



# 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

## EXERCICE 8

La société Française d'Electroménager (SOFRALEC) produit des plaques à crêpes. L'essor commercial est freiné actuellement par sa capacité de production qui est limitée à 20 000 appareils par an. Les coûts de production compromettent, à terme la compétitivité des produits. Le marché potentiel du produit est estimé à 30 000 appareils par an, niveau qui devrait se stabiliser les années suivantes. L'achat d'une nouvelle chaîne de fabrication est envisagé par les services techniques et financiers qui ont le choix entre deux équipements.

|  | Chaîne robuste à technicité moyenne : A | Chaîne de haute technicité : B |
|--|---|--------------------------------|
| Investissement                             | 440 000 €                               | 500 000 €                      |
| Capacité de production                     | 35 000 appareils par an                 | 30 000 appareils par an        |
| Durée de vie                               | 5 ans                                   | 5 ans                          |
| Charges d'exploitation variables unitaires | 35,00 €                                 | 34,00 €                        |

Le prix de vente prévisionnel des plaques à crêpes est de 40,00 € et il ne devrait pas varier sensiblement au cours des prochaines années.

Les chaînes de fabrication sont amorties selon le système linéaire.

Le coût du capital est de 11 %.

On appliquera un taux d'IS de 33 1/3 %

### Travail à faire :

1. Quel type de chaîne sera choisi en prenant la valeur actuelle nette sur 5 ans comme critère ?
2. Le critère de la VAN est-il pertinent pour classer 2 projets de montants différents (comme ici les projets A et B) ?
3. Déterminer l'indice de profitabilité des deux projets.
4. Quel type de chaîne sera choisi en prenant le taux interne de rentabilité comme critère ?
5. Déterminer le taux interne de rentabilité global, dans l'hypothèse où les C.A.F d'exploitation sont placées au taux de 12 % jusqu'à la fin de la durée de vie. Conclure.
6. Quel est le délai de récupération du capital investi de chacun des projets :
  - 6.1. Sans actualisation ?
  - 6.2. Avec actualisation ?
  - 6.3. Conclure.
7. Les différents critères utilisés conduisent-ils à la même décision ? Peut-on avoir des conflits de critères ?



# 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

## Travail à faire :

1. Quel type de chaîne sera choisi en prenant la valeur actuelle nette sur 5 ans comme critère ?

|                                      | Projet A       | Projet B       |
|--------------------------------------|----------------|----------------|
| Chiffre d'affaires = 30 000 * 40     | 1 200 000      | 1 200 000      |
| Charges variables d'exploitation (1) | 1 050 000      | 1 020 000      |
| Dotations aux amortissements (2)     | 88 000         | 100 000        |
| <b>Résultat avant I.S</b>            | <b>62 000</b>  | <b>80 000</b>  |
| IS à 33 us %                         | 20 667         | 26 667         |
| <b>Résultat après I.S</b>            | <b>41 333</b>  | <b>53 333</b>  |
| <b>C.A.F économique (3)</b>          | <b>129 333</b> | <b>153 333</b> |

### Attention

Le marché potentiel est saturé à 30 000 appareils :

La production est donc limitée à 30 000.

$$(1) \Rightarrow \text{Projet A : } 35 * 30\,000 = 1\,050\,000 \quad - \text{Projet B : } 34 * 30\,000 = 1\,020\,000$$

$$(2) \Rightarrow \text{Projet A : } 440\,000 / 5 = 88\,000 \quad - \text{Projet B : } 500\,000 / 5 = 100\,000$$

$$(3) \Rightarrow \text{C.A.F d'exploitation} = \text{Résultat après IS} + \text{Dotations aux amortissements}$$

### - Projet A

$$\Rightarrow \text{V.A.N} = 129\,333 * [1 - (1,11)^{-5} / 0,11] - 440\,000$$

$$\Rightarrow \text{V.A.N} = \mathbf{38\,003\,C}$$

### - Projet B

$$\Rightarrow \text{V.A.N} = 153\,333 * [1 - (1,11)^{-5} / 0,11] - 500\,000$$

$$\Rightarrow \text{V.A.N} = \mathbf{66\,704\,C}$$

### Conclusion

Le projet B a une V.A.N supérieure à celle du projet A. Il est préférable au projet A.

2. Le critère de la VAN est-il pertinent pour classer 2 projets de montants différents (comme les projets A et B) ?

Si le capital n'est pas rationné, on retient tous les projets dont la V.A.N est positive.

Or, l'investissement supplémentaire lié à la réalisation de B ( $500\,000 - 400\,000 = 60\,000$ ) a, au taux de 11 %, une V.A.N positive.

$$\Rightarrow \text{Elle est égale à : } 66\,704 - 38\,003 = 28\,701.$$

$$\Rightarrow \text{Cet investissement supplémentaire est donc rentable.}$$

# 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

## 3. Déterminer l'indice de profitabilité des deux projets.

Ce raisonnement ne serait pas applicable si le capital était rationné (les actionnaires ne disposent pas du capital nécessaire pour financer l'investissement).

Un moyen de départager les projets en cas de rationnement du capital consiste à classer selon leur indice de profitabilité.

### - Projet A

$$\Rightarrow \text{Indice de profitabilité} = (38\ 003 + 440\ 000)/440\ 000$$

$$\Rightarrow \text{Indice de profitabilité} = \mathbf{1,086}$$

$$\Rightarrow 1\ \text{€ de capital investi rapporte } 1,086\ \text{€}$$

### - Projet B

$$\Rightarrow \text{Indice de profitabilité} = (66\ 704 + 500\ 000)/500\ 000$$

$$\Rightarrow \text{Indice de profitabilité} = \mathbf{1,133}$$

$$\Rightarrow 1\ \text{€ de capital investi rapporte } 1,133\ \text{€}$$

Le capital investi dans le projet B est donc plus rentable que le capital investi dans le projet A.

## 4. Quel type de chaîne sera choisi en prenant le taux interne de rentabilité comme critère ?

### - Projet A

$$\Rightarrow \text{VAN}_t = 0 \Rightarrow 129\ 333 * [1 - (1+t)^{-5} / t] - 440\ 000 = 0$$

$$\Rightarrow \text{TRI} = \mathbf{14,38\ \%}$$

### - Projet B

$$\Rightarrow \text{VAN}_t = 0 \Rightarrow 153\ 333 * [1 - (1+t)^{-5} / t] - 500\ 000 = 0$$

$$\Rightarrow \text{TRI} = \mathbf{16,18\ \%}$$

### Conclusion :

Le projet B est retenu car son taux de rentabilité est le plus élevé des deux.

Les deux investissements sont rentables car le TIR est supérieur au coût du capital.

Le concept de la V.A.N suppose implicitement que les C.A.F d'exploitation du projet sont réinvesties au taux d'actualisation (ici le TIR) jusqu'à la fin de la durée de vie de l'investissement.

Cette hypothèse implicite peut paraître réaliste dans le cas de la V.A.N, puisqu'on actualise au coût du capital mais elle est peu vraisemblable pour le TIR.

# 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

5. Déterminer le taux interne de rentabilité global, dans l'hypothèse où les C.A.F d'exploitation sont placées au taux de 12 % jusqu'à la fin de la durée de vie. Conclure.

**- Projet A**  
 => Valeur acquise par les C.A.F d'exploitation à la fin de l'époque 5, au taux de 12 %  

$$\Rightarrow A = 129\,333 (1,12)^4 + 129\,333 (1,12)^3 + 129\,333 (1,12)^2 + 129\,333 (1,12) + 129\,333$$
  

$$\Rightarrow A = 821\,633 \text{ €}$$
  
**- TIR intégré**  

$$\Rightarrow 440\,000 = 821\,633 (1+t)^{-5}$$
  
 =>  $t = 13,30 \%$  (en utilisant Excel par exemple ou une calculatrice en gardant tous les montants en mémoire)

**Remarque**  
 Développement du calcul du T.R.I.G (en fait exactement le même problème que pour le TRI "classique").  
 Il faut alors dans un 1<sup>er</sup> temps résoudre l'équation par interpolation linéaire et dans un 2<sup>ème</sup> temps en utilisant les logarithmes népériens.

**- Résolution par interpolation linéaire**

| Résultat   | Taux                       |
|------------|----------------------------|
| 510 958,02 | => 10 % (pris au hasard)   |
| 440 000    | => t (ce que l'on cherche) |
| 391 784,83 | => 16 % (pris au hasard)   |

=> Vous voyez bien que le "440 000" est encadré  
 => Avec 10 % on trouve un résultat > 440 000  
 => Avec 16 % on trouve un résultat < 440 000  
 => Cela veut donc dire que "t" est obligatoirement compris entre 10 % et 16 %.

Ensuite : Comment trouver "t" ?

=> On peut poser :

$$\frac{t - 0,10}{0,16 - 0,10} = \frac{440\,000 - 510\,958,02}{391\,784,83 - 510\,958,02} \Rightarrow \frac{t - 0,10}{0,06} = \frac{-70\,958,02}{-119\,163,19}$$

=>  $(t - 0,10) * -119\,163,19 = 0,06 * -70\,958,02$   
 =>  $-119\,163,19 t + 11\,916,32 = -4\,257,48$   
 =>  $t = \frac{-4\,257,48 - 11\,916,32}{-119\,163,19} \Rightarrow t = 0,1357 \Rightarrow t = 13,57 \%$

**- Projet B**

=> Valeur acquise par les C.A.F d'exploitation à la fin de l'époque 5, au taux de 12%  

$$\Rightarrow A = 153\,333 (1,12)^4 + 153\,333 (1,12)^3 + 153\,333 (1,12)^2 + 153\,333 (1,12) + 153\,333$$
  

$$\Rightarrow A = 974\,101 \text{ €}$$

**- TIR intégré**

=>  $500\,000 = 974\,101 (1+t)^{-5}$   
 =>  $t = 14,27 \%$  (en utilisant Excel par exemple ou une calculatrice en gardant tous les montants en mémoire)

**Conclusion**

Le projet le meilleur est le projet B.

# 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

6. Quel est le délai de récupération du capital investi de chacun des projets :

6.1. Sans actualisation ?

**- Projet A**

| Projet A                               | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| C.A.F économiques                      | 129 333 | 129 333 | 129 333 | 129 333 | 129 333 |
| C.A.F économiques actualisés           | 116 516 | 104 970 | 94 567  | 85 196  | 76 753  |
| Cumul des C.A.F économiques actualisés | 116 516 | 221 486 | 316 053 | 401 249 | 478 001 |

L'investissement de 440 000 est récupéré dans une période comprise entre 4 et 5 ans.

La date peut être précisée par interpolation linéaire. On trouve 4 ans et 6 mois

**- Projet B**

| Projet B                               | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| C.A.F économiques                      | 153 333 | 153 333 | 153 333 | 153 333 | 153 333 |
| C.A.F économiques actualisés           | 138 138 | 124 449 | 112 116 | 101 005 | 90 996  |
| Cumul des C.A.F économiques actualisés | 138 138 | 262 586 | 374 702 | 475 707 | 566 703 |

L'investissement de 500 000 est récupéré dans une période comprise entre 4 et 5 ans.

La date peut être précisée par interpolation linéaire. On trouve 4 ans et 3 mois.

**6.3 Conclusion**

Dans les deux cas, il faut réaliser l'investissement B dont le délai de récupération est le plus court et qui est donc moins risqué.

**7. Convergence des critères - Conflits de critères**

Ici, tous les critères conduisent au même choix d'investissement, ce qui n'est pas toujours le cas.

Les différents critères conduisent parfois à des choix contradictoires car ils ne sont pas l'expression d'objectifs identiques de l'entreprise.

Ainsi, le critère de la V.A.N mesure-t-il la rentabilité alors que le critère du délai de récupération mesure la liquidité du projet.

Il est donc conseillé d'utiliser concurremment plusieurs critères de façon à détecter ces conflits et à leur donner un sens par référence aux objectifs généraux de l'entreprise et aux objectifs particuliers de chaque projet d'investissement.

On peut aussi utiliser des critères autres que quantitatifs.

# 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

## EXERCICE 31

On considère les deux projets A et B dont les flux de trésorerie disponibles en K€ sont les suivants.

| Périodes | 0  | 1    | 2    | 3    | 4 | 5 | 6 |
|----------|----|------|------|------|---|---|---|
| Projet A | -6 | 2    | 2    | 2    | 2 | 2 | 2 |
| Projet B | -6 | 3,25 | 3,25 | 3,25 |   |   |   |

Le coût du capital du projet est de 10 %.

### Travail à faire :

1. Calculer la V.A.N. Que conclure ?
2. Après avoir précisé leur utilité, appliquer la méthode de l'horizon commun et de l'annuité équivalente. A quelles conclusions amènent ces calculs ?

#### 1) Calculer de la V.A.N

$$V.A.N_A = -6,00 + 2,00 * \frac{1 - 1,10^{-6}}{0,10} = 2,71 \text{ K€}$$

$$V.A.N_B = -6,00 + 3,25 * \frac{1 - 1,10^{-3}}{0,10} = 2,08 \text{ K€}$$

Selon le critère de la V.A.N, le projet le plus rentable est le projet A.

#### 2) Application de la méthode de l'horizon commun et de l'annuité équivalente.

La V.A.N classique ne permet pas de comparer des projets de durées de vie différentes, or le projet A a une durée de vie deux fois supérieure à celle du projet B.

Pour comparer ces deux investissements, il faut calculer soit la V.A.N sur un horizon commun, soit appliquer la méthode de l'annuité équivalente.

On suppose que le projet B sera renouvelé à la fin de l'année 3.

|                 | 0      | 1    | 2    | 3      | 4    | 5    | 6    |
|-----------------|--------|------|------|--------|------|------|------|
| <b>Projet A</b> | - 6,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00   | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| <b>Projet B</b> | - 6,00 | 3,25 | 3,25 | 3,25   |      |      |      |
|                 | - 6,00 | 3,25 | 3,25 | - 6,00 | 3,25 | 3,25 | 3,25 |

La V.A.N de A ne change pas car l'horizon commun correspond à la durée de vie du projet A.

La V.A.N de B devient :

$$V.A.N'_B = -6,00 + 3,25 * \frac{1 - 1,10^{-6}}{0,10} - \frac{6,00}{1,10^3} = 3,65 \text{ K€}$$

## 16FIN161 – Correction de l'exercice 8

Remarque

$$V.A.N'_B = V.A.N_B + \frac{V.A.N_B}{1,10^3} = 2,08 + \frac{2,08}{1,10^3} = 3,65 \text{ K€}$$

Compte tenu de sa durée de vie, le projet B est plus rentable que le projet A.

### Méthode de l'annuité équivalente

$$A.E.Q_A = V.A.N_A * \frac{0,10}{1 - (1,10)^{-6}}$$

$$A.E.Q_A = 2,71 * \frac{0,10}{1 - (1,10)^{-6}}$$

$$A.E.Q_A = 0,622 \text{ K€}$$

$$A.E.Q_B = V.A.N_B * \frac{0,10}{1 - (1,10)^{-3}}$$

$$A.E.Q_B = 2,08 * \frac{0,10}{1 - (1,10)^{-3}}$$

$$A.E.Q_B = 0,837 \text{ K€}$$

Cette seconde méthode montre aussi que lorsque l'on tient compte de la durée de vie, le projet B est préférable au projet A.

COPIE