

# Coût du capital

*Nous traitons dans cette partie, de ce qu'il en coûte à une firme pour se financer à long terme, c'est-à-dire du coût de son capital. En particulier, nous établissons le coût des diverses composantes de ce capital, ainsi que son coût global moyen, aussi appelé coût pondéré du capital.*

*Pour simplifier les choses, nous étudions le coût du capital en considérant les autres aspects de la politique financière de la firme comme étant stables. Nous excluons, par exemple, la possibilité qu'une politique d'investissement vienne modifier le degré de risque et de rentabilité de la firme et, du même coup, influencer sur la valeur marchande de ses titres et sur les conditions de son financement futur.*

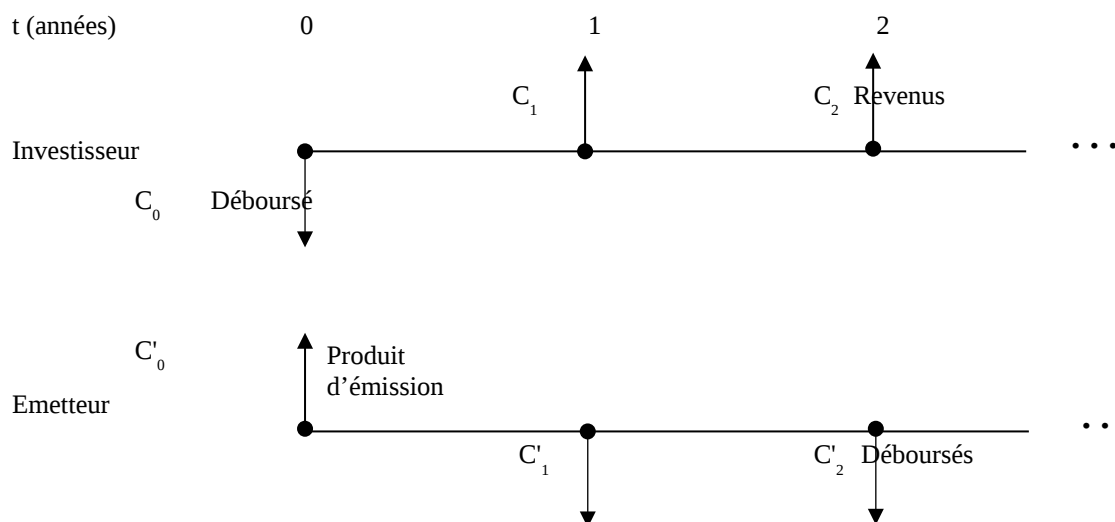
*Nous supposons également que la firme vise à maintenir, dans le temps, une certaine répartition ou structure de son capital. Elle se financerait donc, en moyenne, à un taux égal à son coût pondéré du capital et serait justifiée, en conséquence, d'actualiser les cash-flows de ses projets à ce taux, et même de considérer celui-ci comme le taux de rendement interne (TRI) minimal à obtenir des projets qu'elle retiendrait. Plus précisément, pourvu qu'il n'y ait pas de rationnement sensible de capital, la firme pourrait accepter tout projet dont le TRI serait supérieur à son coût pondéré du capital, c'est-à-dire tout projet ayant une valeur actualisée nette positive lorsque le taux d'actualisation égale son coût du capital.*

*Le coût du capital importe donc beaucoup à la firme, comme aux détenteurs de ses titres, car il influence grandement les décisions des gestionnaires et, par conséquent, la valeur des titres. En pratique, cependant, l'estimation du coût du capital repose sur plusieurs suppositions relativement audacieuses, ce qui exige une justification plutôt serrée pour la faire accepter.*

## I - Taux du marché et coût du capital

Toute émission de titres par une firme produit une entrée de fonds en proportion du déboursé correspondant des investisseurs, mais entraîne aussi des déboursés subséquents (dividendes, intérêts, etc.) qui constitueront les revenus de ces investisseurs. La figure A ci-dessous montre les cash-flows en cause.

Figure A : Cash-flows liés à l'émission d'un titre :



Note : Les cash-flows  $C_t$  et  $C'_t$  ne seraient égaux et de signes contraires qu'en l'absence d'impôt et de frais d'émission.

Le taux de rendement d'un titre avant impôt (appelé aussi taux de capitalisation du marché<sup>1</sup>) correspond au TRI qui égalise les revenus futurs du titre et le prix de ce dernier. De même, pour la firme, le coût des fonds obtenus par la vente de ses titres équivaut au TRI qui égalise la valeur actualisée de ses déboursés futurs et les fonds qu'elle a obtenus à l'origine. Il est clair que les cash-flows étant identiques, ces deux taux de rendement internes sont les mêmes. Le coût du capital pour la firme serait donc égal au rendement (avant impôt) pour l'investisseur.

La réalité fiscale et les frais d'émission créent un écart entre le taux de capitalisation du marché et le coût du capital pour la firme. Les frais encourus lors de nouvelles émissions réduisent les entrées de fonds de l'entreprise : par exemple, de nouvelles actions privilégiées pourrait être vendues 100 Dh l'unité, alors que la firme n'en recevra que 96 Dh. De même, la déductibilité des intérêts payés réduit les impôts de la firme, et donc le coût de sa dette, créant ainsi un écart entre ce coût et le rendement exigé par le marché.

<sup>1</sup> Le terme « taux de capitalisation du marché » évoque le taux moyen apparent auquel les investisseurs capitaliseraient les revenus anticipés d'un titre.

Exemple :

Supposons une firme ayant un taux d'impôt de 40% et payant 1.000 Dh en intérêts. Ceux-ci étant déductibles, ses déboursés d'intérêt après impôt seront :

$$1.000 \text{ Dh} (1 - 0,4) = 600 \text{ Dh}$$

Dans ce qui suit, nous distinguons les taux de capitalisation du marché, étiquetés  $k'_d$ ,  $k'_p$  et  $k'_o$  pour la dette, les actions privilégiées et les actions ordinaires, des coûts des composantes du capital pour la firme représentés par  $k_d$ ,  $k_p$  et  $k_o$ . Notons que seules ces dernières sont calculées sur une base après impôt. Il est plus commode de calculer les taux du marché sans tenir compte de l'imposition des investisseurs, car ceux-ci ne sont pas égaux devant le fisc.

## II- Choix des investissements et rentabilité requise

L'évaluation du risque proposée par le MEDAF permet d'ajuster le critère de la VAN afin de prendre en compte le risque<sup>2</sup>. Il suffit d'ajuster le taux d'actualisation en ajoutant une prime de risque au taux d'intérêt sans risque. Le taux d'actualisation doit refléter les attentes des apporteurs de capitaux, actionnaires et créanciers financiers, c'est-à-dire le *coût moyen pondéré du capital* (CMP) ou *coût du capital*, qui pour une société endettée est une moyenne pondérée du coût des capitaux propres et du coût de la dette. Si le projet d'investissement présente un risque différent de celui de l'entreprise, il faut ajuster le coût du capital.

L'évaluation du coût du capital est plus ou moins complexe selon le mode de financement. Si l'entreprise se finance exclusivement par capitaux propres, le coût du capital est égal au coût des capitaux propres, lequel s'obtient directement à partir du MEDAF<sup>3</sup>. En revanche, l'évaluation devient plus complexe lorsque l'entreprise se finance de façon mixte. Enfin, si le risque systématique de l'investissement diffère de celui de l'entreprise, le CMP doit être ajusté pour refléter le risque de l'investissement.

### 1. Le coût des capitaux propres

La société MANAL se finance intégralement par capitaux propres. Elle étudie un projet d'investissement, baptisé projet X, d'un montant de 1.000 secrétant des flux sur une seule période. Ce projet dont le risque est identique au risque moyen de la société serait financé par capitaux propres. Le taux de rentabilité sans risque ( $r_F$ ) est de 10%. Les données issues de l'étude du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous en fonction des quatre

<sup>2</sup> Une méthode alternative consisterait à évaluer des flux de trésorerie corrigés du risque, c'est-à-dire des flux équivalents-certains et à les actualiser au taux sans risque. Les deux méthodes donnent des résultats identiques.

<sup>3</sup> En pratique, l'évaluation du coût des capitaux propres à partir du MEDAF ne peuvent véritablement se faire que pour les sociétés cotées.

états du monde possibles.

Tableau : L'évaluation des paramètres de rentabilité et de risque d'un investissement

1	2	3	4	5	6	7
Probabilité de l'état du monde	Flux de trésorerie	Rentabilité de l'investissement en %	Écarts par rapport au taux espéré de l'investissement élevés au carré et pondérés par les probabilités	Rentabilité du marché en %	Écarts par rapport au taux espéré du marché élevés au carré et pondérés par les probabilités	Produits des écarts pondérés par les probabilités
0,2	900	-10	205	-10	125	160
0,3	1.100	10	43	5	30	36
0,3	1.300	30	19	25	30	24
0,2	1.600	60	289	40	125	190

Remarques :

Paramètres de rentabilité et du risque du projet X :

– l'espérance mathématique des flux de trésorerie, le flux moyen espéré est égal à :

$$0,2 * 900 + 0,3 * 1.100 + 0,3 * 1.300 + 0,2 * 1.600 = 1.220 ;$$

– les rentabilités espérées du projet et du marché sont de :

Rentabilités espérées du projet :  $0,2 * -10\% + 0,3 * 10\% + 0,3 * 30\% + 0,2 * 60\% = 22\%$

Rentabilité espérée du marché :  $0,2 * -10\% + 0,3 * 5\% + 0,3 * 25\% + 0,2 * 40\% = 15\%$

– les écarts-types du projet et du marché sont respectivement de 23,6% et de 17,6%.

Les variances (respectivement 556 et 310) s'obtiennent en faisant les sommes des éléments des colonnes 4 pour le projet et 6 pour le marché ;

– le coefficient de sensibilité du projet par rapport au marché  $\beta_a = 1,32$  s'obtient en divisant la covariance de 410, obtenue en faisant la somme des éléments de la colonne 7, par la variance du marché qui est de 310.

Le coefficient de sensibilité  $\beta_a$  calculé à partir des flux d'exploitation, le *bêta d'exploitation* (ou *bêta économique* ou *bêta de l'actif*) est indépendant de la structure de financement du projet. Comme ce dernier est financé intégralement par capitaux propres, la totalité des flux d'exploitation revient aux actionnaires et le risque financier, supporté par les capitaux propres, est identique dans ce cas particulier, à celui qui affecte les flux d'exploitation (risque d'exploitation). Dans cette hypothèse, le coefficient bêta, exprimant le risque pour les actionnaires – le *bêta* capitaux propres  $\beta_c$  – est égal au bêta d'exploitation.

Le taux requis par les actionnaires  $r_c$  pour financer le projet X, qui représente le coût des capitaux propres, s'obtient directement par application de la relation du MEDAF, le coefficient de sensibilité étant le bêta capitaux propres.

$$r_c = r_F + \beta_c [E_M - r_F] = 10\% + 1,32 [15\% - 10\%] = 16,6\%$$

Le financement se faisant intégralement par capitaux propres, ce taux représente également le taux d'actualisation (le CMP) permettant d'évaluer la VAN du projet. Compte tenu du niveau de risque systématique du projet, la prime de risque demandée par les actionnaires est de  $16,6\% - 10\% = 6,6\%$ .

La VAN de l'investissement évaluée en actualisant l'espérance mathématique des flux E (CF) = 1.220 au coût des capitaux propres de 16,6% est positive et le projet est acceptable :

$$VAN = \frac{E(CF)}{1+r_c} - CF_0 = \frac{1.220}{1,166} - 1.000 = 46,3$$

On parvient à une conclusion identique en comparant directement la rentabilité espérée du projet, de 22%, à la rentabilité requise de 16,6% évaluée à partir du MEDAF.

La rentabilité espérée correspond à l'espérance de rentabilité obtenue en pondérant les différents flux par les probabilités associées aux états du monde correspondants. Il s'agit de la rentabilité anticipée ou prévue pour le projet. Elle ne doit pas être confondue avec la rentabilité requise qui est la norme fixée par le marché, évaluée par l'intermédiaire du MEDAF, compte tenu du risque systématique supporté, en supposant un financement intégral par capitaux propres. Un investissement n'est acceptable que si la rentabilité espérée est supérieure à la rentabilité requise.

## 2. Les déterminants du bêta d'exploitation

Le risque d'exploitation d'une entreprise, qui traduit les fluctuations de la rentabilité d'exploitation, dépend de la volatilité du niveau d'activité mais également de la structure des charges. A caractéristiques d'activité équivalentes, une entreprise dont le niveau de charges fixes est élevé supporte un risque d'exploitation plus fort. Cet effet peut être mis en évidence en étudiant le comportement du bêta d'exploitation.

Soit CF le flux de trésorerie d'exploitation, qu'on suppose, pour simplifier, égal au résultat d'exploitation. La valeur d'une entreprise est égale à la VA de ce flux, soit VA(CF). Désignons par CA le chiffre d'affaires, par ChV, le montant des charges variables et par ChF, celui des charges fixes de structure. Le coefficient bêta d'exploitation  $\beta_a$ , représente la

sensibilité du résultat d'exploitation et le coefficient bêta de l'activité  $\beta_{CA}$ , celle du niveau d'activité de l'entreprise.

Le risque d'exploitation est d'autant plus élevé que le niveau des charges fixes est important :

$$\beta_a = \beta_{CA} [ 1 + ( VA(ChF) / VA(CF) ) ]$$

Cette relation met en évidence que le risque d'exploitation dépend notamment du caractère cyclique de l'activité, reflété par le bêta de l'activité  $\beta_{CA}$  et de la structure des charges. Plus les charges fixes sont élevées, plus le risque d'exploitation est important.

### 3. Le coût moyen pondéré du capital

Supposons à présent que la société MANAL se finance également par endettement. Sur la base des valeurs de marché des capitaux, les capitaux propres CP représentent 60% de la structure de financement et les dettes financières D, 40%.

Le coût de la dette financière avant impôt  $r_d$  est égal au taux sans risque de 10% ; après impôt, il est de  $r_d(1-T)$  soit 6,67%. Le CMP de l'entreprise s'obtient en pondérant le coût des capitaux propres  $r_c$  et le coût de la dette après impôt  $r_d(1-T)$ , par les propositions respectives de capitaux propres et de dette dans la structure financière. Le projet d'investissement X est supposé présenter le même risque d'exploitation que l'entreprise et être financé selon une structure identique.

Coût moyen pondéré du capital d'une entreprise endettée

$$CMP = r_c \frac{CP}{CP + D} + r_d(1-T) \frac{D}{CP + D}$$

Le coût des capitaux propres peut être évalué à partir du MEDAF à condition de disposer du bêta capitaux propres, reflétant le risque supporté par les actionnaires. Le bêta précédent de 1,32 ne peut être retenu, car il a été évalué en supposant que l'entreprise et le projet étaient financés intégralement par capitaux propres. Or, l'endettement a pour effet d'accroître le risque financier supporté par les actionnaires et donc le bêta capitaux propres.

La valeur de l'actif d'une entreprise étant égale à la somme des valeurs de marché des capitaux propres et des dettes financières, on peut assimiler l'actif à un portefeuille comportant deux titres, l'un, associé aux capitaux propres et l'autre, aux dettes financières. Le bêta d'un portefeuille étant égal à la somme pondérée (par les proportions des titres au sein du portefeuille) des bêtas des titres qui le composent, on en déduit, en posant  $\beta_a$  le bêta de l'actif – c'est-à-dire, le bêta d'exploitation –  $\beta_c$  le bêta des capitaux propres et  $\beta_d$  le bêta de la dette que :

$$\beta_a = \beta_c \frac{CP}{CP + D} + \beta_d \frac{D}{CP + D}$$

La dette de l'entreprise MANAL étant sans risque,  $\beta_d$  le bêta de la dette est nul et après transformation de la relation, le bêta capitaux propres s'exprime simplement en fonction du bêta d'exploitation.

$$\beta_c = \beta_a \left( 1 + \frac{D}{CP} \right)$$

En présence d'endettement, le risque financier s'accroît et le bêta capitaux propres d'une entreprise endettée est systématiquement supérieur au bêta d'exploitation.

La relation entre les bêtas doit cependant être adaptée pour prendre en compte l'influence de l'impôt sur les bénéfices.

La relation entre bêta d'exploitation et bêta capitaux propres en présence d'imposition

$$\beta_c = \beta_a \left[ 1 + (1 - T) \frac{D}{CP} \right]$$

Selon cette relation le bêta capitaux propres de la société MANAL est de :

$$\beta_c = \beta_a \left[ 1 + (1 - T) \frac{D}{CP} \right] = 1,32 \times \left[ 1 + (1 - 0,35) \frac{40}{60} \right] = 1,89$$

Par application du MEDAF, le coût des capitaux propres est de :

$$r_c = r_f + \beta_c [E_M - r_F] = 10\% + 1,89 \times [15\% - 10\%] = 19,45\%$$

En raison de l'endettement, les actionnaires supportent un risque financier plus élevé et exigent une prime de risque plus importante. La prime de risque requise, qui était de 6,6% sans endettement, est passée à 9,45%.

La prime de risque totale peut être décomposée en deux éléments. En combinant la relation du MEDAF et celle qui lie le bêta capitaux propres, au bêta d'exploitation, on obtient :

$$r_c = r_F + \beta_a [E_M - r_F] + \beta_a [E_M - r_F] (1 - T) D / CP$$

1. La *prime de risque d'exploitation* égale à  $\beta_a [E_M - r_F]$  rémunère le seul risque d'exploitation ;

2. La *prime de risque financier* égale à  $\beta_a [E_M - r_F] (1 - T) D / CP$  est associée au supplément de risque provoqué par l'endettement.

Pour la société MANAL, ces deux primes sont respectivement de 6,6% (prime de risque d'exploitation) et de 3% (prime de risque financier).

Connaissant le coût des capitaux propres, on en déduit le CMP de la société :

$$\begin{aligned} \text{CMP} &= r_c \frac{\text{CP}}{\text{CP} + \text{D}} + r_d (1-T) \frac{\text{D}}{\text{CP} + \text{D}} \\ &= 19,45\% \times 60/(40+60) + 10\% \times (1 - 0,35) \times 40/100 = 14,27\% \end{aligned}$$

Le projet X ayant le même risque d'exploitation et la même structure de financement que l'entreprise, le CMP de cette dernière est utilisable comme taux d'actualisation.

Pour un CMP de 14,27%, la VAN du projet est de :

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= [E(\text{CF}) / (1 + \text{CMP})] - \text{CF}_0 \\ &= (1.220 / 1,1427) - 1.000 = 67,6 \end{aligned}$$

Le recours à l'endettement a permis d'obtenir une VAN plus importante en abaissant le CMP, qui est passé de 16,6%, pour un financement intégral par capitaux propres, à 14,27% pour un financement mixte.

#### 4. Coût de la dette

Examinons d'abord le coût de la dette (c'est-à-dire le coût lié à une émission d'obligations à long terme) en situation simplifiée, puis en situation plus réaliste où une émission amène divers frais, primes ou escomptes.

Convenons de la terminologie suivante :

P = le principal à rembourser ou la valeur nominale de l'émission ;

I = l'intérêt annuel à payer (généralement réparti en deux versements semestriels<sup>4</sup> égaux) ;

n = l'échéance, en années ;

P<sub>d</sub> = le produit brut de l'émission ou le prix auquel elle est vendue au public (prix qui diffère de P dans la mesure où le taux d'intérêt exigé sur le marché n'égale pas I/P) ;

PN<sub>d</sub> = le produit net de l'émission ;

T = le taux d'imposition de la firme émettrice.

En situation simplifiée, où l'émission se ferait sans frais et à la valeur nominale (PN<sub>d</sub> = P<sub>d</sub> = P), puis comporterait des versements périodiques d'intérêt (I) et un remboursement

<sup>4</sup> Les cash-flows seraient alors semestriels, donc deux fois plus nombreux et égaux à  $\frac{1}{2}$  ou  $(1 - T) \frac{1}{2}$ , contrairement aux indications des figures B et C qui vont suivre



unique de P à l'échéance, alors les cash-flows nets de l'émetteur et les cash-flows bruts des investisseurs seraient ceux de la figure B. et les taux pertinents d'actualisation qui assurent l'égalité entre les cash-flows positifs et négatifs actualisés se confondent aux taux de rendement internes (TRI) de placements comportant les mêmes cash-flows. Or, les deux TRI dont il s'agit définissent précisément le taux de capitalisation du marché ( $k'_d$ ), d'une part, et le coût de la dette pour l'émetteur ( $k_d$ ), d'autre part. En résolvant les égalités en cause, on trouve :

$$(1) \quad k'_d = I/P$$

$$(2) \quad k_d = (1 - T) I / P$$

Exemple :

Soit une firme ayant un taux d'imposition de 40% qui émet des obligations à la valeur nominale de 1.000 Dh et qui paie 8% d'intérêt. Si les coûts d'émission et de souscription étaient nuls, on aurait :

$$K'_d = 80 / 1.000 = 8\% \quad \text{et} \quad k_d = (1 - 0,4) 80 / 1.000 = 4,8\%$$

Notons que les formules 1 et 2 demeurent inchangées, même lorsque le principal est remboursé par versements périodiques à un fonds d'amortissement<sup>5</sup>.

*Figure B : Cash-flows liés à une émission d'obligations sans frais et à la valeur nominale*

<sup>5</sup> Vérifions-le en supposant une obligation de 1.000 Dh à 8%, un taux d'imposition de la firme de 40%, la moitié du principal étant remboursable à la fin de la première année et le solde à la fin de la seconde année. Les paiements d'intérêt seraient de  $(1.000 \times 8\%) = 80$  Dh à l'année 1 et de  $(500 \times 8\%) = 40$  Dh à l'année 2. les déboursés de la firme après impôt seraient de :

$$500 + (1 - 0,4) 80 = 548 \text{ Dh}$$

La première année est de :

$$500 + (1 - 0,4) 40 = 524 \text{ Dh}$$

La deuxième année. On peut vérifier que le coût, pour la firme, est toujours  $k_d = 4,8\%$ , comme c'était le cas en l'absence d'un fonds d'amortissement. En effet, on a :

$$1.000 = [ 548 / (1 + k_d) ] + [ 524 : (1 + k_d)^2 ] \quad ; \text{ si } k_d = 4,8\%$$

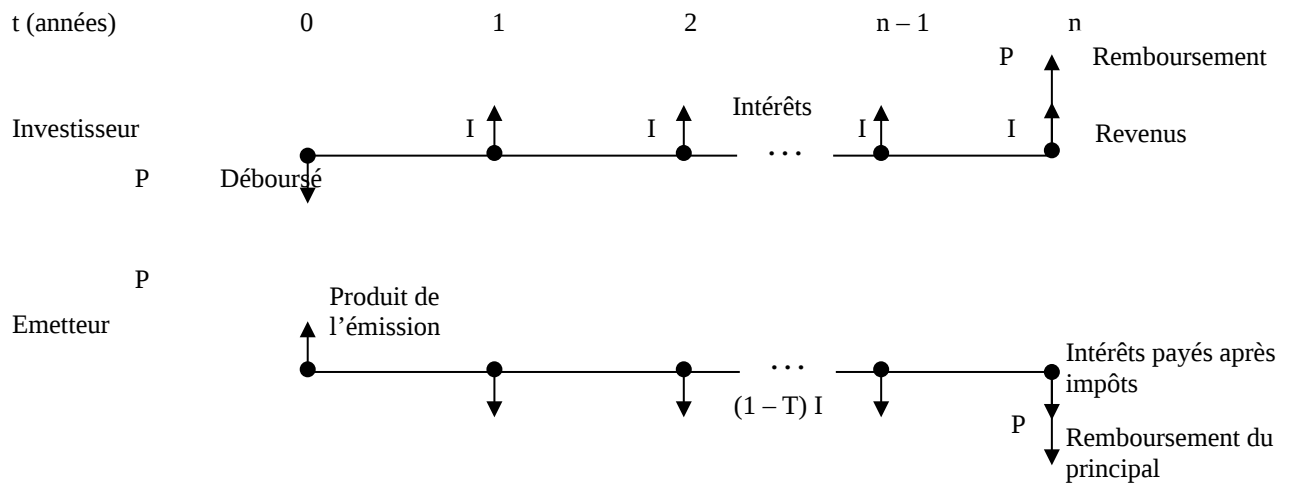
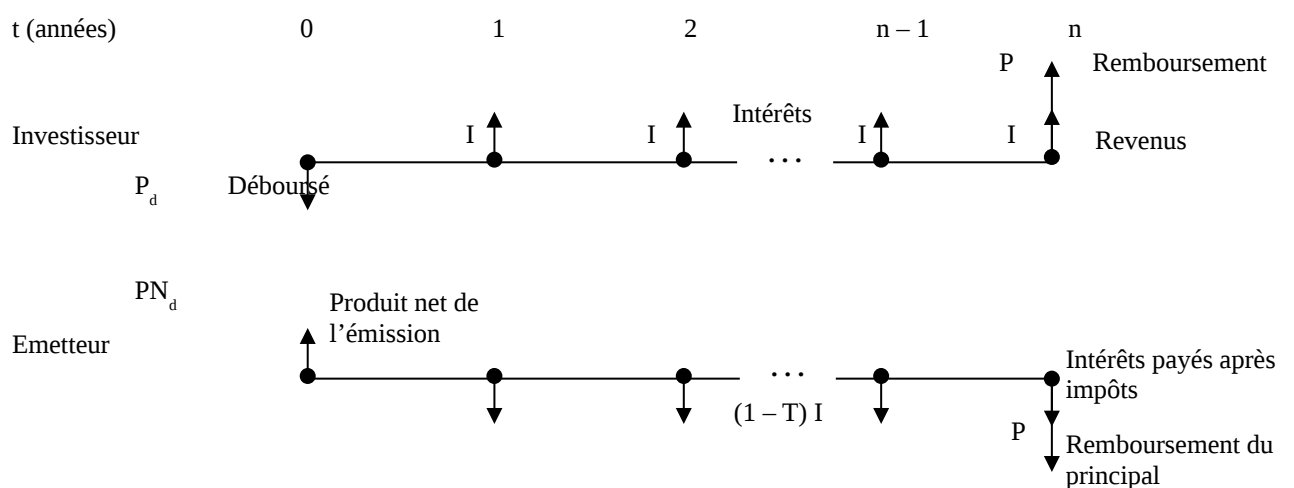


Figure C : Cash-flows plus réalistes<sup>6</sup> d'une émission d'obligations



En pratique, plusieurs facteurs additionnels doivent être considérés. Dans l'exemple précédent, nous avons exclu les coûts d'émission et de souscription ainsi que la possibilité de vente à prime ou à escompte (c'est-à-dire à un prix respectivement supérieur ou inférieur à la valeur nominale du titre émis). Cette possibilité permet à la firme de s'ajuster aux fluctuations des taux d'intérêt sans devoir changer son taux de coupon ou son prospectus d'émission. Quand aux frais de souscription, ils se justifient par les services rendus ainsi que par les risques pris par les courtiers, tandis que les frais d'émission couvrent les coûts de vérification et les frais légaux et autres associés à la préparation du prospectus. De tels frais, ainsi que tout escompte possible, réduisent donc le produit net de l'émission. Toutefois, leur impact sur le coût de la dette se trouve diminué, en vertu de leur déductibilité fiscale.

<sup>6</sup> Il serait plus réaliste de considérer des versements d'intérêts semestriels égaux à  $\frac{1}{2}$ .

Le calcul du coût réel de la dette ( $k_d$ ) pour l'émetteur exige donc qu'on établisse les cash-flows (nets d'impôt) issus de l'émission, soit :

- 1) le produit net de l'émission ( $PN_d$ ) qui est égal au produit brut ( $P_d$ ) moins les frais, plus l'économie d'impôt ; et
- 2) les versements subséquents d'intérêt, nets d'impôt, ainsi que toute remise de capital.

Dans cette situation plus réaliste, les cash-flows de l'émetteur et de l'investisseur se présentent comme à la figure C, et les taux  $k'_d$  et  $k_d$  cherchés ici obéissent, par définition, aux équations suivantes :

Taux de capitalisation du marché ( $k'_d$ )

	$P_d = \frac{I}{1 + k'_d} + \frac{I}{(1 + k'_d)^2} + \dots + \frac{I}{(1 + k'_d)^n} + \frac{P}{(1 + k'_d)^n}$ $= \sum_{t=1}^n \frac{I}{(1 + k'_d)^t} + \frac{P}{(1 + k'_d)^n}$
Coût de la dette ( $k_d$ )	$PN_d = \frac{(1-T)I}{1 + k_d} + \frac{(1-T)I}{(1 + k_d)^2} + \dots + \frac{(1-T)I}{(1 + k_d)^n} + \frac{P}{(1 + k_d)^n}$ $= \sum_{t=1}^n \frac{(1-T)I}{(1 + k_d)^t} + \frac{P}{(1 + k_d)^n}$

Exemple :

Une obligation de 1.000 Dh (rapportant 8% sur 20 ans) est vendue à escompte de 3%. Les frais de souscription encourus représentent un escompte additionnel de 3%. Les frais d'émission s'élèvent à 20 Dh et le taux d'imposition de la firme est de 40%. Les frais d'émission et de souscription sont entièrement déductibles d'impôt. Les cash-flows annuels sont calculés comme suit :

	<u>Pour l'investisseur</u>	<u>Pour la firme</u>
Année 0	- 970 Dh	+ 952 Dh
Année 1 – 19	+ 80 Dh	- 48 Dh
Année 20	+ 1.080 Dh	- 1.048 Dh

Le produit net de l'émission, pour la firme, est obtenu en soustrayant de la valeur nominale (1.000 Dh) l'escompte au public (30 Dh), les frais de souscription (30 Dh), les frais

d'émission (20 Dh), et en y additionnant les économies d'impôt liées à ces dépenses :

$$0,4 \times (30 + 30 + 20)$$

Ce qui donne :

$$1.000 - 80 (1 - 0,4) = 952 \text{ Dh}$$

On a donc :

$$P = 1.000 \text{ Dh}$$

$$P_d = 1.000 - 30 = 970 \text{ Dh}$$

$$PN_d = 952 \text{ Dh}$$

$$I = 80 \text{ Dh}$$

$$I (1 - T) = 48 \text{ Dh}$$

$$n=20$$

En insérant ces valeurs dans les équations (3) et (4), nous obtenons :

$$970 = \sum_{t=1}^{20} \frac{80}{(1 + k'_d)^t} + \frac{1.000}{(1 + k'_d)^{20}}$$

et :

$$952 = \sum_{t=1}^{20} \frac{48}{(1 + k_d)^t} + \frac{1.000}{(1 + k_d)^{20}}$$

En procédant par tâtonnements, on trouve que les taux pertinents d'actualisation sont de :

$$k'_d = 8,3\% \quad \text{et} \quad k_d = 5,2\%$$

Lorsque les échéances dépassent 10 ans, on obtient rapidement de bonnes approximations en modifiant les formules (1) et (2) ainsi :

$$k'_d \approx I / P_d \quad \text{et} \quad k_d \approx \frac{(1 - T) I}{PN_d}$$

Ce qui donne ici :

$$k'_d \approx 8,25\% \quad \text{et} \quad k_d \approx 5,04\%$$

Il faudrait aussi reconnaître que la dette d'une firme peut compter plusieurs échéances et prendre d'autres formes que les obligations et les débetures, comme le crédit commercial, les prêts bancaires, les billets à ordre, voire même le crédit- bail.

# Structure du capital

*La firme répartit son capital entre la dette et le capital-actions dans des proportions qu'elle peut croire idéales ou que lui imposent les circonstances. En choisissant un certain niveau d'endettement, elle choisit du même coup la répartition de son capital, (couramment appelée la structure du capital).*

*Ce choix a-t-il une influence sur la valeur de la firme et, si oui, quelle pourrait être la répartition optimale pour elle? Nous voulons, dans la présente partie, répondre à de telles questions. Nous voulons, en particulier, évaluer les effets du niveau d'endettement d'une firme sur son coût du capital, sur ses cash-flows et bénéfices, et, par là, sur sa valeur.*

*Nous verrons, notamment, qu'un endettement accru signifie plus de rendement et plus de risque pour les actions d'une firme. Nous verrons, également, qu'il semblerait qu'il vaille mieux pour une firme d'être plus, que moins, endettée, et ce, jusqu'à une limite raisonnable (difficile à définir) où l'augmentation des coûts de faillite probables vient neutraliser l'augmentation des économies d'impôt liées à plus d'endettement.*

## I- Effet de levier et risque financier :

En physique, il est bien connu qu'en allongeant un levier, on peut soulever un poids plus lourd. En contexte administratif, l'effet de levier se manifeste en **effets** attribuables aux frais fixes : plus la firme recourt aux frais fixes (d'exploitation ou financiers) par opposition aux frais variables, plus elle **amplifie les variations** possibles dans son bénéfice par action. C'est l'espoir que cette amplification soit positive plutôt que négative qui amènerait une firme à substituer des frais fixes à des frais variables. En s'endettant plus, la firme augmente ses frais fixes financiers et crée ainsi un effet de levier financier qu'on assimile au risque financier. La substitution de frais fixes d'exploitation à des frais variables crée aussi un effet de levier qu'on assimile au risque d'exploitation (appelé aussi risque d'affaires). L'explication qui suit concerne surtout le levier financier, mais elle s'applique aussi au levier d'exploitation.

L'exemple suivant illustre l'effet du levier financier sur la rentabilité du capital-actions.

### Exemple :

Soit la firme X qui entend investir 100 000 DH. Ses actions se vendent 50 DH l'unité. Elle peut emprunter à 10%. Son taux d'imposition est de 50%. Ses revenus se limiteraient au revenu d'exploitation de son investissement. Le bénéfice annuel d'exploitation pourrait atteindre 10.000 DH (la situation 1), 20.000 DH (la situation 2, la plus probable) ou 30.000 DH (la situation 3), avec des probabilités respectives de 25%, 50% et 25%. Considérons que la firme envisage trois répartitions de financement, a, b et c, à proportion croissante de dette, et voyons-en les effets sur le rendement de ses actions dans chacune des trois situations, à commencer par la plus probable :

### **Situation 2**

La plus probable (bénéfice d'exploitation: 20.000 DH)

	a	b	c
(1) Endettement	0 DH (0%)	25.000 DH (25%)	50.000 DH (50%)
(2) Capital-actions	100.000(100)	75.000 (75)	50.000 (50)
(3) Nombre d'actions	2.000	1.500	1.000
(4) Bénéfice d'exploitation	20.000	20.000	20.000

(5) Intérêts	0	2.500	5.000
(6) Bénéfice imposable	20.000	17.500	15.000
(7) Impôt (50%)	10.000	8.750	7.500
(8) Bénéfice répartissable	10.000	8.750	7.500
(9) Bénéfice par action	5,00	5,83	7,50
(10) Rendement des actions: (8)/(2)	10%	11,66%	15%

**Situation 1**

En situation 1, avec un bénéfice de 10 000 DH, des calculs similaires donneraient:

	a	b	c
(1) Endettement	0%	25%	50%
(8) Bénéfice répartissable (DH)	5.000	3.750	2.500
(9) Bénéfice par action (DH)	2,50	2,50	2,50
(10) Rendement des actions	5%	5%	5%

**Situation 3**

En situation 3, avec un bénéfice d'exploitation de 30 000 DH, on aurait :

	a	b	c
(1) Endettement	0%	25%	50%
(8) Bénéfice répartissable (DH)	15.000	13.750	12.500
(9) Bénéfice par action (DH)	7,50	9,16	12,50
(10) Rendement des actions	15%	18,33%	25%

**TABLEAU 1**

Levier financier et rendement des actions

Type de structure de capital	a	b	c
Niveau d'endettement correspondant (%)	0	25	50
Montant d'intérêt déductible fiscalement (DH)	0	2.500	5.000

Situation i				Rendement des actions (R <sub>i</sub> %)		
Symbole	Probabilité (%)	Bénéfice d'exploitation (DH)	Coût net de la dette (%) (a)			
i = 1	25	10.000	5	5,00	5,00	5,00

i = 2	50	20 000	5	10,00	11,66	15,00
i = 3	25	30 000	5	15,00	18,33	25,00
Rendement espéré : $E(\check{R}) = \text{Somme } R_i * \text{Probabilité}$				10,00	11,66	15,00
Variabilité du rendement : $\text{Somme } [(R_i - E(\check{R}))^2 * \text{Probabilité}]^{1/2}$				3,53 %	4,71%	7,07%

(a) Coût net = Coût brut (1 - Taux d'impôt) = 10 (1 - 0,5)

Résumons les trois situations grâce au tableau 1. On y voit qu'en situation 1, la rentabilité du capital actions n'augmente pas avec l'endettement, les deux sources de capital étant pareillement rémunérées (5%). Il n'y a donc pas d'effet de levier financier si la dette coûte aussi cher que le capital actions. Par contre, on voit qu'en situation 2, où les actions coûtent deux fois plus en rendement que la dette (10% contre 5%), il suffit d'augmenter l'endettement pour que le rendement des actions croisse, passant de 10% à 11,66%, puis à 15%. Cette croissance est d'autant plus prononcée que la différence de rémunération des sources concurrentes de capital est grande au départ. Par exemple, en situation 3, où les coûts du capital sont dans un rapport initial de 15% à 5%, on observe que le rendement des actions croît avec l'endettement à un taux plus rapide qu'en situation 2. Bien entendu, l'effet de levier financier pourrait s'avérer négatif si la dette coûtait plus cher que le capital actions. Toutefois, il est plus normal que la dette coûte moins cher que le capital actions qui lui est subordonné.



## II- L'effet de levier

La plupart des entreprises ont recours à l'endettement. Ce recours modifie la répartition des capitaux financiers engagés dans l'entreprise et en conséquence modifie la répartition du résultat économique entre les actionnaires et prêteurs.

L'effet de levier de l'endettement ou l'effet de levier financier mesure l'incidence de l'endettement et en particulier de son coût sur la rentabilité financière. C'est l'un des éléments essentiels dans l'arbitrage des capitaux engagés entre capitaux propres et capitaux externes. L'effet de levier illustre comment le financement d'un projet peut être amélioré par l'introduction d'un endettement qui augmente la rentabilité des capitaux propres.

L'effet de levier s'exprime donc par une différence: plus la différence entre la rentabilité économique des capitaux engagés et le taux d'intérêt moyen des dettes financières est grande, plus l'effet de levier de l'endettement est important, donc plus la rentabilité financière des capitaux propres s'améliore.

### A- La formulation du levier financier

L'augmentation des capacités de l'entreprise induite par l'endettement engendre un résultat marginal. Ce résultat est pour partie absorbé par le coût de la dette. Si le résultat marginal net de frais financiers est positif, le résultat global de l'entreprise et son taux de rentabilité financière augmentent. Ils augmenteront d'autant plus que le taux d'endettement sera plus élevé. La relation s'inverse dès que le taux marginal net devient négatif. Tel est l'effet de levier, expression du risque financier de l'entreprise, c'est-à-dire du risque que la structure financière de l'entreprise fait peser sur la rentabilité du capital - action.

Pour expliquer la notion de l'effet de levier financier, considérons deux sociétés M et L, la société M n'est pas endettée tandis que la société L est endettée à 50% au taux de 9%, les autres données sont contenues dans le tableau suivant :

	<b>M : Sté non endettée</b>	<b>L : Sté endettée 50%</b>
capitaux propres	100000	50000
dettes financières	0	50000
passif total	100000	100000
nombre total d'actions	1000	500
résultat d'exploitation avant charges financières et avant impôts	15000	15000
charges financières	0	4500
résultat imposable	15000	10500
bénéfice par action avant impôts	15	21

résultat après impôts (au taux de 33%)	10000	7000
bénéfice par action après impôts	10	14

Ce mécanisme agit de la même manière mais en sens inverse (effet de massue) en cas de pertes ou de bénéfices insuffisants pour couvrir les charges financières: si on avait eu un résultat avant charges financières et impôts de -12000 on aurait obtenu les résultats suivants:

	M : Sté non endettée	L : Sté endettée 50%
capitaux propres	100000	50000
dettes financières	0	50000
passif total	100000	100000
nombre total d'actions	1000	500
résultat d'exploitation avant charges financières et avant impôts	-12000	-12000
charges financières	0	4500
résultat imposable	-12000	-16500
bénéfice par action avant impôts	-12	-33
résultat après impôts (au taux de 33%)	-8000	-11000
bénéfice par action après impôts	-8	-22

Ces développements permettent de déterminer un point d'indifférence ou point neutre de financement: il s'agit de trouver le montant de bénéfice avant charges financières et impôts qu'il faut réaliser pour que les deux politiques de financement soient égales.

Désignons par:

$RE^*$  : le résultat d'exploitation avant charges financières et impôts tel qu'il soit le point d'indifférence entre les deux types de financement.

$I$  : Le montant des intérêts avant impôts liés au financement par emprunt

$NA$  : Le nombre d'actions des Sociétés M et L respectivement.

$T$  : Le taux d'imposition des bénéfices.

Mathématiquement, le point neutre de financement se détermine à partir de la relation suivante :

$$\begin{aligned}
 \text{- Avant impôts :} & \quad \frac{RE^*}{NA(M)} = \frac{RE^* - I}{NA(L)} \\
 \text{- Après impôts :} & \quad \frac{RE^*(1-T)}{NA(M)} = \frac{(RE^* - I)(1-T)}{NA(L)}
 \end{aligned}$$

Appliquée à l'exemple, cette relation donne les résultats suivants:

$$\text{- Avant impôts: } RE^*/1000 = (RE^* - 4500)/500$$

$$500 RE^* = (RE^* - 4500)1000$$

$$\text{Donc : } RE^* = 9000$$

$$\text{- Après impôts : } [RE^*(1-0,33)]/1000 = [(RE^*-4500) (1-0,33)]/500$$

$$\text{Donc : } RE = 9000$$

## B- Le coefficient du levier financier

Le coefficient du levier financier exprime le degré de sensibilité du résultat après frais financiers et avant impôts. Il se formule ainsi :

$$\text{CLF} = \frac{K \cdot A}{(K \cdot A) - (D \cdot I)}$$

Avec

K: Le taux de rendement dégagé de l'actif

D: Dettes financières

I : Taux d'intérêt

K\*A : Résultat avant frais financiers et impôts.

D\*I : Frais financiers

## C- Les limites de l'endettement

L'avantage de l'endettement est limité par les facteurs suivants :

- Les coûts de faillite ;
- Les coûts d'agence ;
- L'incidence de l'imposition personnelle des apporteurs de capitaux

### 1. Les coûts de Faillite :

Les coûts de Faillite peuvent être subdivisé en deux types de coûts :

- Coûts explicites : Sortie de trésorerie (coûts judiciaires et administratifs liés aux procédures de liquidation)
- Coûts implicites : Perte de confiance (de la part des fournisseurs et des banquiers)

L'ensemble de ces coûts compensent l'avantage fiscal de l'endettement et amènent l'entreprise à optimiser sa politique d'endettement afin de rentabiliser sa valeur marchande.

La valeur de l'entreprise est égale à sa valeur si elle est entièrement financée par actions, plus la VA de l'avantage fiscal, moins la VA des coûts de difficultés financières. Le gestionnaire doit choisir le ratio d'endettement qui maximise la valeur de l'entreprise.

**Donc**

- $V_E = V_N + TD - VA$  (coûts de faillite)

**Et**

- Coût prévu = probabilité de faillite x Coût de la faillite en proportion de la valeur marchande actuelle de l'entreprise

### Exemple

Soit une entreprise dont la valeur marchande actuelle est de 95.000.000 DH dont 20% de dettes. Cette entreprise à 20% de probabilité de faire faillite dans 5 ans et les coûts baisseront de 3% de la valeur marchande actuelle.

Le taux d'intérêt est de 11,5% et le taux de l'IS est 35%.

$$\text{Coût prévu} = 0,2 \times 0,03 \times 95.000.000 = 570.000$$

$$\text{VA des coûts de faillite} = 570.000/1,1155 = 330750$$

$$\text{On a : } V_E = V_N + TD - VA \text{ (coûts de faillite)}$$

$$= 76.000.000 + 0,35 \times 19.000.000 - 330750$$

$$= 82.319.250$$

## **2. Les coûts d'agence du financement par capitaux propres :**

Le financement par capitaux propres induit des coûts d'agence qui naissent notamment des conflits d'intérêts qui surviennent lorsque la structure de propriété de l'entreprise se trouve modifiée et conditionnent la politique d'investissement.

### Exemple

Soit une entreprise familiale dont le propriétaire souhaite faire une extension. Il doit choisir entre une augmentation de capital, à l'aide de nouveaux actionnaires n'appartenant pas à sa famille, et un nouvel emprunt :

- Frais financiers de l'emprunt = 600
- En cas de l'ouverture du capital, les nouveaux actionnaires auront droit au tiers du résultat après impôt, l'équivalent à de leur part dans le capital.

Quelle incidence aura donc cette ouverture du capital sur le revenu du dirigeant propriétaire ?

\* ~~Propriétaire unique~~ → récolter intégralement le fruit des efforts consentis

\* ~~Ouverture du capital~~ → partager le résultat avec les nouveaux associés en

proportion de leur part dans le capital.

En cas du partage, le niveau d'efforts sur le revenu du dirigeant

	EFFORT MAXIMAL	EFFORT MESURE
<b>FINANCEMENT PAR ENDETTEMENT</b>		
Résultat d'exploitation	2400	2000
Intérêts	600	300
Résultat après ipôt (IS =35%)	1170	1105
Flux revenant au propriétaire	1170	1105
Flux revenant aux autres actionnaires	0	0
<b>FINANCEMENT PAR AUGMENTATION DU CAPITAL</b>		
Résultat d'exploitation	2400	2000
Intérêts	0	0
Résultat après ipôt (IS =35%)	1560	1300
Flux revenant au propriétaire (2/3)	1040	867
Flux revenant aux autres actionnaires (1/3)	520	433

La perte de valeur entraînée par l'ouverture du capital, par rapport à une situation où le dirigeant est l'unique propriétaire, représente un coût d'agence supporté par le dirigeant actionnaire vendeur de titres.

L'existence des coûts d'agence liés au financement par capitaux propres complique la détermination de la structure de financement optimale en redonnant un avantage comparatif à l'endettement.

La relation liant la valeur d'une entreprise endettée à celle d'une entreprise non endettée devient en conséquence :

$$V_E = V_N + TD - [ VA (\text{coût de faillite}) - VA (\text{coût d'agence CP}) ]$$

**3. L'incidence de la fiscalité personnelle :**

Lorsqu'on considère l'impôt des particuliers, l'objectif de l'entreprise ne consiste plus à minimiser sa propre facture d'impôt, mais plutôt à minimiser la valeur actualisée de tous les impôts payés sur les revenus qu'elle engendre. Cela inclut les impôts personnels des créanciers et des actionnaires.

Application théorique :

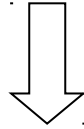
Soient deux entreprises, non endettée, ayant un portefeuille d'actifs identique et produisent un même flux d'exploitation (CF).

Désignations : \* T : le taux de l'impôt sur les sociétés ;

\* Tc : le taux d'impôt des actionnaires ;

\* Td : le taux d'impôt des créanciers.

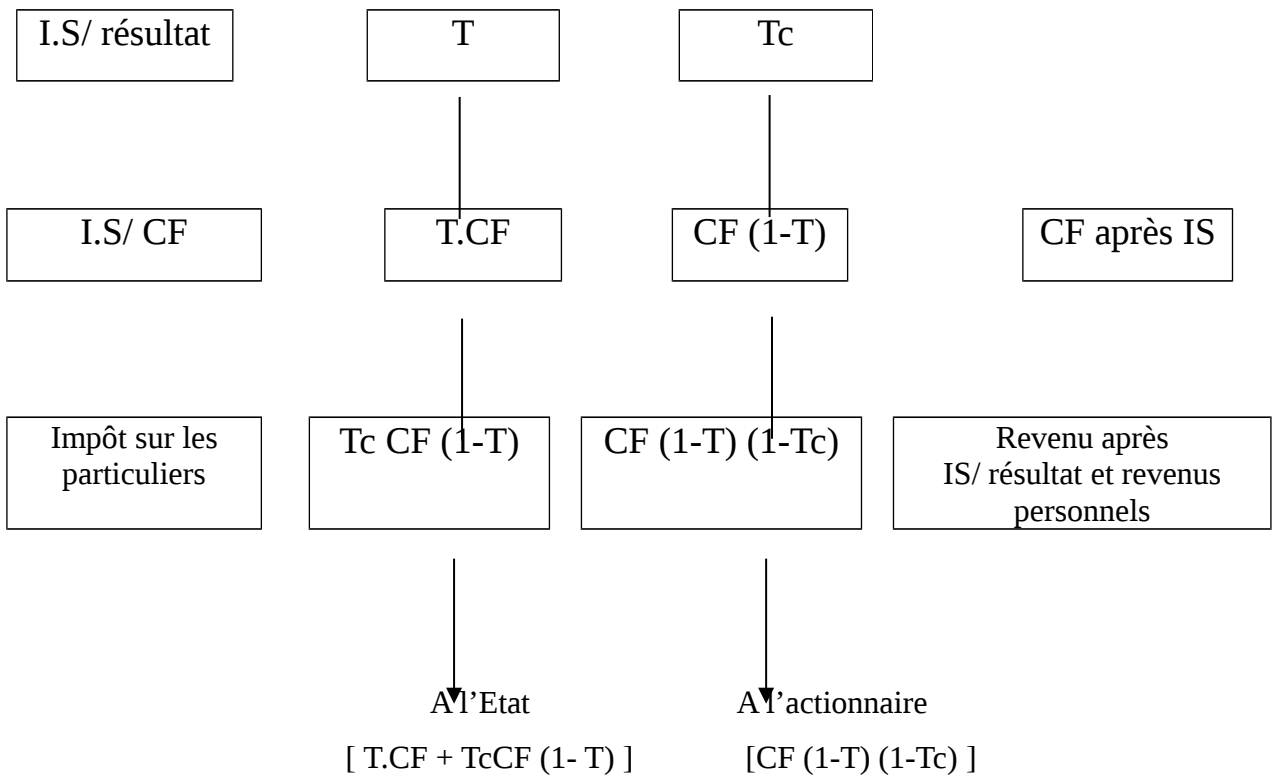
ENTREPRISE NON ENDETTEE



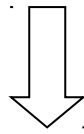
Bénéfice d'exploitation

Distribué comme impôt

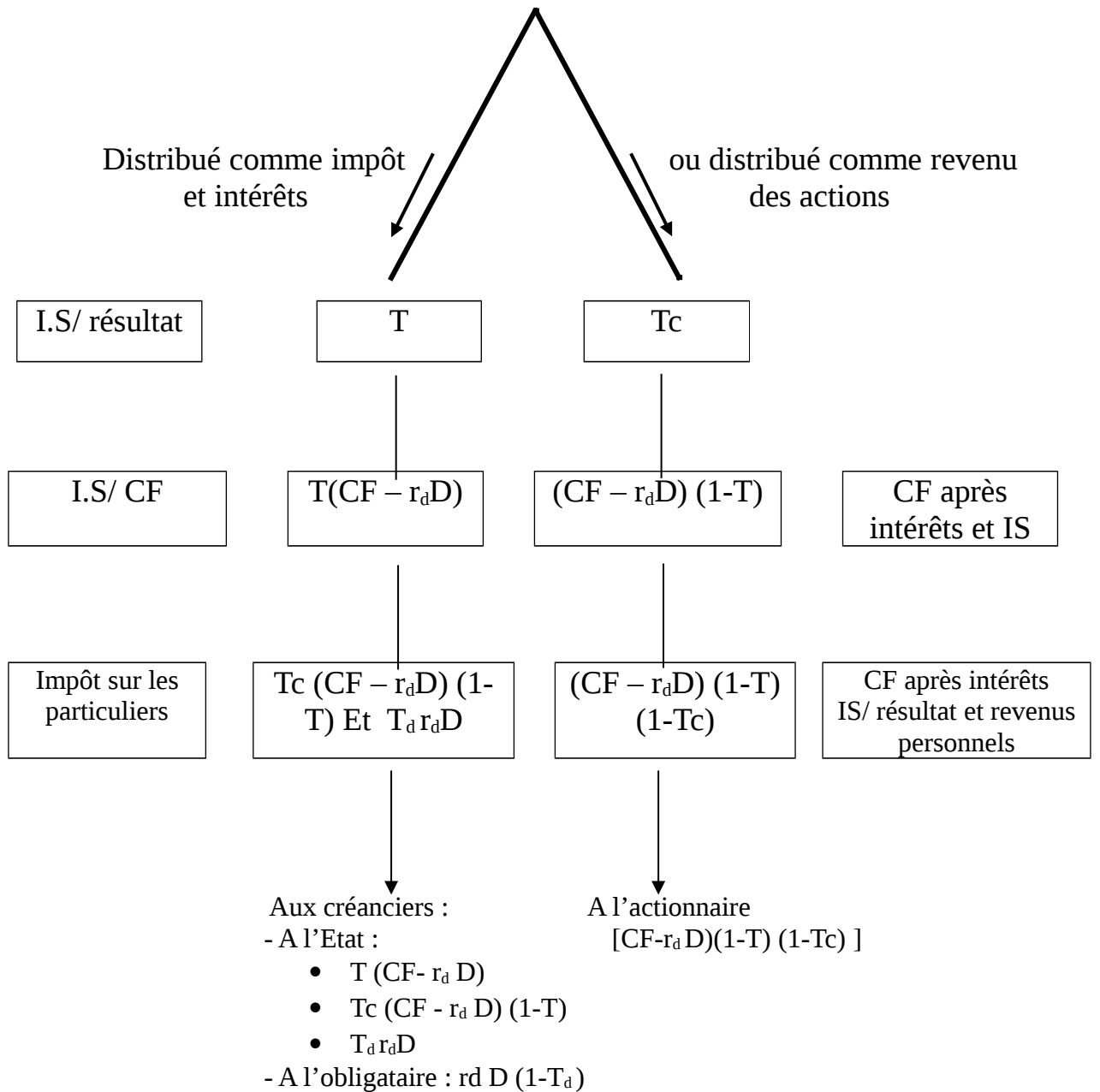
ou distribué comme revenu des actions



ENTREPRISE ENDETTEE



Bénéfice d'exploitation



Pour l'entreprise endettée, la somme des flux revenant aux actionnaires et aux créanciers (l'Etat non compris) est de :

$$\begin{aligned} & [CF - r_d D] (1-T) (1-T_c) + [r_d D (1-T_d)] \\ & = CF (1 - T)(1 - T_c) + r_d D [(1 - T_d) - (1 - T) (1 - T_c)] \end{aligned}$$

Cette somme comprend deux composantes :

1. Le flux  $CF (1-T)(1-T_c)$  identique à celui perçu par les actionnaires de l'entreprise non endettée. La VA de ce flux à actualiser au taux  $r_a$  requis par les actionnaires de l'entreprise non endettée est égale à la valeur de l'entreprise non endettée VN.

2. Le flux  $r_d D [(1 - T_d) - (1 - T) (1 - T_c)]$  dont la VA s'obtient par actualisation au taux  $r_d(1-T_d)$  car les créanciers tiennent compte de la fiscalité personnelle pour évaluer leurs titres de créances. La valeur associée à ce flux sur un horizon infini est de :

$$\begin{aligned} & \frac{r_d D [(1-T_d) - (1-T) (1-T_c)]}{r_d(1-T_d)} \\ & = D \left[ \frac{1 - (1-T) (1-T_c)}{(1-T_d)} \right] \end{aligned}$$

La valeur de l'entreprise endettée s'obtient en faisant la somme des VA des deux catégories de flux :

Valeur de l'entreprise endettée en présence de fiscalité personnelle :

$$VE = VN + D \left[ \frac{1 - (1-T) (1-T_c)}{(1-T_d)} \right]$$

### Application pratique

Deux entreprises N non endettée et E endettée secrétant un flux de trésorerie d'exploitation constant et perpétuel de 363. Le risque systématique de l'entreprise N est de  $\beta = 1,64$ . Les taux d'imposition sont de :

- T = 35 % pour l'imposition des résultats ;
- Tc = 15 % pour les revenus des actionnaires ;
- Td = 30 % pour l'imposition des créanciers .

Après prélèvement fiscal, le taux d'intérêt sans risque après impôts est de 7,5% et la



prime de risque de marché est de 7,6%. Le montant de la dette de l'entreprise E est de 400/ Le coût de la dette  $r_d = 10\%$

Cherchons  $r_a$ ,  $V_N$ ,  $r_c$ ,  $CMP$  et  $VE$  en présence de fiscalité personnelle.

### 1. Entreprise non endettée

Selon la relation du MEDAF  $r_a$  est de :

$$r_a = r_f + \beta a [r_m - r_f] = 7,5\% + 1,64 \times 7,6\% = 20\%$$

Le flux reçu par les actionnaires après la double imposition est de :

$$CF (1-T)(1-T_c) = 363 \times 0,65 \times 0,85 = 200 \text{ sur un horizon infini.}$$

La valeur des capitaux propres et de l'entreprise est :

$$V_n = CF(1-T)(1-T_c) / r_a = 200 / 0,2 = 1000.$$

En raison de la fiscalité personnelle, le coût des capitaux propres diffère du taux requis par les actionnaires :

Pour un taux requis  $r_a = 20\%$ , le coût des capitaux propres diffère du taux requis par les actionnaires :

Pour un taux requis  $r_a = 20\%$  le coût des capitaux propres est de :

$$r_a / (1-T_c) \text{ soit } 0,2 / 0,85 = 23,5\%$$

La valeur de l'entreprise se retrouve en actualisant le flux d'exploitation après impôt de 235 au  $CMP$  de l'entreprise N :

$$V_n = 235 / 0,235 = 1000$$

### 2. Entreprise endettée

L'endettement permet d'accroître la valeur de l'entreprise endettée par rapport à N de la VA des économies fiscales globales :

$$\text{Gain fiscal global} = 206 - 200 = 6$$

Cette somme doit être actualisée au taux requis par les créanciers après impôt personnel, soit  $r_d(1-T_d) = 10\% \times 0,7 = 7\%$

La VA du gain fiscal est de :  $6 / 0,7 = 85$ .

On retrouve approximativement ce gain par application de la relation suivante :

$$\text{Gain} = D \frac{[1 - (1-T)(1-T_c)]}{(1-T_d)} = 85$$

- La valeur de l'entreprise E est de 1085 donc valeur des capitaux propres est de 685.
- Le taux de rentabilité requis par les actionnaires est de  $178/685 = 26\%$
- La prime de risque financier requise est de :  $26\% - 20\% = 6\%$
- Le coût des capitaux propres  $r_c$  diffère du taux requis par les actionnaires. Ajusté pour l'imposition personnelle il est de :

$$R_c = 26\% / 0,85 = 30,6\%$$

- Le CMP s'obtient ainsi :

$$CMP = r_c \frac{CP}{CP+D} + rd (1-T) \frac{D}{CP+D}$$

- La valeur de l'entreprise E s'obtient en actualisant le flux d'exploitation après impôt au CMP, sur un horizon infini, soit :

$$235/21,7\% = 1083 \text{ à peu près } 1085$$

**TABLEAU DE SYNTHÈSE :**

	Entreprise non endettée	Entreprise endettée
*Résultat d'exploitation	363	363
* Frais financiers	0	40
* Résultat avant impôt	363	323
* Résultat après impôt	235	210
* Revenu des actionnaires après impôt personnel	200	178
* Revenu des créanciers après impôt personnel	0	28
* Revenu total des apporteurs de capitaux	200	206
* Taux requis par les actionnaires	20%	26%
* Coût des capitaux propres	23,5%	30,6%
* Coût de la dette	10%	10%
* Valeur de l'entreprise	1000	1085
* Coût du capital	23,5%	21,7%

L'analyse précédente repose sur l'hypothèse simplificatrice que les actionnaires et les créanciers constituent des catégories fiscales homogènes. Or, le schéma d'imposition apparaît plus complexe dans la réalité. L'imposition dépend de la nature du revenu, dividende ou plus-value ; les taux différents selon la personnalité morale ou physique de l'assujéti et des tranches de revenus ; le système d'imposition (retenue à la source ou prélèvement libératoire optionnel ainsi que des abattements).

Par conséquent, les exigences des apporteurs de capitaux sont fonction de leur niveau d'imposition.

### III- Structure de financement et MEDAF :

L'analyse de l'incidence de la structure financière dans le cadre du MEDAF constitue une généralisation de l'analyse pratiquée par Modigliani et Miller dans le cadre plus restrictif des classes de risque. Les résultats obtenus sont identiques. Il est en outre possible de mettre en évidence l'incidence du risque financier sur le risque systématique et de présenter une décomposition précise du taux de rentabilité des capitaux propres requis par les actionnaires.

#### A. La relation entre les taux de rentabilité des capitaux propres en l'absence d'imposition

Considérant la relation de l'effet de levier financier suivante :

$$R_c^e = R_a + [R_a - R_f] D/CP^e$$

et comme  $R_a = R_c^n = R_f + \beta^n [R_M - R_f]$ , on obtient par substitution :

$$R_c^e = R_f + \beta^n [R_M - R_f] + \beta^n [R_M - R_f] D/CP^e$$

Prime de risque d'exploitation

Prime de risque financier

Comme  $R_c^e = R_f + \beta^n [R_M - R_f]$ , on démontre que :

$$\beta^e = (1 + D/CP^e) \beta^n$$

On constate, d'après cette dernière relation, que le risque systématique d'une entreprise endettée  $\beta^e$  est plus élevé que le risque systématique d'une entreprise non endettée  $\beta^n$ . L'endettement accroît le risque systématique.

Pour une même entreprise, cette dernière relation représente également la relation entre le  $\beta_c$  fonds propres (correspondant à  $\beta^e$ ) et le  $\beta_a$  économique (correspondant à  $\beta^n$ ). On a donc :

$$\beta_c = (1 + D/CP^e) \beta_a$$

Le  $\beta_c$  fonds propres représente le  $\beta$  mesuré à partir des cours boursiers pour une entreprise endettée.

Tableau 2 : TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES COEFFICIENTS  $\beta$  :

DEUX FIRMES	
Entreprise non endettée N : $\beta^n$	Entreprise endettée E = $\beta^e$ $\beta^e = (1 + D/CP^e) \beta^n$
UNE SEULE FIRME ENDETTÉE, AYANT LE MÊME PORTEFEUILLE D'ACTIFS QUE N ET E ET LA MÊME STRUCTURE D'ENDETTLEMENT QUE E	
Actif économique : $\beta_a = \beta^n$	Capitaux propres : $\beta_c = \beta^e$ $\beta_c = (1 + D/CP^e) \beta_a$

Les relations précédentes permettent d'évaluer l'incidence de l'endettement sur le risque systématique et sur le coût des fonds propres.

Exemple :

L'espérance de rentabilité du portefeuille de marché est  $R_M = 20\%$  et le taux de l'actif sans risque est de  $10\%$ . Une entreprise non endettée N a un coefficient de risque systématique  $\beta_n = \beta_a = 0,8$ . Considérant deux autres entreprises E et E\*. L'entreprise E a le même portefeuille d'actifs que l'entreprise N mais se finance à  $50\%$  par endettement. L'entreprise E\* présente un portefeuille d'actifs plus risqué ; le coefficient  $\beta_{n^*} = \beta_{a^*}$  d'une entreprise équivalente non endettée serait de  $1,5$ . Elle se finance à  $30\%$  par dette.

Évaluons successivement le coût des fonds propres et le coût du capital pour les entreprises N, E et E\*.

**Entreprise N :  $\beta^n = \beta_a = 0,8$**

Le taux de rentabilité des capitaux propres requis pour l'entreprise N est :

$$R_c^n = R_f + \beta^n [R_M - R_f] = 0,10 + 0,8 [0,20 - 0,10] = 18\%$$

Ce taux représente également le taux de rentabilité économique requis  $R_a$  et le coût du capital  $CMP^n$  puisque l'entreprise n'est pas endettée.

**Entreprise E :  $\beta_a = 0,8 ; D/CP^e = 1$**

L'entreprise E présente le même risque d'exploitation que l'entreprise N. Son  $\beta_a$  économique est donc également de  $0,8$ . Par contre, compte tenu du risque financier entraîné

par son endettement, son  $\beta$  fonds propres,  $\beta_C$  est de :

$$\beta_C = (1 + D/CP^e) \beta_a = (1 + 1) 0,8 = 1,6$$

Le taux requis par les actionnaires peut alors s'évaluer soit à partir de la relation :

$$R_c^e = R_f + \beta_C [R_M - R_f] = 0,10 + 1,6 [0,20 - 0,10] = 26 \%$$

Soit à partir de la relation

$$R_c^e = R_f + \beta_a [R_M - R_f] + \beta_a [R_M - R_f] D/CP^e$$

$$R_c^e = 0,10 + 0,8 [0,20 - 0,10] + 0,8 [0,20 - 0,10] = 26\%$$

Les primes de risque d'exploitation et de risque financier étant toutes deux de 8 %.

**Entreprise N\* :  $\beta_{a^*} = 1,5$  ;  $D/CP^{e^*} = 0,3/0,7$**

Cette entreprise encourt un risque d'exploitation plus élevé. On peut procéder de la même façon que pour l'entreprise E, en considérant pour valeur de  $\beta_{a^*}$  le coefficient de 1,5.

$$\beta_C^* = (1 + D/CP^{e^*}) \beta_{a^*} = (1 + 0,3/0,7) 1,5 = 2,14$$

$$R_c^{e^*} = R_f + \beta_C^* [R_M - R_f] = 0,10 + 2,14 [0,20 - 0,10] = 31,4\%$$

$$R_c^{e^*} = R_f + \beta_{a^*} [R_M - R_f] + \beta_{a^*} [R_M - R_f] D/CP^{e^*}$$

$$R_c^{e^*} = 0,10 + 1,5 [0,20 - 0,10] + 1,5 [0,20 - 0,10] (0,3/0,7) = 31,4\%$$

Les primes de risque d'exploitation et de risque financier sont, dans ce cas, respectivement de 15 % et de 6,4 %.

### B. La relation entre les taux de rentabilité des capitaux propres en présence d'imposition

La relation entre les taux de rentabilité des capitaux propres est alors :

$$R_c^{Te} = R_a^T + [R_a^T - R_f] (1 - T) D/CP^{TE}$$

Soit encore :

$$R_c^{Te} = R_f + \beta^{TN} [R_M - R_f] + \beta^{TN} (1 - T) [R_M - R_f] D/CP^{TE}$$

Prime de risque d'exploitation

Prime de risque financier

Et on a comme relation entre les coefficients de risque systématique :

$$\beta^{Te} = [1 + (1 - T) D/CP^{Te}] \beta^{Tn}$$

Ces relations sont également transposables au cas d'une même entreprise, en posant  $\beta_c^T = \beta^{Te}$ , le coefficient  $\beta$  fonds propres et  $\beta_a^T = \beta^{Ta}$ , le coefficient  $\beta$  économique.

L'introduction de la dette risquée modifie la relation existant entre les coefficients  $\beta_a$  et  $\beta_c$ . Déterminons cette relation modifiée. On ne considèrera que le cas avec imposition, le cas sans imposition s'en déduisant comme cas particulier.

En présence de dette risquée l'incidence sur la valeur de la firme reste identique :

$V^{Te} = V^{Tn} + T.D$ . Comme corollaire, la relation de l'effet de levier financier reste également valide (en l'adaptant à la dette risquée dont le taux avant impôt est  $R_d$ ) soit :

$$R_c^T = R_a^T + [R_a^T - R_d] (1 - T) \frac{D}{CP^{Te}}$$

En posant :

$$R_a^T = R_F + \beta_a^T [R_M - R_F] ; R_c^{Te} = R_F + \beta_c^{Te} [R_M - R_F] \text{ et } R_d = R_F + \beta_d [R_M - R_F]$$

Cette dernière relation exprimant le caractère risqué de la dette ; le taux de rentabilité de celle-ci étant gouverné également par la relation du MEDAF, on en déduit :

$$\beta_c^{Te} = \beta^{Tn} [1 + (1 - T) D / CP^{Te}] - [\beta_d (1 - T) D / CP^{Te}]$$

De nouveau ces relations sont également transposables au cas d'une même entreprise, en posant  $\beta_c^T = \beta^{Te}$ , le coefficient  $\beta$  fonds propres et  $\beta_a^T = \beta^{Tn}$ , le coefficient  $\beta$  économique.