristiques :

<i>Obligation</i>	<i>Maturité (années)</i>	<i>Coupon (en %)</i>	<i>Prix (en euros)</i>
<i>A</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>108</i>
<i>B</i>	<i>3</i>	<i>7.5</i>	<i>100.85</i>
<i>C</i>	<i>3</i>	<i>8.5</i>	<i>103.50</i>

1. Quel est le prix de non arbitrage d'un zéro-coupon de nominal 100 euros et de maturité 3 ans ?
2. En déduire les taux zéro-coupon.
3. Construire la courbe des taux par terme.