

## Exercices Partie 2-1 (Suite)

### Exercice n°1

Un projet d'investissement peut produire la première année un flux de trésorerie de 130000 ou de 180000 selon la conjoncture économique (les deux événements sont équiprobables). L'investissement initial est de 100000, le coût du capital ( $r$ ) est de 20% et le taux d'intérêt sans risque ( $r_f$ ) est de 10%.

#### Questions :

1. Déterminer la VAN du projet.

On suppose que pour obtenir les capitaux nécessaires au financement du projet, l'entrepreneur émet des actions. Les actionnaires recevront l'intégralité des flux de trésorerie du projet.

2. Quel est le montant maximal de capitaux qui peut être levé ou, dit autrement, quelle est la valeur de marché (initiale) des actions de l'entreprise non endettée ?
3. Si à présent le projet est financé dans sa totalité par un emprunt au taux d'intérêt sans risque, quelle sera la valeur actualisée reçue par les actionnaires ?
4. Si l'on suppose que les marchés sont parfaits, la valeur actuelle est-elle différente dans les deux cas ou au contraire identique ? À quel théorème fait référence le résultat obtenu ?

#### Corrigé :

##### Question 1 : Détermination de la VAN

$$\begin{aligned}\text{Flux espéré} &= \frac{130000 + 180000}{2} = 155000 . \\ \text{VAN} &= \frac{155000}{1.2} - 100000 = 129166.67 - 100000 = 29166.67 .\end{aligned}$$

**Réponse :** La VAN est **29166.67** .

**Question 2 : Valeur de marché des actions (non endettée)** La valeur de marché initiale des actions correspond à

$$\text{VM} = \frac{155000}{1.2} = 129166.67 .$$

##### Question 3 : Valeur actualisée pour les actionnaires (financement par emprunt)

$$\begin{aligned}\text{Valeur de l'emprunt} &= \text{Investissement initial} = 100000 . \\ \text{Intérêt de l'emprunt} &= 10000 .\end{aligned}$$

Donc la valeur de l'emprunt+intérêt = 110000.

Les actionnaires recevront, selon les conjonctures, soit 20000 (130000-110000) ou 70000 (180000-110000).

$$\text{Valeur actualisée pour les actionnaires} = \frac{155000}{1.2} - \frac{110000}{1.1} = 29167.$$

**Question 4 : Marchés parfaits et théorème de Modigliani-Miller** Dans des marchés parfaits, la valeur actuelle de l'entreprise reste identique quelle que soit la structure de financement. Ce résultat fait référence au **théorème de Modigliani-Miller (proposition 1)**.

## Exercice n°2

Soit deux entreprises Fourmi (F) et Cigale (C) dont les projets promettent des flux de trésorerie disponibles dans un an de 800 ou 1000 en fonction de la conjoncture. L'entreprise F n'a pas de dette alors que l'entreprise C a contracté une dette de 400 arrivant à échéance dans un an. Le taux d'intérêt annuel sans risque est de 10%. L'intégralité des flux de trésorerie disponibles (le cas échéant après remboursement de la dette) est utilisée pour verser des dividendes. On suppose ici qu'il n'y a aucun prélèvement fiscal.

1. Compléter le tableau

Conjoncture	créanciers (F)	Dividendes (F)	Pcréanciers (C)	Dividendes (C)
Bonne				
Mauvaise				

Table 1: Paiements créanciers et dividendes des entreprises F et C

2. Supposons que vous possédez 10% des actions de l'entreprise C. Quel autre portefeuille vous procurant les mêmes flux de trésorerie pourriez-vous détenir ?
3. Supposons que vous possédez 10% des actions de l'entreprise F. Quel autre portefeuille vous procurant les mêmes flux de trésorerie pourriez-vous détenir ?
4. Les capitaux propres de l'entreprise F ont une valeur de marché de 680 € et il y a une chance sur quatre que la conjoncture soit bonne. Déterminez le coût des capitaux propres de l'entreprise F et de l'entreprise C.

## Corrigé :

### Question 1 : Compléter le tableau des paiements créanciers et dividendes

Conjoncture	créanciers (F)	Dividendes (F)	Pcréanciers (C)	Dividendes (C)
Bonne	0	1000	440	560
Mauvaise	0	800	440	360

Table 2: Paiements créanciers et dividendes des entreprises F et C

### Calculs :

- **Entreprise F (sans dette) :**

- Bonne conjoncture : tout le flux (1000 €) est versé en dividendes.
- Mauvaise conjoncture : tout le flux (800 €) est versé en dividendes.

- **Entreprise C (avec dette) :**

- Les créanciers reçoivent 440 € (capital + intérêts,  $400 \times 1,1$ ).
- Les actionnaires reçoivent le reste :
  - \* Bonne conjoncture :  $1000 - 440 = 560$  €.
  - \* Mauvaise conjoncture :  $800 - 440 = 360$  €.

### Question 2 : Portefeuille équivalent pour 10% des actions de C

Si vous possédez 10% des actions de \*\*C\*\*, vous recevez les flux suivants :

- Bonne conjoncture :  $10\% \times 560 = 56$  €.
- Mauvaise conjoncture :  $10\% \times 360 = 36$  €.

Un portefeuille alternatif consiste à :

1. **Emprunter 10% de la dette de l'entreprise C** : cela garantit un remboursement de  $10\% \times 440 = 44$  € dans toutes les conjonctures.
2. **ET Acheter 10% des actions l'entreprise F** :
  - Bonne conjoncture :  $10\% \times 1000 - 10\% \times 440 = 100 - 44 = 56$  €.
  - Mauvaise conjoncture :  $10\% \times 800 - 10\% \times 440 = 80 - 44 = 36$  €.

En combinant les deux, vous obtenez les mêmes flux que si vous déteniez 10% des actions de \*\*C\*\*.

### Question 3 : Portefeuille équivalent pour 10% des actions de F

Si vous possédez 10% des actions de \*\*F\*\*, vous recevez les flux suivants :

- Bonne conjoncture :  $10\% \times 1000 = 100$  €.
- Mauvaise conjoncture :  $10\% \times 800 = 80$  €.

Un portefeuille alternatif consiste à acheter :

1. **10% des actions de l'entreprise C ET Prêter 10% de la dette de C** :
  - Bonne conjoncture :  $10\% \times 560 + 10\% \times 440 = 56 + 44 = 100$  €.
  - Mauvaise conjoncture :  $10\% \times 360 + 10\% \times 440 = 36 + 44 = 80$  €.

En combinant les deux, vous obtenez les mêmes flux que si vous déteniez 10% des actions de \*\*F\*\*.

#### Question 4 : Coût des capitaux propres des entreprises

- **Entreprise F (sans dette) :** Le coût des capitaux propres = rendement exigé par les actionnaires pour qu'ils prennent le risque de se lancer dans le projet d'investissement.

$$\text{Coût des capitaux propres } (r_N) = \frac{1}{4} \frac{1000 - 680}{680} + \frac{3}{4} \frac{800 - 680}{680} = 25\%.$$

- **Entreprise C (avec dette) :**

$$\text{Coût des capitaux propres } (r_{CP}) = r_N + \frac{V_D}{V_{CP}}(r_N - r_D)$$

Avec  $r_N = 25\%$  et  $r_D = 10\%$

Et on a,  $V_N = V_{CP} + V_D$ , on déduit que :  $V_{CP} = 680 - 400 = 280$

$$r_{CP} = 0,25 + \frac{400}{280}0,15 = 46\%$$

### Exercice n°3

Considérons une entreprise n'ayant aucune dette. Ses actions sont caractérisées par un bêta de 1.2 et une rentabilité espérée de 12.5%. L'entreprise décide de s'endetter au taux sans risque de 5% pour racheter 40% de ses actions. Les marchés des capitaux sont supposés parfaits.

1. Quel est le bêta des actions de l'entreprise après l'opération ?
2. Quelle est la rentabilité espérée par les actionnaires après l'opération ?

### Corrigé

#### Question 1 : Calcul du bêta après endettement

La formule du bêta de l'entreprise après endettement est donnée par :

$$\beta_N = \frac{V_{CP}}{V_{CP} + V_D} \times \beta_{CP} + \frac{V_D}{V_{CP} + V_D} \times \beta_D$$

On sait que l'entreprise ne possédait initialement aucune dette, donc  $BD = 0$ , et que :

$$V_N = V_{CP} + V_D$$

Or, on suppose que la dette couvre 40% de la capitalisation boursière, soit :

$$V_D = 0.4V_N$$

En substituant dans la formule :

$$\frac{V_D}{V_{CP} + V_D} = 0.4$$

Comme la dette est considérée sans risque ( $\beta_D = 0$ ), alors :

$$\beta_N = 0.6\beta_{CP}$$

En remplaçant par les valeurs données :

$$1.2 = 0.6\beta_{CP}$$

On en déduit que :

$$\beta_{CP} = \frac{1.2}{0.6} = 2$$

Conclusion : Après l'endettement, le bêta des capitaux propres augmente à 2 en raison de l'effet de levier financier.

## Question 2 : Calcul de la Rentabilité des Capitaux Propres

La rentabilité des capitaux propres ( $r_{cp}$ ) est donnée par la formule :

$$r_{cp} = r_N + \frac{V_D}{V_{CP}}(r_N - r_D)$$

On sait que :

$$r_N = 0.125, \quad r_D = 0.05$$

De plus, nous avons :

$$\frac{V_D}{V_{CP} + V_D} = 0.4, \quad \text{et donc} \quad \frac{V_D}{V_{CP}} = \frac{2}{3}$$

En remplaçant dans l'équation :

$$r_{cp} = 0.125 + \frac{2}{3} \times 0.075 = 0.175 = 17.5\%$$

Interprétation : plus l'entreprise est endettée, plus le risque financier augmente, ce qui entraîne une augmentation de la rentabilité exigée par les actionnaires.

## Exercice n°4

Une entreprise a un levier de 2. Le taux d'intérêt est de 6% ; le coût des capitaux propres est de 12%. L'entreprise émet des actions pour réduire son endettement. L'objectif est de diviser par 2 le levier de l'entreprise. Cette dernière réduira ainsi le taux d'intérêt sur sa dette à 5,5%. Les marchés des capitaux sont supposés parfaits.

1. Quelles sont les conséquences d'une telle opération sur le coût des capitaux propres et le CMPC ?
2. Qu'advient-il si l'entreprise émettait encore plus d'actions pour rembourser complètement sa dette ? Commentez.

## Corrigé

### Question 1 : Effet sur le coût des capitaux propres et le CMPC

On a un levier de 2, cela veut dire :

$$\frac{V_D}{V_{CP}} = 2 \Rightarrow V_D = 2V_{CP} \quad (1)$$

Donc :

$$\frac{V_D}{V_{CP} + V_D} = \frac{2}{3}, \quad \frac{V_{CP}}{V_{CP} + V_D} = \frac{1}{3} \quad (2)$$

Avec les valeurs données :

$$r_{cp} = 12\%, \quad r_D = 6\% \quad (3)$$

Le coût moyen pondéré du capital est calculé comme suit :

$$CMPC = \frac{1}{3} \times 12\% + \frac{2}{3} \times 6\% = 8\% \quad (4)$$

Le CMPC est égal à 8%, ce qui représente le coût global du financement de l'entreprise.

### Question 2 : Suppression totale de la dette

Si l'entreprise rembourse entièrement sa dette, le levier

Après avoir calculé le CMPC, on vérifie que la rentabilité des capitaux propres après endettement est donnée par :

$$r_{cp} = r_N + \frac{V_D}{V_{CP}}(r_N - r_D) \quad (5)$$

Si l'entreprise rembourse entièrement sa dette, le levier devient :  $\frac{V_D}{V_{CP}} = 1$  et  $r_D = 0.055$  et d'après la proposition 2 de Modigliani-Miller:  $r_N = r_{cmcp}$

$$r_{cp} = 0.08 + 1(0.08 - 0.055) = 10.5\% \quad (6)$$

On vérifie également la cohérence avec le CMPC :

$$CMPC = \frac{1}{2}r_{cp} + \frac{1}{2}r_D = 0.5 \times 0.105 + 0.5 \times 0.055 = 0.5 \times 0.16 = 8\% \quad (7)$$

Ce qui confirme que  $CMPC = r_N$ .

## Conclusion

Le CMPC est bien de 8%, validant ainsi la théorie de Modigliani-Miller.