

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 5 (p. 104) - Société Techninfo

Corrigé

Question 1

Calculez le Bêta de l'actif d'une société composée avec les deux projets

La valeur de l'actif de la société sera de 2 000 000 €. Le Bêta est proportionnel aux valeurs de marché :

$$\beta_A = \frac{(0,45 * 1\,000\,000) + (0,68 * 1\,000\,000)}{2\,000\,000}$$

$$\beta_A = 0,565$$

Question 2

Quelle est la rentabilité économique exigée pour l'actif de cette société ?

Il convient tout d'abord de déterminer les caractéristiques de la droite de marché.

Le Taux Sans Risque est égal à : $r_f = 4,00 \%$.

L'Espérance de rendement du marché dépend des rendements par état de la nature et des probabilités d'occurrence des états de la nature. Elle est ici égale à :

$$E_{R_M} = (0,1 * (-10,0 \%)) + (0,2 * (-5,0 \%)) + (0,2 * 10,0 \%) + (0,3 * 20,0 \%) + (0,2 * 30,0 \%) = 12,00 \%$$

Les caractéristiques de la droite de marché sont :

$$E_{R_i^e} = r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_i$$

$$E_{R_i^e} = 4,0 \% + (12,0 \% - 4,0 \%) * \beta_i$$

Le rendement exigé pour l'actif économique est alors de :

$$E_{R_A^e} = 4,0 \% + (8,0 \%) * 0,565 = 8,52 \%$$

Dans les mêmes conditions, les rendements exigés pour les actifs individuels sont les suivants :

Entreprises	Bêtas	Taux d'actualisation
A	0,45	7,60 %
B	0,68	9,44 %

Question 3

Quelle est la rentabilité économique attendue pour l'actif de cette société ?

Puisque l'on connaît les flux prévisionnels pour chaque actif et le prix payé pour les obtenir, il n'est donc pas difficile de connaître le taux de rendement attendu.

$$P_{i,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(FL)}{(1 + E_{R_i^a})^t} = \frac{E(FL)}{E_{R_i^a}}$$

Comme les flux sont supposés constants, le prix est alors :

$$P_{i,0} = \frac{FL}{E_{R_i^a}}$$

et la rentabilité attendue :

$$E_{R_i^a} = \frac{FL}{P_{i,0}}$$

Soit :

$$E_{R_1^a} = \frac{(100\,000 * (1 - \frac{1}{3}))}{1\,000\,000} = 6,67\%$$
$$E_{R_2^a} = \frac{95\,000}{1\,000\,000} = 9,50\%$$

Le premier actif a un rendement attendu inférieur au rendement exigé : Il ne faut donc pas l'acheter !

Le second actif offre un rendement supérieur à ce qui est exigé : Il faut donc l'acheter !

Question 4

Que conseiller ?

Par nature, le taux sans risque est à l'équilibre !

Ici les deux actifs ne le sont pas, ils offrent les différentiels de rendement suivants :

Entreprises	Rendements attendus	Rendements exigés	Différentiels
1	6,67 %	7,60 %	-0,93 %
2	9,50 %	9,44 %	0,06 %

On donnera donc la priorité à l'investissement dans le second actif ou dans des combinaisons associant ce dernier et l'actif sans risque. Cependant, tout sera fonction de la volonté de prise de risque des investisseurs ! S'ils en veulent très peu, une combinaison de l'actif 1 et de l'actif sans risque doit être retenue !

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 6 (p. 105) - Société Holding Industriel

Corrigé

Question 1

Les caractéristiques de la droite de Marché

Le taux sans risque est égal à : $r_f = 4,0 \%$.

L'espérance de rendement du marché dépend des rendements par état de la nature et des probabilités d'occurrence des états de la nature. Elle est ici égale à :

$$E_{R_M} = (0,1 * (-20,0 \%)) + (0,2 * (-5,0 \%)) + (0,4 * 10,0 \%) + (0,2 * 25,0 \%) + (0,1 * 50,0 \%) = 11,0 \%$$

Les caractéristiques de la droite de Marché sont donc :

$$E_{R_i^e} = r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_i$$

$$E_{R_i^e} = 4 \% + (11 \% - 4 \%) * \beta_i$$

$$E_{R_i^e} = 4 \% + 7 \% * \beta_i$$

Question 2

Calculez la valeur de chacun des actifs :

L'entreprise a une valeur égale à la somme actualisée des flux de liquidités générés.

$$V_{i,0} = \sum_{t=1}^n \frac{E(FL_t)}{(1 + E_{R_i^e})^t}$$

Puisque l'horizon prévisionnel est l'infini et que les flux sont supposés constants, la valeur est égale à la rente perpétuelle suivante :

$$V_{i,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(FL)}{(1 + E_{R_i^e})^t} = \frac{E(FL)}{E_{R_i^e}}$$

Pour l'entreprise A :

Puisque le Bêta est de 0,3, les flux doivent être actualisés au taux suivant :

$$E_{R_A^e} = 4 \% + (7 \%) * 0,3 = 6,10 \%$$

Puisque les flux prévisionnels de liquidité sont de 18 300, la valeur de l'entreprise A est égale à la rente perpétuelle suivante :

$$V_{A,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{18\,300}{(1 + 0,061)^t} = \frac{18\,300}{0,061} = 300\,000$$

En appliquant la même méthode pour toutes les entreprises, les résultats sont donc les suivants :

Entreprises	Bêtas	Taux d'actualisation	Flux prévisionnels	Valeurs en k€
A	0,30 %	6,10 %	18 300	300 000
B	0,80 %	9,60 %	28 800	300 000
C	1,10 %	11,70 %	52 650	450 000
D	2,00 %	18,00 %	45 000	250 000

Question 3

Il convient de trouver les combinaisons d'actifs puis de déterminer les Bêtas de celles-ci :

Les combinaisons d'actifs sont les suivantes :

Il y a 4 actifs A, B, C, D.

- Si on les combine 2 à 2, les 6 solutions suivantes sont possibles : AB, AC, AD, BC, BD, CD.
- Si on les combine 3 à 3, les 4 solutions suivantes sont possibles : ABC, ABD, ACD, BCD.
- Si on les combine 4 à 4, 1 solution est possible : ABCD.

Au total, 11 solutions sont donc réalisables.

La valeur de marché des combinaisons est égale à la somme des valeurs de marché des actifs individuels. Ainsi pour les actifs i et j quelconques, la valeur totale de l'actif est égale à :

$$V_{A_{total}} = V_{A_i} + V_{A_j}$$

Puisque l'on a fait l'hypothèse de l'efficience informationnelle, la valeur espérée est égale à la valeur observée sur le marché.

On connaît donc les valeurs de marché.

Ainsi, par exemple, pour la combinaison de A et B les valeurs de marché sont respectivement de 300 000 et 300 000 soit, pour la valeur de l'actif les combinant :

$$V_{A_{total}} = 300\,000 + 300\,000 = 600\,000$$

Le Bêta d'une combinaison est égal à la somme pondérée par les valeurs de marché des Bêtas des actifs individuels.

$$\beta_{A_{total}} = \left(\beta_{A_i} * \frac{V_{A_i}}{V_{A_{total}}} \right) + \left(\beta_{A_j} * \frac{V_{A_j}}{V_{A_{total}}} \right)$$

Les Bêtas étant respectivement de 0,3 et 0,8 ; le Bêta de la combinaison est de :

$$\beta_{A_{total}} = \left(0,3 * \frac{300\,000}{600\,000} \right) + \left(0,8 * \frac{300\,000}{600\,000} \right)$$
$$\beta_{A_{total}} = 0,55$$

Il en va de même pour les autres actifs. Les solutions sont les suivantes :

Portefeuilles	1	2	3	4	5	6
Combinaisons	AB	AC	AD	BC	BD	CD
Valeurs de marché	600 000	750 000	550 000	750 000	550 000	700 000
Bêtas	0,5500	0,7800	1,0727	0,9800	1,3455	1,4214

Portefeuilles	7	8	9	10	11
Combinaisons	ABC	ABD	ACD	BCD	ABCD
Valeurs de marché	1 050 000	850 000	1 000 000	1 000 000	1 300 000
Bêtas	0,7857	0,9765	1,0850	1,2350	1,0192

Question 4

Rentabilités à exiger pour les combinaisons

La rentabilité exigée est pour la première combinaison :

$$E_{R_1}^e = 4 \% + (7 \%) * 0,550 = 7,85 \%$$

Pour les autres combinaisons, les rentabilités exigées sont les suivantes :

Portefeuilles	1	2	3	4	5	6
Combinaisons	AB	AC	AD	BC	BD	CD
Valeurs de marché	600 000	750 000	550 000	750 000	550 000	700 000
Bêtas	0,5500	0,7800	1,0727	0,9800	1,3455	1,4214
Rendements	7,85 %	9,46 %	11,51 %	10,86 %	13,42 %	13,95 %

Portefeuilles	7	8	9	10	11
Combinaisons	ABC	ABD	ACD	BCD	ABCD
Valeurs de marché	1 050 000	850 000	1 000 000	1 000 000	1 300 000
Bêtas	0,7857	0,9765	1,0850	1,2350	1,0192
Rendements	9,50 %	10,84 %	11,60 %	12,65 %	11,13 %

Question 5

Prise de risque minimale 1,1 ; quelle combinaison choisir ?

Si l'on regarde les choix offerts (tableaux précédents), les combinaisons 9 et 10 semblent répondre aux attentes de l'investisseur.

Toutefois comme celui-ci veut au moins un Bêta 1,10 on retiendra la 10.

Elle rapporte 12,65 % et mobilise 1 000 000 €

Question 6

Valorisation au taux moyen de la combinaison retenue

Le taux moyen est de 12,65 % (voir question précédente). Si l'on utilise ce taux pour valoriser les actifs, on obtient les résultats suivants.

Pour l'entreprise B, puisque les flux prévisionnels de liquidité sont de 28 800, la valeur est égale à la rente perpétuelle suivante :

$$V_{B,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{28\,800}{(1+0,1265)^t} = \frac{28\,800}{0,1265} = 227\,758$$

Entreprises	Taux d'actualisation	Flux prévisionnels	Valeurs en k€
B	12,65 %	28 800	227 758
C	12,65 %	52 650	416 370
D	12,65 %	45 000	355 872
Total			1 000 000

Un tel raisonnement est aberrant !

Si ce raisonnement était bon, il aboutirait aux résultats suivants :

Entreprises	Valorisation au taux individuel	Valeur au taux moyen	Différence
B	300 000	227 758	-72 242
C	450 000	416 370	-33 630
D	250 000	355 872	105 872
Total	1 000 000	1 000 000	0

Si globalement la valeur de la combinaison est inchangée, on a :

- sous-évalué les 2 premiers actifs,
- sur-évalué le 3^{ème}.

Il y a donc une erreur d'appréciation qui pourrait entraîner l'acheteur à se séparer rapidement, **à tort**, des deux premiers actifs et à garder le 3^{ème}.

- Seule la valorisation au Bêta individuel de l'actif est valide. Le reste est faux !

Question 7

Valorisation au prix du marché

Entreprises	Valorisation au taux individuel	Valeur au prix du marché	Différence
B	300 000	280 000	-20 000
C	450 000	450 000	0
D	250 000	270 000	20 000
Total	1 000 000	1 000 000	-

On observe donc de légères erreurs de cotations sur le marché.

- Le premier titre est sous évalué.
- Le second est à l'équilibre.
- Le troisième est sur évalué.

Théoriquement, il semble qu'à ces prix là, pour les titres 1 et 3 l'efficience informationnelle ne soit pas prouvée.

Question 8

Investissement dans un complexe industriel unique ?

Le complexe a un Bêta de 1,2 et mobilise 1 000 00 € ; on est dès lors dans le cadre des souhaits de l'investisseur.

- Cependant le rendement attendu est-il conforme au rendement exigé ?
- Le rendement attendu est de 11,5 %, cependant l'investisseur doit exiger :

$$E_{R_i^e} = 4 \% + (7 \%) * 1,2 = 12,40 \%$$

- Le rendement attendu est donc insuffisant.
- Le prix d'achat est donc trop élevé Il faut le refuser !

Question 9

Investissement dans un actif boursier

L'actif a un Bêta de 2. Il offre donc une nouvelle opportunité d'investissement.

- Si le rendement attendu est conforme au rendement exigé, il convient de trouver une combinaison satisfaisant aux attentes de l'investisseur (Bêta supérieur à 1,1) en l'associant aux actifs industriels.
- Le rendement attendu est de 20 %, cependant l'investisseur doit exiger :

$$E_{R_i^e} = 4 \% + (7 \%) * 2 = 18,00 \%$$

Le rendement attendu est supérieur aux exigences de l'investisseur.

- Le prix d'achat est donc actuellement sous évalué ; il faut l'acheter ! Puis trouver des combinaisons intéressantes incluant ce nouvel actif.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 7 (p. 106) - L'entreprise Henri Holding

Corrigé

Question1

Quel est le Bêta des actifs des deux sociétés ?

Il convient d'abord de découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée) puis ensuite celui qui correspond à chacune des situations.

Rappels :

$$\beta_A = \frac{\beta_{FP_{EE}} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right)}$$

$$\beta_{FP_{EE}} = \left(\beta_A * \left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right) \right) - \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right)$$

Le Bêta des dettes étant inconnu, il convient de le rechercher.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,40 % ;
- le taux sans risque : 4,0 % ;
- la prime de risque : 11,0 – 4,0 = 7,0 % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_1} = \frac{E_{R_{D_1}} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$

$$\beta_{D_1} = \frac{5,40 \% - 4,00 \%}{7,00 \%} \quad \beta_{D_1} = 0,200$$

Il est possible dès lors de trouver le Bêta de l'actif A1.

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,2 ;
- le levier en valeur de marché : 1 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,200 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle,

$$\beta_{A_1} = \frac{1,2 + \left(0,200 * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1 \right)}{\left(1 + \left(\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1 \right) \right)} \quad \beta_{A_1} = 0,80$$

Ici aussi, on doit d'abord rechercher le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 6,10 % ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : $11,0 - 4,0 = 7,0$ % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_2} = \frac{E_{RD_2} - r_f}{E_{RM} - r_f}$$

$$\beta_{D_2} = \frac{6,10\% - 4,00\%}{7,00\%} \quad \beta_{D_2} = 0,30$$

Il est possible dès lors de trouver le Bêta de l'actif A2.

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,90 ;
- le levier en valeur de marché : 0,50 ;
- le taux de l'impôt : $1/3$;
- le Bêta des dettes : 0,300 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut dès lors calculer le Bêta de l'actif :

$$\beta_{A_2} = \frac{1,90 + (0,300 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,5)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 0,5))} \quad \beta_{A_2} = 1,500$$

Question 2

Que penser des données boursières ?

Si l'on connaît les flux prévisionnels pour chaque actif, et le prix payé pour les obtenir, il n'est donc pas difficile de connaître le taux de rendement attendu.

$$P_{i,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(FL)}{(1 + E_{R_i^a})^t} = \frac{E(FL)}{E_{R_i^a}}$$

$$E_{R_i^a} = \frac{E(FL)}{P_{i,0}}$$

Puisque les flux sont constants :

$$P_{i,0} = \frac{E(FL)}{E_{R_i^a}} \quad \text{et} \quad \frac{1}{E_{R_i^a}} = \frac{P_{i,0}}{E(FL)}$$

Soit le rapport du prix sur les bénéfices (probablement) le PER.

La rentabilité attendue est donc égale à : $\frac{1}{PER} = E_{R_i^a}$.

Soit

Entreprises	PER	Rentabilités attendues
1	15	6,67 %
2	13	7,69 %

En utilisant le MEDAF, le rendement exigé est :

Bêtas Actions	Rendements exigés
1,20	12,40 %
1,90	17,30 %

Il existe donc de sérieux différentiels.

Entreprises	Rendements Attendus	Rendements exigés	Différentiels
1	6,67 %	12,40 %	-5,73 %
2	7,69 %	17,30 %	-9,61 %

Ceux-ci peuvent se justifier par :

- l'hypothèse des flux constants qui n'est pas vérifiée ;
- le marché qui n'est pas à l'équilibre.

Question 3

Rentabilité moyenne des actifs

- Titre 1 : $65\,000 * 32,00 = 2\,080\,000$ €.
- Titre 2 : $316\,800 * 25,00 = 7\,920\,000$ €.
- Total actif = $10\,000\,000$ €.

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions de 1 : 1,20 ;
- le Bêta des actions de 2 : 1,90 ;

le Bêta de l'actif est le suivant :

$$\beta_A = (20,8 \% * 1,20) + (79,20 \% * 1,90) \quad \beta_A = 1,7544$$

On peut dès lors calculer la rentabilité de l'actif :

$$E_{R_A} = 4,0 + (11,0 - 4,0) * 1,7544 = 16,281 \%$$

Rentabilité de l'investissement

- Titre 1 : $65\,000 * 32,00 = 2\,080\,000$ €.
- Titre 2 : $316\,800 * 25,00 = 7\,920\,000$ €.
- Total actif = $10\,000\,000$ €.

Puisque l'on connaît :

- le Bêta de l'actif de 1 : 0,800 ;
- le Bêta de l'actif de 2 : 1,500 ;

le Bêta de l'actif est le suivant :

$$\beta_A = (20,8 \% * 0,80) + (79,20 \% * 1,500) \quad \beta_A = 1,3544$$

On peut dès lors calculer la rentabilité de l'actif :

$$E_{R_A} = 4,0 + (11,0 - 4,0) * 1,3544 = 13,481 \%$$

- Le risque (Bêta) des actions est nécessairement le reflet du risque (Bêta) des actifs et de la politique de financement suivie (Bêta des dettes et niveau d'endettement).
- Le Bêta des actions d'une entreprise endettée est par nature supérieur au Bêta des actifs de cette entreprise.
- Dès lors, une composition réalisée avec les actifs de plusieurs entreprises entraîne nécessairement un Bêta plus faible que celui obtenu lors d'une composition, de même proportion, avec les actions de ces dites entreprises.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 8 (p. 107) - Entreprise Lemaron S.A.

Corrigé

Question1

Rentabilité exigée pour les actions

$$E_{R_i}^e = r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_i$$

$$E_{R_i}^e = 4 \% + (11 \% - 4 \%) * 1,6$$

$$E_{R_i}^e = 15,20 \%$$

Question2

Calculez le Bêta de l'actif

Il convient d'abord de découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée) puis ensuite celui qui correspond à chacune des situations.

Rappels :

$$\beta_A = \frac{\beta_{FPPE} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right)}$$

$$\beta_{FPPE} = \left(\beta_A * \left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right) \right) - \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)$$

Le Bêta des dettes étant inconnu, il convient de le rechercher.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,80 % ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : 11,0 - 4,0 = 7,0 % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_D = \frac{E_{R_D} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$

$$\beta_D = \frac{5,80 \% - 4,00 \%}{7,00 \%} \quad \beta_{D_1} = 0,2571$$

Il est possible dès lors de trouver le Bêta de l'actif

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,6 ;
- le levier en valeur de marché : 0,6 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,2571 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle,

$$\beta_A = \frac{1,6 + (0,2571 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,6)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 0,6))} \quad \beta_A = 1,2163$$

Compte tenu des conditions de marché, la rentabilité à exiger pour l'actif économique est alors de :

$$E_{R_A}^e = 4 \% + (11 \% - 4 \%) * 1,2163$$

$$E_{R_A}^e = 12,51 \%$$

Le coût moyen des ressources ou *CMR* est égal à :

$$CMR = \left(E_{R_{FPEE}}^e * \frac{V_{FPEE}}{V_{FPEE} + V_D} \right) + \left(E_{R_D}^e * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right)$$

Puisque l'on connaît le levier

$$\frac{V_D}{V_{FPEE}} = 0,6,$$

alors la valeur du passif est égale à

$$V_D + V_{FPEE} = 1,6 * V_{FPEE}$$

Le Niveau d'endettement est dès lors de :

$$\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} = \frac{0,6}{1,6} = 0,375$$

Le poids des fonds propres est égal au reste du passif :

$$\frac{V_{FPEE}}{V_{FPEE} + V_D} = \frac{1}{1,6} = 0,625$$

Le coût moyen des ressources est égal à :

$$CMR = (15,20 \% * 0,625) + \left(5,80 \% * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * 0,375 \right)$$

$$CMR = 10,95 \%$$

Le *CMR* n'est donc pas égal à la rentabilité de l'actif économique $E_{R_A}^e$.

Question3

Le projet est-il acceptable pour un endettement nul ?

Si l'on connaît les flux prévisionnels pour chaque actif, et le taux d'actualisation, il n'est pas difficile de connaître la valeur des flux.

$$V_{i,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(FL)}{(1 + E_{R_i}^e)^t} = \frac{E(FL)}{E_{R_i}^e}$$
$$V_{i,0} = \frac{12,00}{0,1251} = 95,92$$

Pour le projet, il faut investir tout de suite 100. La valeur du projet est de 95,92. Un investisseur qui fait un tel choix a donc une perte de 4,08.

Le projet n'est donc pas acceptable car la Valeur Actuelle Nette de cet investissement est négative.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 9 (p. 141) - Boîte S.A.

Corrigé

Question 1

Calcul de la valeur actuelle de la revente

On sait que L'EBE dans 5 ans sera égal à :

$$10\,000\,000 * 20\% = 2\,000\,000 \text{ €},$$

et que le BFR dans 5 ans sera égal à (à l'arrondi près) :

$$10\,000\,000 * 2/12 = 1\,666\,667 \text{ €}.$$

On sait que la valeur de revente sera de 3 fois l'EBE de l'année 5, soit :

$$\text{valeur de revente avant impôts} = 2\,000\,000 * 3 = 6\,000\,000 \text{ €}.$$

L'impôt sur la plus value sera de 26,00 % soit (à l'arrondi près) :

$$(6\,000\,000 - 1) * 26\% = 1\,560\,000 \text{ €}$$

La valeur de revente nette de plus value est de :

$$6\,000\,000 - 1\,560\,000 = 4\,440\,000 \text{ €}$$

La valeur globale récupérée par M. Durance en année 5 sera donc de :

$$4\,440\,000 + 1\,666\,667 = 6\,106\,667$$

Puisque le taux retenu pour l'actualisation des flux est de 10 %, la valeur aujourd'hui de la cession sera donc de :

$$\frac{6\,106\,667}{1,10^5} = 3\,791\,759,50$$

Question 2

Détermination des flux totaux de liquidité prévisionnels du projet

Compte tenu des éléments de l'énoncé :

- le taux de l'IS 33,33 % soit 1/3,
- l'investissement en 1 : 8 000 000 €,

les amortissements à partir de l'année 2 seront de :

$$8\,000\,000/20 = 400\,000 \text{ €}$$

entraînant une économie fiscale annuelle de :

$$400\,000 * 1/3 = 133\,333 \text{ € par an.}$$

La valeur de cession de l'immeuble sera en année 5 de :

$$8\,000\,000 - (400\,000 * 4) = 6\,400\,000 \text{ €}$$

La valeur de revente de l'immeuble ancien en année 2 est de : 2 000 000 €.

L'impôt sur la plus value est de 1/3 soit :

$$1\,000\,000 * 1/3 = 333\,333 \text{ €}$$

La valeur nette de revente de l'immeuble ancien sera de 1 666 667 €.

Les frais de personnel en 2 : 100 000 € déductible de l'IS, soit une charge après impôts de 66 667 €.

L'EBE en 0 est égal à

$$10\,000\,000 * 20 \% = 2\,000\,000 \text{ €}$$

À partir de l'année 2, l'entreprise fera des :

- économies de loyers 1 000 000 € par an,
- économies d'entretien 200 000 € par an,
- économies de matières premières 100 000 € par an.

Soit une économie d'EBE de 1 300 000 € par an, et une économie d'ENE de

$$1\,300\,000 * (1 - 1/3) = 866\,667 \text{ € par an.}$$

L'EBE de l'année 5 sera alors de :

$$2\,000\,000 + 1\,300\,000 = 3\,300\,000 \text{ €}$$

La valeur de revente avant impôts passera à :

$$3\,300\,000 * 3 = 9\,900\,000 \text{ €}$$

L'impôt sur la plus value sera de 26 % soit :

$$(9\,900\,000 - 1) * 26 \% = 2\,574\,000 \text{ €}$$

La valeur de revente nette de plus value sera alors égale à

$$9\,900\,000 - 2\,574\,000 = 7\,326\,000 \text{ €}$$

Pour la cession de l'immeuble :

- La valeur d'origine est de 8 000 000 €.
- Les amortissements pratiqués seront de : $4 * 400\,000 = 1\,600\,000 \text{ €}$.
- Valeur nette de l'immeuble dès lors de : $8\,000\,000 - 1\,600\,000 = 6\,400\,000 \text{ €}$.

Il n'y a pas d'impôt à régler !

Le BFR en 0 est égal à :

$$10\,000\,000 * 2/12 = 1\,666\,667 \text{ €}$$

L'entreprise fait des économies de stocks de 400 000 € en 3.

Le BFR en 5 sera de :

$$1\,666\,667 - 400\,000 = 1\,266\,667 \text{ €}$$

(il l'est depuis l'année 3).

Les flux de liquidité sont les suivants et ils se comparent à la valeur de revente en 0 soit 3 791 759,50 €.

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements		-8 000 000				
Valeurs de cession de l'immeuble ancien			1 666 667			
Économies de BFR				400 000		
Flux de liquidité d'investissement	0	-8 000 000	1 666 667	400 000	0	0
Frais de personnel			-66 667			
Économies d'ENE			866 667	866 667	866 667	866 667
Économies fiscales d'amortissement			133 333	133 333	133 333	133 333
Flux de liquidité d'exploitation	0	0	933 333	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Valeurs de cession de l'entreprise						7 326 000
Valeurs de cession de l'immeuble						6 400 000
Récupération du BFR						1 266 667
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	14 992 667
Flux totaux de liquidité prévisionnels	0	-8 000 000	2 600 000	1 400 000	1 000 000	15 992 667

Question 3

Calcul de la VAN

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	0	-8 000 000	2 600 000	1 400 000	1 000 000	15 992 667
Facteur d'Actualisation	1,000	1,100	1,210	1,331	1,464	1,611
Flux totaux de liquidité prévisionnels actualisés	0	-7 272 727	2 148 760	1 051 841	683 013	9 930 188
VAN						6 541 075

Question 4

Conseil

Il faut faire le projet !

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 10 (p. 142) - Société Bouldingue S.A.

Corrigé

Question 1

Détermination des flux totaux de liquidité prévisionnels

Pour calculer les flux de liquidité il convient de repérer :

- l'Excédent Net d'Exploitation,
- l'économie fiscale liée aux amortissements,
- les flux d'investissement en Immobilisations et les variations des Besoins en Fonds de Roulement.

En ce qui concerne les flux initiaux d'investissement, les tableaux suivants synthétisent les opérations.

Projet	Montants	Année
Frais d'études	120 000	-1
Total année -1	120 000	
Frais de constitution	3000	0
Terrain	300 000	0
Construction HT	2 000 000	0
Chaîne de production HT	3 000 000	0
Droits 30 % de la chaîne de production	900 000	0
Frais transports HT	55 000	0
Frais installation HT	250 000	0
Frais formation du personnel	150 000	0
Agencements mobiliers bureaux HT	450 000	0
Informatique HT	200 000	0
Parc automobile HT	1 000 000	0
Total année 0	8 308 000	

Flux liés au réinvestissement	Montants	Années
Réinvestissement chaîne de production 1	1 000 000	5
Droits 30 % de la chaîne de production	300 000	5
Frais transports HT	20 000	5
Frais installation HT	42 000	5
Réinvestissement chaîne de production 2	1 000 000	10
Droits 30 % de la chaîne de production	300 000	10
Frais transports HT	20 000	10
Frais installation HT	42 000	10
Réinvestissement AUTRES		
Informatique HT	60 000	4,7 et 10
Mobilier de bureaux HT	150 000	6 et 11
Parc automobile HT	500 000	6 et 11

Détermination des flux d'exploitation

L'horizon de réflexion est de 10 années d'exploitation.

Le chiffre d'affaires sera en année 1 de 5 000 000 €, avec des croissances de :

- 15 % pour les années 2 à 5,
- 5 % pour les années 6 à 10,
- 2 % après l'année 10.

L'EBE sera de 22 % du CA HT, le taux de l'Impôt sur les Bénéfices des Sociétés est de 33,33 % soit 1/3, le BFR de 1,5/12 du CA annuel hors taxes.

Les flux d'exploitation prévisionnels sont donc :

Années	Chiffres d'Affaires	EBE (EBITDA)	IS	ENE (EBIDA)
0				
1	5 000 000	1 100 000	366 667	733 333
2	5 750 000	1 265 000	421 667	843 333
3	6 612 500	1 454 750	484 917	969 833
4	7 604 375	1 672 963	557 654	1 115 308
5	8 745 031	1 923 907	641 302	1 282 605
6	9 182 283	2 020 102	673 367	1 346 735
7	9 641 397	2 121 107	707 036	1 414 072
8	10 123 467	2 227 163	742 388	1 484 775
9	10 629 640	2 338 521	779 507	1 559 014
10	11 161 122	2 455 447	818 482	1 636 965
	11 719 178	2 578 219	859 406	

Les amortissements seront pratiqués comme suit :

- Le bâtiment en linéaire sur 20 ans, soit

$$1/20^{\text{ème}} \text{ de } 2\,000\,000 = 100\,000 \text{ par an.}$$

- La chaîne de production en linéaire sur 10 ans, soit :

$$1/10^{\text{ème}} \text{ de } (3\,900\,000 + 55\,000 + 250\,000 + 150\,000) = 435\,500 \text{ par an.}$$

- Les agencements en linéaire sur 10 ans, soit :

$$1/10^{\text{ème}} \text{ de } 450\,000 = 45\,000 \text{ par an.}$$

- L'informatique en linéaire sur 4 ans, soit :

$$1/4 \text{ de } 200\,000 = 50\,000 \text{ par an.}$$

- Le parc automobile en linéaire sur 5 ans, soit :

$$1/5 \text{ de } 1\,000\,000 = 200\,000 \text{ par an.}$$

- Les frais de constitution sont amortissables en 3 ou 5 ans. On opte ici pour 5 ans. Soit

$$1/5 \text{ de } 3\,000 = 600 \text{ par an.}$$

- Les frais d'études sont amortissables dans le même cadre, soit normalement 1/5. **Cependant pour le projet ces frais ne sont pas à retenir.**

- Les terrains ne sont pas amortissables.

- La chaîne de production acquise en année 5 en linéaire sur 10 ans, soit :

$$1/10^{\text{ème}} \text{ de } (1\,000\,000 + 300\,000 + 20\,000 + 42\,000) = 136\,200 \text{ par an à partir de l'année 6.}$$

- La chaîne de production acquise en année 10 en linéaire sur 10 ans, soit

$$136\,200 \text{ par an à partir de l'année 11.}$$

- L'informatique acquise en année 4 en linéaire sur 4 ans, soit :

$$1/4 \text{ de } 60\,000 = 15\,000 \text{ par an à partir de l'année 5.}$$

- L'informatique acquise en année 7 en linéaire sur 4 ans, soit :

$$15\,000 \text{ par an à partir de l'année 8.}$$

- Le parc automobile en linéaire sur 5 ans, soit :

$$1/5 \text{ de } 500\,000 = 100\,000 \text{ par an à partir de l'année 7.}$$

- Les agencements en linéaire acquis l'année 6 sur 10 ans, soit :

$$1/10^{\text{ème}} \text{ de } 150\,000 = 15\,000 \text{ par an à partir de l'année 7.}$$

Au total les amortissements sont les suivants :

Années	Création	Constructions	Chaîne 1	Agencements 1	Informa- tique 1	Automo- biles 1	Amortisse- ments initiaux
0							
1	600,00	100 000,00	435 500,00	45 000,00	50 000,00	200 000,00	831 100,00
2	600,00	100 000,00	435 500,00	45 000,00	50 000,00	200 000,00	831 100,00
3	600,00	100 000,00	435 500,00	45 000,00	50 000,00	200 000,00	831 100,00
4	600,00	100 000,00	435 500,00	45 000,00	50 000,00	200 000,00	831 100,00
5	600,00	100 000,00	435 500,00	45 000,00		200 000,00	781 100,00
6		100 000,00	435 500,00	45 000,00			580 500,00
7		100 000,00	435 500,00	45 000,00			580 500,00
8		100 000,00	435 500,00	45 000,00			580 500,00
9		100 000,00	435 500,00	45 000,00			580 500,00
10		100 000,00	435 500,00	45 000,00			580 500,00

Années	Chaîne 2	Informa- tique 2	Informa- tique 3	Automo- biles 2	Automo- biles 3	Amortissements Remplacement	Total Amortissements
0							
1						0,00	831 100,00
2						0,00	831 100,00
3						0,00	831 100,00
4						0,00	831 100,00
5		15 000,00				15 000,00	796 100,00
6	136 200,00	15 000,00				151 200,00	731 700,00
7	136 200,00	15 000,00		100 000,00	15 000,00	266 200,00	846 700,00
8	136 200,00	15 000,00	15 000,00	100 000,00	15 000,00	281 200,00	861 700,00
9	136 200,00		15 000,00	100 000,00	15 000,00	266 200,00	846 700,00
10	136 200,00		15 000,00	100 000,00	15 000,00	266 200,00	846 700,00

Les flux prévisionnels de liquidité pour le projet seront les suivants :

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	-8 308 000				-60 000	-1 362 000
Variation du BFR	-625 000	-93 750	-107 813	-123 984	-142 582	-54 656
Flux de liquidité d'investissement	-8 933 000	-93 750	-107 813	-123 984	-202 582	-1 416 656
Excédent net d'exploitation		733 333	843 333	969 833	1 115 308	1 282 605
Économies fiscales liées à l'amortissement		277 033	277 033	277 033	277 033	265 367
Flux de liquidité d'exploitation	0	1 010 367	1 120 367	1 246 867	1 392 342	1 547 971
Valeur de revente						
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	0
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-8 933 000	916 617	1 012 554	1 122 882	1 189 760	131 315

Années	6	7	8	9	10
Investissements	-650 000	-60 000			-1 422 000
Variation du BFR	-57 389	-60 259	-63 272	-66 435	1 395 140
Flux de liquidité d'investissement	-707 389	-120 259	-63 272	-66 435	-26 860
Excédent net d'exploitation	1 346 735	1 414 072	1 484 775	1 559 014	1 636 965
Économies fiscales liées à l'amortissement	243 900	282 233	287 233	282 233	282 233
Flux de liquidité d'exploitation	1 590 635	1 696 305	1 772 008	1 841 247	1 919 198
Valeur de revente					9 821 787
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	9 821 787
Flux totaux de liquidité prévisionnels	883 246	1 576 046	1 708 737	1 774 812	11 714 126

Question 2

La VAN du projet est obtenue en actualisant les flux au taux de rendement exigé pour le projet.

La VAN se calcule comme suit :

$$VAN_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+r_A)^t}$$

La VAN du projet est égale à :

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-8 933 000	916 617	1 012 554	1 122 882	1 189 760	131 315
Facteur d'actualisation	1,00000	1,10000	1,21000	1,33100	1,46410	1,61051
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-8 933 000	833 288	836 822	843 638	812 622	81 536

Années	6	7	8	9	10
Flux totaux de liquidité prévisionnels	883 246	1 576 046	1 708 737	1 774 812	11 714 126
Facteur d'actualisation	1,77156	1,94872	2,14359	2,35795	2,59374
Flux totaux de liquidité prévisionnels	498 569	808 761	797 138	752 694	4 516 303

Valeur actuelle nette 1 848 370

Question 3

Le TRI du projet est le taux qui permet d'avoir une VAN nulle

Le TRI est la solution du problème suivant :

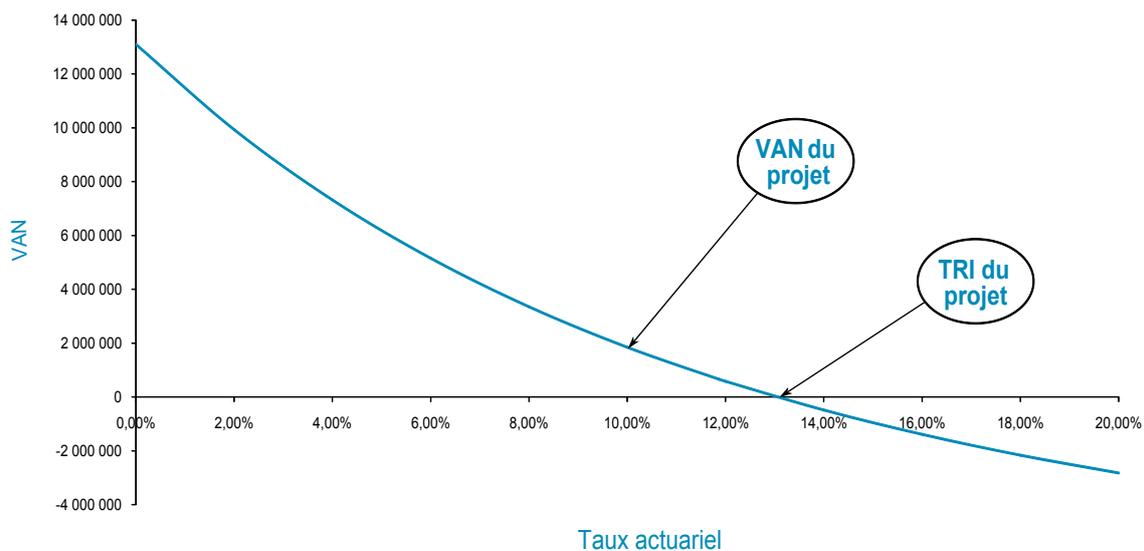
$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1 + TRI)^t}$$

En simulant les taux on peut découvrir le TRI :

Taux	VAN
0,00 %	13 097 094
2,00 %	9 924 563
4,00 %	7 312 574
6,00 %	5 150 735
8,00 %	3 352 215
10,00 %	1 848 370
12,00 %	584 663
13,05435644 %	0,00
14,00 %	-482 439
16,00 %	-1 387 850
18,00 %	-2 159 694

Le TRI est donc de 13,0544 %.

Les VAN et TRI sont donc pour le projet :



Question 4

Repérer la VAN pour l'entreprise

Si pour le projet, les frais d'études ne doivent pas être pris en compte, il n'en est pas de même pour l'entreprise.

De plus, comme ces frais ont été payés en $N - 1$ (même s'ils ne sont pas comptabilisés), il convient de capitaliser la dépense au taux sans risque car la dépense est certaine.

Ce qui donne une valeur capitalisée de :

$$120\,000 * (1,04) = 124\,800$$

Le montant des investissements augmente donc de 124 800. Les frais d'études sont amortissables sur 5 ans. La dotation est alors de $124\,800/5 = 24\,960$.

Les économies fiscales annuelles s'élèvent donc à : $24\,960/3 = 8320$.

La VAN est donc modifiée comme suit :

$$\begin{aligned} & 1\,848\,370 - 124\,800 + \left(8320 * \left(\frac{1 - 1,10^{-5}}{0,10} \right) \right) \\ & = 1\,848\,370 - 124\,800 + 31\,539,35 \\ & = 1\,755\,109,35 \end{aligned}$$

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 12 (p. 197) - Cas Soulet S.A.

Corrigé

Question 1

L'estimation des flux de liquidité liés au projet A

Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires (croissance 7,00 %)		640 000	684 800	732 736	784 028	838 909
Frais variables (60 % du CA)		384 000	410 880	439 642	470 417	503 346
Marge sur coûts variables		256 000	273 920	293 094	313 611	335 564
Frais fixes hors amortissements		200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Excédent brut d'exploitation (EBITDA)		56 000	73 920	93 094	113 611	135 564
Impôt sur l'EBE		18 667	24 640	31 031	37 870	45 188
Excédent net d'exploitation (EBIDA)		37 333	49 280	62 063	75 741	90 376
Économie fiscale liée à l'amortissement		28 000	28 000	28 000	28 000	28 000
Flux de liquidité d'exploitation ou Capacité d'autofinancement hors financement		65 333	77 280	90 063	103 741	118 376

L'estimation des flux de liquidité liés au projet B

Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires (croissance 4,00 %)		1 200 000	1 248 000	1 297 920	1 349 837	1 403 830
Frais variables (65 % du CA)		780 000	811 200	843 648	877 394	912 490
Marge sur coûts variables		420 000	436 800	454 272	472 443	491 341
Frais fixes hors amortissements		350 000	350 000	350 000	350 000	350 000
Excédent brut d'exploitation (EBITDA)		70 000	86 800	104 272	122 443	141 341
Impôt sur l'EBE		23 333	28 933	34 757	40 814	47 114
Excédent net d'exploitation (EBIDA)		46 667	57 867	69 515	81 629	94 227
Économie fiscale liée à l'amortissement		29 333	29 333	29 333	29 333	29 333
Flux de liquidité d'exploitation ou Capacité d'autofinancement hors financement		76 000	87 200	98 848	110 962	123 560

L'estimation des flux de liquidité liés au projet C

Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires (croissance 3,50 %)		2 240 000	2 318 400	2 399 544	2 483 528	2 570 452
Frais variables (66 % du CA)		1 478 400	1 530 144	1 583 699	1 639 129	1 696 498
Marge sur coûts variables		761 600	788 256	815 845	844 400	873 954
Frais fixes hors amortissements		610 000	610 000	610 000	610 000	610 000
Excédent brut d'exploitation (EBITDA)		151 600	178 256	205 845	234 400	263 954
Impôt sur l'EBE		50 533	59 419	68 615	78 133	87 985
Excédent net d'exploitation (EBIDA)		101 067	118 837	137 230	156 266	175 969
Économie fiscale liée à l'amortissement		57 333	57 333	57 333	57 333	57 333
Flux de liquidité d'exploitation ou Capacité d'autofinancement hors financement		158 400	176 171	194 563	213 600	233 302

Les variations des Besoins en Fonds de Roulement sont les suivantes :

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires (croissance 7 %)		640 000	684 800	732 736	784 028	838 909
BFR (15 j. CA)		26 667	28 533	30 531	32 668	34 955
Variation du BFR	26 667	1867	1997	2137	2287	-34 955

PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires (croissance 4 %)		1 200 000	1 248 000	1 297 920	1 349 837	1 403 830
BFR (35 j. CA)		116 667	121 333	126 187	131 234	136 483
Variation du BFR	116 667	4667	4853	5047	5249	-136 483

PROJET C						
Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires (croissance 3,5 %)		2 240 000	2 318 400	2 399 544	2 483 528	2 570 452
BFR (45 j. CA)		280 000	289 800	299 943	310 441	321 306
Variation du BFR	280 000	9800	10 143	10 498	10 865	-321 306

Les flux prévisionnels de liquidité du projet A seront les suivants :

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	-420 000					
Variation du BFR	-26 667	-1867	-1997	-2137	-2287	
Flux de liquidité d'investissement	-446 667	-1867	-1997	-2137	-2287	0
Excédent net d'exploitation		37 333	49 280	62 063	75 741	90 376
Économies fiscales liées à l'amortissement		28 000	28 000	28 000	28 000	28 000
Flux de liquidité d'exploitation	0	65 333	77 280	90 063	103 741	118 376
Valeur de revente						236 752
Récupération du BFR						34 955
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	271 706
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-446 667	63 467	75 283	87 926	101 454	390 082

Les flux prévisionnels de liquidité du projet B seront les suivants :

PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	-440 000					
Variation du BFR	-116 667	-4667	-4853	-5047	-5249	
Flux de liquidité d'investissement	-556 667	-4667	-4853	-5047	-5249	0
Excédent net d'exploitation		46 667	57 867	69 515	81 629	94 227
Économies fiscales liées à l'amortissement		29 333	29 333	29 333	29 333	29 333
Flux de liquidité d'exploitation	0	76 000	87 200	98 848	110 962	123 560
Valeur de revente						247 121
Récupération du BFR						136 483
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	383 604
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-556 667	71 333	82 347	93 801	105 713	507 165

Les flux prévisionnels de liquidité du projet C seront les suivants :

PROJET C						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	-860 000					
Variation du BFR	-280 000	-9800	-10 143	-10 498	-10 865	
Flux de liquidité d'investissement	-1 140 000	-9800	-10 143	-10 498	-10 865	0
Excédent net d'exploitation		101 067	118 837	137 230	156 266	175 969
Économies fiscales liées à l'amortissement		57 333	57 333	57 333	57 333	57 333
Flux de liquidité d'exploitation	0	158 400	176 171	194 563	213 600	233 302
Valeur de revente						466 605
Récupération du BFR						321 306
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	787 911
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-1 140 000	148 600	166 028	184 065	202 734	1 021 213

Question 2

Calcul de la VAN à 7 %

La VAN se calcule comme suit lorsque $n > m$:

$$VAN_0 = -\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+r_A)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{FLE_t}{(1+r_A)^t} + \frac{VR_n}{(1+r_A)^n}$$

$$VAN_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+r_A)^t}$$

➤ Soit pour le projet A :

$$= -446\,667 + \frac{63\,467}{1,07^1} + \frac{75\,283}{1,07^2} + \frac{87\,926}{1,07^3} + \frac{101\,454}{1,07^4} + \frac{390\,082}{1,07^5} = 105\,698,28$$

➤ Soit pour le projet B :

$$= -556\,667 + \frac{71\,333}{1,07^1} + \frac{82\,347}{1,07^2} + \frac{93\,801}{1,07^3} + \frac{105\,713}{1,07^4} + \frac{507\,165}{1,07^5} = 100\,742,96$$

➤ Soit pour le projet C :

$$= -1\,140\,000 + \frac{148\,600}{1,07^1} + \frac{166\,028}{1,07^2} + \frac{184\,065}{1,07^3} + \frac{202\,734}{1,07^4} + \frac{1\,021\,213}{1,07^5} = 176\,921,70$$

Sur le seul critère de la VAN du projet, l'ordre de classement est C, A, B.

Question 3

Calcul du TRI

Le TRI se calcule comme suit lorsque $n > m$:

$$\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+r_A)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FLE_t}{(1+r_A)^t} + \frac{VR_n}{(1+r_A)^n}$$
$$VAN_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+r_A)^t} = 0$$

➤ Soit pour le projet A :

$$0 = -446\,667 + \frac{63\,467}{(1+TRI_A)^1} + \frac{75\,283}{(1+TRI_A)^2} + \frac{87\,926}{(1+TRI_A)^3} + \frac{101\,454}{(1+TRI_A)^4} + \frac{390\,082}{(1+TRI_A)^5} \quad TRI_A = 13,228\%$$

➤ Soit pour le projet B :

$$0 = -556\,667 + \frac{71\,333}{(1+TRI_B)^1} + \frac{82\,347}{(1+TRI_B)^2} + \frac{93\,801}{(1+TRI_B)^3} + \frac{105\,713}{(1+TRI_B)^4} + \frac{507\,165}{(1+TRI_B)^5} \quad TRI_B = 11,704\%$$

➤ Soit pour le projet C :

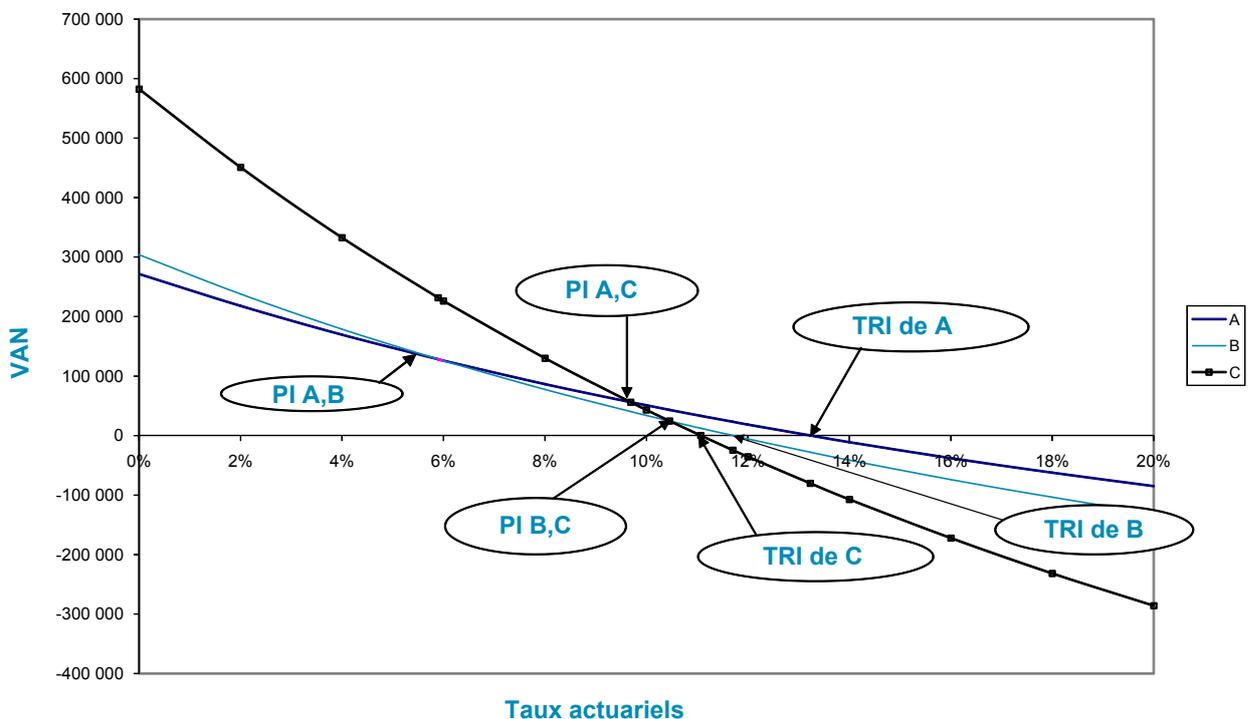
$$0 = -1\,140\,000 + \frac{148\,600}{(1+TRI_C)^1} + \frac{166\,028}{(1+TRI_C)^2} + \frac{184\,065}{(1+TRI_C)^3} + \frac{202\,734}{(1+TRI_C)^4} + \frac{1\,021\,213}{(1+TRI_C)^5} \quad TRI_C = 11,071\%$$

Sur le seul critère du TRI, l'ordre de classement est A, B, C.

Question 4

Simulation de la VAN et du TRI

Taux	VAN de A	VAN de B	VAN de C
0 %	271 544	303 691	582 641
4 %	169 470	178 661	332 681
5,89229840 %	128 121,661	128 121,661	231 650
6 %	125 886	125 391	226 192
7 %	105 698,28	100 742,96	176 921,70
8 %	86 495	77 313	130 088
9,68829976 %	56 146,924	40 321	56 146,924
10 %	50 812	33 823	43 158
10,45684339 %	43 137	24 476,592	24 476,592
11,071230480 %	33 077	12 231	0,0000
11,703679800 %	23 024	0,0000	-24 446
12 %	18 418	-5603	-35 646
13,227793930 %	0,0000	-27 993	-80 397
14 %	-11 054	-41 422	-107 236



- On observe qu'il y a des points d'indifférence, c'est-à-dire un taux pour lequel l'investisseur est indifférent à l'un ou l'autre des projets. Par exemple à 5,89229840 % les projets A et B sont indifférents pour l'investisseur.
- Les points d'indifférence montrent aussi le taux à partir duquel le choix de l'investisseur va changer. Ainsi jusqu'à 9,68829976 % l'investisseur doit choisir le projet C ; à ce taux il est indifférent au projet A ; après ce taux il doit choisir le projet A ;

- Il convient donc de bien analyser le taux actualisation si l'on ne souhaite pas faire d'erreur dans le choix d'investissement.

Question 5

Le Payback ou Délai de recouvrement actualisé

Le Payback actualisé se calcule comme suit :

$$FL_0 = \sum_{t=1}^n \frac{FL_t}{(1+r)^t}$$

Le Payback actualisé à 7 % est donc :

PROJET A			
Années	Flux de liquidité	Flux de liquidité actualisés	Situation de Trésorerie
0	-446 667	-446 667	-446 667
1	63 467	59 315	-387 352
2	75 283	65 755	-321 597
3	87 926	71 774	-249 824
4	101 454	77 399	-172 425
5	390 082	278 123	105 698

PROJET B			
Années	Flux de liquidité	Flux de liquidité actualisés	Situation de Trésorerie
0	-556 667	-556 667	-556 667
1	71 33	66 667	-490 000
2	82 347	71 925	-418 075
3	93 801	76 569	-341 506
4	105 713	80 648	-260 858
5	507 165	361 601	100 743

PROJET C			
Années	Flux de liquidité	Flux de liquidité actualisés	Situation de Trésorerie
0	-1 140 000	-1 140 000	-1 140 000
1	148 600	138 879	-1 001 121
2	166 028	145 015	-856 107
3	184 065	150 252	-705 854
4	202 734	154 665	-551 189
5	1 021 213	728 111	176 922

Le payback actualisé de A sera atteint la 5^{ème} année. Par interpolation et si la situation est non saisonnière alors la récupération des liquidités investies initialement se fera :

$$\frac{172\,425}{172\,425 + 105\,698} * 12 = 7,44$$

Le payback actualisé de A sera atteint au bout de 7,5 mois soit le 8^{ème} mois de la 5^{ème} année, celui de B le 9^{ème} mois de la 5^{ème} année, celui de C le 10^{ème} mois de la 5^{ème} année.

Sur le seul critère du Payback actualisé, l'ordre de classement est A,B,C

Question 6

L'Indice de Profitabilité

L'indice de profitabilité se calcule comme suit lorsque $n > m$:

$$IP = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+R_A)^t}}{\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+R_A)^t}} \quad \text{soit} \quad IP = \frac{VAN}{I_0}$$

Il faut donc tout d'abord calculer la valeur actuelle des investissements.

Valeur Actuelle des investissements

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	420 000					
Variation du BFR	26 667	1867	1997	2137	2287	
Flux de liquidité d'investissement	446 667	1867	1997	2137	2287	0
Facteur d'actualisation	1,000	1,070	1,145	1,225	1,311	1,403
Flux de liquidité d'investissement actualisés	446 667	1745	1745	1745	1745	0

Valeur actuelle des investissements 453 645

PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	440 000					
Variation du BFR	116 667	4667	4853	5047	5249	
Flux de liquidité d'investissement	556 667	4667	4853	5047	5249	0
Facteur d'actualisation	1,000	1,070	1,145	1,225	1,311	1,403
Flux de liquidité d'investissement actualisés	556 667	4361	4239	4120	4005	0

Valeur actuelle des investissements 573 392

PROJET C						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	860 000					
Variation du BFR	280 000	9800	10 143	10 498	10 865	
Flux de liquidité d'investissement	1 140 000	9800	10 143	10 498	10 865	0
Facteur d'actualisation	1,000	1,070	1,145	1,225	1,311	1,403
Flux de liquidité d'investissement actualisés	1 140 000	9159	8859	8569	8289	0

Valeur actuelle des investissements 1 174 877

Les Indices de Profitabilité

Les Indices de Profitabilité à 7 % sont donc les suivants :

$$IP_A = \frac{105\,698}{453\,645} = 0,233$$

$$IP_B = \frac{100\,743}{573\,392} = 0,176$$

$$IP_C = \frac{176\,922}{1\,174\,877} = 0,151$$

Sur le seul critère de l'indice de profitabilité, l'ordre de classement est A,B,C

Simulation des Indices de Profitabilité

Taux	IP de A	IP de B	IP de C
0 %	0,597	0,527	0,493
4 %	0,373	0,311	0,283
5,89229840 %	0,282	0,223	0,197
6 %	0,277	0,219	0,192
7 %	0,233	0,176	0,151
8 %	0,191	0,135	0,111
9,68829976 %	0,124	0,070	0,048
10 %	0,112	0,059	0,037
10,45684339 %	0,095	0,043	0,021
11,071230480 %	0,073	0,021	0,000
11,703679800 %	0,051	0,000	-0,021
12 %	0,041	-0,010	-0,030
13,227793930 %	0,000	-0,049	-0,069
14 %	-0,24	-0,073	-0,092

Question 7

Le profil des VAN successives ou PROVAN

Il convient tout d'abord de calculer les valeurs résiduelles intermédiaires :

PROJET A					
Années	0	1	2	3	4
Valeur brute des immobilisations		420 000	420 000	420 000	420 000
Amortissements cumulés		84 000	168 000	252 000	336 000
Valeurs nettes des immobilisations		336 000	252 000	168 000	84 000
Besoins en Fonds de Roulement		26 667	28 533	30 531	32 668
Valeurs résiduelles intermédiaires	0	362 667	280 533	198 531	116 668

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Valeur brute des immobilisations		440 000	440 000	440 000	440 000
Amortissements cumulés		88 000	176 000	264 000	352 000
Valeurs nettes des immobilisations		352 000	264 000	176 000	88 000
Besoins en Fonds de Roulement		116 667	121 333	126 187	131 234
Valeurs résiduelles intermédiaires	0	468 667	385 333	302 187	219 234

PROJET C					
Années	0	1	2	3	4
Valeur brute des immobilisations		860 000	860 000	860 000	860 000
Amortissements cumulés		172 000	344 000	516 000	688 000
Valeurs nettes des immobilisations		688 000	516 000	344 000	172 000
Besoins en Fonds de Roulement		280 000	289 800	299 943	310 441
Valeurs résiduelles intermédiaires	0	968 000	805 800	643 943	482 441

PROVAN du projet A :

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux de liquidités en cas de cession en 1						
Investissements en immobilisation et BFR	-446 667					
Valeurs résiduelles intermédiaires		362 667				
CAF du projet		65 333				
Total des flux de liquidité	-446 667	428 000	0	0	0	0
						VAN 1 -46 666,67
Flux de liquidités en cas de cession en 2						
Investissements en immobilisation et BFR	-446 667	-1867				
Valeurs résiduelles intermédiaires			280 533			
CAF du projet		65 333	77 280			
Total des flux de liquidité	-446 667	63 467	357 813	0	0	0
						VAN 2 -74 824,00
Flux de liquidités en cas de cession en 3						
Investissements en immobilisation et BFR	-446 667	-1867	-1997			
Valeurs résiduelles intermédiaires				198 531		
CAF du projet		65 333	77 280	90 063		
Total des flux de liquidité	-446 667	63 467	75 283	288 594	0	0
						VAN 3 -86 018,89
Flux de liquidités en cas de cession en 4						
Investissements en immobilisation et BFR	-446 667	-1867	-1997	-2137		
Valeurs résiduelles intermédiaires					116 668	
CAF du projet		65 333	77 280	90 063	103 741	
Total des flux de liquidité	-446 667	63 467	75 283	87 926	220 408	0
						VAN 4 -81 675,02
Flux de liquidités en cas de cession en 5						
Investissements en immobilisation et BFR	-446 667	-1867	-1997	-2137	-2287	
Récupération du BFR						34 955
Valeur de revente						236 752
CAF du projet		65 333	77 280	90 063	103 741	118 376
Total des flux de liquidité	-446 667	63 467	75 283	87 926	101 454	390 082
						VAN 5 105 698,28

PROVAN du projet B :

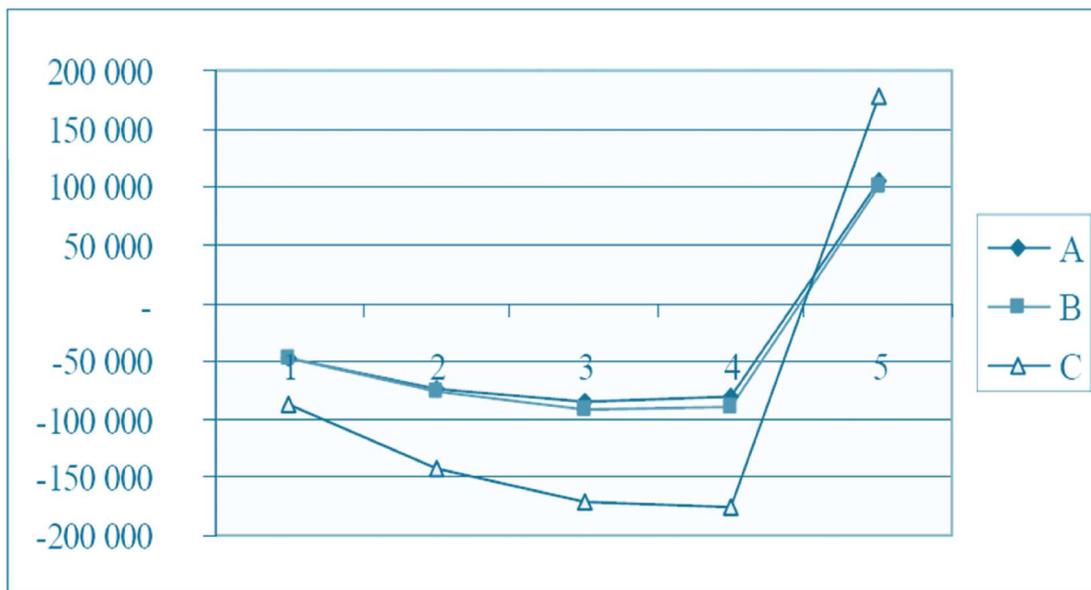
PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux de liquidités en cas de cession en 1						
Investissements en immobilisation et BFR	-556 667					
Valeurs résiduelles intermédiaires		468 667				
CAF du projet		76 000				
Total des flux de liquidité	-556 667	544 667	0	0	0	0
						VAN 1 -47 632,40
Flux de liquidités en cas de cession en 2						
Investissements en immobilisation et BFR	-556 667	-4667				
Valeurs résiduelles intermédiaires			385 333			
CAF du projet		76 000	87 200			
Total des flux de liquidité	-556 667	71 333	472 533	0	0	0
						VAN 2 -77 271,09
Flux de liquidités en cas de cession en 3						
Investissements en immobilisation et BFR	-556 667	-4667	-4853			
Valeurs résiduelles intermédiaires				302 187		
CAF du projet		76 000	87 200	98 848		
Total des flux de liquidité	-556 667	71 333	82 347	401 035	0	0
						VAN 3 -90 711,49
Flux de liquidités en cas de cession en 4						
Investissements en immobilisation et BFR	-556 667	-4667	-4853	-5047		
Valeurs résiduelles intermédiaires					219 234	
CAF du projet		76 000	87 200	98 848	110 962	
Total des flux de liquidité	-556 667	71 333	82 347	93 801	330 196	0
						VAN 4 -89 601,07
Flux de liquidités en cas de cession en 5						
Investissements en immobilisation et BFR	-556 667	-4667	-4853	-5047	-5249	
Récupération du BFR						136 483
Valeur de revente						247 121
CAF du projet		76 000	87 200	98 848	110 962	123 560
Total des flux de liquidité	-556 667	71 333	82 347	93 801	105 713	507 165
						VAN 5 100 742,96

PROVAN du projet C :

PROJET C						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux de liquidités en cas de cession en 1						
Investissements en immobilisation et BFR	-1 140 000					
Valeurs résiduelles intermédiaires		968 000				
CAF du projet		158 400				
Total des flux de liquidité	-1 140 000	1 126 400	0	0	0	0
					VAN 1	-87 289,72
Flux de liquidités en cas de cession en 2						
Investissements en immobilisation et BFR	-1 140 000	-9800				
Valeurs résiduelles intermédiaires			805 800			
CAF du projet		158 400	176 171			
Total des flux de liquidité	-1 140 000	148 600	981 971	0	0	0
					VAN 2	-143 430,29
Flux de liquidités en cas de cession en 3						
Investissements en immobilisation et BFR	-1 140 000	-9800	-10 143			
Valeurs résiduelles intermédiaires				643 943		
CAF du projet		158 400	176 171	194 563		
Total des flux de liquidité	-1 140 000	148 600	166 028	838 506	0	0
					VAN 3	-171 635,58
Flux de liquidités en cas de cession en 4						
Investissements en immobilisation et BFR	-1 140 000	-9800	-10 143	-10 498		
Valeurs résiduelles intermédiaires					482 441	
CAF du projet		158 400	176 171	194 563	213 600	
Total des flux de liquidité	-1 140 000	148 600	166 028	184 065	696 041	0
					VAN 4	-174 848,27
Flux de liquidités en cas de cession en 5						
Investissements en immobilisation et BFR	-1 140 000	-9800	-10 143	-10 498	-10 865	
Récupération du BFR						321 306
Valeur de revente						466 605
CAF du projet		158 400	176 171	194 563	213 600	233 302
Total des flux de liquidité	-1 140 000	148 600	166 028	184 065	202 734	1 021 213
					VAN 5	176 921,70

Le profil des VAN successives ou PROVAN

PROVAN des projets :



Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 13 (p. 198) - CAS VAN S.A.

Corrigé

Objectifs

- Utiliser les critères de sélection d'investissement.
- Porter un jugement objectif sur leurs limites.

Question 1

Les différents taux d'actualisation dans l'énoncé

Actualisation	E	A	B
r_f	4,00 %	4,00 %	4,00 %
E_{rm}	14,00 %	14,00 %	14,00 %
$E_{rm} - r_f$	10,00 %	10,00 %	10,00 %
Bêta	0,80	0,70	0,90
Taux d'actualisation	12,00 %	11,00 %	13,00 %

Estimation des flux de liquidité liés au projet A

Années	0	1	2	3	4	5	6
Chiffres d'affaires		650 000	700 000	750 000	800 000	850 000	900 000
Frais variables		325 000	350 000	375 000	400 000	425 000	450 000
Marge sur coûts variables		325 000	350 000	375 000	400 000	425 000	450 000
Frais fixes hors amortissements		280 000	280 000	280 000	280 000	280 000	280 000
Excédent brut d'exploitation (EBITDA)		45 000	70 000	95 000	120 000	145 000	170 000
Impôt sur l'EBE		15 000	23 333	31 667	40 000	48 333	56 667
Excédent net d'exploitation (EBIDA)		30 000	46 667	63 333	80 000	96 667	113 333
Économie fiscale liée à l'amortissement		10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	0
Flux de liquidité d'exploitation ou Capacité d'autofinancement hors financement		40 000	56 667	73 333	90 000	106 667	113 333

Estimation des flux de liquidité liés au projet B

Années	0	1	2	3	4
Chiffres d'affaires		2 100 000	2 300 000	2 500 000	2 700 000
Frais variables		1 260 000	1 380 000	1 500 000	1 620 000
Marge sur coûts variables		840 000	920 000	1 000 000	1 080 000
Frais fixes hors amortissements		710 000	710 000	710 000	710 000
Excédent brut d'exploitation (EBITDA)		130 000	210 000	290 000	370 000
Impôt sur l'EBE		43 333	70 000	96 667	123 333
Excédent net d'exploitation (EBIDA)		86 667	140 000	193 333	246 667
Économie fiscale liée à l'amortissement		37 500	37 500	37 500	37 500
Flux de liquidité d'exploitation ou Capacité d'autofinancement hors financement		124 167	177 500	230 833	284 167

Les variations des Besoins en Fonds de Roulement sont les suivantes :

PROJET A							
Années	0	1	2	3	4	5	6
Chiffres d'affaires		650 000	700 000	750 000	800 000	850 000	900 000
BFR		65 000	70 000	75 000	80 000	85 000	90 000
Variation du BFR	65 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	-90 000

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Chiffres d'affaires		2 100 000	2 300 000	2 500 000	2 700 000
BFR		168 000	176 000	192 000	208 000
Variation du BFR	168 000	8 000	16 000	16 000	-208 000

Les flux prévisionnels de liquidité du projet A seront les suivants :

PROJET A							
Années	0	1	2	3	4	5	6
Investissements	-150 000						
Variation du BFR	-65 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	
Flux de liquidité d'investissement	-215 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	0
Excédent net d'exploitation		30 000	46 667	63 333	80 000	96 667	113 333
Économies fiscales liées à l'amortissement		10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	
Flux de liquidité d'exploitation	0	40 000	56 667	73 333	90 000	106 667	113 333
Valeur de revente							226 667
Récupération du BFR							90 000
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	0	316 667
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	35 000	51 667	68 333	85 000	101 667	430 000

Les flux prévisionnels de liquidité du projet B seront les suivants :

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Investissements	-450 000				
Variation du BFR	-168 000	-8 000	-16 000	-16 000	
Flux de liquidité d'investissement	-618 000	-8 000	-16 000	-16 000	0
Excédent net d'exploitation		86 667	140 000	193 333	246 667
Économies fiscales liées à l'amortissement		37 500	37 500	37 500	37 500
Flux de liquidité d'exploitation	0	124 167	177 500	230 833	284 167
Valeur de revente					284 167
Récupération du BFR					208 000
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	492 167
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	116 167	161 500	214 833	776 333

Question 2

Calcul de la VAN à 12 %

La VAN se calcule comme suit lorsque $n > m$:

$$VAN_0 = -\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+r_A)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{FLE_t}{(1+r_A)^t} + \frac{VR_n}{(1+r_A)^n}$$
$$VAN_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+r_A)^t}$$

La VAN du projet A est égale à :

PROJET A							
Années	0	1	2	3	4	5	6
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	35 000	51 667	68 333	85 000	101 667	430 000
Facteur d'actualisation	1,000	1,120	1,254	1,405	1,574	1,762	1,974
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	31 250	41 188	48 638	54 019	57 688	217 851

Valeur actuelle nette 235 635

La VAN du projet B est égale à :

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	116 167	161 500	214 833	776 333
Facteur d'actualisation	1,000	1,120	1,254	1,405	1,574
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	103 720	128 747	152 914	493 374

Valeur actuelle nette 260 755

Calcul du TRI

Le TRI se calcule comme suit lorsque $n > m$:

$$\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+r_A)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FLE_t}{(1+r_A)^t} + \frac{VR_n}{(1+r_A)^n}$$
$$VAN_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+r_A)^t} = 0$$

Simulation de la VAN et du TRI

Taux	VAN de A	VAN de B
0 %	556 667	650 833
10 %	274 765	312 731
11 %	254 652,01	286 211
12 %	235 635,48	260 755,04
13 %	217 644	236 310,60
14 %	200 612	212 828
22 %	92 428	54 471
24 %	71 587	21 762
25,415491 %	58 018	0,00000
26 %	52 678	-8671
28 %	35 487	-37 026
32 %	5533	-88 187
32,825154 %	0,00000	-97 907
34 %	-7537	-111 295

Question 3

Calcul de la VAN économique au Bêta de chaque projet

PROJET A							
Années	0	1	2	3	4	5	6
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	35 000	51 667	68 333	85 000	101 667	430 000
Facteur d'actualisation	1,000	1,110	1,232	1,368	1,518	1,685	1,870
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	31 532	41 934	49 965	55 992	60 334	229 896

Valeur actuelle nette 254 652

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	116 167	161 500	214 833	776 333
Facteur d'actualisation	1,000	1,130	1,277	1,443	1,630
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	102 802	126 478	148 890	476 140

Valeur actuelle nette 236 311

- Si le taux utilisé pour la VAN est celui du rendement moyen exigé pour l'actif (12 %) : B doit être choisi par rapport à A.
- Si le taux utilisé pour la VAN est celui du rendement individuel exigé pour le projet (11 % pour A et 13 % pour B) alors A doit être préféré à B.. Une nouvelle fois seule cette seconde solution est rationnelle.
- En ce qui concerne le TRI, le TRI de A étant à 32,82515 %, et celui de B à 25,41549 %, le projet A doit être préféré au projet B.

L'Indice de Profitabilité

L'Indice de Profitabilité se calcule comme suit lorsque $n > m$:

$$IP = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{FL_t}{(1+R_A)^t}}{\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+R_A)^t}} \quad \text{soit} \quad IP = \frac{VAN}{I_0}$$

Il faut donc tout d'abord calculer la valeur actuelle des investissements.

Simulation de l'Indice de Profitabilité

Taux	IP de A	IP de B
0 %	2,319	0,989
10 %	1,174	0,481
11 %	1,091	0,440
12 %	1,011	0,402
13 %	0,936	0,364
14 %	0,864	0,328
22 %	0,403	0,085
24 %	0,313	0,034
25,415491 %	0,254	0,000
26 %	0,231	-0,013
28 %	0,156	-0,058
32 %	0,024	-0,138
32,825154 %	0,000	-0,153
34 %	-0,033	-0,174

L'IP confirme les résultats précédents : A doit être préféré à B.

Question 4

Comparabilité des projets en termes de montants et de durées :

Puisque les projets ne sont pas duplicables dans le temps ni fractionnables, les combinaisons possibles sont les suivantes :

En termes de montants, il convient de faire le projet B (618 000 €) et 2 projets A ($2 \times 215\,000 = 430\,000$ €) et placer le différentiel en monétaire (188 000 €) pendant toute la vie du projet A.

En termes de durées, il convient de prendre la durée du projet A soit 6 ans et donc de placer les excédents de B sur le monétaire pendant 2 ans.

Pour traiter le problème, il convient donc d'utiliser le principe suivant de la capitalisation et de l'actualisation : **une valeur actuelle est égale à une valeur acquise réactualisée**. Il faut donc : calculer les valeurs capitalisées en fin d'horizon de placement et réactualiser le tout ensuite.

Deux cas se présentent : doit-on utiliser le taux de la VAN ou le TRI ?

On va donc capitaliser séparément les flux d'investissement initiaux et les flux de liquidité des années suivantes.

Cas de la capitalisation au taux de la VAN

PROJET A							
Années	0	1	2	3	4	5	6
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	35 000	51 667	68 333	85 000	101 667	430 000
Facteur de capitalisation	1,870	1,685	1,518	1,368	1,232	1,110	1,000
Flux totaux de liquidité prévisionnels capitalisés	-402 139	58 977	78 434	93 455	104 729	112 850	430 000

Valeur acquise 878 444

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	116 167	161 500	214 833	776 333
Facteur de capitalisation	1,630	1,443	1,277	1,130	1,000
Flux totaux de liquidité prévisionnels capitalisés	-1 007 633	167 617	206 219	242 762	776 333

Valeur acquise 1 392 931

Pour la combinaison 1 : 2 projets A et 188 000 € placés en monétaire.

- L'investissement initial est de 215 000 €.
- Les flux de liquidités arrondis des 2 projets A capitalisés sont de : $878\,443,96 * 2 = 1\,756\,887,92$ €.
- La capitalisation au taux monétaire de 188 000 € pour 6 ans donne

$$188\,000 + (1,04)^6 = 237\,879,98 \text{ €}$$

- La valeur acquise globale est donc de : 1 994 767,90 €.
- La valeur actuelle est donc de :

$$1\,994\,767,90 * (1,11)^{-6} = 1\,066\,484,37 \text{ €}$$

- Et la VAN de : $1\,066\,484,37 - 618\,000 = 448\,484,37$ €.

Pour la combinaison 2 : projet B pendant 4 ans et les flux capitalisés replacés au taux monétaire pendant 2 ans.

- L'investissement initial est de 618 000 €.
- Les flux de liquidités arrondis capitalisés au bout de 4 ans sont de : 1 392 930,88 €
- La capitalisation au taux monétaire de 1 392 930,88 € pendant 2 ans donne :

$$1\,392\,930,88 + (1,04)^2 = 1\,506\,594,05 \text{ €}$$

- La valeur actuelle est donc de :

$$1\,506\,594,05 * (1,13)^{-6} = 723\,645,03 \text{ €}$$

- Et la VAN de : $723\,645,03 - 618\,000 = 105\,645,03 \text{ €}$.

La combinaison 1 : 2 projets A et 188 000 € placés en monétaire est plus rentable que la seule réalisation du projet A.

La combinaison 2 : projet B pendant 4 ans et les flux capitalisés replacés au taux monétaire pendant 2 ans est moins rentable que la seule réalisation du projet B.

Bien évidemment la combinaison 1 est préférable à la combinaison 2. Mais est-ce surprenant ?

Cas de la capitalisation au taux du TRI

PROJET A							
Années	0	1	2	3	4	5	6
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-215 000	35 000	51 667	68 333	85 000	101 667	430 000
Facteur de capitalisation	5,491	4,134	3,113	2,343	1,764	1,32825154	1,000
Flux totaux de liquidité prévisionnels capitalisés	-1 180 648	144 700	160 817	160 130	149 961	135 039	430 000

Valeur acquise 1 180 648

PROJET B					
Années	0	1	2	3	4
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-618 000	116 167	161 500	214 833	776 333
Facteur de capitalisation	2,474	1,973	1,573	1,25415491	1,000
Flux totaux de liquidité prévisionnels capitalisés	-1 528 950	229 158	254 024	269 434	776 333

Valeur acquise 1 528 950

Pour la combinaison 1 : 2 projets A et 188 000 € placés en monétaire.

- L'investissement initial est de 215 000 €.
- Les flux de liquidités arrondis des 2 projets A capitalisés sont de : $1\,180\,647,98 * 2 = 2\,361\,295,95 \text{ €}$.
- La capitalisation au taux monétaire de 188 000 € pour 6 ans donne

$$188\,000 + (1,04)^6 = 237\,879,98 \text{ €}$$

- La valeur acquise globale est donc de : $2\,599\,175,93 \text{ €}$.

- La valeur actuelle est donc de :

$$2\,599\,175,93 * (1,32825154)^{-6} = 473\,318,75 \text{ €}$$

- Et la VAN de : $473\,318,75 - 618\,000 = -144\,681,25 \text{ €}$.

Pour la combinaison 2 : projet B pendant 4 ans et les flux capitalisés replacés au taux monétaire pendant 2 ans.

- L'investissement initial est de 618 000 €.
- Les flux de liquidités arrondis capitalisés au bout de 4 ans sont de : 1 528 949,72 €
- La capitalisation au taux monétaire de 1 528 949,72 € pendant 2 ans donne :

$$1\,528\,949,72 + (1,04)^2 = 1\,653\,712,02 \text{ €}$$

- La valeur actuelle est donc de :

$$1\,653\,712,02 * (1,25415491)^{-6} = 424\,964,63 \text{ €}$$

- Et la VAN de : $424\,964,63 - 618\,000 = -193\,035,37 \text{ €}$.

La **combinaison 1** : 2 projets A et 188 000 € placés en monétaire est moins rentable que la seule réalisation du projet A. La VAN est devenue négative, la combinaison ne doit pas être entreprise.

La **combinaison 2** : projet B pendant 4 ans et les flux capitalisés replacés au taux monétaire pendant 2 ans est moins rentable que la seule réalisation du projet B. La VAN est fortement négative, la combinaison ne doit pas être entreprise.

Bien évidemment, il ne faut réaliser ni la combinaison A ni la combinaison B. Mais est-ce surprenant ?

Question 5

Choix des combinaisons

Le choix de la **combinaison 1** est anti-économique.

En effet, penser que l'on puisse créer 2 fois le projet revient soit à montrer que l'analyse de marché initiale était mal faite et qu'en réalité le projet était deux fois plus important que ce qui est retenu au départ, soit à faire produire deux fois des biens que le marché n'absorbera pas.

De plus, placer le solde en monétaire est moins rentable que de l'investir dans un projet industriel, et de fait on remet en cause le TRI de l'investissement initial.

La **combinaison 2**, remplaçant les flux capitalisés sur le marché monétaire, remet en cause le TRI de l'investissement initial.

Taux d'actualisation utilisé

Le choix du taux de la VAN ou du TRI n'a pas la même conséquence sur le résultat. Dans le premier cas, il amplifie un résultat déjà connu initialement ; dans le second cas, il peut rendre les projets non rentables.

Quelque soit la solution retenue pour comparer les projets, fractionnement, duplication, combinaison avec le marché monétaire, on modifie sans fondement économique le résultat.

Le critère de la VAN n'a pas besoin que les projets soient de même montant ou de même durée pour être utilisé dans la sélection de projets et sa pertinence n'est pas contestable. Seul le cas de raréfaction monétaire milite pour l'usage de l'Indice de Profitabilité plutôt que celui de la VAN.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 14 (p. 199) - Société des Pétroles Heyte

Corrigé

Question 1

Calculez la VAN globale

On observe que les coûts de production sont croissants et les espérances d'extraction décroissantes ; ce qui est généralement le cas dans ce type d'activité.

Si l'on calcule la rentabilité globale du projet mesurée par la somme des cinq tranches, on observe ceci : comme les flux de liquidité ont lieu jusqu'à l'infini, la valeur actuelle est celle d'une rente perpétuelle soit :

$$\frac{11\,000\,000 + 9\,000\,000 + 8\,000\,000 + 4\,000\,000 + 3\,000\,000}{10\%} = 350\,000\,000$$

La valeur actuelle des coûts de l'investissement global (les 5 tranches sont réalisées en même temps) est de :

$$80\,000\,000 + 80\,000\,000 + 90\,000\,000 + 90\,000\,000 + 100\,000\,000 = 440\,000\,000$$

Globalement, le projet est non rentable. Il ne faut donc pas le faire !

Question 2

Supposons maintenant que nous ne réalisons que la tranche numéro 1.

La valeur actuelle des flux de liquidité de la première tranche est de :

$$\frac{11\,000\,000}{10\%} = 110\,000\,000$$

La valeur actuelle des coûts de l'investissement est de : 80 000 000. La VAN du projet est de 30 000 000. Il doit donc être réalisé.

Ici notre décision est fonction du coût marginal du projet.

Associons maintenant la tranche 1 et la tranche 2, les résultats sont les suivants :

La valeur actuelle des flux de liquidité est de :

$$\frac{11\,000\,000 + 9\,000\,000}{10\%} = 200\,000\,000$$

La valeur actuelle des coûts de l'investissement est de :

$$80\,000\,000 + 80\,000\,000 = 160\,000\,000$$

La VAN du projet est de 40 000 000. Il doit donc être réalisé.

Mais notre décision est fondée sur la moyenne des coûts et des gains.

Si l'on rajoute la troisième tranche, on obtient la solution suivante :

La valeur actuelle des flux de liquidité est de :

$$\frac{11\,000\,000 + 9\,000\,000 + 8\,000\,000}{10\%} = 280\,000\,000$$

La valeur actuelle des coûts de l'investissement global est de :

$$80\,000\,000 + 80\,000\,000 + 90\,000\,000 = 250\,000\,000$$

La VAN reste à 30 000 000 et le projet, évalué en moyenne, doit donc être réalisé.

Si l'on rajoute la quatrième tranche, on obtient la solution suivante :

La valeur actuelle des flux de liquidité est de :

$$\frac{11\,000\,000 + 9\,000\,000 + 8\,000\,000 + 4\,000\,000}{10\%} = 320\,000\,000$$

La valeur actuelle des coûts de l'investissement global est de :

$$80\,000\,000 + 80\,000\,000 + 90\,000\,000 + 90\,000\,000 = 340\,000\,000$$

La VAN est négative, le projet ne doit pas être réalisé.

Cependant, ces décisions sont-elles rationnelles ?

Si l'on compare le coût marginal des projets et la valeur actuelle des flux de liquidité générés, on obtient les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tranches	Coût marginal des projets (en 1000)	Valeur actuelle marginale des flux (en 1000)	Valeur actuelle marginale des projets (en 1000)
1	80 000	110 000	30 000
2	80 000	90 000	10 000
3	90 000	80 000	-10 000
4	90 000	40 000	-50 000
5	100 000	30 000	-70 000

Conclusion

- On observe ainsi que l'investisseur a intérêt à réaliser les deux premières tranches et ne pas faire les trois dernières car elles sont marginalement destructrices de valeur.
- On voit bien aussi que le raisonnement en valeur actuelle marginale est le plus pertinent dans la prise de décision lorsque les projets sont fractionnables, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas.
- Cependant, lorsque l'on s'intéresse à la rentabilité des actifs de l'entreprise, il est nécessaire d'identifier les éléments un à un et de mesurer la rentabilité de chacun des actifs tel que nous l'avons fait.
- Ainsi, on pourra se rendre compte de la destruction de valeur générée par certains actifs.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 15 (p. 200) - Société des Transports Jean-Luc B.

Corrigé

Objectifs

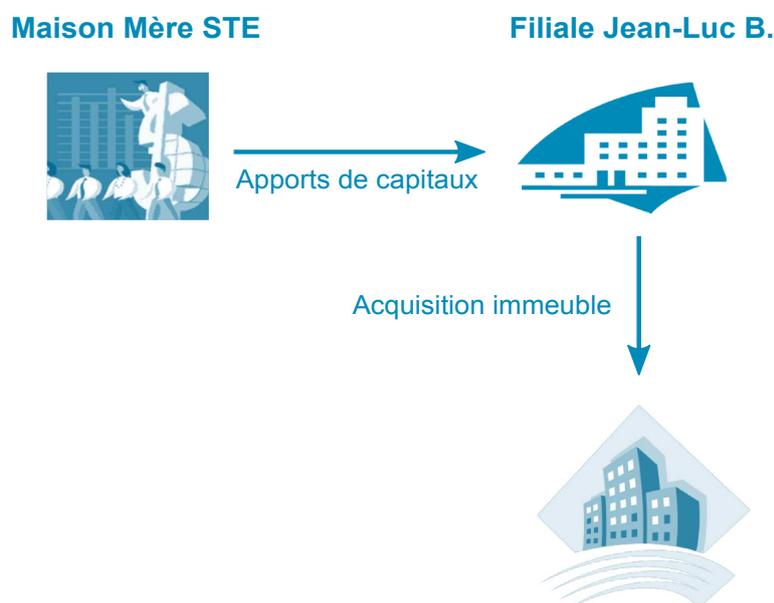
Calculez la VAN globale

Ce cas a pour vocation de montrer que les concepts de VAN de TRI et autres peuvent être utilisés dans des conditions différentes que le développement du chiffre d'affaires.

Il sert aussi à montrer une erreur fréquente faite dans les groupes.

Question 1

Repérage des flux totaux de liquidité



Pour ce projet, il convient de repérer :

- l'investissement unique en 0,
- les loyers non décaissés (après impôts),
- les économies de frais de personnels (après impôts),
- les économies fiscales liées à l'amortissement,
- l'horizon prévisionnel du projet.

Soit :

1. Pour les décaissements du projet :
 - I_0 = investissement = 14 000 000 €.
2. Pour les encaissements du projet ou les économies de charges :
 - LND = loyers non décaissés = 800 000 €.
 - $Ec.FP$ = économies de frais de personnel = 1 200 000 €.
 - Dotations aux amortissements = $14\,000\,000/25 = 560\,000$ €.
 - Taux $IS = 33,33\% = 1/3$.
 - Économies fiscales d'amortissement = $560\,000 * 1/3$.
 - n = durée de vie économique du projet = 25.
 - Le taux d'actualisation pour la filiale est de 10,00 %.

Question 2

Calculez la VAN du projet Jean-Luc B.

La VAN se calcule comme suit :

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{LND}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{Ec.FP}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{Ec.Fisc.Amort.}{(1+r)^t}$$

Avec :

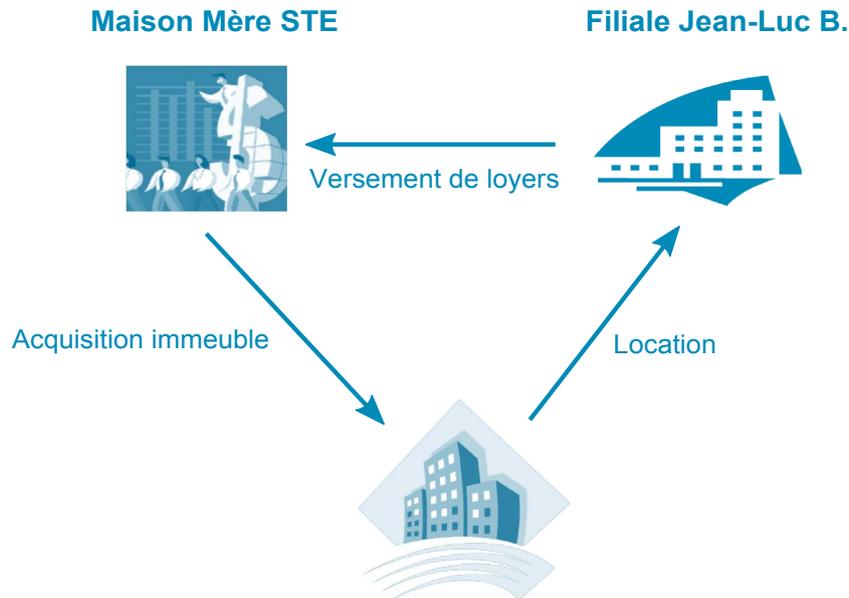
- I_0 = investissement unique en 0,
- LND = loyers non décaissés (après impôts),
- $Ec.FP$ = économies de frais de personnels (après impôts),
- $Ec.Fisc.Amort$ = économies fiscales liées à l'amortissement,
- r = taux d'actualisation,
- n = horizon prévisionnel du projet.

$$VAN = -14\,000\,000 + \sum_{t=1}^{25} \frac{800\,000 * (1 - \frac{1}{3})}{(1 + 10,00\%)^t} + \sum_{t=1}^{25} \frac{1\,200\,000 * (1 - \frac{1}{3})}{(1 + 10,00\%)^t} + \sum_{t=1}^{25} \frac{560\,000 * \frac{1}{3}}{(1 + 10,00\%)^t} = -202\,899,17$$

Le projet n'est pas rentable. Il ne doit pas être entrepris.

Question 3

Repérage des flux totaux de liquidité



Quel est le loyer minimal ?

Supposons que l'on raisonne avec le TRI, la maison mère va donc fixer un loyer qui lui donne une VAN nulle. La maison mère achète l'immeuble, encaisse les loyers et bénéficie de l'avantage fiscal lié à l'amortissement.

La VAN sera alors de :

$$VAN = -14\,000\,000 + \sum_{t=1}^{25} \frac{L_t * (1 - \frac{1}{3})}{(1 + 8,5\%)^t} + \sum_{t=1}^{25} \frac{560\,000 * \frac{1}{3}}{(1 + 8,5\%)^t} = 0$$

Soit :

$$VAN = -14\,000\,000 + \left(L_t * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * \frac{1 - 1,085^{-25}}{0,085} \right) + 1\,910\,382,2 = 0$$

Soit :

$$L_t * \frac{2}{3} * 10,23419078 = 12\,089\,617,72$$

Dès lors le loyer minimal est égal à :

$$L_t = \frac{12\,089\,617,72}{10,23419078 * \frac{2}{3}} = 1\,771\,945,33$$

Question 4

Cette solution est elle optimale pour le groupe ?

Si on loue l'immeuble à 1 771 945,33, la maison mère ne crée pas de richesse supplémentaire mais la filiale peut-être.

Quelle est la création de richesse pour la filiale ?

La filiale ne décaisse pas ses charges précédentes mais décaisse les loyers vers la maison mère. La VAN est alors de :

$$VAN = \sum_{t=1}^{25} \frac{(800\,000 + 1\,200\,000) * (1 - \frac{1}{3})}{(1 + 10,00\%)^t} - \sum_{t=1}^{25} \frac{1\,771\,945,33 * (1 - \frac{1}{3})}{(1 + 10,00\%)^t} = +1\,380\,040,90$$

Dans ce cas, il vaut mieux localiser l'immeuble dans la maison mère et faire un contrat de location avec la filiale. Grâce au taux, la filiale a un projet rentable !

N'est ce pas une hérésie ?

La maison mère valorise t'elle son risque convenablement ? Devait-elle actualiser ses flux au taux moyen des ressources employées ?

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 16 (p. 201) - Société Lapeyre de Troyes

Corrigé

Question 1

Repérage des flux totaux de liquidité prévisionnels

Puisque l'on connaît les BFR, on peut déterminer les variations annuelles nécessaires au projet.

Années	0	1	2	3	4	5	6
BFR		600 000	1 200 000	2 000 000	6 000 000	3 000 000	1 000 000
Variation du BFR	600 000	600 000	800 000	4 000 000	-3 000 000	-2 000 000	-1 000 000

Années	0	1	2	3	4	5	6
Investissements	-10 000 000						
Variation du BFR	-600 000	-600 000	-800 000	-4 000 000	3 000 000	2 000 000	
Flux de liquidité d'investissement	-10 600 000	-600 000	-800 000	-4 000 000	3 000 000	2 000 000	0
Excédent net d'exploitation		666 667	2 666 667	5 333 333	18 666 667	8 666 667	666 667
Économies fiscales liées à l'amortissement		666 667	666 667	666 667	666 667	666 667	0
Flux de liquidité d'exploitation	0	1 333 333	3 333 333	6 000 000	19 333 333	9 333 333	666 667
Valeur de revente							1 000 000
Récupération du BFR							1 000 000
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	0	2 000 000
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-10 600 000	733 333	2 533 333	2 000 000	22 333 333	11 333 333	2 666 667

Question 2

Quel est le taux d'actualisation à retenir pour ce projet ?

Il convient d'abord de découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée).

Rappels :

$$\beta_A = \frac{\beta_{FPPE} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right)}$$

Il faut d'abord connaître le Bêta des dettes.

On connaît le coût des dettes et le levier d'endettement de 2 entreprises cibles :

Entreprise 1

- Coût des dettes 6,20 %
- Levier 1
- Capitalisation boursière 10 000 000 €

On connaît donc la valeur des dettes : 10 000 000 €.

Entreprise 2

- Coût des dettes 5,50 %
- Levier 0,50
- Capitalisation boursière 30 000 000 €

On connaît donc la valeur des dettes : 15 000 000 €.

Pour l'entreprise 1

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 6,20 % ;
- le taux sans risque 4,0 % ;
- la prime de risque $10,00 - 4,00 = 6,00$ % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_1} = \frac{E_{R_{D_1}} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$
$$\beta_{D_1} = \frac{6,20 \% - 4,00 \%}{6,00 \%} \quad \beta_{D_1} = 0,367$$

Pour l'entreprise 2

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,50 % ;
- le taux sans risque 4,00 % ;
- la prime de risque $10,00 - 4,00 = 6,00$ % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_2} = \frac{E_{R_{D_2}} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$
$$\beta_{D_2} = \frac{5,50 \% - 4,00 \%}{6,00 \%} \quad \beta_{D_2} = 0,250$$

Il faut ensuite connaître le Bêta des actifs.

Pour l'entreprise 1

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 2,00 ;
- le levier en valeur de marché : 1 ;
- le niveau d'endettement en valeur de marché : 1/2 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,367 ;

on peut dès lors calculer le Bêta de l'actif :

$$\beta_A = \frac{2 + (0,367 * (1 - \frac{1}{3}) * 1)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 1))} \quad \beta_A = 1,3467$$

Pour l'entreprise 2

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,70 ;
- le levier en valeur de marché : 0,5 ;
- le niveau d'endettement en valeur de marché : 1/3 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,250 ;

on peut dès lors calculer le Bêta de l'actif :

$$\beta_A = \frac{1,70 + (0,250 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,50)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 0,50))} \quad \beta_A = 1,3375$$

Le Bêta moyen est égal à :

$$\beta_{A_M} = \frac{(V_{E_1} * \beta_{A_1}) + (V_{E_2} * \beta_{A_2})}{V_{E_1} + V_{E_2}}$$

Si l'on accepte que la valeur de l'entreprise est égale à la capitalisation boursière augmentée de la valeur de marché des dettes, la solution est la suivante :

$$V_{E_1} = 10\,000\,000 + 10\,000\,000 = 20\,000\,000$$

$$V_{E_2} = 30\,000\,000 + 15\,000\,000 = 45\,000\,000$$

Bêta moyen

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actifs 1 : 1,3467 ;
- le Bêta des actifs 2 : 1,3375 ;
- les valeurs de marché des deux entreprises ;

le Bêta moyen est égal à :

$$\beta_{A_M} = \frac{(20 * 1,3467) + (45 * 1,3375)}{20 + 45} \quad \beta_{A_M} = 1,3403$$

Rentabilité économique exigée

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actifs 1,3403 ;
- le taux sans risque 4,00 % ;
- la prime de risque 6,00 % ;

en vertu du MEDAF, les rentabilités exigées sont les suivantes :

$$E_{R_A}^e = 4,00 + (6,00 * 1,3403) = 12,04 \%$$

C'est à ce taux que les flux doivent être actualisés.

Question 3

Quelle est la VAN économique du projet ?

La VAN du projet est égale à :

Années	0	1	2	3	4	5	6
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-10 600 000	733 333	2 533 333	2 000 000	22 333 333	11 333 333	2 666 667
Facteur d'actualisation	1,000	1,1204	1,2553	1,4065	1,5759	1,7656	1,9783
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-10 600 000	654 517	2 018 047	1 421 963	14 172 006	6 418 815	1 347 986

Valeur actuelle nette 15 433 334

Question 4

Recommandation ?

Il faut faire le projet !

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 17 (p. 225) - Société Mouton S.A.

Corrigé

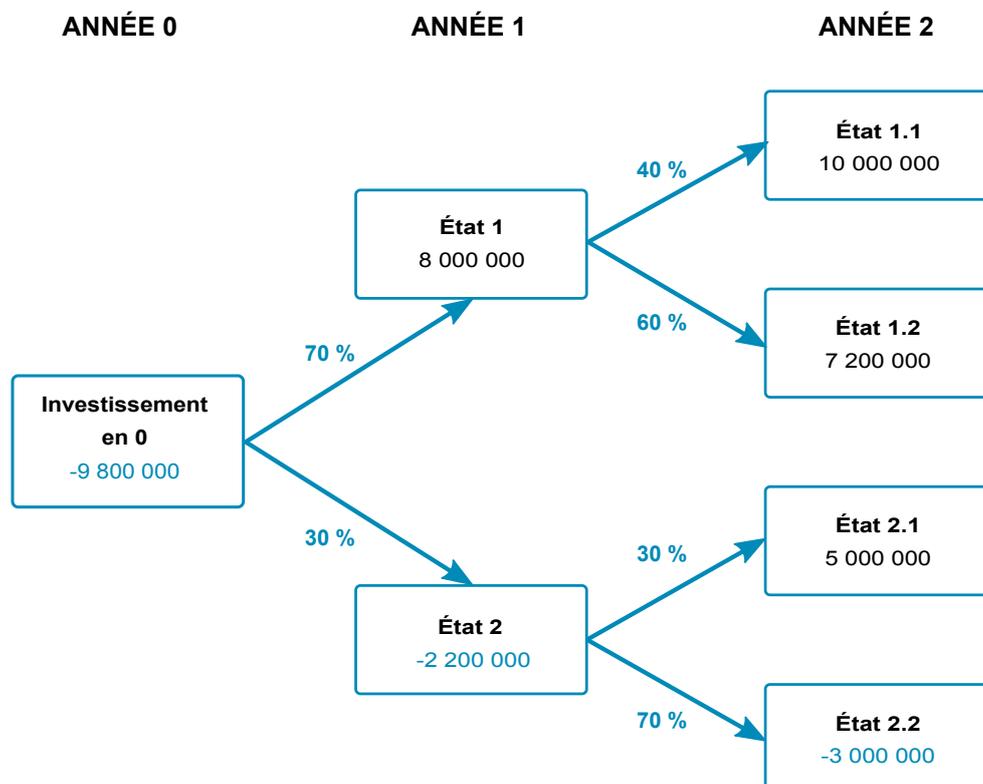
Question 1

Démarche pour chaque projet :

Il convient de :

- faire le graphe des solutions ;
- déterminer la probabilités d'apparition de chacun des chemins ;
- calculer la VAN par chemin ;
- calculer l'espérance et l'écart-type de la VAN du projet ;
- choisir dans un univers risqué.

Graphe du projet Est



Pour le projet Est :

Il y a 4 solutions possibles dont les probabilités d'apparition sont les suivantes : (U = hausse ; D = baisse).

Cas	Solutions	Probabilités
1	UU	28,00 %
2	UD	42,00 %
3	DU	9,00 %
4	DD	21,00 %
Total		100,00 %

LA VAN pour chacune des solutions suppose de repérer les flux et de connaître le taux d'actualisation sans risque : ici 5 %.

Ainsi pour le cas UU les flux sont les suivants :

Solution	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂
1 UU	-9 800 000	8 000 000	10 000 000

La VAN est alors de :

Solution	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂
1 UU	-9 800 000	8 000 000	10 000 000
Facteur d'actualisation	1,00000	1,05000	1,10250
Flux actualisés	-9 800 000	7 619 048	9 070 295
VAN	6 889 342		

En appliquant le même raisonnement, les VAN sont les suivantes :

Solution	Probabilités	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂	VAN
1 UU	28,00 %	-9 800 000	8 000 000	10 000 000	6 889 342
2 UD	42,00 %	-9 800 000	8 000 000	7 200 000	4 349 660
3 DU	9,00 %	-9 800 000	-2 200 000	5 000 000	-7 360 091
4 DD	21,00 %	-9 800 000	-2 200 000	-3 000 000	-14 616 327
Total	100,00 %				

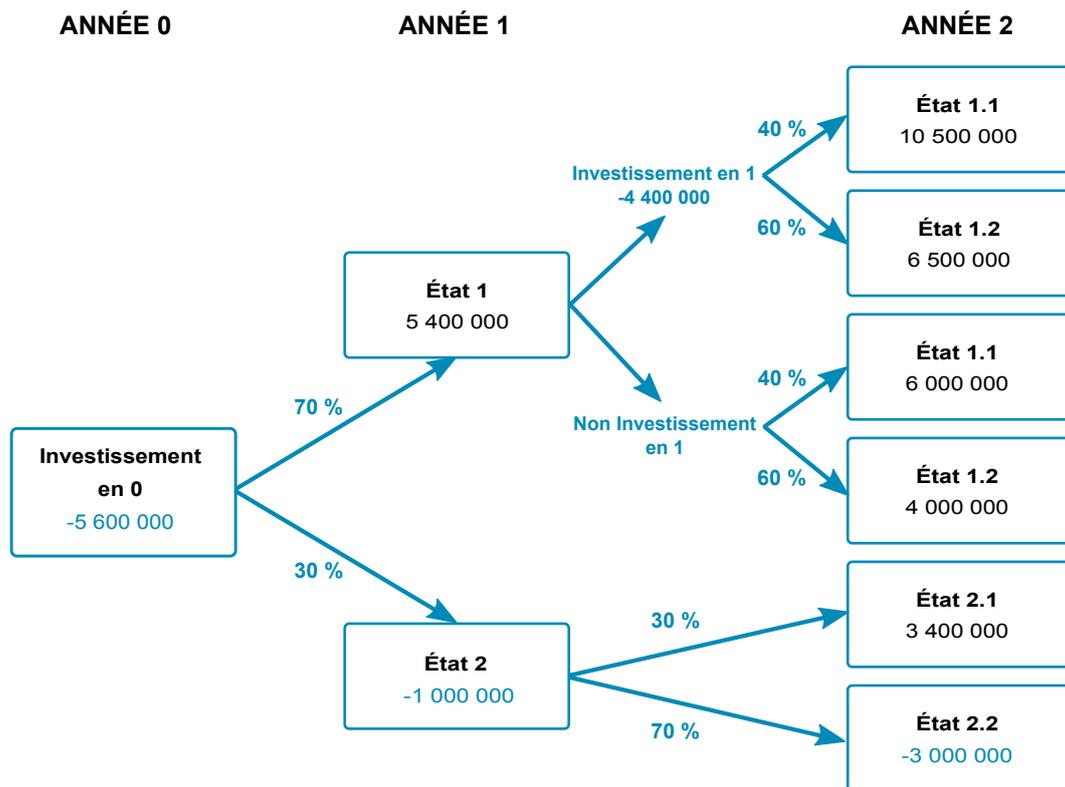
Il convient maintenant de calculer l'espérance et l'écart-type de la VAN :

Solutions	Probabilités	VAN	VAN*Proba	VAN ²	Proba*VAN ²	
1	UU	28,00 %	6 889 342	1 929 016	47 463 038 754 428	13 289 650 851 240
2	UD	42,00 %	4 349 660	1 826 857	18 919 540 932 019	7 946 207 191 448
3	DU	9,00 %	-7 360 091	-662 408	54 170 935 155 619	4 875 384 164 006
4	DD	21,00 %	-14 616 327	-3 069 429	213 637 001 249 479	44 863 770 262 391
Total		100,00 %				
Espérance des VAN			24 036			
					Variance	70 974 434 726 272
					Écart-type	8 424 633

Pour le projet Sud-Ouest :

Le graphe est un peu plus complexe car il faut tenir compte du fait que l'entreprise dispose, si l'activité est favorable, d'une opportunité de réinvestissement en année 1. -4 400 000

Graphe du projet Sud-Ouest :



Pour le projet Sud-Ouest : dans le cas où il n'y a pas réinvestissement en 1

Le nombre de solutions est identique (4) et les probabilités aussi. Les VAN pour chacune des solutions sont donc les suivantes :

Solutions	Probabilités	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂	VAN
1 UU	28,00 %	-5 600 000	5 400 000	6 000 000	4 985 034
2 UD	42,00 %	-5 600 000	5 400 000	4 000 000	3 170 975
3 DU	9,00 %	-5 600 000	-1 000 000	3 400 000	-3 468 481
4 DD	21,00 %	-5 600 000	-1 000 000	-3 000 000	-9 273 469
Total	100,00 %				

L'espérance et l'écart-type des VAN sont les suivantes :

Solutions	Probabilités	VAN	VAN*Proba	VAN ²	Proba*VAN ²
1 UU	28,00 %	4 985 034	1 395 810	24 850 564 116 803	6 958 157 952 705
2 UD	42,00 %	3 170 975	1 331 810	10 055 082 810 146	4 223 134 780 261
3 DU	9,00 %	-3 468 481	-312 163	12 030 358 544 022	1 082 732 268 962
4 DD	21,00 %	-9 273 469	-1 947 429	85 997 234 485 631	18 059 419 241 983
Total	100,00 %			132 933 239 956 602	30 323 444 243 911
Espérance des VAN			468 027		
				Variance	30 104 394 773 783
				Écart-type	5 486 747

Pour le projet Sud-Ouest : dans le cas où il y a réinvestissement en 1

Le nombre de solutions est identique (4) et les probabilités aussi. Les VAN pour chacune des solutions sont donc les suivantes en tenant compte du réinvestissement :

Solutions	Probabilités	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂	VAN
1 UU	28,00 %	-5 600 000	1 000 000	10 500 000	4 876 190
2 UD	42,00 %	-5 600 000	1 000 000	6 500 000	1 248 073
3 DU	9,00 %	-5 600 000	-1 000 000	3 400 000	-3 468 481
4 DD	21,00 %	-5 600 000	-1 000 000	-3 000 000	-9 273 469
Total	100,00 %				

L'espérance et l'écart-type des VAN sont les suivantes :

Solutions	Probabilités	VAN	VAN*Proba	VAN ²	Proba*VAN ²	
1	UU	28,00 %	4 876 190	1 365 333	23 777 233 560 091	6 657 625 396 825
2	UD	42,00 %	1 248 073	524 190	1 557 685 120 912	654 227 750 783
3	DU	9,00 %	-3 468 481	-312 163	12 030 358 544 022	1 082 732 268 962
4	DD	21,00 %	-9 273 469	-1 947 429	85 997 234 485 631	18 059 419 241 983
Total		100,00 %			123 362 511 710 656	26 454 004 658 553
Espérance des VAN					-370 068	
					Variance	26 317 054 313 789
					Écart-type	5 130 015

Décision :

Solutions	Espérance	Écart-type	Coefficient de variation
1 Est	24 036	8 424 633	0,003
2 Sud-Ouest 1	468 027	5 486 747	0,085
3 Sud-Ouest 2	-370 068	5 130 015	-0,072

En moyenne le projet Sud-Ouest sans réinvestissement est plus rentable !

Il offre un meilleur coefficient de variation (en quelque sorte une meilleure rémunération du risque) ; on peut donc le choisir.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 18 (p. 227) - Lamy-Lebouc S.A.

Corrigé

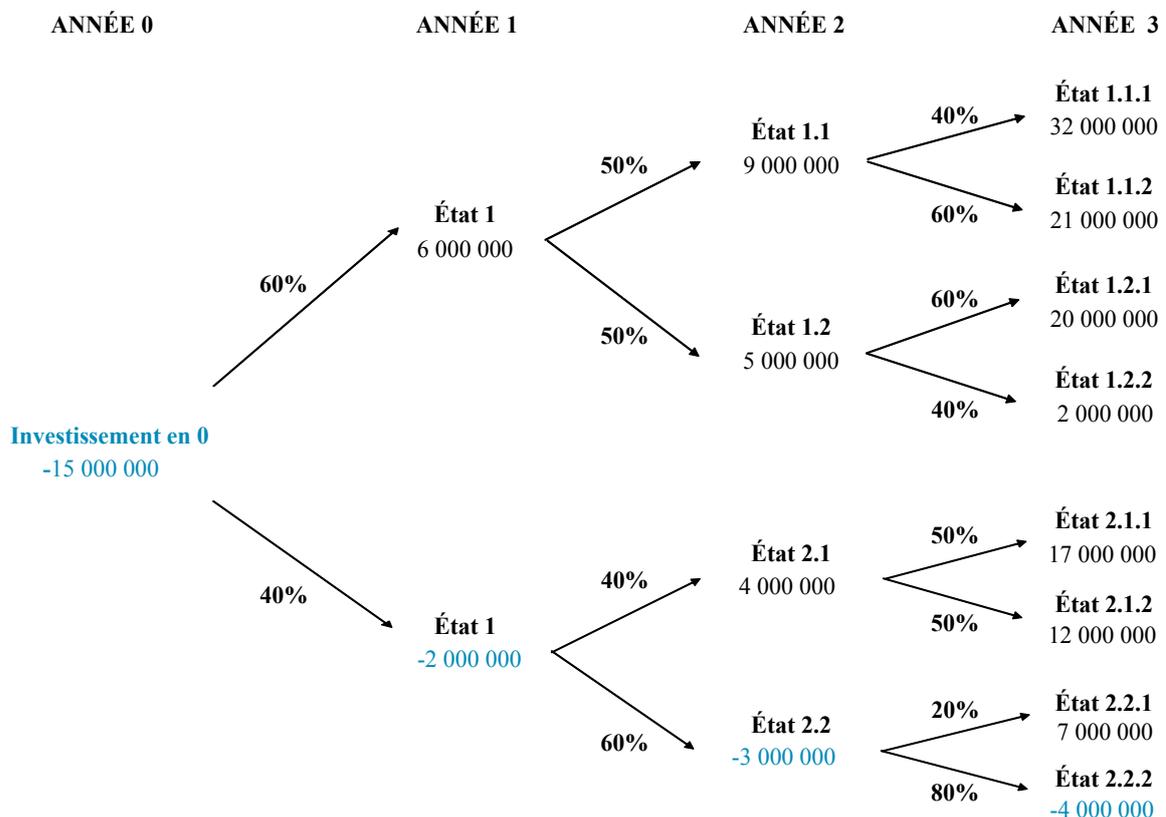
Question 1

Démarche pour chaque projet

Il convient de :

- faire le graphe des solutions ;
- déterminer la probabilité d'apparition de chacun des chemins ;
- calculer la VAN par chemin ;
- calculer l'espérance et l'écart-type de la VAN du projet ;
- choisir dans un univers risqué.

Graphe du projet Nord



Pour le projet Nord :

Il y a 8 solutions possibles dont les probabilités d'apparition sont les suivantes : (U = hausse ; D =baisse) :

Cas	Solutions	Probabilités
1	UUU	12,00 %
2	UUD	18,00 %
3	UDU	18,00 %
4	UDD	12,00 %
5	DUU	8,00 %
6	DUD	8,00 %
7	DDU	4,80 %
8	DDD	19,20 %
Total		100,00 %

LA VAN pour chacune des solutions suppose de repérer les flux et de connaître le taux d'actualisation sans risque : ici 5 %.

Solution	Probabilités	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂	Fl ₃	VAN
1 UUU	12,00 %	-15 000 000	6 000 000	9 000 000	32 000 000	26 520 354
2 UUD	18,00 %	-15 000 000	6 000 000	9 000 000	21 000 000	17 018 141
3 UDU	18,00 %	-15 000 000	6 000 000	5 000 000	20 000 000	12 526 185
4 UDD	12,00 %	-15 000 000	6 000 000	5 000 000	2 000 000	-3 022 892
5 DUU	8,00 %	-15 000 000	-2 000 000	4 000 000	17 000 000	1 408 595
6 DUD	8,00 %	-15 000 000	-2 000 000	4 000 000	12 000 000	-2 910 593
7 DDU	4,80 %	-15 000 000	-2 000 000	-3 000 000	7 000 000	-13 578 987
8 DDD	19,20 %	-15 000 000	-2 000 000	-3 000 000	-4 000 000	-23 081 201
Total	100,00 %					

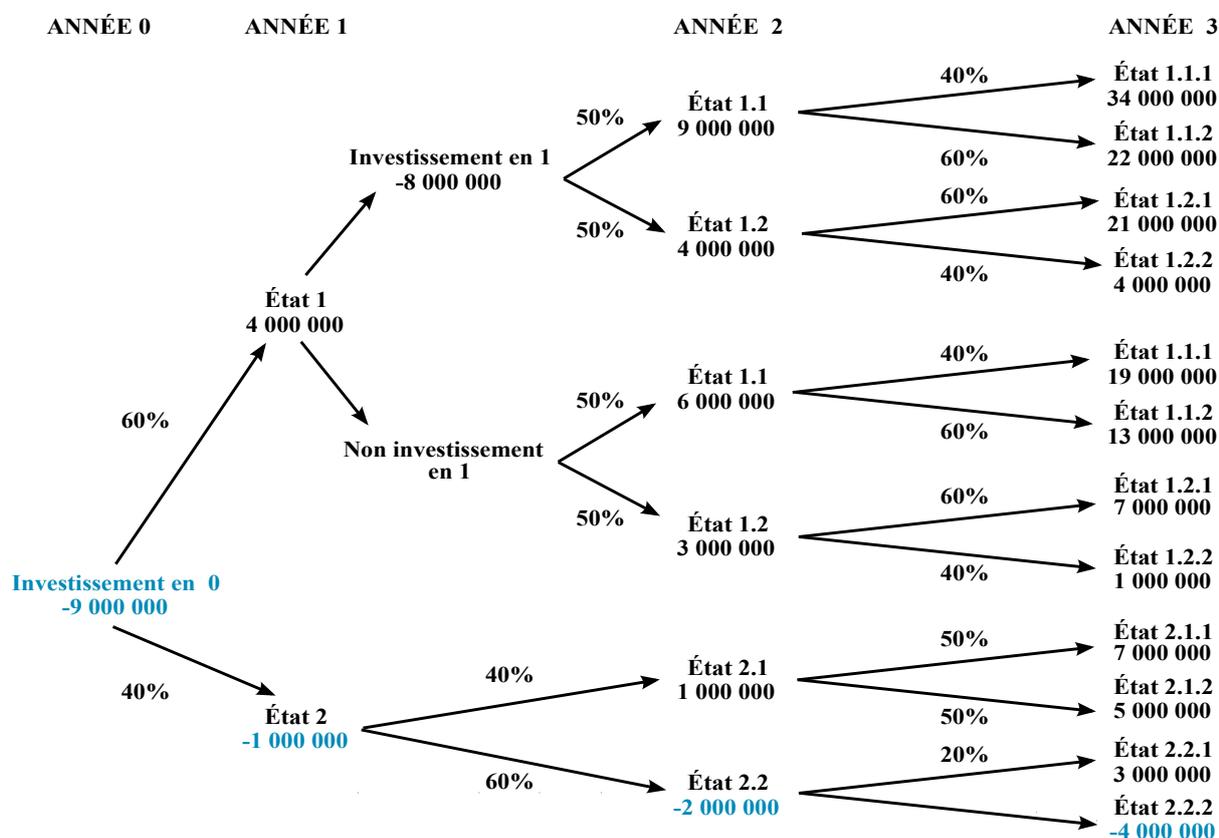
Il convient maintenant de calculer l'espérance et l'écart-type de la VAN :

Solutions	Probabilités	VAN	VAN*Proba	VAN ²	Proba*VAN ²	
1	UUU	12,00 %	26 520 354	3 182 443	703 329 185 483 391	84 399 502 258 007
2	UUD	18,00 %	17 018 141	3 063 265	289 617 109 126 341	52 131 079 642 741
3	UDU	18,00 %	12 526 185	2 254 713	156 905 312 588 405	28 242 956 265 913
4	UDD	12,00 %	-3 022 892	-362 747	9 137 874 207 929	1 096 544 904 951
5	DUU	8,00 %	1 408 595	112 688	1 984 140 392 685	158 731 231 415
6	DUD	8,00 %	-2 910 593	-232 847	8 471 550 497 195	677 724 039 776
7	DDU	4,80 %	-13 578 987	-651 791	184 388 892 031 155	8 850 666 817 495
8	DDD	19,20 %	-23 081 201	-4 431 591	532 741 827 335 295	102 286 430 848 377
Total		100,00 %			1 886 575 891 662 400	277 843 636 008 675
Espérance des VAN			2 934 132			
					Variance	269 234 503 167 049
					Écart-type	16 408 367

Pour le projet Sud :

Le graphe est un peu plus complexe car il faut tenir compte du fait que l'entreprise dispose, si l'activité est favorable, d'une opportunité de réinvestissement en année 1.

Graphe du projet Sud :



Pour le projet Sud : dans le cas où il n'y a pas réinvestissement en 1

Le nombre de solutions est identique (8) et les probabilités aussi. Les VAN pour chacune des solutions sont donc les suivantes :

Solution	Probabilités	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂	Fl ₃	VAN
1 UUU	12,00 %	-9 000 000	4 000 000	6 000 000	19 000 000	16 664 615
2 UUD	18,00 %	-9 000 000	4 000 000	6 000 000	13 000 000	11 481 589
3 UDU	18,00 %	-9 000 000	4 000 000	3 000 000	7 000 000	3 577 475
4 UDD	12,00 %	-9 000 000	4 000 000	3 000 000	1 000 000	-1 605 550
5 DUU	8,00 %	-9 000 000	-1 000 000	1 000 000	7 000 000	-2 998 488
6 DUD	8,00 %	-9 000 000	-1 000 000	1 000 000	5 000 000	-4 726 163
7 DDU	4,80 %	-9 000 000	-1 000 000	-2 000 000	3 000 000	-9 174 927
8 DDD	19,20 %	-9 000 000	-1 000 000	-2 000 000	-4 000 000	-15 221 790
Total	100,00 %					

L'espérance et l'écart-type des VAN sont les suivants :

Solutions	Probabilités	VAN	VAN*Proba	VAN ²	Proba*VAN ²
1 UUU	12,00 %	16 664 615	1 999 754	277 709 394 843 682	33 325 127 381 242
2 UUD	18,00 %	11 481 589	2 066 686	131 826 896 555 109	23 728 841 379 920
3 UDU	18,00 %	3 577 475	643 946	12 798 330 485 297	2 303 699 487 354
4 UDD	12,00 %	-1 605 550	-192 666	2 577 791 305 264	309 334 956 632
5 DUU	8,00 %	-2 998 488	-239 879	8 990 931 990 500	719 274 559 240
6 DUD	8,00 %	-4 726 163	-378 093	22 336 621 251 648	1 786 929 700 132
7 DDU	4,80 %	-9 174 927	-440 397	84 179 287 541 756	4 040 605 802 004
8 DDD	19,20 %	-23 081 201	-2 922 584	231 702 900 041 381	44 486 956 807 945
Total	100,00 %			772 122 154 014 637	110 700 770 074 468
Espérance des VAN			536 767		
				Variance	110 412 651 167 936
				Écart-type	10 507 742

Pour le projet Sud : dans le cas où il y a réinvestissement en 1

Le nombre de solutions est identique (8) et les probabilités aussi. Les VAN pour chacune des solutions sont donc les suivantes (en tenant compte du réinvestissement) :

Solution	Probabilités	Fl ₀	Fl ₁	Fl ₂	Fl ₃	VAN
1 UUU	12,00 %	-9 000 000	-4 000 000	9 000 000	34 000 000	24 724 220
2 UUD	18,00 %	-9 000 000	-4 000 000	9 000 000	22 000 000	14 358 169
3 UDU	18,00 %	-9 000 000	-4 000 000	4 000 000	21 000 000	8 959 184
4 UDD	12,00 %	-9 000 000	-4 000 000	4 000 000	4 000 000	-5 726 056
5 DUU	8,00 %	-9 000 000	-1 000 000	1 000 000	7 000 000	-2 998 488
6 DUD	8,00 %	-9 000 000	-1 000 000	1 000 000	5 000 000	-4 726 163
7 DDU	4,80 %	-9 000 000	-1 000 000	-2 000 000	3 000 000	-9 174 927
8 DDD	19,20 %	-9 000 000	-1 000 000	-2 000 000	-4 000 000	-15 221 790
Total	100,00 %					

L'espérance et l'écart-type des VAN sont les suivants :

Solutions	Probabilités	VAN	VAN*Proba	VAN ²	Proba*VAN ²
1 UUU	12,00 %	24 724 220	2 966 906	611 287 047 026 412	73 354 445 643 170
2 UUD	18,00 %	14 358 169	2 584 470	206 157 007 392 231	37 108 261 330 602
3 UDU	18,00 %	8 959 184	1 612 653	80 266 972 094 960	14 448 054 977 093
4 UDD	12,00 %	-5 726 056	-687 127	32 787 711 607 011	3 934 525 392 841
5 DUU	8,00 %	-2 998 488	-239 879	8 990 931 990 500	719 274 559 240
6 DUD	8,00 %	-4 726 163	-378 093	22 336 621 251 648	1 786 929 700 132
7 DDU	4,80 %	-9 174 927	-440 397	84 179 287 541 756	4 040 605 802 004
8 DDD	19,20 %	-15 221 790	-2 922 584	231 702 900 041 381	44 486 956 807 945
Total	100,00 %			1 277 708 478 945 900	179 879 054 213 027
Espérance des VAN			2 495 951		
				Variance	173 649 284 010 408
				Écart-type	13 177 605

Décision :

Solutions	Espérance	Écart-type	Coefficient de variation
1 Nord	2 934 132	16 408 367	0,179
2 Sud 1	536 767	10 507 742	0,051
3 Sud 2	2 495 951	13 177 605	0,189

En moyenne le projet Nord est plus rentable !

Mais on néglige le risque !

Le projet Sud avec extension offre un meilleur coefficient de variation (en quelque sorte, une meilleure rémunération du risque) ; on peut donc le choisir.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 19 (p. 270) - Thalasso Investissement S.A.

Corrigé

Question 1

L'estimation des flux de liquidité

Détermination de la variation de BFR pour le projet avec *resort* :

Années	0	1	2	3	4	5
Besoin de fonds de roulement		510 000	555 000	583 000	643 000	643 000
Variation du BFR	510 000	45 000	28 000	60 000	0	-643 000

Les flux prévisionnels de liquidité du projet seront les suivants :

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux	-20 300 000					
Variation du BFR (investis complé.)	-510 000	-45 000	-28 000	-60 000	0	
Flux de liquidité d'investissement	-20 810 000	-45 000	-28 000	-60 000	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA) SCI		1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000
Économie fiscales liée à l'amortissement SCI		338 333	338 333	338 333	338 333	338 333
CAF hors financement société d'exploitation		1 461 133	1 677 613	1 645 454	1 737 387	1 288 800
Flux de liquidité d'exploitation	0	3 199 467	3 415 947	3 383 787	3 475 720	3 027 133
Valeur de cession						24 217 067
Récupération du BFR						643 000
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	24 860 067
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-20 810 000	3 154 467	3 387 947	3 323 787	3 475 720	27 887 200

Question 2

Quel est le taux d'actualisation du projet ?

Il convient d'abord de découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée) puis ensuite celui qui correspond à chacune des situations.

Rappels :

$$\beta_A = \frac{\beta_{FPPE} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right)}$$

Il convient d'abord de connaître le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,50 % ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : 11,00 – 4,00 = 7,00 % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_D = \frac{E_{RD} - r_f}{E_{RM} - r_f}$$
$$\beta_D = \frac{5,50 \% - 4,00 \%}{7,00 \%} \quad \beta_D = 0,2143$$

Puisque l'on connaît

- le Bêta des actions : 0,95 ;
- le levier en valeur de marché : 0,75 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,2143 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle,

$$\beta_A = \frac{0,95 + (0,2143 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,75)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 0,75))} \quad \beta_A = 0,70476$$

Rentabilité économique exigée

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actifs : 0,70477 ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : 7,00 % ;

en vertu du MEDAF, les rentabilités exigées sont les suivantes :

$$E_{R_A^e} = 4,00 + (7,00 * 0,70476) = 8,933 \%$$

C'est à ce taux (et rien d'autre) que les flux doivent être actualisés ;

➤ Monsieur Jo se trompe de méthode !

Question 3

Quelle est la VAN économique du projet ?

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-20 810 000	3 154 467	3 387 947	3 323 787	3 475 720	27 887 200
Facteur d'actualisation	1,0000	1,0893	1,1866	1,2926	1,4081	1,5339
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-20 810 000	2 895 786	2 855 076	2 571 312	2 468 351	18 180 574

VAN économique du projet 8 161 099

Question 4

Analyse de « l'assurance »

Compte tenu des informations, il convient de prévoir les surcoûts suivants :

Coût initial = 15 % * 20 300 000 = 3 045 000 €,

Coûts périodiques = 3 % du CA,

soit :

Postes en €	1	2	3	4	5
Chiffre d'affaires	10 300 000	11 227 000	11 788 350	12 377 768	11 700 000
Taux	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %
Coûts périodiques	309 000	336 810	353 651	371 333	351 000

Coût final 3 % de la valeur résiduelle soit :

$3 \% + 24 217 067 = 726 512 \text{ €}$

Les flux sont modifiés comme suit :

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux	-20 300 000					
Variation du BFR (investis complé.)	-510 000	-45 000	-28 000	-60 000	0	
Surfacturation initiale	-3 045 000					
Flux de liquidité d'investissement	-23 855 000	-45 000	-28 000	-60 000	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA) SCI		1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000
Économie fiscale liée à l'amortissement SCI		338 333	338 333	338 333	338 333	338 333
CAF hors financement société d'exploitation		1 461 133	1 677 613	1 645 454	1 737 387	1 288 800
Coûts périodiques		-309 000	-336 810	-353 651	-371 333	-351 000
Flux de liquidité d'exploitation	0	2 890 467	3 079 137	3 030 137	3 104 387	2 676 133
Valeur de cession						24 217 067
Récupération du BFR						643 000
Pénalité sur la revente						-726 512
Flux de liquidité de revente	0	0	0	0	0	24 133 555
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-23 855 000	2 845 467	3 051 137	2 970 137	3 104 387	26 809 688

Quelle est la VAN économique du projet « assuré » ?

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-23 855 000	2 845 467	3 051 137	2 970 137	3 104 387	26 809 688
Facteur d'actualisation	1,0000	1,0893	1,1866	1,2926	1,4081	1,5339
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-23 855 000	2 612 125	2 571 241	2 297 725	2 204 642	17 478 109

Valeur économique du projet 3 308 842

Question 5

Quelle solution retenir ?

Sur le plan strictement financier et compte tenu des informations,

- Monsieur Jo peut faire le projet.
- Payer le surcoût ; même si celui-ci réduit la VAN. Toutefois, Monsieur Jo obtient toujours comme résultat : le rendement exigé pour un tel projet et une rémunération supplémentaire qui est la VAN.

Sur le plan juridique : il est interdit d'accepter de financer les opérations illégales.

- Le projet ne peut donc se faire qu'en refusant de payer une « redevance ».

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 20 (p. 273) - Larnac S.A.

Corrigé

Question 1

Quels sont les taux d'actualisation à retenir ?

Il convient d'abord de découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée) puis ensuite celui qui correspond à chacune des situations.

Rappels :

$$\beta_A = \frac{\beta_{FPPE} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right)}$$

$$\beta_{FPPE} = \left(\beta_A * \left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right) \right) - \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)$$

Projet 1

Il convient d'abord de rechercher le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 6,10 % ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : 11,00 – 4,00 = 7,00 % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_1} = \frac{E_{RD_1} - r_f}{E_{RM} - r_f}$$

$$\beta_{D_1} = \frac{6,10 \% - 4,00 \%}{7,00 \%} \quad \beta_{D_1} = 0,300$$

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,15 ;
- le levier en valeur de marché : 1,10 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,30 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut dès lors découvrir le Bêta de l'actif :

$$\beta_{A_1} = \frac{1,15 + \left(0,30 * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1,10 \right)}{\left(1 + \left(\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1,10 \right) \right)} \quad \beta_{A_1} = 0,7904$$

Projet 2

Il convient d'abord de rechercher le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,50 % ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : $11,00 - 4,00 = 7,00$ % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_2} = \frac{E_{RD_2} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$
$$\beta_{D_2} = \frac{5,50\% - 4,00\%}{7,00\%} \quad \beta_{D_2} = 0,2143$$

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,25 ;
- le levier en valeur de marché : 0,60 ;
- le taux de l'impôt : $1/3$;
- le Bêta des dettes : 0,2143 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut dès lors découvrir le Bêta de l'actif :

$$\beta_{A_2} = \frac{1,25 + (0,2143 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,6)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 0,6))} \quad \beta_{A_2} = 0,9541$$

Rentabilités économiques exigées

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actifs ;
- le taux sans risque : 4,00 % ;
- la prime de risque : $11,00 - 4,00 = 7,00$ % ;

en vertu du MEDAF, les rentabilités exigées sont les suivantes :

$$E_{R_{A_1}}^e = 4,00 + (7,00 * 0,7904) = 9,5328\%$$

$$E_{R_{A_2}}^e = 4,00 + (7,00 * 0,9541) = 10,6787\%$$

Question 2

Quelles sont les VAN économiques des projets ?

PROJET 1						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-446 667	63 467	75 283	87 926	101 454	390 082
Facteur d'actualisation	1,0000	1,0953	1,1997	1,3141	1,4394	1,5766
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-446 667	57 943	62 749	66 909	70 485	247 421

Valeur économique du projet 58 840,53

PROJET 2						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-831 250	123 083	135 473	148 359	161 760	699 060
Facteur d'actualisation	1,000000	1,106786	1,224975	1,355784	1,500563	1,660801
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-831 250	111 208	110 593	109 427	107 800	420 917

Valeur économique du projet 28 694,27

Question 3

Quels sont les Indices de Profitabilité ?

L'indice de profitabilité est égal à :

$$IP = \frac{VAN}{I_0}$$

Valeur des investissements

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	420 000					
Variation du BFR	26 667	1867	1997	2137	2287	
Flux de liquidité d'investissement	446 667	1867	1997	2137	2287	0
Facteur d'actualisation	1,000	1,095	1,200	1,314	1,439	1,577
Flux de liquidité d'investissement actualisés	446 667	1704	1665	1626	1589	0
Valeur actuelle des investissements	453 251					

PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements	700 000					
Variation du BFR	131 250	5250	5460	5678	5906	
Flux de liquidité d'investissement	831 250	5250	5460	5678	5906	0
Facteur d'actualisation	1,000	1,107	1,225	1,356	1,501	1,661
Flux de liquidité d'investissement actualisés	831 250	4743	4457	4188	3936	0
Valeur actuelle des investissements	848 575					

Indices de Profitabilité

Projet	A	B
VAN économique	58 841	28 694
Investissement	453 251	848 575
Indice de profitabilité	0,130	0,034

Le projet A doit être choisi.

Question 4

Avantage à la délocalisation et VAN ajustée

Il convient de recalculer la VAN lors de la délocalisation ; le taux d'actualisation ne change pas !

PROJET B délocalisé						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels partie France	-811 250	69 250	79 540	90 242	101 371	636 309
Flux totaux de liquidité prévisionnels partie Étranger	-30 000	71 475	74 310	77 258	80 325	250 541
Flux totaux de liquidité prévisionnels du projet B délocalisé	-841 250	140 725	153 850	167 500	181 696	886 851
Facteur d'actualisation	1,0000	1,1068	1,2250	1,3558	1,5006	1,6608
Flux totaux de liquidité prévisionnels actualisés du projet B délocalisé	-841 250	127 147	125 594	123 545	121 085	533 989

VAN du projet délocalisé 190 111,4

VAN et Indices de Profitabilité

Projet	A	B	B délocalisé
VAN économique	58 841	28 694	190 111
Investissement	453 251	848 575	878 575
Indice de profitabilité	0,130	0,034	0,216

Le projet B délocalisé doit être choisi.

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 21 (p. 274) - PVC Plastic S.A.

Corrigé

Question 1

Repérage du Chiffre d'Affaires et de l'EBE

	1	2	3	4 à 10	11
	Valeurs	Valeurs	%		
Tonnage	2700	7500		9000	
Prix/T	2000	2025		2040	
CA HT	5 400 000	15 187 500	100,00 %	18 360 000	
Δ Consommation MP	3 307 500	9 302 000	61,25 %	11 245 084	
Δ Autres consommations	502 000	752 000	4,95 %	909 084	
Valeur ajoutée	1 590 500	5 133 500	33,80 %	6 205 831	
Autres coûts de production	1 000 000	1 500 000	9,88 %	1 813 333	
EBE	590 500	3 633 500	23,92 %	4 392 498	4 392 498 2 196 249

Repérage de l'ENE

Années	0	1	2	3	4	5
Excédent brut d'exploitation		590 500	3 633 500	4 392 498	4 392 498	4 392 498
Impôts sur les bénéfices 1/3		196 833	1 211 167	1 464 166	1 464 166	1 464 166
Excédent net d'exploitation		393 667	2 422 333	2 928 332	2 928 332	2 928 332

Années	6	7	8	9	10	11
Excédent brut d'exploitation	4 392 498	4 392 498	4 392 498	4 392 498	4 392 498	2 196 249
Impôts sur les bénéfices 1/3	1 464 166	1 464 166	1 464 166	1 464 166	1 464 166	732 083
Excédent net d'exploitation	2 928 332	2 928 332	2 928 332	2 928 332	2 928 332	1 464 166

Repérage des économies fiscales liées à l'amortissement

L'investissement a lieu fin année 0, mais la mise en service a lieu en juin année 1. L'amortissement 1 est donc de $\frac{1}{2}$ année.

Années	0	1	2	3	4	5
Immobilisations	10 000 000				0	0
Dotations aux amortissements économiques		500 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Économies fiscales		166 667	333 333	333 333	333 333	333 333

Années	6	7	8	9	10	11
Immobilisations	0	0	0	0	0	0
Dotations aux amortissements économiques	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	500 000
Économies fiscales	333 333	333 333	333 333	333 333	333 333	166 667

Repérage du BFR

Années	0	1	2	3	4	5
Chiffres d'affaires	5 400 000	15 187 500	18 360 000	18 360 000	18 360 000	18 360 000
Besoin en fonds de roulement (32 %)	1 728 000	4 860 000	5 875 200	5 875 200	5 875 200	5 875 200
Variation du BFR	1 728 000	3 132 000	1 015 200	0	0	0

Années	6	7	8	9	10	11
Chiffres d'affaires	18 360 000	18 360 000	18 360 000	18 360 000	18 360 000	9 180 000
Besoin en fonds de roulement (32 %)	5 875 200	5 875 200	5 875 200	5 875 200	5 875 200	2 937 600
Variation du BFR	0	0	0	0	-2 937 600	-2 937 600

Repérage des flux totaux de liquidité prévisionnels

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux	-10 000 000					
Variation du BFR (investis complé.)	-1 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	-11 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Excédent net d'Exploitation (EBIDA)		393 667	2 422 333	2 928 332	2 928 332	2 928 332
Économie fiscale liée à l'amortissement		166 667	333 333	333 333	333 333	333 333
Flux de liquidité d'exploitation	0	560 333	2 755 667	3 261 665	3 261 665	3 261 665
Valeur de Cession						
Récupération du BFR						
Flux de liquidité liés à la revente et au BFR	0	0	0	0	0	0
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-11 728 000	-2 571 667	1 740 467	3 261 665	3 261 665	3 261 665

Années	6	7	8	9	10	11
Investissements initiaux						
Variation du BFR (investis complé.)	0	0	0	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	0	0	0	0	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA)	2 928 332	2 928 332	2 928 332	2 928 332	2 928 332	1 464 166
Économie fiscale liée à l'amortissement	333 333	333 333	333 333	333 333	333 333	166 667
Flux de liquidité d'exploitation	3 261 665	3 261 665	3 261 665	3 261 665	3 261 665	1 630 833
Valeur de Cession					0	0
Récupération du BFR		0	0	0	2 937 600	2 937 600
Flux de liquidité liés à la revente et au BFR	0	0	0	0	2 937 600	2 937 600
Flux totaux de liquidité prévisionnels	3 261 665	3 261 665	3 261 665	3 261 665	6 199 265	4 568 433

Question 2

Repérage du rendement espéré pour le marché

	P_i	RM	$P_i * RM$
Croissance forte	5,00 %	40,00 %	2,00 %
Croissance moyenne	15,00 %	30,00 %	4,50 %
Croissance faible	40,00 %	15,00 %	6,00 %
Stagnation	30,00 %	-5,00 %	-1,50 %
Récession	10,00 %	-10,00 %	-1,00 %
Total	100,00 %	E_{RM}	10,00 %

Repérage du coût des dettes

Puisque l'on connaît :

- la valeur des obligations : 1 115 350 ;
- le nombre d'obligations : 1 110 000 ;

on peut connaître la valeur de chaque obligation :

$$\text{Valeur d'une obligation} = 1\,115\,350 / 1\,110\,000 = 100,482 \%$$

Puisque l'on connaît :

- la maturité : 9 ans et 331 jours ;
- le coupon : 5,30 ;

on peut connaître le coût réel de l'emprunt comme suit :

$$(1+r) - \frac{331}{365} * \left(5,3 + \left(5,3 * \frac{(1 - (1+r)^{-n})}{r} \right) + \frac{100}{(1+r)^n} \right) = 100,482$$

Par itérations, $r = 5,30 \%$. C'est le taux de marché ; il est actuariel.

Repérage du Bêta des actions et du levier cible (en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle)

$$\beta_{Moyen} = \frac{\sum_{i=1}^n \beta_i * Capitalisation_i}{\sum_{i=1}^n Capitalisation_i} \quad L_{Moyen} = \frac{\sum_{i=1}^n (D_{1,i} + D_{2,i})}{\sum_{i=1}^n Capitalisation_i}$$

Numéro	Entreprises	Bêtas	Capitalisation	Bêtas*Capi	Dettes 1	Dettes 2	Levier
1	A	1,050	136	142,80	1	113,0	83,82 %
2	B	1,000	16	16,00	7	19,0	162,50 %
3	C	0,730	32	23,36	2	7,0	28,13 %
4	D	1,000	612	612,00	6	146,0	24,84 %
5	E	0,750	187	140,25	39	119,0	84,49 %
6	F	1,450	1157	1677,65	16	278,0	25,41 %
7	G	1,150	227	261,05		115,6	50,93 %
8	H	1,200	610	732,00	1	335,0	55,08 %
9	I	1,150	12 554	14 437,10	111	5225,0	42,50 %
10	J	1,250	18	22,50	6	121,0	705,56 %
11	K	0,880	607	534,16	9	200,0	34,43 %
12	L	0,850	76	64,60	2	20,0	28,95 %
Total			16 232,00	18 663,47	200,00	6,698,60	

Bêta moyen 1,150 Levier moyen 42,50 %

Repérage du Bêta des actifs

$$\beta_A = \frac{\beta_{FPPE} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FPPE}} \right) \right)}$$

Il faut repérer le Bêta des dettes (en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle) :

$$\beta_D = \frac{E_{RD} - r_f}{E_{RM} - r_f}$$

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,30 % ;
- le taux sans risque : 4,50 % ;
- la prime de risque : 10,00 – 4,50 = 5,50 % ;

en vertu du MEDAF, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_D = \frac{5,30 \% - 4,50 \%}{5,50 \%} \quad \beta_D = 0,1455$$

On peut dès lors découvrir le Bêta de l'actif :

$$\beta_A = \frac{1,150 + (0,1455 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,425)}{\left(1 + \left((1 - \frac{1}{3}) * 0,425 \right) \right)} = 0,928$$

On peut calculer le rendement à exiger de l'actif :

$$E_{R_A} = 4,50 + (5,50 * 0,928) = 9,6044 \%$$

On peut aussi calculer le risque et le rendement à exiger des fonds propres actuels de l'entreprise :

$$\beta_{FP_{EE}} = \left(\beta_A * \left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right) \right) - \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right)$$

Puisque l'on connaît :

- le nombre d'actions : 500 000 ;
- le PER : 13 ;
- le BPA : 7,96 ;

on peut connaître la valeur des fonds propres :

- Cours = PER * BPA = 7,96 * 13 = 103,48 ;
- Capitalisation = cours * nombre de titres = 103,48 * 500 000 ;
- Capitalisation = 51 740 000 € ;
- Valeur des dettes = 1 115 350 € ;
- les autres facteurs sont connus !

On peut aussi calculer le risque et le rendement à exiger des fonds propres actuels de l'entreprise :

$$\beta_{FP_{EE}} = \left(0,928 * \left(1 + \left(\left(1 - \frac{1}{3} \right) * \frac{1115,35}{51\,740} \right) \right) \right) - \left(0,1455 * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * \frac{1115,35}{51\,740} \right) = 0,9393$$

$$E_{R_{FP_{EE}}} = 4,50 + (5,50 * 0,9393) = 9,666 \%$$

La structure de financement n'est pas conforme à la politique définie : le risque et le rendement sont plus faibles.

Question 3

Calcul de la VAN économique ou VAN de base

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-11 728 000	-2 571 667	1 740 467	3 261 665	3 261 665	3 261 665
Facteur d'actualisation	1,000000	1,096044	1,201312	1,316691	1,443152	1,581758
Flux totaux de liquidité actualisés	-11 728 000	-2 346 317	1 448 804	2 477 168	2 260 099	2 062 051

Années	6	7	8	9	10	11
Flux totaux de liquidité prévisionnels	3 261 665	3 261 665	3 261 665	3 261 665	6 199 265	4 568 433
Facteur d'actualisation	1,73368	1,90019	2,08269	2,28272	2,50196	2,74226
Flux totaux de liquidité actualisés	1 881 358	1 716 499	1 566 085	1 428 853	2 477 766	1 665 940

VAN économique 4 910 306

La VAN de base est positive, le projet est acceptable.

Quelle est la valeur des investissements ? FL_0 ou I_0 ?

Comment obtenir I_0 (le signe négatif signale un décaissement) ?

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux	-10 000 000					
Variation du BFR (investis complé.)	-1 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	-11 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Facteur d'actualisation	1,000000	1,096044	1,201312	1,316691	1,443152	1,581758
Flux de liquidité d'investissement actualisés	-11 728 000	-2 857 550	-845 076	0	0	0

Années	6	7	8	9	10	11
Investissements initiaux						
Variation du BFR (investis complé.)	0	0	0	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	0	0	0	0	0	0
Facteur d'actualisation	1,73368	1,90019	2,08269	2,28272	2,50196	2,74226
Flux de liquidité d'investissement actualisés	0	0	0	0	0	0

Flux d'investissements -15 430 625

Calcul de l'avantage lié à l'amortissement fiscal (linéaire)

Années	0	1	2	3	4	5
Immobilisations	10 000 000	0	0	0	0	0
Dotations aux amortissements économiques		500 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Dotations fiscales aux amortissements		625 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000
Différentiels d'amortissements		125 000	250 000	250 000	250 000	250 000
Différentiels d'économies fiscales		41 667	83 333	83 333	83 333	83 333
Taux d'actualisation		1,053	1,109	1,168	1,229	1,295
Économies actualisées		39 569	75 156	71 373	67 781	64 369

Années	6	7	8	9	10	11
Immobilisations	0	0	0	0	0	0
Dotations aux amortissements économiques	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	500 000
Dotations fiscales aux amortissements	1 250 000	1 250 000	1 250 000	625 000		
Différentiels d'amortissements	250 000	250 000	250 000	-375 000	-1 000 000	-500 000
Différentiels d'économies fiscales	83 333	83 333	83 333	-125 000	-333 333	-166 667
Taux d'actualisation	1,363	1,435	1,512	1,592	1,676	1,765
Économies actualisées	61 129	58 052	55 130	-78 533	-198 882	-94 436

Avantage de l'amortissement fiscal 120 709

VAN du projet après amortissement fiscal (linéaire)

	Montants
VAN économique	4 910 306
Économies fiscales d'amortissement	120 709
VAN après amortissement fiscal	5 031 015

Le projet n'en est que plus acceptable.

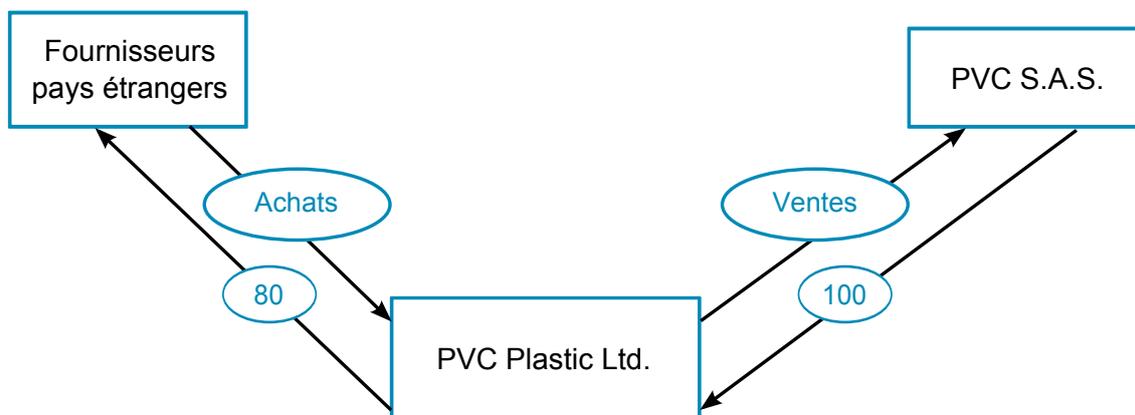
Question 4

Repérage de l'avantage à la délocalisation



Calcul de la VAN économique du projet délocalisé

Le projet délocalisé a la structure suivante : « PVC S.A.S. » garde l'activité de production en France et fait transiter une partie des approvisionnements par un pays à fiscalité plus faible comme suit :



Le projet délocalisé entraîne donc :

- un léger investissement complémentaire,
- une remise en cause de la rentabilité des activités françaises,
- un calcul de rentabilité des activités délocalisées.

$$VAN_{\text{projet déloc.}} = VAN_{\text{act. non déloc.}} + VAN_{\text{act. déloc.}}$$

avec :

- $VAN_{\text{act. non déloc.}}$ = VAN des activités non délocalisées du projet,
- $VAN_{\text{act. déloc.}}$ = VAN des activités délocalisées du projet.

Cet exemple ne s'est intéressé qu'à l'avantage lié à un différentiel de fiscalité (généralement sans effet sur l'emploi). Mais nous aurions pu étudier les cas de délocalisations pour avantages liés aux coûts sociaux (salaires, charges sociales, conditions de travail ...) qui elles ont des effets sur l'emploi.

Repérage des flux d'exploitation

	1	2	3	4 à 10	11
	Valeurs	Valeurs	%		
CA HT	5 400 000	15 187 500	100,00 %	18 360 000	
Δ Consommation MP	3 638 250	10 232 200	67,37 %	12 369 593	
Δ Autres consommations	502 000	752 000	4,95 %	909 084	
Valeur ajoutée	1 259 750	4 203 300	27,68 %	5 081 323	
Autres coûts de production	1 000 000	1 500 000	9,88 %	1 813 333	
EBE	259 750	2 703 300	17,80 %	3 267 989	1 633 995

ENE Activités françaises						
Années	0	1	2	3	4	5
Excédent brut d'exploitation		259 750	2 703 300	3 267 989	3 267 989	3 267 989
Impôts sur les bénéfices 1/3		86 583	901 100	1 089 330	1 089 330	1 089 330
Excédent net d'exploitation		173 167	1 802 200	2 178 660	2 178 660	2 178 660

Années	6	7	8	9	10	11
Excédent brut d'exploitation	3 267 989	3 267 989	3 267 989	3 267 989	3 267 989	1 633 995
Impôts sur les bénéfices 1/3	1 089 330	1 089 330	1 089 330	1 089 330	1 089 330	544 665
Excédent net d'exploitation	2 178 660	2 178 660	2 178 660	2 178 660	2 178 660	1 089 330

	1	2	3	4 à 10	11
	Valeurs	Valeurs	%		
CA HT	1 984 500	5 581 200	100,00 %	6 747 051	
Δ Consommation MP	1 653 750	4 651 000	83,33 %	5 622 542	
Δ Autres consommations					
Valeur ajoutée	330 750	930 200	16,67 %	1 124 508	
Frais de structure	39 690	111 624	2,00 %	134 941	
EBE	291 060	818 576	14,67 %	989 567	989 567 494 784

ENE Activités irlandaises						
Années	0	1	2	3	4	5
Excédent brut d'exploitation		291 060	818 576	989 567	989 567	989 567
Impôts sur les bénéfices 10 %		29 106	81 858	98 957	98 957	98 957
Excédent net d'exploitation		261 954	736 718	890 611	890 611	890 611

Années	6	7	8	9	10	11
Excédent brut d'exploitation	989 567	989 567	989 567	989 567	989 567	494 784
Impôts sur les bénéfices 10 %	98 957	98 957	98 957	98 957	98 957	49 478
Excédent net d'exploitation	890 611	890 611	890 611	890 611	890 611	445 305

Repérage des flux totaux de liquidité Partie France

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux France	-10 000 000					
Variation du BFR (investis complé.)	-1 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	-11 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA) partie France		173 167	1 802 200	2 178 660	2 178 660	2 178 660
Économie fiscale liée à l'amortissement		166 667	333 333	333 333	333 333	333 333
Flux de liquidité d'exploitation	0	339 833	2 135 533	2 511 993	2 511 993	2 511 993
Valeur de Cession						
Récupération du BFR						
Flux de liquidité liés à la revente et au BFR	0	0	0	0	0	0
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-11 728 000	-2 792 167	1 120 333	2 511 993	2 511 993	2 511 993

Années	6	7	8	9	10	11
Investissements initiaux France						
Variation du BFR (investis complé.)	0	0	0	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	0	0	0	0	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA) partie France	2 178 660	2 178 660	2 178 660	2 178 660	2 178 660	1 089 330
Économie fiscale liée à l'amortissement	333 333	333 333	333 333	333 333	333 333	166 667
Flux de liquidité d'exploitation	2 511 993	2 511 993	2 511 993	2 511 993	2 511 993	1 255 996
Valeur de Cession					0	0
Récupération du BFR		0	0	0	2 937 600	2 937 600
Flux de liquidité liés à la revente et au BFR	0	0	0	0	2 937 600	2 937 600
Flux totaux de liquidité prévisionnels	2 511 993	2 511 993	2 511 993	2 511 993	5 449 593	4 193 596

Repérage des flux totaux de liquidité Partie Irlande

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux Irlande	-10 000					
Flux de liquidité d'investissement	-10 000	0	0	0	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA) partie Irlande		261 954	736 718	890 611	890 611	890 611
Flux de liquidité d'exploitation	0	261 954	736 718	890 611	890 611	890 611
Valeur de Cession						
Récupération du BFR						
Flux de liquidité liés à la revente et au BFR	0	0	0	0	0	0
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-10 000	261 954	736 718	890 611	890 611	890 611

Années	6	7	8	9	10	11
Investissements initiaux Irlande						
Flux de liquidité d'investissement	0	0	0	0	0	0
Excédent net d'exploitation (EBIDA) partie Irlande	890 611	890 611	890 611	890 611	890 611	445 305
Flux de liquidité d'exploitation	890 611	890 611	890 611	890 611	890 611	445 305
Valeur de Cession					0	0
Récupération du BFR		0	0	0	0	0
Flux de liquidité liés à la revente et au BFR	0	0	0	0	0	0
Flux totaux de liquidité prévisionnels	890 611	890 611	890 611	890 611	890 611	445 305

Repérage de la VAN économique Partie France

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-11 728 000	-2 792 167	1 120 333	2 511 993	2 511 993	2 511 993
Facteur d'actualisation	1,000000	1,096044	1,201312	1,316691	1,443152	1,581758
Flux totaux de liquidité actualisés	-11 728 000	-2 547 495	932 591	1 907 807	1 740 630	1 588 102

Années	6	7	8	9	10	11
Flux totaux de liquidité prévisionnels	2 511 993	2 511 993	2 511 993	2 511 993	5 449 593	4 193 596
Facteur d'actualisation	1,73368	1,90019	2,08269	2,28272	2,50196	2,74226
Flux totaux de liquidité actualisés	1 448 940	1 321 973	1 206 131	1 100 440	2 178 132	1 529 251

VAN économique du projet non délocalisé 678 502

Repérage de la VAN économique Partie Irlande

Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-10 000	261 954	736 718	890 611	890 611	890 611
Facteur d'actualisation	1,000000	1,096044	1,201312	1,316691	1,443152	1,581758
Flux totaux de liquidité actualisés	-10 000	239 000	613 261	676 401	617 129	563 051

Années	6	7	8	9	10	11
Flux totaux de liquidité prévisionnels	890 611	890 611	890 611	890 611	890 611	445 305
Facteur d'actualisation	1,73368	1,90019	2,08269	2,28272	2,50196	2,74226
Flux totaux de liquidité actualisés	513 712	468 697	427 626	390 154	355 966	162 387

VAN économique du projet délocalisé 5 017 383

Repérage de la VAN du projet avec délocalisation

$$VAN_{\text{projet déloc.}} = VAN_{\text{act. non déloc.}} + VAN_{\text{act. déloc.}}$$

	Montants
VAN des activités non délocalisées	678 502
VAN des activités délocalisées	5 017 383
VAN économique du projet délocalisé	5 695 885

L'avantage à la délocalisation est donc de :

$$\begin{aligned} AV_{\text{déloc.}} &= VAN_{\text{projet déloc.}} - VAN_{\text{projet de base}} \\ &= 5 695 885 - 4 910 306 = 785 579 \end{aligned}$$

Question 5. Calcul de la VAN du projet délocalisé avec amortissement dégressif

Il convient de recalculer les dotations aux amortissements par rapport à l'amortissement linéaire.

Années	0	1	2	3	4	5
Immobilisations	10 000 000	0	0	0	0	0
Dotations fiscales aux amortissements		625 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000
Dotations fiscales aux amortissements dégressifs (coef. 1,75)		1 093 750	1 948 242	1 522 064	1 189 113	1 061 708
Différentiels d'amortissements		468 750	698 242	272 064	-60 887	-188 292
Différentiels d'économies fiscales		156 250	232 747	90 688	-20 296	-62 764

Années	6	7	8	9	10	11
Immobilisations	0	0	0	0	0	0
Dotations fiscales aux amortissements	1 250 000	1 250 000	1 250 000	625 000		
Dotations fiscales aux amortissements dégressifs (coef. 1,75)	1 061 708	1 061 708	1 061 708	0		
Différentiels d'amortissements	-188 292	-188 292	-188 292	-625 000	0	0
Différentiels d'économies fiscales	-62 764	-62 764	-62 764	-208 333	0	0

Il convient maintenant d'actualiser les flux.

- Fréquemment on utilise le taux sans risque.
- Cependant, les différentiels sont inscrits au passif du bilan dans les provisions réglementées. Si l'on suit la comptabilité, il conviendrait donc d'utiliser le taux des fonds immobilisés par l'actionnaire dans l'entreprise (normalement le taux du projet ou de l'actif).
- Enfin, ne devrait-on pas utiliser un taux risqué prévoyant la non déductibilité des charges financières d'endettement, c'est-à-dire le taux des dettes ?

Valeur actuelle des économies fiscales différentielles ou avantage à l'amortissement dégressif fiscal

Années	0	1	2	3	4	5
Différentiels d'économies fiscales	156 250	232 747	90 688	-20 296	-62 764	
Taux d'actualisation		1,053	1,109	1,168	1,229	1,295
Économies actualisées		148 386	209 908	77 672	-16 508	-48 481

Années	6	7	8	9	10	11
Différentiels d'économies fiscales	-62 764	-62 764	-62 764	-208 333	0	0
Taux d'actualisation	1,363	1,435	1,512	1,592	1,676	1,765
Économies actualisées	-46 041	-43 723	-41 523	-130 889	0	0

Avantage de l'amortissement fiscal 108 801

Calcul de la VAN du projet délocalisé avec amortissement dégressif

VAN économique	4 910 306
Avantage à la délocalisation	785 579
VAN économique du projet délocalisé	5 695 885
Avantage à l'amortissement fiscal linéaire	120 709
Avantage à l'amortissement dégressif fiscal	108 801
VAN du projet après amortissement dégressif fiscal	5 925 395

Le projet est encore plus rentable !

Question 6. Calcul de la VAN globale

Quelle est la valeur des investissements ? FL_0 ou I_0 ?

Comment obtenir I_0 ?

Années	0	1	2	3	4	5
Investissements initiaux en France	-10 000 000					
Investissements en Irlande	-10 000					
Variation du BFR (investis complé.)	-1 728 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	-11 738 000	-3 132 000	-1 015 200	0	0	0
Facteur d'actualisation	1,000000	1,096044	1,201312	1,316691	1,443152	1,581758
Flux de liquidité d'investissement actualisés	-11 738 000	-2 857 550	-845 076	0	0	0

Années	6	7	8	9	10	11
Investissements initiaux						
Variation du BFR (investis complé.)	0	0	0	0	0	0
Flux de liquidité d'investissement	0	0	0	0	0	0
Facteur d'actualisation	1,73368	1,90019	2,08269	2,28272	2,50196	2,74226
Flux de liquidité d'investissement actualisés	0	0	0	0	0	0

Flux d'investissements –15 440 625

Comment calculer l'avantage fiscal à l'endettement ?

Puisque l'on connaît :

- l'horizon prévisionnel : 10 ans ;
- l'investissement initial (flux en 0) : $FL_0 = 11\,738\,000$;
- la valeur actuelle des investissements : $I_0 = 15\,440\,625$;
- la VAN économique après amortissement : $5\,925\,395$;

on peut connaître la valeur de marché du projet :

$$V_{0,FL} = 11\,738\,000 + 5\,925\,395 = 17\,663\,395$$

Dans la pratique, sur quelle valeur les prêteurs sont-ils d'accord pour appliquer le levier d'endettement ?

$FL_0, I_0, V_{0,FL}$?

Puisque l'on connaît :

- le levier de dettes cible : $L = 0,425$;
- le niveau de dettes cible : $\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} = \frac{0,425}{1 + 0,425}$;

on peut connaître le montant emprunté :

- dans le cas FL_0 : $11\,738\,000 * 0,425 / 1,425 = 3\,500\,807$;
- dans le cas I_0 : $15\,440\,625 * 0,425 / 1,425 = 4\,605\,098$;
- dans le cas $V_{0,FL}$: $17\,663\,395 * 0,425 / 1,425 = 5\,268\,031$.

Le modèle de marché suppose que l'on traite en valeur de marché. Le banquier doit donc prêter sur la valeur du projet et non sur autre chose.

Seule $V_{0,FL}$ est utilisable.

Puisque l'on connaît :

- le taux de marché de la dette : $5,3\%$;
- le taux d'imposition des bénéfices : $1/3$;

on peut connaître l'avantage fiscal à l'endettement :

$$Ecofisc = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * V_{0,FL} \right) * E_{RD} * \tau_{IS}}{(1 + E_{RD}^e)^t}$$

Cas FL_0

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	3 500 807					
Intérêts		92 771	185 543	185 543	185 543	185 543
Économies fiscales		30 924	61 848	61 848	61 848	61 848
Facteur d'actualisation		1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés		29 367	55 778	52 971	50 305	47 773

Années	6	7	8	9	10	11
Emprunts						
Intérêts	185 543	185 543	185 543	185 543	185 543	92 771
Économies fiscales	61 848	61 848	61 848	61 848	61 848	30 924
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	45 368	43 085	40 916	38 857	36 901	17 522

Avantage à l'endettement 458 843

Cas I_0

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	4 605 098					
Intérêts		122 035	244 070	244 070	244 070	244 070
Économies fiscales		40 678	81 357	81 357	81 357	81 357
Facteur d'actualisation		1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés		38 631	73 373	69 680	66 173	62 842

Années	6	7	8	9	10	11
Emprunts						
Intérêts	244 070	244 070	244 070	244 070	244 070	122 035
Économies fiscales	81 357	81 357	81 357	81 357	81 357	40 678
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	59 679	56 675	53 823	51 114	48 541	23 049

Avantage à l'endettement 603 581

Remarques sur l'horizon prévisionnel de 10 ans : il y a une demi-année en année 1 puis 9 années pleines et une demi-année en année 11, donc l'économie fiscale est retardée.

Cas $V_{0,FL}$

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	5 268 031					
Intérêts		139 603	279 206	279 206	279 206	279 206
Économies fiscales		46 534	93 069	93 069	93 069	93 069
Facteur d'actualisation		1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés		44 192	83 936	79 711	75 699	71 889

Années	6	7	8	9	10	11
Emprunts						
Intérêts	279 206	279 206	279 206	279 206	279 206	139 603
Économies fiscales	93 069	93 069	93 069	93 069	93 069	46 534
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	68 270	64 834	61 571	58 472	55 529	26 367

Avantage à l'endettement 690 470

Cas	$V_{0,FL}$
VAN du projet délocalisé après amortissement dégressif	5 925 395
Économies fiscales d'endettement	690 470
VAN ajustée du financement sur le marché obligataire	6 615 865

Si le prêteur est rationnel et autorise l'emprunt à hauteur de $V_{0,FL}$, le projet n'en sera que plus rentable !

Question 7

Pénalité liée à l'emprunt bancaire

Normalement, si l'on accepte d'emprunter uniquement sur la base du montant $V_{0,FL}$, la pénalité liée à l'endettement (base *in fine*) se calcule comme suit :

$$Intermed = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * V_{0,FL} \right) * (T_{R_{banc}} - E_{RD}^e) * (1 - \tau_{IS})}{(1 + E_{RD}^e)^t}$$

$T_{R_{banc}}$ = taux d'intérêt pour la dette intermédiée.

Cependant le montant emprunté est de 5 300 000, et l'amortissement est constant et non *in fine*.

La pénalité sera à trois composantes :

- une pénalité ou un avantage lié au montant emprunté,
- une pénalité liée au différentiel de taux,
- une pénalité liée au mode de remboursement.

L'avantage lié au montant est le suivant :

Le différentiel de montant est de 31 969 (5 300 000 – 5 268 031).

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	31 969					
Intérêts		847	1694	1694	1694	1694
Économies fiscales		282	565	565	565	565
Facteur d'actualisation		1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés		268	509	484	459	436

Années	6	7	8	9	10	11
Emprunts						
Intérêts	1694	1694	1694	1694	1694	847
Économies fiscales	565	565	565	565	565	282
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	414	393	374	355	337	160

Avantage à l'endettement 4190

La pénalité liée au différentiel de taux est la suivante :

Le différentiel de taux est de 0,40 % soit (5,70 % – 5,30 %).

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	5 300 000					
Pénalités avant impôt		10 600	21 200	21 200	21 200	21 200
Pénalités après impôt		7067	14 133	14 133	14 133	14 133
Facteur d'actualisation		1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés		6711	12 746	12 105	11 496	10 917

Années	6	7	8	9	10	11
Emprunts						
Pénalités avant impôt	21 200	21 200	21 200	21 200	21 200	10 600
Pénalités après impôt	14 133	14 133	14 133	14 133	14 133	7067
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	10 368	9846	9350	8800	8433	4004

Pénalité liée au taux de l'endettement 104 854

Pour la pénalité liée au mode de remboursement, il convient :

- de regarder quel est l'avantage fiscal à l'endettement dans le cadre de l'amortissement constant,
- de calculer le différentiel avec l'avantage trouvé dans le cadre de l'endettement cible,
- de retirer de ce différentiel la pénalité liée au différentiel de taux.

Quel est l'avantage fiscal à l'endettement dans le cadre de l'amortissement constant ?

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts		5 300 000	4 770 000	4 240 000	3 710 000	3 180 000
Intérêts		151 050	286 995	256 785	226 575	196 365
Économies fiscales		50 350	95 665	85 595	75 525	65 455
Facteur d'actualisation		1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés		47 816	86 277	73 310	61 430	50 559

Années	6	7	8	9	10	11
Emprunts	2 650 000	2 120 000	1 590 000	1 060 000	530 000	–
Intérêts	166 155	135 945	105 735	75 525	45 315	15 105
Économies fiscales	55 385	45 315	35 245	25 175	15 105	5035
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	40 628	31 568	23 317	15 817	9012	2853

Avantage à l'endettement 442 586

Cas	$V_{0,FL}$
Économies fiscales d'endettement sur le marché obligataire	690 470
Avantage lié au montant bancaire	4190
Pénalité liée au taux	104 854
Économies fiscales d'endettement sur le marché bancaire Remboursement par annuités constantes	442 586
Pénalité liée au mode de remboursement	147 220

La VAN ajustée du financement est donc :

Cas	$V_{0,FL}$
VAN du projet délocalisé après amortissement dégressif	5 925 395
Économies fiscales d'endettement sur le marché obligataire	690 470
Avantage lié au montant emprunté sur le marché bancaire	4190
Pénalité liée au taux appliqué sur le marché bancaire	104 854
Pénalité liée au mode de remboursement sur le marché bancaire	147 220
VAN ajustée du financement sur le marché bancaire	6 367 981
VAN économique	4 910 306
Avantage à l'amortissement fiscal linéaire	120 709
Avantage à l'amortissement dégressif fiscal	108 801
VAN 1 économique après amortissement dégressif fiscal	5 139 816
Avantage à l'endettement sur le marché français	690 470
Avantage lié au montant emprunté sur le marché bancaire	4190
Pénalité liée au taux appliqué sur le marché bancaire	-104 854
Pénalité liée au mode de remboursement sur le marché bancaire	-147 220
VAN 2 après financement bancaire local	5 582 402
Avantage à la délocalisation	785 579
VAN 3 après financement local et délocalisation	6 367 981

Question 8. Calcul de la VAN du projet délocalisé avec amortissement dégressif et financement offshore

Repérage de l'avantage du financement offshore

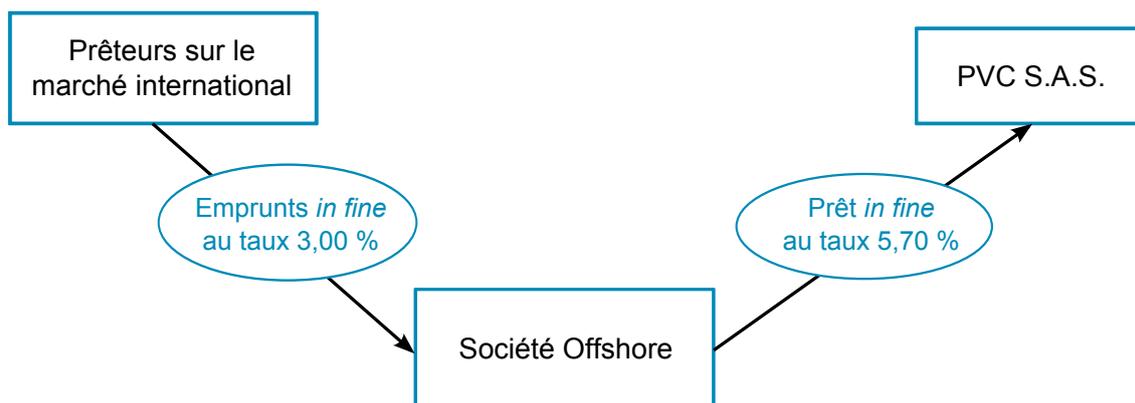
L'avantage non fiscalisé est égal à :

$$AV_{offshore} = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * FL_0 \right) * (T_{R_{banc}} - T_{R_{offshore}})}{(1 + E_{R_D}^e)^t}$$

$T_{R_{offshore}}$ = taux d'intérêt obtenu pour la dette par la société « offshore ».

Il convient de repérer les flux et les gains de la situation.

Rappelons le schéma des opérations pour un emprunt de 5 300 000.



Repérage de la VAN générée par la société offshore

Le différentiel d'intérêt est donc un gain sans impôt sur la offshore. Il est par année pleine de :

$$5\,300\,000 * (5,70 - 3,00) = 143\,100.$$

Cependant, puisqu'il n'y a pas de convention fiscale favorable avec la France, il convient de faire transiter les gains par l'Irlande, pays à fiscalité faible.

Ainsi, les gains seront taxés à 10 % et pourront rentrer librement en France. Les flux après impôts seront par année pleine de :

$$143\,100 * (1 - 0,10) = 128\,790$$

De plus, à quel taux actualiser les flux ? Le taux de la dette sur le marché local semble le plus raisonnable, soit 5,30 %.

Années	0	1	2	3	4	5
Capital initial	-100 000					
Intérêts encaissés		151 050	302 100	302 100	302 100	302 100
Intérêts décaissés		79 500	159 000	159 000	159 000	159 000
Gains défiscalisés dans le offshore		71 550	143 100	143 100	143 100	143 100
Gains après impôts irlandais		64 395	128 790	128 790	128 790	128 790
Facteur d'actualisation	1,0000	1,0530	1,1088	1,1676	1,2295	1,2946
Flux totaux de liquidité actualisés	-100 000	61 154	116 152	110 305	104 754	99 481

Années	6	7	8	9	10	11
Intérêts encaissés	302 100	302 100	302 100	302 100	302 100	151 050
Intérêts décaissés	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	79 500
Gains défiscalisés dans le offshore	143 100	143 100	143 100	143 100	143 100	71 550
Gains après impôts irlandais	128 790	128 790	128 790	128 790	128 790	64 395
Récupération du capital						100 000
Facteur d'actualisation	1,3632	1,4355	1,5116	1,5917	1,6760	1,7649
Flux totaux de liquidité actualisés	94 474	89 179	85 203	80 915	76 842	93 149

VAN générée par la société offshore 912 147

VAN après financement offshore

VAN économique	4 910 306
Avantage à la délocalisation	785 579
VAN économique du projet délocalisé	5 695 885
Avantage à l'amortissement fiscal linéaire	120 709
Avantage à l'amortissement dégressif fiscal	108 801
VAN du projet après amortissement dégressif fiscal	5 925 395
Avantage à l'endettement sur le marché français	690 470
Avantage lié au montant emprunté	4190
Pénalité liée au taux appliqué sur le marché (5,70 %)	-104 854
Pénalité liée au mode de remboursement sur le marché bancaire	0
VAN de la société offshore	912 147
VAN globale dans le cas du financement offshore	7 427 347

Le projet est donc devenu très rentable.

Question 9

Estimation de la capitalisation

Si le marché est conscient (informé) :

- du type de projet (nature, montants investis et flux prévisionnels),
- du type de risque économique (taux d'actualisation),
- de la structure optimale de financement (structure financière cible à long terme),
- du type de politique fiscale liée à l'amortissement (linéaire ou dégressif fiscal),
- du taux d'imposition sur le marché local (33,33 %),

il peut donc apprécier :

VAN économique	4 910 306
Avantage à l'amortissement fiscal linéaire	120 709
Avantage à l'amortissement dégressif fiscal	108 801
VAN 1 économique après amortissement dégressif fiscal	5 139 816

Si le marché est conscient (informé) :

- du taux de marché des emprunts (5,30 %),
- du montant de l'emprunt (5 300 000),
- du taux bancaire (5,70 %),
- du mode de remboursement de l'emprunt (amortissement constant ou *in fine*),

il peut donc apprécier :

VAN 1 économique après amortissement dégressif fiscal	5 139 816
Avantage à l'endettement sur le marché français	690 470
Avantage lié au montant emprunté sur le marché bancaire	4190
Pénalité liée au taux appliqué sur le marché bancaire	-104 854
Pénalité liée au mode de remboursement sur le marché bancaire	-147 220
VAN 2 après financement bancaire local	5 582 402

Si le marché est conscient (informé) :

- de la possibilité de délocaliser et du repérage des flux,
- du taux impôt du pays à fiscalité favorable (10 %),

il peut donc apprécier :

VAN 2 après financement bancaire local	5 582 402
Avantage à la délocalisation	785 579
VAN 3 après financement local et délocalisation	6 367 981

Si le marché est conscient (informé) :

- de la possibilité de financement offshore,
- du taux d'emprunt (3 %),

il peut donc apprécier :

VAN 1 économique après amortissement dégressif fiscal	5 139 816
Avantage à l'endettement sur le marché français	690 470
Avantage lié au montant emprunté sur le marché bancaire	4190
Pénalité liée au taux appliqué sur le marché bancaire	-104 854
Pénalité liée au mode de remboursement sur le marché bancaire	0
VAN de la société offshore	912 147
VAN 2 après financement offshore	6 641 768
Avantage à la délocalisation	785 579
VAN 3 après financement offshore et délocalisation	7 427 347

En fonction de la compétence du marché, les résultats vont différer.

À la création de l'entreprise, dans le projet français,

- le besoin d'investissement est de : 11 728 000,
- l'endettement bancaire de 5 300 000.

Il faut donc apporter en fonds propres : 6 428 000. Il faut donc émettre 642 800 actions de nominal 10 €.

À la création de l'entreprise, dans le projet avec délocalisation,

- le besoin d'investissement est de : 11 728 000 + 10 000,
- l'endettement bancaire de 5 300 000.

Il faut donc apporter en fonds propres : 6 438 000. Il faut donc émettre 643 800 actions de nominal 10 €.

À la création de l'entreprise, dans le projet avec délocalisation et financement offshore,

- le besoin d'investissement est de : 11 728 000 + 10 000 + 100 000,
- l'endettement bancaire de 5 300 000,

Il faut donc apporter en fonds propres : 6 538 000. Il faut donc émettre 653 800 actions de nominal 10 €.

Dès que le projet sera connu, en fonction des informations disponibles, la valeur de l'entreprise sera de :

$$V_0 = FL_0 + VAN$$

La valeur de marché de l'entreprise (V_0), la valeur des fonds propres (V_{FPEE}), et le cours des titres devraient être les suivants.

Si le marché repère la VAN 1 économique après amortissement dégressif :

Flux de liquidité global en 0	11 728 000
VAN 1 économique après amortissement dégressif fiscal	5 139 816
Valeur de marché de l'entreprise 1	16 867 816
Valeur de la dette	5 300 000
Valeur des fonds propres 1	11 567 816
Nombre de titres	642 800
Cours 1	18,00

Si le marché repère la VAN 2 après financement local :

Flux de liquidité global en 0	11 728 000
VAN 2 après financement local	5 582 402
Valeur de marché de l'entreprise 2	17 310 402
Valeur de la dette	5 300 000
Valeur des fonds propres 2	12 010 402
Nombre de titres	642 800
Cours 2	18,68

Si le marché repère la VAN 3 après délocalisation :

Flux de liquidité global en 0	11 738 000
VAN 3 après financement local et délocalisation	6 367 981
Valeur de marché de l'entreprise 3	18 105 981
Valeur de la dette	5 300 000
Valeur des fonds propres 3	12 805 981
Nombre de titres	643 800
Cours 3	19,89

Si le marché repère la VAN 4 après financement offshore :

Flux de liquidité global en 0	11 738 000
VAN 4 après financement offshore et délocalisation	7 427 347
Valeur de marché de l'entreprise 4	19 165 347
Valeur de la dette	5 300 000
Valeur des fonds propres 4	13 865 347
Nombre de titres	653 800
Cours 4	21,21

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 22 (p. 282) - Entreprise Lenoir S.A.

Corrigé

Question 1

Rentabilité exigée pour les actions

$$E_{R_i}^e = r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_i$$

$$E_{R_{FP}}^e = 4,20 \% + (13 \% - 4,20 \%) * 1,5$$

$$E_{R_{FP}}^e = 17,40 \%$$

Question 2

Calcul du Bêta de l'actif

Il faut d'abord découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée) puis ensuite celui qui correspond à chacune des situations.

Rappels

Petit lexique :

- β_A : Bêta de l'Actif.
- β_{FPENE} : Bêta des Fonds Propres d'une Entreprise Non Endettée.
- β_{FPEE} : Bêta des Fonds Propres d'une Entreprise Endettée.
- β_D : Bêta des Dettes.

La même logique de simplification est retenue pour les Espérances de Rendement : $E_{R_A}^e$, $E_{R_{FPENE}}^e$, $E_{R_{FPEE}}^e$, $E_{R_D}^e$.

Et pour les Valeurs de marché : V_A , V_{FPENE} , V_{FPEE} , V_D .

$\frac{V_{FPEE}}{V_{FPEE} + V_D}$ et $\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D}$ sont respectivement, la part des fonds propres et la part des dettes dans le passif total, l'ensemble en valeurs de marché, sous l'hypothèse que la structure financière actuelle de l'entreprise ou du projet d'investissement soit égale à sa structure financière cible à long terme.

L'endettement et l'estimation du β_{Actif}

Lorsque les actions et les dettes sont cotées, il est aisé d'extraire les Bêtas : $\beta_{Actions}$, β_{Dettes} .

Pour l'entreprise ou pour le projet étudié, il ne reste plus qu'à extraire le β_{Actif} qui leur est propre.

La Valeur de l'Entreprise Endettée est égale à la Valeur de l'Actif et à celle de son passif :

$$\begin{aligned} V_{EE} &= V_A = V_{FP_{EE}} + V_D \\ &= V_{FP_{EE}} + \sum_{t=1}^n \frac{E(FD_t) * (1 - \tau_{IS})}{(1 + E_{R_D^e})^t} \end{aligned}$$

Puisque l'actif est égal au passif,

$$E_{R_A^e} = \left(E_{R_{FP_{EE}}^e} * \left(\frac{V_{FP_{EE}}}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right) \right) + \left(E_{R_D^e} * (1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right) \right),$$

avec τ_{IS} : taux d'imposition sur les bénéfices des sociétés,

alors

$$E_{R_{FP_{EE}}^e} = E_{R_A^e} + (E_{R_A^e} - E_{R_D^e}) * (1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right).$$

Dès lors, en utilisant la relation fondamentale du MEDAF, on peut écrire :

$$\begin{aligned} E_{R_{FP_{EE}}^e} &= r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_{FP_{EE}} \\ E_{R_{FP_{ENE}}^e} &= r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_{FP_{ENE}} = r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_A = E_{R_A^e} \\ E_{R_D^e} &= r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_D \end{aligned}$$

Soit

$$\begin{aligned} r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_{FP_{EE}} &= r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_A + ((r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_A) - (r_f + (E_{R_M} - r_f) * \beta_D)) * (1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \\ &= r_f + (E_{R_M} - r_f) * \left(\beta_A + \left((\beta_A - \beta_D) * (1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right) \right) \end{aligned}$$

On peut enfin écrire :

- Si la dette est risquée

$$\beta_A = \beta_{FP_{ENE}} = \frac{\beta_{FP_{EE}} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right) \right)}$$

avec τ_{IS} : taux d'imposition sur les bénéfices des sociétés.

- Si la dette est sans risque

$$\beta_A = \beta_{FP_{ENE}} = \frac{\beta_{FP_{EE}}}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right) \right)}$$

Il convient de connaître le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,00 % ;
- le taux sans risque : 4,20 % ;
- la prime de risque : 13,00 – 4,20 = 8,80 % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\begin{aligned} \beta_D &= \frac{E_{R_D} - r_f}{E_{R_M} - r_f} \\ \beta_D &= \frac{5,00 \% - 4,20 \%}{8,80 \%} \quad \beta_D = 0,091 \end{aligned}$$

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,50 ;
- le levier en valeur de marché : 1,00 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,091 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut dès lors découvrir le Bêta de l'actif :

$$\beta_A = \frac{1,5 + (0,091 * (1 - \frac{1}{3}) * 1,0)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 1,0))}$$
$$\beta_A = 0,9364$$

Compte tenu des conditions de marché, la rentabilité à exiger pour l'actif économique est alors de :

$$E_{R_A}^e = 4,20 \% + (13 \% - 4,20 \%) * 0,9364$$
$$E_{R_A}^e = 12,44 \%$$

Le coût moyen des ressources est égal à :

$$CMR = \left(E_{R_{FP_{EE}}}^e * \frac{V_{FP_{EE}}}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right) + \left(E_{R_D}^e * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right)$$

Puisque l'on connaît

$$\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} = 1,00 ;$$

alors

$$V_D + V_{FP_{EE}} = 2,00 * V_{FP_{EE}} ;$$

et

$$\frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} = \frac{1,0}{2,0} = 0,500 ;$$

et aussi

$$\frac{V_{FP_{EE}}}{V_{FP_{EE}} + V_D} = 1 - 0,500 = 0,500.$$

Le coût moyen des ressources est égal à :

$$CMR = \left(E_{R_{FP_{EE}}}^e * \frac{V_{FP_{EE}}}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right) + \left(E_{R_D}^e * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right)$$

soit

$$CMR = (17,40 \% * 0,500) + \left(5,00 \% * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * 0,500 \right) = 10,37 \%$$

Le CMR n'est pas égal à $E_{R_A}^e$.

Question 3

Le projet est-il acceptable ?

Si l'on connaît les flux prévisionnels pour chaque actif, et le taux d'actualisation, il n'est pas difficile de connaître la valeur des flux.

$$V_{i,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(FL)}{(1 + E_{R_i^E})^t} = \frac{E(FL)}{E_{R_i^E}}$$
$$V_{i,0} = \frac{13,00}{0,1244} = 104,50$$

Pour le projet, il faut investir tout de suite 110. La valeur du projet est de 104,50. Un investisseur qui fait un tel choix a donc une perte de -5,50.

Le projet n'est donc pas acceptable car la Valeur Actuelle Nette est négative.

Question 4

Quel est l'avantage à l'endettement ?

Puisque l'investissement est unique, l'économie fiscale liée à l'endettement se décline comme suit :

$$Ecofisc = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FFE} + V_D} \right) * FL_0 \right) * E_{R_D} * \tau_{IS}}{(1 + E_{R_D}^e)^t}$$

Puisque le montant à investir est : 110, puisque l'on connaît :

- le levier en valeur de marché : 1,00 (on connaît donc le niveau d'endettement : 0,500) ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- l'horizon prévisionnel : l'infini ;
- le taux des dettes : 5,00 % : ce taux est égal à celui du marché ! ;

on peut donc déterminer l'économie fiscale :

$$Ecofisc = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(0,50 * 110) * 0,05 * \frac{1}{3}}{(1 + 0,05)^t} = \frac{(0,50 * 110) * 0,05 * \frac{1}{3}}{0,05} = 18,333$$

La VAN économique du projet est négative de : 5,50. L'économie fiscale d'endettement est de : 18,333. La VAN nette est positive de : 12,833.

Le projet ne doit pas être entrepris !

L'économie fiscale ne doit pas changer la décision car économiquement le projet n'est pas rentable !

Raisonnement au coût moyen des ressources ou CMR : 10,37 %

$$V_{i,0} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(FL)}{(1 + E_{R_i^E})^t} = \frac{E(FL)}{E_{R_i^E}}$$
$$V_{i,0} = \frac{13,00}{0,1037} = 125,40$$

La VAN est positive de 15,40 et le projet devrait être entrepris.

On voit bien ici l'erreur de méthode, car c'est le financement qui fait le profit et non le projet lui-même.

Question 5

Coût des fonds propres et CMR

On connaît :

- le nouveau levier en valeur de marché : 1,50 ;
- le coût des dettes : 5,00 % + 1,00 % = 6,00 % ;
- le taux sans risque : 4,20 % ;
- la prime de risque : 13,00 – 4,20 = 8,80 % ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta de l'actif économique : 0,9364.

En vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut donc calculer le nouveau Bêta des dettes et des fonds propres et le coût de ceux-ci .

Bêta des dettes

$$\beta_D = \frac{E_{R_D} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$
$$\beta_D = \frac{6,00 \% - 4,20 \%}{8,80 \%} \quad \beta_D = 0,205$$

Bêta des Fonds Propres

$$\beta_{FP_{EE}} = \beta_A * \left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right) \right) \right) - \beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \left(\frac{V_D}{V_{FP_{EE}}} \right)$$
$$= 0,9364 * \left(1 + \left(\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1,5 \right) \right) - \left(0,205 * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1,5 \right)$$
$$= 1,6678$$

Le coût des Fonds Propres

$$E_{R_{FP_{EE}}}^e = 4,20 \% + (13 \% - 4,2 \%) * 1,6678$$
$$E_{R_{FP_{EE}}}^e = 18,877 \%$$

Le coût moyen des ressources est égal à :

$$CMR = \left(E_{R_{FP_{EE}}}^e * \frac{V_{FP_{EE}}}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right) + \left(E_{R_D}^e * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} \right)$$

soit

$$CMR = \left(18,877 \% * \frac{1}{2,50} \right) + \left(6,00 \% * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * \frac{1,50}{2,50} \right) = 9,95 \%$$

Le coût moyen des ressources baisse mais ne modifie en rien la rentabilité économique du projet.

Puisque le montant à investir est : 110, puisque l'on connaît :

- le levier en valeur de marché : 1,50 (on connaît donc le niveau d'endettement : 3/5) ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- l'horizon prévisionnel : l'infini ;
- le taux des dettes : 6,00 % ;

on peut donc déterminer l'économie fiscale :

$$Ecofisc = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(\frac{3}{5} * 110) * 0,06 * \frac{1}{3}}{(1 + 0,06)^t} = \frac{(\frac{3}{5} * 110) * 0,06 * \frac{1}{3}}{0,06} = 22,00$$

La VAN économique du projet est négative de : 5,50. L'économie fiscale d'endettement est de : 22,00. La VAN nette est positive de : 16,50.

Cependant, ici, c'est le financement qui fait la rentabilité et non le projet économique. On n'investit pas dans des projets économiquement non rentables !

De plus le risque de faillite s'est accru !

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 23 (p. 283) - Entreprise Étain S.A.

Corrigé

Question 1

Quel est l'avantage à l'endettement ?

Puisque l'investissement est unique, l'économie fiscale liée à l'endettement se décline comme suit :

$$Ecofisc = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * FL_0 \right) * E_{RD} * \tau_{IS}}{(1 + E_{RD}^e)^t}$$

Puisque le montant à investir est : 130, puisque l'on connaît :

- le levier en valeur de marché : 0,60 (on connaît donc le niveau d'endettement : 0,6/1,6) ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- l'horizon prévisionnel : 5 ans ;
- le taux des dettes : 5,50 % : ce taux est égal à celui du marché !

on peut donc déterminer l'économie fiscale :

$$\begin{aligned} Ecofisc &= \sum_{t=1}^5 \frac{\left(\frac{0,6}{1,6} * 130 \right) * 0,055 * \frac{1}{3}}{(1 + 0,055)^t} \\ &= \left(\frac{0,6}{1,6} * 130 \right) * 0,055 * \frac{1}{3} * \left(\frac{1 - 1,055^{-5}}{0,055} \right) \\ &= 3,817 \end{aligned}$$

Question 2

Calculez la pénalité réellement supportée lors de l'endettement bancaire. Quelles en sont les causes ?

L'emprunt n'étant pas *in fine*, il convient de refaire le plan d'amortissement afin de connaître les intérêts annuels.

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêt
1	48,750	9,750	2,876
2	39,000	9,750	2,301
3	29,250	9,750	1,726
4	19,500	9,750	1,151
5	9,750	9,750	0,575

Les économies fiscales, sont dès lors les suivantes (actualisation au taux de 5,50 %) :

Année	Intérêt	Économies fiscales	Économies fiscales actualisées
1	2,876	0,959	0,909
2	2,301	0,767	0,689
3	1,726	0,575	0,490
4	1,151	0,384	0,310
5	0,575	0,192	0,147

Économies fiscales totales 2,544

Le différentiel d'économies fiscal est donc de : $3,817 - 2,544 = 1,273$.

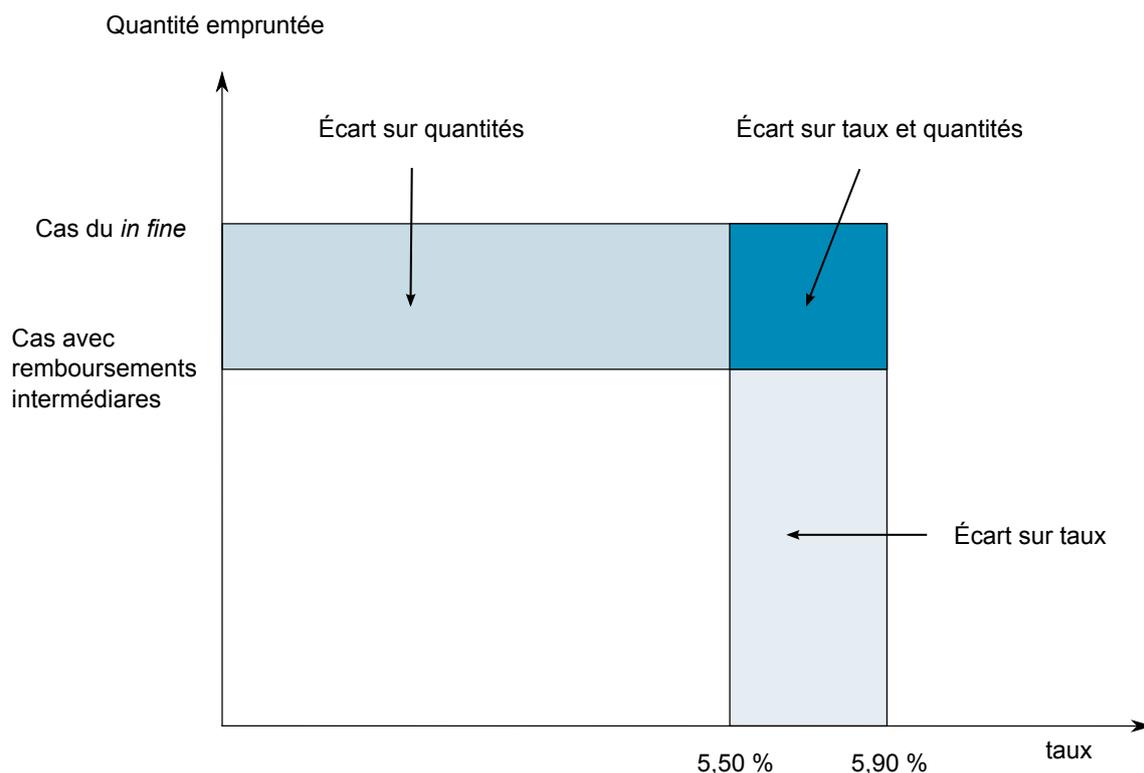
Cette déséconomie fiscale se justifie par :

- un différentiel de taux,
- le mode de remboursement,
- la combinaison du différentiel de taux et au mode de remboursement.

La pénalité liée au différentiel de taux est égale à :

$$\begin{aligned}
 Intermed &= \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * V_{0,FL} \right) * (T_{R_{banc}} - E_{R_D^e}) * (1 - \tau_{IS})}{(1 + E_{R_D^e})^t} \\
 &= \sum_{t=1}^5 \frac{\left(\left(\frac{0,6}{1,6} \right) * 130 \right) * (0,059 - 0,055) * \frac{2}{3}}{(1 + 0,055)^t} \\
 &= \left(\left(\frac{0,6}{1,6} \right) * 130 \right) * (0,059 - 0,055) * \frac{2}{3} * \left(\frac{1 - 1,055^{-5}}{0,055} \right) \\
 &= 0,555
 \end{aligned}$$

Un peu de contrôle des écarts en finance



Le différentiel se justifie par :

- une pénalité (ou un avantage) sur le différentiel de taux,
- une pénalité (ou un avantage) sur le mode de remboursement,
- une pénalité (ou un avantage) liée à la combinaison du différentiel de taux et au mode de remboursement.

Différentiels de charges financières, de coût réel, et d'économies fiscales

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	0,000	2,681	2,541	1,694	0,847
2	48,750	0,000	2,681	2,409	1,606	0,803
3	48,750	0,000	2,681	2,283	1,522	0,761
4	48,750	0,000	2,681	2,164	1,443	0,721
5	48,750	0,000	2,681	2,052	1,368	0,684
Charges financières actualisées				11,4497	7,6331	3,8166

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	9,750	2,876	2,726	1,818	0,909
2	39,000	9,750	2,301	2,067	1,378	0,689
3	29,250	9,750	1,726	1,470	0,980	0,490
4	19,500	9,750	1,151	0,929	0,619	0,310
5	9,750	9,750	0,575	0,440	0,293	0,147
Charges financières actualisées				7,6322	5,0881	2,5441
Différentiels (surcoût ou pénalité)				3,8175	2,5450	1,2725

L'écart sur taux a les conséquences suivantes après impôts :

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	0,000	2,876	2,726	1,818	0,909
2	48,750	0,000	2,876	2,584	1,723	0,861
3	48,750	0,000	2,876	2,449	1,633	0,816
4	48,750	0,000	2,876	2,322	1,548	0,774
5	48,750	0,000	2,876	2,201	1,467	0,734
Charges financières actualisées				12,2824	8,1883	4,0941

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	0,000	2,681	2,541	1,694	0,847
2	48,750	0,000	2,681	2,409	1,606	0,803
3	48,750	0,000	2,681	2,283	1,522	0,761
4	48,750	0,000	2,681	2,164	1,443	0,721
5	48,750	0,000	2,681	2,052	1,368	0,684
Charges financières actualisées				11,4497	7,6331	3,8166
Différentiels				0,8327	0,5551	0,2776

L'écart sur quantités a les conséquences suivantes après impôts :

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	0,000	2,681	2,541	1,694	0,847
2	48,750	0,000	2,681	2,409	1,606	0,803
3	48,750	0,000	2,681	2,283	1,522	0,761
4	48,750	0,000	2,681	2,164	1,443	0,721
5	48,750	0,000	2,681	2,052	1,368	0,684
Charges financières actualisées				11,4497	7,6331	3,8166

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	9,750	2,681	2,541	1,694	0,847
2	39,000	9,750	2,145	1,927	1,285	0,642
3	29,250	9,750	1,609	1,370	0,913	0,457
4	19,500	9,750	1,073	0,866	0,577	0,289
5	9,750	9,750	0,536	0,410	0,274	0,137
Charges financières actualisées				7,1147	4,7432	2,3716
Différentiels				4,3350	2,8900	1,4450

L'écart sur taux et quantités a les conséquences suivantes après impôts :

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	0,000	0,195	0,185	0,123	0,062
2	48,750	0,000	0,195	0,175	0,117	0,058
3	48,750	0,000	0,195	0,166	0,111	0,055
4	48,750	0,000	0,195	0,157	0,105	0,052
5	48,750	0,000	0,195	0,149	0,099	0,050
Charges financières actualisées				0,8327	0,5551	0,2776

Année	Capital dû	Capital remboursé	Intérêts	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies fiscales
1	48,750	9,750	0,195	0,185	0,123	0,062
2	39,000	9,750	0,156	0,140	0,093	0,047
3	29,250	9,750	0,117	0,100	0,066	0,033
4	19,500	9,750	0,078	0,063	0,042	0,021
5	9,750	9,750	0,039	0,030	0,020	0,010
Charges financières actualisées				0,5174	0,3450	0,1725
Différentiels				0,3153	0,2102	0,1051

Les taux et les modalités de remboursement ont les conséquences suivantes :

	Intérêts actualisés	Intérêts actualisés après impôts	Économies ou dés- économies fiscales
Différentiels	3,8175	2,5450	1,2725
1 Différentiels liés aux taux	0,8327	0,5551	0,2776
2 Différentiels liés aux quantités	4.3350	2,8900	1,4450
3 Différentiels liés aux taux et aux quantités	0,3153	0,2102	0,1051
Différentiels vérification = 2 + 3 – 1	3,8175	2,5450	1,2725

Décision d'investissement 4^e édition

Jacques Chrissos, Roland Gillet

ISBN : 978-2-917280-15-7

Exercice 24 (p. 284) - Zarby S.A.

Corrigé

Question 1

Calculez les taux d'actualisation que doit retenir Zarby SA

Il convient d'abord de découvrir le Bêta de l'actif (ou de l'entreprise non endettée) puis ensuite celui qui correspond à chacune des situations.

Rappels :

$$\beta_A = \frac{\beta_{FP EE} + \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP EE}} \right)}{\left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP EE}} \right) \right)}$$

$$\beta_{FP EE} = \left(\beta_A * \left(1 + \left((1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP EE}} \right) \right) \right) - \left(\beta_D * (1 - \tau_{IS}) * \frac{V_D}{V_{FP EE}} \right)$$

Projet 1

Il convient d'abord de connaître le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,80 % ;
- le taux sans risque : 4,20 % ;
- la prime de risque : 13,00 – 4,20 = 8,80 % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_1} = \frac{E_{RD_1} - r_f}{E_{RM} - r_f}$$

$$\beta_{D_1} = \frac{5,80 \% - 4,20 \%}{8,80 \%} \quad \beta_{D_1} = 0,1818$$

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 1,2 ;
- le levier en valeur de marché : 1,6 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,1818 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut dès lors découvrir le Bêta de l'actif :

$$\beta_{A_1} = \frac{1,2 + \left(0,1818 * \left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1,6 \right)}{\left(1 + \left(\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 1,6 \right) \right)} \quad \beta_{A_1} = 0,674$$

Projet 2

Il convient d'abord de découvrir le Bêta des dettes.

Puisque l'on connaît :

- le coût des dettes : 5,20 % ;
- le taux sans risque : 4,20 % ;
- la prime de risque : $13,00 - 4,20 = 8,80$ % ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, le Bêta des dettes est le suivant :

$$\beta_{D_2} = \frac{E_{RD_2} - r_f}{E_{R_M} - r_f}$$
$$\beta_{D_2} = \frac{5,20\% - 4,20\%}{8,80\%} \quad \beta_{D_2} = 0,1136$$

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actions : 0,9 ;
- le levier en valeur de marché : 0,5 ;
- le taux de l'impôt : 1/3 ;
- le Bêta des dettes : 0,1136 ;

en vertu du MEDAF, et en faisant l'hypothèse de l'efficience informationnelle, on peut dès lors découvrir le Bêta de l'actif :

$$\beta_{A_2} = \frac{0,9 + (0,1136 * (1 - \frac{1}{3}) * 0,5)}{(1 + ((1 - \frac{1}{3}) * 0,5))} \quad \beta_{A_2} = 0,7034$$

Rentabilités économiques exigées

Puisque l'on connaît :

- le Bêta des actifs ;
- le taux sans risque : 4,20 % ;
- la prime de risque : $13,00 - 4,20 = 8,80$ % ;

en vertu du MEDAF, les rentabilités exigées sont les suivantes :

$$E_{R_{A_1}}^e = 4,20 + (8,80 * 0,6745) = 10,14\%$$
$$E_{R_{A_2}}^e = 4,20 + (8,80 * 0,7034) = 10,39\%$$

Question 2

Quelles sont les VAN économiques ?

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-463 333	73 001	87 770	23 193	127 821	705 618
Facteur d'actualisation	1,0000	1,1014	1,2131	1,3361	1,4716	1,6208
Flux totaux de liquidité prévisionnels actualisés	-463 333	66 280	72 353	17 359	86 860	435 356

Valeur économique du projet 214 875

PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Flux totaux de liquidité prévisionnels	-696 806	119 795	133 653	23 302	177 200	1 089 973
Facteur d'actualisation	1,000	1,1039	1,2186	1,3452	1,4850	1,6393
Flux totaux de liquidité prévisionnels actualisés	-696 806	108 519	109 678	17 322	119 328	664 916

Valeur économique du projet 322 958

Le projet B doit être retenu.

Question 3

Quelles sont les valeurs actuelles des investissements ?

Rappel : les signes – signifient que l'on décaisse les investissements.

PROJET A						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements Initiaux	-430 000			-80 000		-100 000
Variation du BFR (investis. complé.)	-33 333	-2333	-2497	-3053	-3297	
Flux de liquidité d'investissement	-463 333	-2333	-2497	-83 053	-3297	-100 000
Facteur d'actualisation	1,00000	1,10140	1,21308	1,33609	1,47157	1,62078
Flux actualisés	-463 333	-2118	-2058	-62 161	-2240	-61 699

I_0 593 610

PROJET B						
Années	0	1	2	3	4	5
Investissements Initiaux	-550 000			-120 000		-180 000
Variation du BFR (investis. complé.)	-146 806	-5872	-6107	-11 115	-11 893	
Flux de liquidité d'investissement	-696 806	-5872	-6107	-131 115	-11 893	-180 000
Facteur d'actualisation	1,00000	1,10390	1,21860	1,34521	1,48497	1,63926
Flux actualisés	-696 806	-5319	-5012	-97 468	-8009	-109 805

$$I_0 = 922\,419$$

Calcul de l'avantage fiscal à l'endettement

Projet A

Puisque l'on connaît :

- l'horizon prévisionnel : 5 ans ;
- l'investissement initial (flux en 0) : $FL_0 = 463\,333$;
- la valeur actuelle des investissements : $I_0 = 593\,610$;
- la VAN économique après amortissement : 214 875 ;

on peut connaître la valeur de marché du projet :

$$V_{0,FL} = 463\,333 + 214\,875 = 678\,208$$

Projet B

Puisque l'on connaît :

- l'horizon prévisionnel : 5 ans ;
- l'investissement initial (flux en 0) : $FL_0 = 696\,806$;
- la valeur actuelle des investissements : $I_0 = 922\,419$;
- la VAN économique après amortissement : 322 958 ;

on peut connaître la valeur de marché du projet :

$$V_{0,FL} = 696\,806 + 322\,958 = 1\,019\,764$$

On connaît les leviers d'endettement cible :

- Pour le projet A : le levier est égal à 1,60.
- Pour le projet B : le levier est égal à 0,50.

Les niveaux des dettes cibles sont donc :

- Pour le projet A : $\frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} = \frac{1,60}{1 + 1,60}$.
- Pour le projet B : $\frac{V_D}{V_{FP_{EE}} + V_D} = \frac{0,50}{1 + 0,50}$.

On peut connaître les montants à emprunter :

Projet	A	B
Cas	V_0	V_0
Montant	678 208	1 019 764
Levier d'endettement	1,60	0,50
Montant emprunté	417 358	339 921

Si l'on accepte $V_{0,FL}$:

$$Ecofisc = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * V_{0,FL} \right) * E_{RD} * \tau_{IS}}{(1 + E_{RD}^e)^t}$$

Cas $V_{0,FL}$

PROJET A - cas $V_{0,FL}$						
Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	417 359					
Intérêts		24 207	24 207	24 207	24 207	24 207
Économies fiscales		8069	8069	8069	8069	8069
Facteur d'actualisation		1,0580	1,1194	1,1843	1,2530	1,3256
Flux totaux de liquidité actualisés		7627	7209	6813	6440	6087

Avantage à l'endettement 34 175

PROJET B - cas $V_{0,FL}$						
Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	339 921					
Intérêts		17 676	17 676	17 676	17 676	17 676
Économies fiscales		5892	5892	5892	5892	5892
Facteur d'actualisation		1,0520	1,1067	1,1643	1,2248	1,2885
Flux totaux de liquidité actualisés		5601	5324	5061	4811	4573

Avantage à l'endettement 25 369

Calcul de la VAN globale des projets

Projet	A	B
VAN économique	214 875	322 958
Économies fiscales d'endettement des 5 années	34 175	25 369
VAN ajustée du financement	249 050	348 327

Bien que l'avantage à l'endettement soit favorable au projet A, le projet B doit être retenu.

Calcul des indices de profitabilité

Projet	A	B
VAN économique	214 875	322 958
Économies fiscales d'endettement des 5 années	34 175	25 369
VAN ajustée du financement	249 050	348 327
Investissement	593 610	922 419
Indice de profitabilité	0,420	0,378

Si l'économie est en raréfaction monétaire, le projet A doit être retenu.

Question 4

Pénalité liée à l'emprunt bancaire

Normalement, si l'on accepte d'emprunter uniquement sur la base du montant $V_{0,FL}$, la pénalité liée à l'endettement (base *in fine*) se calcule comme suit :

$$Intermed = \sum_{t=1}^n \frac{\left(\left(\frac{V_D}{V_{FPEE} + V_D} \right) * V_{0,FL} \right) * (T_{R_{banc}} - E_{R_D}^e) * (1 - \tau_{IS})}{(1 + E_{R_D}^e)^t}$$

avec $T_{R_{banc}}$ = taux d'intérêt pour la dette intermédiée.

La pénalité n'est qu'une pénalité liée au différentiel de taux.

La pénalité liée au différentiel de taux est la suivante :

Années	0	1	2	3	4	5
Emprunts	417 359					
Pénalités avant impôt		2922	2922	2922	2922	2922
Pénalités après impôt		1948	1948	1948	1948	1948
Facteur d'actualisation		1,0580	1,1194	1,1843	1,2530	1,3256
Flux totaux de liquidité actualisés		1841	1740	1645	1554	1469

Pénalité liée au taux de l'endettement 8249

$$VAN_{\text{après intermédiation}} = VAN_{\text{éco}} + Ecofisc - Intermed$$

PROJET A	V_0
VAN économique	214 875
Économies fiscales d'endettement	34 175
Pénalité liée au taux d'endettement	8249
VAN ajustée du financement bancaire	240 801
Investissement	593 610
Indice de profitabilité	0,406

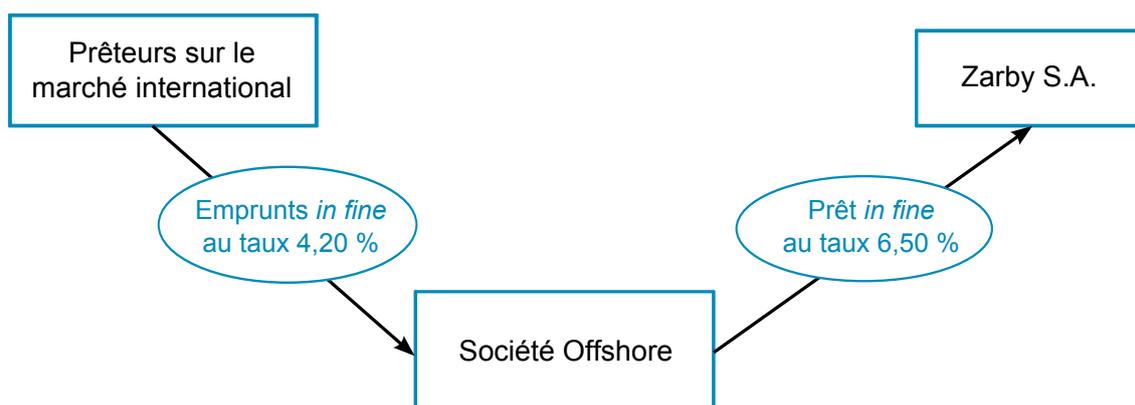
La pénalité n'est pas suffisante pour remettre en cause la décision d'investissement dans le choix du projet A.

Question 5

Repérage de l'avantage du financement offshore

Il convient de repérer les flux et les gains de la situation.

Rappelons le schéma des opérations pour un emprunt de 5 300 000.



Repérage de la VAN générée par la société offshore

Le différentiel d'intérêt est donc un gain sans impôt sur la offshore, par année pleine de :

$$417\,359 * (6,50\% - 4,20\%) = 9599$$

A quel taux actualiser les flux ? Le taux de la dette sur le marché local semble le plus raisonnable, soit 5,80 %.

Années	0	1	2	3	4	5
Capital initial	-100 000					
Intérêts encaissés		27 128	27 128	27 128	27 128	27 128
Intérêts décaissés		17 529	17 529	17 529	17 529	17 529
Gains défiscalisés dans le offshore		9599	9599	9599	9599	9599
Récupération du capital						100 000
Flux de liquidités	-100 000	9599	9599	9599	9599	109 599
Facteur d'actualisation	1,0000	1,0580	1,1194	1,1843	1,2530	1,3256
Flux totaux de liquidité actualisés	-100 000	9073	8576	8106	7661	82 676

VAN de la société offshore 16 091

$$VAN_{\text{après offshore}} = VAN_{\text{éco}} + Eco_{\text{fisc}} - Intermed + offshore$$

PROJET A	V_0
VAN économique	214 875
Économies fiscales d'endettement	34 175
Pénalité liée au taux d'endettement	8249
VAN de la société offshore	16 091
VAN ajustée du financement offshore	256 892
Investissement	593 610
Indice de profitabilité	0,433

Repérage des risques

- Puisqu'il n'y a pas de convention fiscale favorable avec la France, il est difficile de rapatrier les fonds.
- Une solution passe par la taxation des flux dans un pays à faible fiscalité mais à convention fiscale de non double imposition avec la France.
- De plus, dans la pratique il ne faut pas négliger le risque de change.