Introduction

0.1 Introduction

La finance d'entreprise est un domaine essentiel qui concerne la gestion des ressources financières d'une entreprise. Elle englobe des décisions stratégiques liées à l'investissement, au financement et à la gestion des actifs. Les principaux objectifs de la finance d'entreprise incluent l'augmentation de la valeur de l'entreprise pour les actionnaires, la maximisation des profits et la gestion des risques financiers. Les outils et techniques utilisés dans ce domaine comprennent l'analyse des états financiers, l'évaluation des projets d'investissement et la gestion de la trésorerie. En outre, la compréhension des marchés financiers et des instruments financiers est cruciale pour prendre des décisions éclairées et optimiser la structure du capital.

Une entreprise est une organisation dont le but est de produire et d'offrir des biens et/ou des services à des consommateurs. Cela implique l'utilisation de ressources variées, telles que des ressources matérielles, humaines, financières, immatérielles et informationnelles, nécessitant ainsi la coordination de différentes fonctions, notamment l'achat, la commercialisation, la production, la finance et la recherche et développement (R&D). L'objectif financier d'une entreprise est la création de valeur. On peut classer les entreprises en quatre catégories selon leur taille et effectifs : les Petites Entreprises (PE), qui comptent moins de 10 personnes ; les Moyennes Entreprises (ME), qui emploient entre 10 et 250 salariés ; les Entreprises de Taille Intermédiaire (ETI), qui engagent entre 250 et 5000 employés ; et enfin, les Grandes Entreprises (GE), qui, considérées comme des géants de l'économie, emploient plus de 5000 personnes.

En 2021, les secteurs principalement marchands non agricoles et non financiers comptent 3,7 millions d'entreprises (Source : `https://www.insee.fr/fr/statistiques/`). Ces entreprises affichent un chiffre d'affaires hors taxes global de 4142 milliards d'euros et une valeur ajoutée de 1179 milliards d'euros, représentant 60% de la valeur ajoutée de l'économie française. Les 4200 entreprises de taille intermédiaire (ETI) et les grandes entreprises (GE) représentent 65% du chiffre d'affaires, 61% de la valeur ajoutée, 46% des investissements et 86% des exportations, illustrant une forte concentration de l'activité. En revanche, les 3,6 millions de petites entreprises (PE) contribuent à environ 21% du chiffre d'affaires et à un quart de la valeur ajoutée, tout en n'ayant aucune part dans les exportations. Les grandes entreprises (GE) et les entreprises de taille intermédiaire (ETI), bien qu'elles ne représentent qu'une part infime des entreprises (environ 0,2%), contribuent à 65% du chiffre d'affaires, 61% de la valeur ajoutée, 75% des immobilisations corporelles et 86% des exportations, soulignant ainsi une forte concentration de l'activité économique sur ces catégories. À l'inverse, les micro-entreprises et les PME hors micro-entreprises, représentant environ 99% des entreprises, participent pour 35% du chiffre d'affaires et 39% de la valeur ajoutée, mais leur part dans les exportations reste marginale.

0.2 Quel type dentreprise ?

Nous nous focaliserons sur les sociétés par action. Le capital de ces entreprises est divisé en actions, sans limite sur le nombre d'actionnaires. Chaque actionnaire (shareholder) détient une part de l'entreprise et a le droit de percevoir des dividendes. En 2021, ces sociétés ne représentaient que 7% du nombre total d'entreprises, mais elles comptaient pour 38% du nombre de salariés et 50% de la valeur ajoutée, ce qui illustre leur importance en tant qu'entreprises de taille significative, notamment les entreprises de taille intermédiaire (ETI) et les grandes entreprises (GE).

Le capital de ces sociétés est divisé en actions, sans limite sur le nombre d'actionnaires. Cela permet une grande flexibilité dans leur gouvernance et leur financement. Chaque actionnaire détient une part de l'entreprise et a droit, en proportion de ses actions, à des dividendes, correspondant à une part des bénéfices.

0.3 Qui prend les décisions ?

Un conseil d'administration (CA) est élu par les actionnaires d'une société par actions lors des assemblées générales. Son rôle principal est triple : définir la politique générale de l'entreprise en fixant les grandes orientations stratégiques et en veillant à leur mise en uvre ; contrôler les performances en surveillant les résultats financiers, la conformité aux lois et réglementations, ainsi que la bonne gestion des ressources ; et désigner et superviser le directeur général (CEO - *Chief Executive Officer*), en nommant la personne responsable de la direction opérationnelle de l'entreprise et en évaluant son travail. Le CEO est en charge de la plupart des décisions impliquant la gestion de l'entreprise au quotidien. Ainsi, il existe une séparation entre la direction et la propriété de l'entreprise.

Les décisions des sociétés par actions cotées en bourse répondent à plusieurs objectifs stratégiques, qui peuvent parfois être en conflit. L'objectif principal des actionnaires est de maximiser la valeur boursière de l'entreprise, ce qui se traduit par une augmentation du cours de l'action et, potentiellement, des dividendes élevés. Cependant, il existe souvent un conflit d'intérêt entre les actionnaires et les dirigeants, ces derniers pouvant avoir des objectifs différents, comme la préservation de leur emploi ou des ambitions personnelles. De plus, les créanciers, qui fournissent également des capitaux, cherchent à minimiser le risque de défaut, ce qui peut entrer en contradiction avec les stratégies visant à maximiser la valeur boursière. Ainsi, les sociétés par actions doivent naviguer entre ces divers objectifs tout en gérant les tensions qui peuvent surgir entre les différentes parties prenantes.

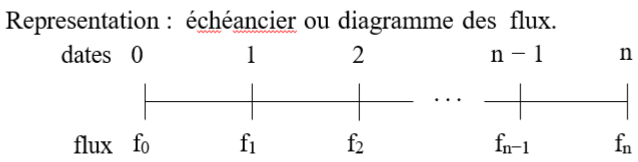
L'asymétrie d'information entre les dirigeants, les actionnaires et les créanciers a des implications significatives pour la stratégie financière de l'entreprise. En raison de cette asymétrie, les dirigeants peuvent prendre des décisions qui ne sont pas toujours alignées avec les intérêts des actionnaires, entraînant des conflits d'intérêts. De plus, les créanciers, n'ayant pas accès aux mêmes informations que les dirigeants, peuvent percevoir un risque plus élevé, ce qui peut augmenter le coût du capital. Pour atténuer ces problèmes, les entreprises doivent adopter des pratiques de transparence, établir des mécanismes de contrôle efficaces et maintenir une communication ouverte avec toutes les parties prenantes, tout en choisissant des stratégies d'investissement prudentes.

Chapitre 1

Évaluation dun projet

1.1 Principes de lévaluation

Un projet d'investissement peut être défini comme une séquence de flux financiers (cash flows). Les flux positifs, appelés inflows, sont les revenus générés par le projet, tandis que les flux négatifs, ou outflows, représentent les coûts associés. Le principe fondamental de l'évaluation d'un projet repose sur la comparaison entre coûts et bénéfices : un projet n'est rentable que si les bénéfices dépassent les coûts. De plus, il est important de noter que les coûts et les bénéfices sont échelonnés dans le temps, ce qui implique qu'une analyse actualisée des flux financiers doit être réalisée pour évaluer la viabilité du projet.



Le principe de base en finance stipule que toute comparaison doit se faire dans la même unité monétaire et temporelle. Par exemple, 1 euro aujourd'hui n'a pas la même valeur qu'1 euro dans un an ou plus, en raison du taux de préférence pour le présent. En effet, 1 euro aujourd'hui peut être placé et vaudra davantage dans un an (ou plus). Pour comparer des flux financiers, il est nécessaire de les "faire voyager dans le temps", c'est-à-dire d'exprimer leurs valeurs à une seule et même date (et unité). On notera r le taux d'intérêt nominal, exprimé sur une base annuelle (1 période dans l'échéancier) et supposé constant.

1.2 Voyage dans le futur

L'opération visant à cumuler des flux dans le futur est appelée capitalisation. La valeur future d'un flux initial est définie comme la valeur, exprimée dans n périodes, du flux initial f. Cette valeur future peut être calculée en tenant compte du taux d'intérêt et du temps écoulé.

$$VF_n(f) = f \cdot (1+r)^n$$

L'opération visant à exprimer des flux futurs en valeur présente est appelée actualisation. La valeur actuelle d'un flux f qui sera reçu dans n périodes est déterminée en tenant compte du taux d'intérêt, permettant ainsi de comparer des flux à des moments différents dans le temps.

$$VA_n(f) = \frac{f}{(1+r)^n}$$

Ce que vaut aujourdhui le flux f obtenu dans n périodes.

r est aussi appelé le taux d'actualisation (taux actuariel si les périodes considérées sont des années). Ce que vaut aujourdhui le flux f obtenu dans n périodes.

r est aussi appelé le taux d'actualisation (taux actuariel si les périodes considérées sont des années).

$$\delta = \frac{1}{(1+r)^n}$$

1.3 Valeur d'une séquence de flux

Un projet P est défini comme une séquence de flux (positifs ou négatifs) représentés par l'échéancier. La valeur nette du projet correspond à la somme des valeurs des flux exprimées à une même date. On parle de Valeur Actuelle Nette (VAN) du projet si cette date est aujourd'hui, ce qui signifie qu'il s'agit de la somme actualisée des différents flux. Ainsi, la valeur actuelle nette de la séquence de flux P est un indicateur clé pour évaluer la rentabilité d'un projet.

$$VAN_n(P) = f_0 + \frac{f_1}{(1+r)} + \frac{f_2}{(1+r)^2} + \frac{f_3}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{f_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^{n} \frac{f_t}{(1+r)^t}$$

Ce que vaut aujourd'hui la richesse du projet P réalisé sur n périodes.

La valeur nette du projet P peut également être exprimée dans le futur. Si on l'exprime à la date n (date de fin des flux associés au projet), on obtient la Valeur

Finale Nette de la séquence de flux du projet P. Cette approche permet d'évaluer la rentabilité du projet à l'échéance de ses flux financiers.

$$VFN_n(P) = f_0(1+r)^n + f_1(1+r)^{n-1} + f_2(1+r)^{n-2} + \cdots + f_n = \sum_{t=0}^{n} f_t(1+r)^{n-t}$$

Du point de vue financier, la règle de décision basée sur la Valeur Actuelle Nette (VAN) est la suivante :

— VAN > 0 : Le projet est rentable. Cela signifie que les revenus actualisés générés par l'investissement dépassent son coût initial. En d'autres termes, le projet crée de la valeur pour l'entreprise ou les investisseurs, et il peut donc être réalisé.

— VAN = 0 : Le projet est à l'équilibre. Les revenus actualisés couvrent exactement les coûts, mais ne génèrent pas de bénéfice net supplémentaire. Dans la plupart des cas, ce type de projet n'est pas retenu, sauf si d'autres critères stratégiques sont en jeu (comme une obligation légale ou un bénéfice indirect).

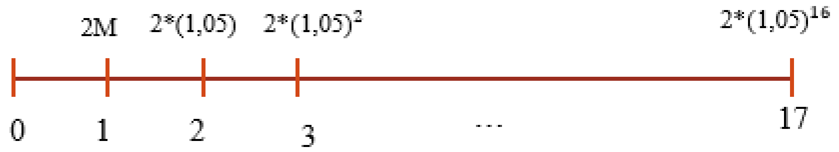
— VAN < 0 : Le projet n'est pas rentable. Les coûts dépassent les revenus actualisés. Ce type de projet doit être évité car il détruit de la valeur.

1.3.1 Exercice

Le Laboratoire AurelGap a développé une nouvelle molécule. Son brevet a une durée de vie de 17 ans. Les bénéfices attendus pour ce nouveau médicament sélèvent à 2 millions deuros la première année puis ils augmentent de 5% par an durant la durée de vie du brevet. Au terme des 17 années, un générique pourra être mis en vente sur le marché et les bénéfices obtenus par le médicament original seront alors nuls.

1. Déterminer la valeur actuelle du médicament si le taux dactualisation est de 10%.
2. Même question mais pour un taux dactualisation de 3%.

1. Les gains espérés chaque année :



$$VA = \frac{2}{0,1-0,05}\left(1 - \frac{1,05}{1,1}^{16}\right) = 20,99$$

2.

$$VA = \frac{2}{0,03-0,05}\left(1-\frac{1,05}{1,03}^{16}\right) = 36,02$$

1.4 Cas les plus usuels

1.4.1 Les annuités constantes

Les annuités représentent une séquence de n flux versés à intervalles réguliers (souvent tous les ans). Lorsque les flux sont égaux, on parle d'annuités constantes. Un exemple courant d'annuités constantes est celui des emprunts à remboursements fixes à taux fixes, où le montant remboursé chaque année reste constant tout au long de la durée de l'emprunt.

dates	0	1	2	…	n − 1	n
flux		f	f		f	f

$$\text{Valeur actuelle nette de ces annuités} = \sum_{t=0}^{n} \frac{f}{(1+r)^t}$$

Soit la suite dont le n-ème terme est a_n. La somme de ses n premiers termes, en partant du même terme (avec $m > n$), s'écrit :

$$\sum_{i=m}^{n} U_i = U_m \frac{1-q^{n-m+1}}{1-q}$$

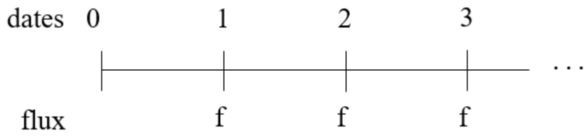
On peut donc en déduire,

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{f}{(1+r)^t} = \frac{f}{r}\left(1-\left(\frac{1}{1+r}\right)^n\right)$$

Attention ici : $U_1 = \frac{f}{(1+r)}$

1.4.2 Les rentes perpétuelles constantes

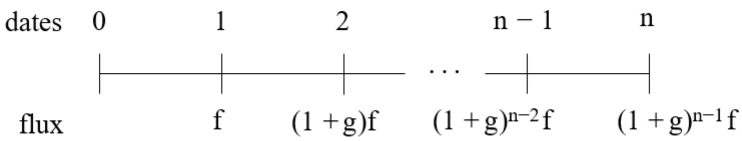
La rente perpétuelle est un titre de dette qui prévoit le paiement régulier d'intérêts sans le remboursement du capital. Cela signifie qu'il s'agit d'une annuité constante qui, théoriquement, n'aurait pas de fin, semblable à une rente viagère.



$$VAN = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{f}{(1+r)^t} = \lim_{n\to\infty} \frac{f}{r}\left(1-\left(\frac{1}{1+r}\right)^n\right) = \frac{f}{r}$$

1.4.3 Les annuités croissantes

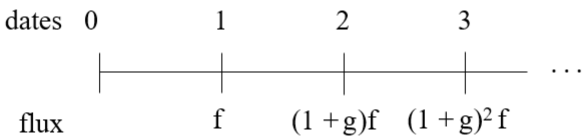
L'annuité croissante est une séquence de flux de trésorerie qui augmente de manière constante à chaque période. Ces flux sont versés à intervalles réguliers et le taux de croissance des flux, noté g, reste constant sur toute la durée de l'annuité.



$$VAN = \frac{f}{1+r}\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^t = \frac{f}{r-g}\left(1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n\right)$$

1.4.4 Les rentes perpétuelles croissantes

La rente perpétuelle croissante consiste en des annuités croissantes versées à l'infini.



$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{f}{(1+g)}\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^t = \lim_{n\to\infty} \frac{f}{r-g}\left(1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n\right) = \begin{cases} \frac{f}{r-g} & \text{si } g < r \\ +\infty & \text{si } g > r \end{cases}$$

1.5 Valeur dune séquence de flux

1.5.1 Exemple

Supposons qu'une entreprise envisage un projet nécessitant un investissement initial de 100 000 . Les flux de trésorerie générés sur les 3 prochaines années sont estimés à 40 000€, 50 000€ et 60 000€ respectivement. Si le taux d'actualisation (reflétant le coût du capital ou le risque) est de 10%, la VAN serait calculée ainsi :

$$VAN = -100000 + \frac{40000}{(1+0,1)} + \frac{50000}{(1+0,1)^2} + \frac{60000}{(1+0,1)^3} = 22764,84€$$

Ainsi, le projet est rentable.

1.6 Calculer le taux de rentabilité interne (TRI)

Jusquà présent, on a supposé un taux dintérêt constant r. À partir de l'échéancier associé à un projet, on peut également calculer le taux de rendement interne (TRI) associé à ce projet.

Le taux de rentabilité interne (TRI) est la valeur du taux d'intérêt tel que la somme actualisée des flux positifs soit égale à la valeur actualisée des flux négatifs, ce qui annule la VAN associée au projet.

Considérons un projet dont le coût initial est C et qui génère n flux de revenus égaux d'un montant f. Le TRI associé est la solution de l'équation suivante :

$$\frac{f}{TRI}\left(1-\left(\frac{1}{1+TRI}\right)^n\right) = C$$

Dans le cas d'une rente perpétuelle, la solution est évidente :

$$TRI = \frac{f}{C}$$

En revanche, dans le cas où n est fini, l'équation précédente n'a pas de solution analytique évidente. Le calcul du TRI nécessite donc l'aide d'un logiciel (comme la fonction TRI dans Excel ou l'utilisation de Mathematica) ou peut être approximé.

La règle du TRI stipule que tout investissement dont le taux de rentabilité interne dépasse le coût du capital (taux dactualisation) doit être réalisé.

Attention : pour comparer la rentabilité entre deux projets, il est toujours recommandé d'utiliser la VAN.

1.7 Quel taux d'actualisation retenir ?

Jusqu'à présent, nous avons supposé que le taux d'actualisation est un taux d'intérêt unique et constant r.

Cependant, il existe de multiples taux d'intérêt, qui peuvent varier selon les banques, le type de placements ou les clients.

La valeur actuelle nette (VAN) d'un projet est sensible à une petite variation du taux d'actualisation.

La question se pose alors : lequel choisir pour le calcul de lactualisation ?

Le taux d'actualisation à utiliser dépend essentiellement de plusieurs facteurs :

Il est crucial d'ajuster la cotation du taux d'intérêt (annuel) avec l'échéancier du projet (mensuel). Cela peut nécessiter le calcul de taux par période infra-annuelle à partir du Taux Annuel Effectif (TAE) sur la base du taux équivalent (sur un mois ou un semestre).

Soit un TAE de 5%, le taux équivalent par mois est déterminé par :

$$\frac{r_m}{100} = (1,05)^{\frac{1}{12}} - 1$$

L'horizon temporel du projet est également un facteur important, comme l'indique la courbe des taux (ou structure par terme des taux d'intérêts), qui montre la différence entre les taux courts et les taux longs.

Enfin, le risque associé au projet doit être pris en compte dans le choix du taux d'actualisation.

1.8 VAN et structure par terme des taux

Dans le calcul de la valeur actuelle nette (VAN), il est nécessaire de tenir compte de la structure par terme des taux d'intérêt, surtout si la courbe des taux n'est pas plate. En effet, il ny a aucune raison pour que le taux dintérêt à échéance dun an soit égal à celui pratiqué pour une échéance de 2 ans (ou 3 ans, etc.). En général, la courbe des taux est croissante.

Ainsi, la VAN de flux sans risques avec $k = 1, \dots, n$ sera :

$$VAN_i = \sum_{k=0}^{i} \frac{f_k}{(1 + r_i)^k}$$

où r_i est le taux dintérêt dun placement arrivant à échéance dans i années (périodes).

1.9 Valeur d' une séquence de flux

1.9.1 Exercice

AurelDF envisage la construction dune centrale nucléaire pour un coût de 120 millions d'€ à payer immédiatement. Le bénéfice obtenu devrait être de 20 millions d€ par an pendant les 10 prochaines années. Ensuite, la centrale fermera et le site devra être nettoyé pour répondre aux normes environnementales, puis surveillé. Cette surveillance coûtera 2 millions d€ par an sur une période infinie.

1. En appliquant le critère du TRI, lentreprise AurelDF a-t-elle intérêt à exploiter cette mine ?
2. Si le coût du capital est de 8% que conclure à partir du calcul de la VAN.

1. Les échéanciers :

$$VAN = -120 + \frac{20}{TRI}\left(1 - \left(\frac{1}{1+TRI}\right)^{10}\right) - \frac{2}{TRI} = 0$$

La VAN s'annule pour un TRI de $0,02924$ et un $TRI_2 = 0,08723$. Cependant, on ne peut pas conclure uniquement sur la base de ces valeurs.

Considérons l'équation suivante :

2. Si $r = 0,08$ la VAN est de $2,621791$ millions d'euros. Cela montre que la VAN nest pas neutre par rapport au taux dactualisation.

1.10 Risque et taux d'intérêt

Le financement de la grande majorité des projets d'investissement porte un risque, notamment le risque de non-paiement des intérêts ou de non-remboursement du capital. Plus ce risque est élevé, plus le créancier exige un rendement élevé, ce qui entraîne l'existence d'une prime de risque.

Ainsi, le taux d'actualisation choisi pour calculer la valeur actuelle nette (VAN) d'un projet doit tenir compte du risque associé à ce projet.

1.11 Le coût du capital

1.11.1 Définition

Le taux d'actualisation à utiliser pour déterminer la valeur actuelle ou future d'un projet est le coût du capital.

Le coût du capital dun projet correspond au taux de rentabilité le plus élevé présenté par un placement alternatif de même horizon et de même risque.

Lidée est qu'un investisseur potentiel cherche à évaluer ce que rapporte le projet par rapport à un placement alternatif, ce qui représente le coût dopportunité.

Attention : la comparaison n'a de sens que si le placement et le projet sont de même risque et de même terme.

1.11.2 Premier aperçu

Considérons un projet (P) avec les caractéristiques suivantes :

- En $t = 0$: coût = 0 - En $t = 1$: flux = variable aléatoire J prenant les valeurs $J_0 > 0$ avec probabilité π et $J_1 > J_0$ avec probabilité $1 - \pi$

On note r_f le taux dintérêt certain (taux dintérêt appliqué aux placements sans risque).

Si jactualise au taux r_f, la valeur actuelle (VA) du projet P est donnée par :

$$VA(P) = \frac{E(J)}{1 + r_f} = \frac{\pi J_0 + (1 - \pi)J_1}{1 + r_f}$$

Cependant, ce calcul pose un problème, car cela ne correspond pas au projet P. En effet, en $t = 1$, on nobtient pas $E(J)$ avec certitude, alors que r_f est le taux dintérêt au certain.

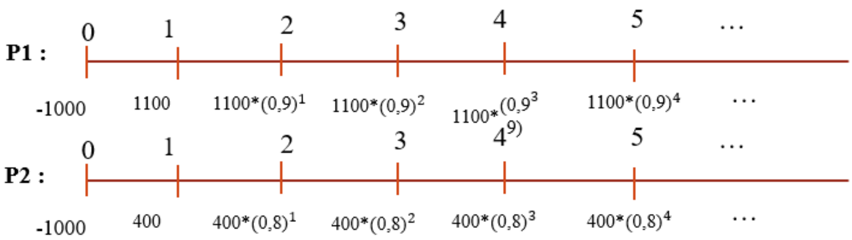
1.11.3 Exercice

Laurent a le choix entre deux projets, chacun d'eux devant l'occuper à plein temps. Le projet P1 concerne la création d'une boulangerie. L'investissement initial est de 1000 euros, les bénéfices associés seront de 1100 euros la 1ère année, ils diminueront ensuite de 10% chaque année. Le projet P2 concerne la création dune pizzeria équipée dun unique four. Il n'est pas possible d'en installer davantage. L'investissement initial est de 1000 euros, les bénéfices associés seront de 400 euros la 1ère année, ils diminueront ensuite de 20% chaque année du fait de l'usure du four. Le coût du capital est de 12% pour les deux projets.

1. Représentez l'échéancier associé à chacun des deux projets.
2. Calculez la VAN et le TRI pour chacun des projets. Dans lequel de ces projets Laurent devrait-il investir ?

3. Laurent se rend compte que le local du pizzeria peut en fait contenir 20 fours avec le même montant d'investissement de 1000 . L'échelle du projet P2 est donc multipliée par 20. Calculez la VAN et le TRI du projet P2 . Dans lequel de ces projets Laurent devrait-il investir ? Commentez.
4. Suivant vos conseils, Laurent se lance dans le projet P2. Son fournisseur de fours lui propose un contrat de maintenance dont le coût est de 250 euros par an. La maintenance permet d'éliminer totalement l'usure des fours. On appelle P2 le projet P2 avec contrat de maintenance. Ecrivez l'échéancier associé à ce nouveau projet.
5. Calculez la VAN et le TRI du projet P2. Laurent devrait-il accepter le contrat de maintenance ? Commentez.
6. Calculez le TRI différentiel associé à la comparaison entre P2 et P1. Commentez.

1. Echéancier des projets P1 et P2



2. Pour le projet P_1, la valeur actuelle nette (VAN) est donnée par :

$$VAN_{P_1} = -1000 + \sum_{t=1}^{T} \frac{1100}{0,9}\left(\frac{0,9}{1,12}\right)^t = -1000 + \frac{1100}{0,22}\left(1 - \left(\frac{0,9}{1,12}\right)^T\right)$$

Lorsque $T \to \infty$, nous avons :

$$VAN_{P_1} = -1000 + \frac{1100}{0,22} = 4000 \text{ euros}$$

Pour le taux de rendement interne (TRI) du projet P_1, nous avons :

$$TRI_{P_1} \Rightarrow -1000 + \frac{1100}{TRI_{P_1} + 0,1} = 0 \Rightarrow TRI_{P_1} = 100\%$$

Pour le projet P_2, la VAN est donnée par :

$$VAN_{P_2} = -1000 + \sum_{t=1}^{T} \frac{400}{0,8}\left(\frac{0,8}{1,12}\right)^t = -1000 + \frac{400}{0,32}\left(1 - \left(\frac{0,8}{1,12}\right)^T\right)$$

Lorsque $T \to \infty$, nous avons :

$$VAN_{P_2} = -1000 + \frac{400}{0,32} = 250 \text{ euros}$$

Pour le TRI du projet P_2, nous avons :

$$TRI_{P_2} \Rightarrow -1000 + \frac{400}{TRI_{P_2} + 0,2} = 0 \Rightarrow TRI_{P_2} = 20\%$$

Il convient donc de choisir P_1 plutôt que P_2 selon les critères de la VAN et du TRI.

3. Si à présent, le nombre de fours est multiplié par 20, nous avons, avec le même montant dinvestissement :

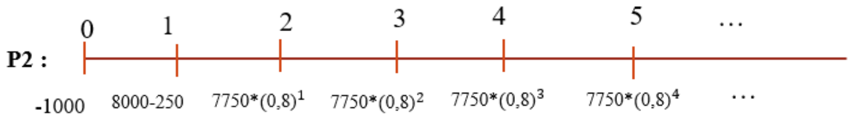
$$VAN_{P_2} = -1000 + \frac{(400 \times 20)}{0,32} = 24000 \text{ euros}$$

Pour le TRI du projet P_2, nous avons :

$$TRI_{P_2} \Rightarrow -1000 + \frac{(400 \times 20)}{TRI_{P_2} + 0,2} = 0 \Rightarrow TRI_{P_2} = 798\%$$

Ainsi, Laurent doit choisir à présent le projet P_2.

4. Projet P_2 et contrat de maintenance



Lorsque $T \to \infty$, la valeur actuelle nette (VAN) pour le projet P_2 est donnée par :

$$VAN_{P_2} = -1000 + \frac{7750}{0,32} = 63583,33 \text{ euros}$$

Pour le taux de rendement interne (TRI) du projet P_2 avec maintenance, nous avons :

$$TRI_{P_2} \Rightarrow -1000 + \frac{7750}{TRI_{P_2} + 0,2} = 0 \Rightarrow TRI_{P_2} = 775\%$$

Laurent devrait accepter le contrat de maintenance car la VAN est plus élevée. Toutefois, le TRI est plus faible que celui du projet P_2 sans maintenance.

1.11.4 Premier aperçu

L'hypothèse d'aversion au risque stipule que la valeur d'une alternative risquée, notée $V_A(P)$, est inférieure à la valeur actualisée des gains attendus, exprimée par la formule

$$\frac{\pi J_0 + (1-\pi)J_1}{1+r_f}$$

où r_f représente le taux sans risque. Pour qu'un projet soit jugé viable, le taux d'actualisation utilisé doit être supérieur à r_f, ce qui implique un coût du capital. La prime de risque associée au projet, notée π_p, est déterminée par l'évaluation des risques spécifiques liés à celui-ci, tels que la volatilité des flux de trésorerie et les incertitudes économiques. Ainsi, il existe un lien direct entre le risque associé au projet et le coût du capital : plus le risque est élevé, plus le coût du capital nécessaire pour financer le projet augmente, car les investisseurs exigent une compensation plus importante pour accepter une incertitude accrue.

Chapitre 2

Coût du capital et risque

2.1 Risque et rentabilité

Comme nous l'avons vu, le rendement d'un placement dépend non seulement de sa rentabilité, mais également du risque qui lui est associé, exprimé à travers la prime de risque. Le risque et la rentabilité d'un actif sont mesurés respectivement par la volatilité des rendements et le rendement attendu. La volatilité, souvent calculée à partir des écarts-types des rendements passés, quantifie l'incertitude liée aux fluctuations des prix de l'actif. La relation entre risque et rentabilité est généralement positive : les actifs présentant un risque plus élevé tendent à offrir des rendements attendus plus importants pour compenser les investisseurs pour l'incertitude accrue. En d'autres termes, les investisseurs s'attendent à être rémunérés par des rendements plus élevés lorsqu'ils prennent des risques supplémentaires.

Par nature, la rentabilité future d'un actif risqué est inconnue *ex ante*. Pour pouvoir en dire quelque chose, nous nous plaçons dans un monde probabilisable. Nous faisons l'hypothèse qu'il est possible de définir l'ensemble des scénarios envisageables, ce qui nous permet d'établir une liste des états de la nature. De plus, nous supposons qu'il est possible d'associer une probabilité d'occurrence à chacun de ces scénarios, ce qui nous conduit à établir une distribution de probabilité sur les états de la nature possibles. Ces hypothèses sont fondamentales pour évaluer le risque et la rentabilité des actifs dans un cadre probabiliste.

La rentabilité espérée de l'actif R est donnée par la formule suivante :

$$E(R) = \sum_{i=1}^{n} p_i R_i$$

où p_i représente la probabilité associée à chaque scénario et R_i la rentabilité dans ce scénario. La variance de lactif R est calculée par :

$$V(R) = \sum_{i=1}^{n} p_i(R_i - E(R))^2 = E(R^2) - E(R)^2$$

L'écart-type de lactif R est défini comme suit :

$$\sigma_r = \sqrt{V(R)}$$

Il est à noter que l'écart-type est la mesure traditionnelle du risque associé à un actif, quantifiant ainsi l'incertitude des rendements futurs.

Pour calculer l'espérance de rentabilité et le risque associé à un actif, il est nécessaire de disposer de la distribution de probabilité des rentabilités. Cependant, cette donnée est inobservable, ce qui conduit généralement à une estimation de cette distribution à partir de données historiques. Cette méthode présente des limites, notamment un problème de qualité de la prédiction (précision) qui est lié à la stabilité de l'environnement économique. En effet, les variations économiques peuvent affecter la fiabilité des estimations basées sur des données passées, rendant ainsi les prévisions moins précises.

La rentabilité historique désigne la rentabilité qui a été effectivement réalisée et constatée pour un actif donné au cours d'une période définie dans le passé. La rentabilité d'une action à la période $t+1$ est calculée selon la formule suivante :

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} + \mathrm{Div}_{t+1} - P_t}{P_t} = \frac{\mathrm{Div}_{t+1}}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

où Div_{t+1} représente les dividendes distribués en $t+1$ et P_t le prix de l'action à la date t. On peut estimer la distribution de probabilité des rentabilités en utilisant les rentabilités observées successivement durant un grand nombre d'années, ce qui permet de construire la densité de probabilité empirique.

52