

La valeur des obligations

Flux de liquidités des obligations, rendement et valeur

Jean-Charles Bagneris

v2020.07.1

Résumé

Ce document présente les obligations classiques et leurs caractéristiques. Il est consacré plus spécialement à la valeur des obligations, et la relation entre la valeur, les flux de liquidité et le rendement de celles-ci.

Mots clés : financement, dette, obligations, rendement, valeur

Table des matières

Objectifs d'apprentissage	2
1 Définition des obligations, vocabulaire	2
1.1 Qu'est-ce qu'une obligation ?	2
1.2 Valeur faciale et prix d'émission	3
1.3 Remboursement et maturité	4
1.4 Coupons	4
2 Valeur des obligations : cash flows et rendement	7
2.1 Cash flows des obligations	7
2.2 La relation prix-rendement	8
2.3 Risque des obligations	11
3 Aménagements particuliers des obligations	12
Résumé	13
Exercices	14
Réponses aux exercices	15

Objectifs d'apprentissage

A la fin de ce module, les étudiants devraient pouvoir :

- Définir les obligations, présenter leurs caractéristiques et les principales clauses possibles les accompagnant
- Expliquer la relation entre le prix des obligations et les taux d'intérêt
- Calculer le prix d'une obligation, avec ou sans le coupon couru

1 Définition des obligations, vocabulaire

1.1 Qu'est-ce qu'une obligation ?

Définition Une obligation est un titre qui représente une *dette* émise par un gouvernement ou une entreprise pour obtenir des ressources (liquidités) des investisseurs.

Comme les obligations représentent une dette due par l'émetteur de celles-ci (le débiteur ou emprunteur), elles entraînent le paiement d'intérêts, et le remboursement du capital au créditeur ou prêteur aux conditions prévues au contrat d'émission.

En termes simples, les obligations peuvent être vues comme de "petites tranches" d'un emprunt : l'émetteur des obligations, au lieu d'emprunter à une banque ou autre institution financière, emprunte à de multiples prêteurs. Chacun d'eux reçoit un nombre d'obligations représentant la fraction de l'emprunt qu'ils ont prêtée à l'emprunteur.

Les obligations font partie des titres à revenu fixe, parce qu'elles sont rémunérées par des intérêts dont le taux est connu à l'avance, et donc "fixé"¹.



Fig. 1 : Une obligation

1. On notera que certaines obligations ont un taux de rémunération variable, basé sur un taux de marché (référence). La référence et le mode de calcul sont toutefois définis et fixés à l'avance, et donc ces obligations sont elles-aussi considérées comme des titres à revenu fixe.

Exemple 1

La figure 1 montre une ancienne obligation française, émise en 1903 par l'entreprise Voies Ferrées Économiques.

Les détails de l'emprunt sont dans le contrat qui est attaché à l'obligation, qui n'est pas montré sur la figure, mais vous pouvez lire sur celle-ci que le nominal ou valeur faciale de l'obligation est de 100 Francs (la monnaie française de l'époque) et que le taux d'intérêt est de 4% par an.

Les obligations peuvent être émises et vendues directement à des investisseurs choisis par l'émetteur, mais beaucoup sont émises sur les marchés financiers, et donc *négociables* : elles peuvent être vendues et achetées librement sur le marché secondaire comme d'autres titres tels que les actions ordinaires. Comme pour les autres titres, l'existence de ce marché secondaire est importante pour la liquidité des obligations.

1.2 Valeur faciale et prix d'émission

Valeur faciale La valeur faciale de l'obligation, également appelée (*valeur*) *nominal(e)* ou *pair*, est le montant que le créancier ou prêteur est réputé avoir prêté à l'emprunteur ou débiteur. C'est donc la base de calcul des intérêts : on se rappellera que les intérêts sur un emprunt sont toujours calculés sur la base du capital restant dû sur celui-ci).

Il faut remarquer que la valeur nominale de l'obligation n'est pas forcément égale à son prix d'émission, ni même à sa valeur de remboursement, voir ces notions ci-dessous.

Les caractéristiques de l'obligation telles que son prix ou son taux d'intérêt sont souvent exprimées en pourcentage de la valeur faciale ou pair.

Le montant nominal total de l'emprunt est le produit du nombre d'obligations par leur valeur faciale.

Exemple 2

L'obligation "Voies Ferrées Économiques" de la figure 1 a une valeur nominale ou faciale de 100 Francs.

S'il y avait 10 000 obligations au total, la valeur nominale totale de l'emprunt était $10\,000 \times 100 = 1\,000\,000$ Francs.

Prix d'émission Le prix d'émission est le prix que l'investisseur ou souscripteur doit payer pour acquérir l'obligation lors de son émission.

Le prix d'émission peut être légèrement différent de la valeur faciale, en général pour des raisons d'ajustement des caractéristiques de l'obligation aux conditions de marché : un changement du prix d'émission entraîne un changement du rendement de l'obligation comme on le verra à la section 2

Exemple 3

La figure 2 montre la description d'une obligation issue par la République Grecque en février 2005. Vous pouvez remarquer que le prix d'émission est légèrement supérieur à la valeur faciale ou nominale : c'est 100,006% de celle-ci.

OFFERING CIRCULAR

The Hellenic Republic

Euro 5,000,000,000

3.70 per cent. Bonds due 20 July 2015

Issue Price: 100.006 per cent.

The Euro 5,000,000,000 3.70 per cent. Bonds due 20 July 2015 (the "Bonds") of the Hellenic Republic (the "Republic") will bear interest from, and including, 22 February 2005 at the rate of 3.70 per cent. per annum. Interest on the Bonds will be payable annually in arrear on 20 July of each year. The first payment of interest will be paid on 20 July 2006 in respect of the period from, and including, 22 February 2005 to, but excluding, 20 July 2006 (long first coupon). Payments of interest in respect of the Bonds to non Greek residents will be made without deduction for or on account of Greek taxes. Payments of interest in respect of the Bonds to Greek residents will be made after a deduction in respect of Greek income tax. The Republic will not pay additional amounts as may be necessary in order that the net amounts received by a Greek resident after such deduction equal the respective amount of interest which would have been receivable in respect of the Bonds in the absence of such deduction. See also "Greek Taxation" herein.

The Bonds will mature on 20 July 2015.

Fig. 2 : Obligation de la République Grecque 3.70% février 2005

1.3 Remboursement et maturité

Date de maturité La date de maturité ou d'échéance est la date à laquelle l'obligation sera remboursée par l'émetteur (l'emprunteur) au porteur de celle-ci. Passé cette date, l'obligation a été remboursée, elle n'existe plus.

La maturité d'une obligation est la durée qui s'écoule entre son émission (ou la date actuelle) et sa date de remboursement ou d'échéance : c'est le temps qui reste jusqu'au remboursement.

Comme les obligations sont des titres de moyen ou long terme, la maturité des obligations est généralement de 3 à 30 ans. Il existe des maturités plus longues (jusqu'à 100 ans, comme l'obligation Disney Company de juillet 1993, appelée "obligation de la belle au bois dormant"), mais elles sont moins fréquentes.

Méthode de remboursement Dans le cas le plus courant, toutes les obligations qui forment un même emprunt ont la même date de maturité et sont remboursées en même temps : l'emprunt est remboursé *in fine* ("à la fin", en latin).

D'autres méthodes de remboursement sont possibles, comme le groupement des obligations en séries, et le remboursement de chaque série à une date différente.

Prix de remboursement Le prix de remboursement de l'obligation, l'argent qui est restitué par l'émetteur au porteur de l'obligation à maturité, est normalement la valeur faciale de l'obligation. Dans certains cas il peut s'y ajouter une prime de remboursement, et donc le remboursement total est supérieur à la valeur faciale. Naturellement il ne peut pas être plus faible que celle-ci : on ne peut pas rembourser moins que ce que l'on a emprunté.

1.4 Coupons

L'intérêt payé sur les obligations est appelé *coupon*.

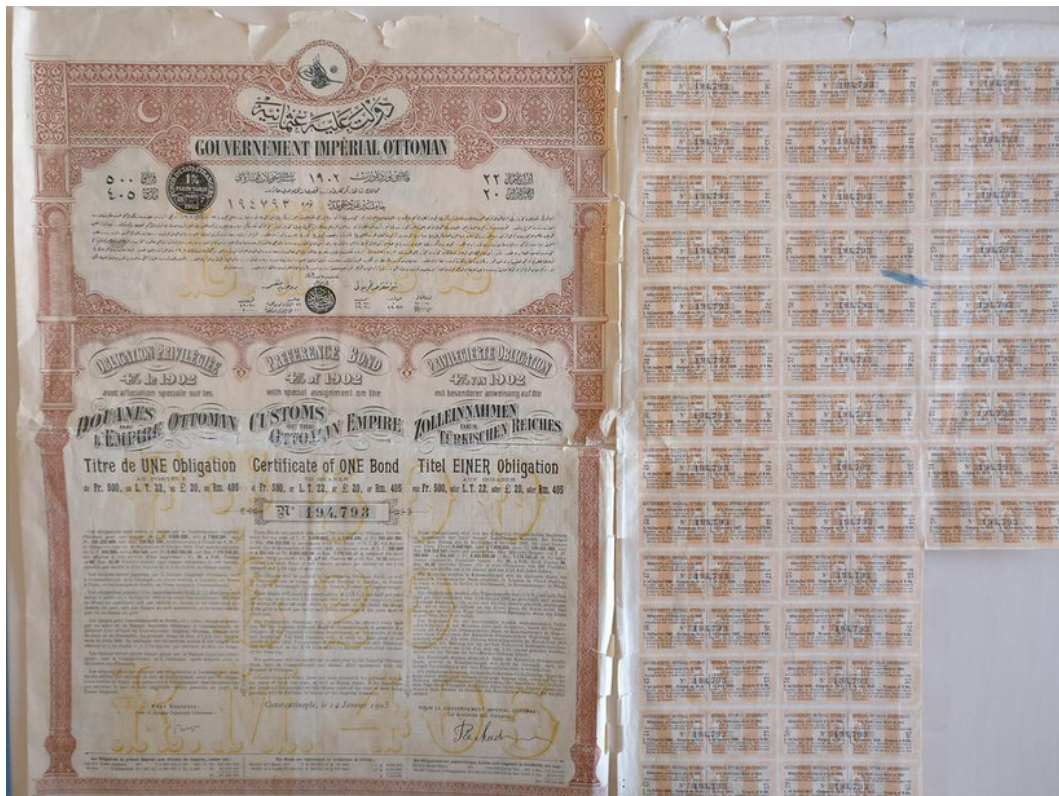


Fig. 3 : Une obligation avec ses coupons attachés

Quand les obligations étaient encore matérialisées sous forme de papier, le porteur de celles-ci devait découper le coupon et le présenter à sa banque pour recevoir les intérêts de la période. C'est l'origine du mot "coupon" pour les intérêts des obligations.

Les coupons des obligations sont payés périodiquement et à terme échu (à la fin de la période à laquelle ils se rapportent), exactement comme les intérêts sur la plupart des emprunts classiques. Les périodes les plus courantes sont le trimestre, le semestre ou l'année.

Le taux de calcul du coupon est défini dans le contrat obligataire, sous forme d'un taux périodique annuel. La valeur d'un coupon pour une période entière est donnée par :

$$\text{Coupon} = \frac{\text{Taux de coupon} \times \text{Valeur faciale}}{\text{Nb de périodes par an}} \quad (1)$$

Exemple 4

De nos jours, les coupons sont versés deux fois par an aux États-Unis, et le plus souvent annuellement en France et sur les obligations internationales.

Sur la figure 3 on peut voir des coupons qui sont toujours attachés à une obligations (certains ont été payés et sont donc manquants). On peut voir sur la figure 4 que ces coupons étaient supposés être payés deux fois par an, en janvier et en juillet.

Intérêt ou coupon couru Quand des obligations sont vendues sur le marché secondaire, l'acheteur doit payer au vendeur l'intérêt ou coupon couru depuis la dernière date de paiement du coupon, parce que le



Fig. 4 : Coupons de janvier et juillet 1913

jour du paiement du coupon, le coupon plein est payé au porteur à cette date, *quelle que soit la date depuis laquelle il détient l'obligation*.

Le coupon couru est calculé en utilisant une convention de base², qui détermine la méthode utilisée pour savoir le nombre de jours passés depuis le dernier paiement du coupon, ainsi que le nombre total de jours dans l'année. La convention la plus courante (pour les obligations) est appelée Exact/Exact et utilise le nombre de jours réels à la fois pour le nombre de jours écoulés depuis le dernier coupon et pour le nombre total de jours dans l'année (donc en prenant en compte les années bissextiles).

Le prix de l'obligation est appelé *pied de coupon* lorsqu'il ne prend pas en compte le coupon couru, *coupon couru inclus* dans le cas contraire.

Coupons longs et courts Pour éviter une saturation, il y a un calendrier des émissions d'obligation sur la plupart des marchés du monde. De ce fait, certains émetteurs doivent parfois attendre avant d'émettre des obligations, et la maturité de celles-ci n'est pas forcément un nombre entier d'années.

Dans ce cas, le premier coupon peut être payé après une période qui est plus courte ou plus longue que l'année, et on a un coupon court (ou long). Ces coupons sont calculés de la même façon que les coupons courus.

Exemple 5

L'obligation de la République Grecque présentée sur la figure 2 a un premier coupon qui est long, puisqu'il couvre une période qui va du 22 février 2005 (inclus) au 20 juillet 2006 (exclus).

La convention de base est Exact/Exact. Le nombre réel de jours entre le 22 février 2005 et le 20 juillet 2006 est de 513. Donc, en supposant une valeur nominale de 1 000 € pour l'obligation, le coupon long est calculé de cette façon :

$$3.70\% \times 1,000 \times \frac{513}{365} = 52$$

2. Voir https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Convention_de_base&oldid=157446155

Vous pouvez vérifier sur la figure 5, qui montre un extrait du document de référence complet de l'obligation, que le premier coupon est effectivement de 52 euros.

Interest:	3.70 per cent. per annum.
Interest accrual basis:	Actual/Actual (ISMA).
Interest Payment Dates:	Interest will accrue from 22 February 2005 payable annually in arrear on 20 July of each year save that the first Interest Payment Date will be 20 July 2006 (long first coupon). The amount of interest payable on the first Interest Payment Date will amount to Euro 52 for each Euro 1,000 denominated Bond. Interest Payment Dates that fall on dates that are not Business Days will be postponed to the following day that is a Business Day.

Fig. 5 : Premier coupon long

Testez-vous

Avant de continuer avec la section suivante, faites ce petit test : retrouvez les mots manquants dans les phrases suivantes, extraites de la section que vous venez de lire :

Une obligation est un titre qui représente une [...] de l'émetteur vis-à-vis du porteur de celle-ci.

Les intérêts sur une obligation, appelés [...], sont toujours calculés par rapport à la valeur [...] de celle-ci, également appelée [...].

La méthode la plus courante de remboursement des obligations est appelée [...] : toutes les obligations sont remboursées [...].

Si vous n'avez pas les réponses, recherchez les phrases dans la section, et assurez-vous de bien avoir compris. Vous pouvez également utiliser ces petites questions dans un logiciel de "spaced repetition", ou relire la section dans quelques jours et voir si vous en reprenez plus facilement les idées principales.

2 Valeur des obligations : cash flows et rendement

2.1 Cash flows des obligations

Quand un investisseur achète une obligation sur le marché financier, il ou elle attend en retour des cash flows (ou flux de liquidité) de cet investissement, comme pour n'importe quel investissement. Dans le cas des obligations, les cash flows futurs attendus sont :

- les coupons qui seront payés jusqu'à la maturité,
- le remboursement final à la date de maturité.

On peut remarquer que ces cash flows sont connus à l'avance : à moins que l'émetteur ne se retrouve incapable de les payer, il n'y a pas d'incertitude sur ceux-ci, car ils sont définis dans le contrat obligataire

dès l'origine.

2.2 La relation prix-rendement

Comme pour n'importe quel autre actif financier, à tout moment le prix de l'obligation sur le marché est la valeur actuelle des cash flows que l'on s'attend à recevoir de celle-ci dans le futur. Ils sont actualisés au taux de rendement requis pour cette obligation par les agents ou investisseurs sur le marché. Ce taux est appelé taux de rendement à la maturité, souvent abrégé en YTM pour *yield to maturity* en anglais. Dans ce taux est incluse une prime de risque appelée *spread*, qui dépend du risque de défaut sur cette obligation (voir ci-dessous 2.3).

Rendement à la maturité Le rendement à maturité ou YTM de l'obligation est le taux de rendement attendu sur celle-ci. Il est donc le taux d'actualisation nécessaire pour obtenir le prix (pied de coupon) de l'obligation sur le marché, à partir des cash flows futurs actualisés.

De ce fait, pour obtenir le prix de marché d'une obligation, tout ce dont on a besoin, c'est la série des cash flows futurs (coupons et remboursement final) jusqu'à la maturité, et du taux de rendement ou YTM.

Prix de l'obligation Le prix est donné par la somme des cash flows actualisés. Dans le cas simple où la maturité est un nombre entier de périodes (pas de périodes brisées ou de coupons courus), il est donné par :

$$P_0 = \frac{C}{(1 + YTM)^1} + \frac{C}{(1 + YTM)^2} + \dots + \frac{C}{(1 + YTM)^n} + \frac{PR}{(1 + YTM)^n}$$

$$P_0 = C \times \frac{(1 - (1 + YTM)^{-n})}{YTM} + \frac{PR}{(1 + YTM)^n} \quad (2)$$

P_0 Prix de l'obligation

C Coupon pour une période entière

YTM Taux de rendement actuariel à maturité, pour une période

n Nombre de périodes jusqu'à la maturité

PR Prix ou valeur de remboursement (habituellement la valeur faciale)

L'équation 2 utilise un raccourci classique des calculs d'actualisation : comme tous les coupons sont identiques, la somme des coupons actualisés est la valeur actuelle d'une annuité constante.

Exemple 6

Une obligation a une maturité de 3 ans exactement à partir de maintenant. Elle verse des coupons annuels et le taux de coupon est de 4,3%. L'obligation sera remboursée au pair (valeur faciale) à maturité. Quel est le prix de l'obligation si son YTM est 4,26% ?

Remarquez qu'on ne connaît pas la valeur faciale de l'obligation ici : cela n'a pas d'importance, parce qu'on va faire les calculs et donner le résultat en *pourcentage* de celle-ci, c'est-à-dire qu'on va faire tous les calculs comme si la valeur faciale était de 100. C'est une façon de faire très courante dans le cas des obligations, et cela permet de comparer les obligations plus facilement puisqu'on parle toujours dans la même base (100).

La table ci-dessous montre les cash flows associés avec cette obligation. Comme elle arrivera à maturité dans 3 ans, les cash flows sont les 3 coupons, un à la fin de chaque année, et le remboursement

à la fin de la troisième année.

Année	1	2	3
Cash flow	4,3	4,3	104,3

Ici, les coupons sont annuels, donc la valeur du coupon, calculée avec l'équation 1 est :

$$\frac{4,3\% \times 100}{1} = 4,3$$

La dernière année (année 3), le cash flow total est donné par la somme du dernier coupon 4,3 et du remboursement à la valeur faciale, 100.

On peut maintenant utiliser la somme des cash flows actualisés, ou le raccourci de l'équation 2 pour calculer le prix de l'obligation :

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{4,3}{(1 + 4,26/100)} + \frac{4,3}{(1 + 4,26/100)^2} + \frac{(100 + 4,3)}{(1 + 4,26/100)^3} \\ &= 4,3 \times \frac{(1 - (1 + 4,26/100)^{-3})}{(4,26/100)} + \frac{100}{(1 + 4,26/100)^3} \\ &= 100,11 \end{aligned}$$

Attention : le 4,3 dans les calculs ci-dessus est la *valeur* du coupon, et non le *taux* de coupon, parce qu'on actualise des cash flows (pas des taux). A l'inverse, le YTM est le *taux* d'actualisation et est donc exprimé en pourcentage.

La figure 6 montre les deux façons de calculer le prix de l'obligation : la somme des cash flows actualisés un par un, ou la formule raccourcie directe en utilisant l'équation 2.

Relation prix-rendement Dans l'exemple ci-dessus vous avez peut-être remarqué que le prix de l'obligation est légèrement *supérieure* à sa valeur faciale, alors que le YTM est légèrement *inférieure* au taux de coupon. C'est normal et attendu : le YTM est utilisé comme taux d'actualisation dans la formule du prix, donc plus élevé il est, plus basse sera la valeur actuelle (le prix).

Cela signifie que le prix de marché des obligations change avec leur rendement actuariel (YTM), ou, plus généralement, avec le niveau des taux d'intérêts. Comme n'importe quel taux de marché, le taux de rendement (YTM) de l'obligation est un taux de base auquel est ajoutée une prime de risque (le spread). Plus les taux sont élevés, plus faibles seront les prix, et inversement, plus les taux sont bas, plus les prix seront élevés.

Pour les obligations qui sont remboursées au pair et qui ont un taux de coupon fixe, si le YTM de l'obligation est plus élevé que le taux de coupon, le prix l'obligation est plus faible que le pair. Inversement, si le YTM est plus faible que le taux de coupon, l'obligation a un prix plus élevé que le pair ou valeur faciale, comme dans l'exemple ci-dessus.

Autres calculs A partir de l'équation 2 ci-dessus, il est possible de faire d'autres calculs : trouver le YTM de l'obligation à partir de ses cash flows et de son prix, ou ajuster le taux de coupon ou la prime de remboursement pour obtenir un YTM donné, par exemple.

	A	B	C	D	E	F
1	Taux de coupon	4.30%				
2	Valeur du coupon	4.30				
3	Maturité	3 years				
4	Rendement actuariel (YTM)	4.26%				
5						
6	Prix (direct)	100.11				
7						
8						
9	Année	1	2	3		
10	Cash flow	4.30	4.30	104.30		
11	CF actualisé	4.12	3.96	92.03		
12						
13	Prix (somme des CF actualisés)	100.11				
14						

Fig. 6 : Calcul du prix de l'obligation

Exemple 7

Une obligation sera remboursée au pair dans 12 ans exactement. Son taux de coupon est 2,25% (coupons annuels) et son prix pied de coupon 103,75. Si son YTM est actuellement de 2,18%, pensez-vous qu'une prime de remboursement est prévue ? Pourquoi ? Vérifiez votre intuition par le calcul.

Pour donner une réponse d'abord sans faire de calculs, on peut noter que le YTM de l'obligation, 2,18%, est inférieur à son taux de coupon, mais proche de celui-ci. De ce fait, s'il n'y a pas de prime, l'obligation devrait avoir un prix supérieur au pair, mais pas de beaucoup. Mais ici le prix est de 103,75 donc bien au-dessus du pair. La seule explication de cette différence importante est l'existence d'une prime de remboursement, qui est un cash flow supplémentaire et tire le prix de l'obligation vers le haut.

Vérification par le calcul : à partir de l'équation 2 ci-dessus, on peut déduire le calcul de la valeur de remboursement :

$$P_0 = C \times \frac{(1 - (1 + YTM)^{-n})}{YTM} + \frac{PR}{(1 + YTM)^n}$$

$$\frac{PR}{(1 + YTM)^n} = P_0 - C \times \frac{(1 - (1 + YTM)^{-n})}{YTM}$$

$$PR = (1 + YTM)^n \times \left[P_0 - C \times \frac{(1 - (1 + YTM)^{-n})}{YTM} \right]$$

$$PR = (1 + 2,18/100)^{12} \times \left[103,75 - 2,25 \times \frac{(1 - (1 + 2,18/100)^{-12})}{(2,18/100)} \right]$$

$$PR = 103,91$$

Le prix ou valeur de remboursement est 103,91 et donc il inclut une prime de 3,91 en plus de la valeur faciale de 100.

Remarquez que quand la question porte sur le YTM, il n'y a pas de formule de calcul directe pour celui-ci, comme pour tout autre calcul de rendement sur un actif avec des paiements étalés sur plusieurs périodes. Il faut, pour trouver le YTM, utiliser une calculatrice avec des fonctions financières, ou un tableur et la fonction *IRR* (*internal rate of return* en anglais) qu'ils proposent.

Exemple 8

Une obligation qui arrivera à maturité dans 7 ans exactement a un prix de 98,54. Elle sera remboursée au pair et son taux de coupon est de 1,85% (coupons annuels). Quel est son taux de rendement (YTM) actuel ?

A partir de l'équation 2 ci-dessus, le prix de cette obligation s'exprime de cette façon :

$$98,54 = 1,85 \times \frac{(1 - (1 + YTM)^{-7})}{YTM} + \frac{100}{(1 + YTM)^7}$$

On utilise le tableur pour résoudre cette équation pour le YTM. La façon la plus simple est de construire une table avec les cash flows de l'obligation pour les années 0 à 7. Le cash flow à l'instant ou année 0 est le prix qu'il faudrait payer pour acheter l'obligation (et comme il faudrait payer, il est négatif), et les cash flows futurs sont comme à l'habitude les coupons annuels et le remboursement final à maturité.

On utilise alors la fonction *IRR()* pour trouver le YTM à partir des cash flows (notez que si votre tableur est francisé, la fonction s'appelle *TRI()*). La figure 7 montre la table finale avec les cash flows et le résultat. Remarquez la formule du YTM dans la cellule B4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Année	0	1	2	3	4	5	6	7	
2	Cash flow	-98.54	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	101.85	
3										
4	Rendement actuariel (YTM)	2.08%								

Fig. 7 : Calcul du YTM

2.3 Risque des obligations

Il y a deux principaux types de risques associés avec les obligations : le risque de défaut, et le risque de taux d'intérêt.

Risque de défaut Le risque de défaut est le risque que le débiteur (l'emprunteur) ne puisse pas honorer ses obligations, c'est-à-dire, payer les intérêts (les coupons) et/ou rembourser le capital (l'obligation). De ce fait, ce risque est supporté par le créancier ou prêteur, l'investisseur qui détient l'obligation.

Pour informer les investisseurs sur ce risque, la quasi-totalité des obligations du monde font l'objet d'une notation ou *rating*. Celle-ci est assurée par des agences de notation indépendantes : chaque emprunt

obligataire reçoit une note qui résume son niveau de risque de défaut et la capacité du débiteur à honorer les engagements financiers attachés à l'emprunt.

Les principales agences de crédit internationales sont appelées les "Big Three" et sont Moody's, S&P et Fitch.

Risque de taux d'intérêt Le débiteur (émetteur de l'obligation et donc emprunteur) et le créateur (porteur de l'obligation) sont tous deux exposés au risque de taux d'intérêt. C'est le risque qu'une évolution future des taux d'intérêts leur soit préjudiciable.

Si vous êtes émetteur de l'obligation et donc emprunteur, et que l'obligation paye un coupon fixe (intérêt), si les taux baissent dans le futur, vous devrez alors payer plus que le taux du marché à ce moment-là : vous préféreriez sans doute rembourser cet emprunt obligataire et en émettre un nouveau avec un taux de coupon (d'intérêt) plus faible.

Si vous êtes le détenteur de l'obligation, et que celle-ci paye un coupon (intérêt) fixe, vous êtes dans la situation inverse de celle du paragraphe précédent : si les taux d'intérêt augmentent sur le marché, le prix de l'obligation va baisser logiquement comme on l'a vu (l'obligation paye un coupon plus faible que le taux de marché, elle est donc moins "intéressante"), et la valeur de votre portefeuille d'obligations va baisser.

Testez-vous

Les cash flows futurs attendus d'une obligation sont les [...] et le [...]. Contrairement au cas des actions par exemple, ces cash flows sont [...] à l'avance.

Pour obtenir le prix de marché d'une obligation, il faut actualiser ses [...] avec son [...].

Plus le *YTM* de l'obligation est élevé, plus son prix sera [...].

Les deux principaux risques associés aux obligations sont le risque de [...] et le risque de [...].

3 Aménagements particuliers des obligations

Les obligations ont souvent des clauses particulières dans leur contrat, habituellement pour limiter ou contrôler ce que peut faire l'émetteur. L'idée est de protéger les investisseurs (porteurs des obligations) de décisions potentiellement dommageables que pourrait prendre l'émetteur.

Exemple 9

Supposez que vous détenez 10 000 obligations qui ont été émises par une entreprise. Les obligations ont une bonne notation et vous n'avez pas d'inquiétude quant à la capacité de l'émetteur à payer les coupons et rembourser à l'échéance.

Vous apprenez soudain que cette entreprise vient d'émettre de nouvelles obligations (un nouvel emprunt), ce qui augmente dangereusement son ratio de dettes sur capitaux propres. De plus, les nouvelles obligations ont une priorité supérieure à celles que vous détenez : si l'entreprise venait à rencontrer des problèmes de paiement, les détenteurs des autres obligations seraient remboursés avant

vous, ce qui naturellement baisse encore la probabilité d'un remboursement pour vous.

Naturellement vous êtes mécontent de ces informations, et la situation semble particulièrement injuste : d'une façon inattendue, la qualité de votre investissement s'est soudain écroulée.

Vous pouvez probablement imaginer que si ce qui est décrit dans l'exemple ci-dessus était possible, les investisseurs y réfléchiraient à deux fois avant d'investir dans des obligations, ce qui réduirait d'autant la possibilité pour les entreprises d'obtenir ce type de financement.

Pour éviter cette situation, des lois et règles de marché interdisent aux entreprises de prendre des décisions extrêmes telles que l'émission de nouveaux emprunts avec une priorité plus élevée que celle des précédents. Mais, en plus des règlements, les entreprises peuvent s'engager elles-mêmes à ne pas prendre certains types de décisions qui seraient préjudiciables aux porteurs de leurs obligations.

Les clauses les plus courantes sont les suivantes :

- restriction sur les paiements de dividendes dans le futur
- engagement de maintenir le fonds de roulement à un certain niveau
- limitation des émissions de dettes dans le futur
- contrôle du remboursement anticipé

Le dernier point sur le remboursement anticipé mérite une explication. Ce n'est pas forcément évident, mais si l'émetteur rembourse une partie ou toutes les obligations par anticipation (avant la date d'échéance), il nuit aux intérêts des porteurs des obligations. En effet, en cas de remboursement anticipé, ces derniers doivent retrouver un investissement pour leurs liquidités, avec si possible les mêmes caractéristiques en terme de maturité, risque et rendement. Ce n'est pas évident, d'autant plus que l'émetteur rembourse de façon anticipée généralement s'il peut emprunter à de meilleures conditions : les taux d'intérêt ont donc probablement baissé, et il sera difficile de retrouver un investissement avec le même niveau de rendement. Par ailleurs, les obligations remboursées disparaissent (elles sont annulées), ce qui réduit d'autant la liquidité de l'emprunt et les possibilités d'échange sur les obligations restantes.

Pour toutes ces raisons, les possibilités de remboursement anticipé sont généralement encadrées ou régulées, et la plupart des emprunts obligataires comportent des clauses qui détaillent les possibilités pour l'émetteur à cet égard : quelle fraction de l'emprunt peut faire l'objet d'un remboursement anticipé, quand, et à quel prix (le remboursement anticipé inclut souvent une prime pour compenser le problème du réinvestissement).

Résumé

- Une obligation est un titre représentant une *dette* : elle entraîne un paiement d'intérêt appelé *coupon* et un remboursement final.
- Le prix de l'obligation est la valeur actuelle de tous les futurs paiements qui y sont attachés (coupons et remboursement). Le taux d'actualisation est le rendement à maturité ou YTM.
- Le rendement à maturité ou YTM dépend de la maturité de l'obligation et de son risque de défaut. La différence entre le taux sans risque et le YTM d'une obligation donnée est le *spread* de celle-ci.
- Les risques principaux associés aux obligations sont le risque de défaut et le risque de taux d'intérêt.
- La plupart des contrats obligataires comportent des clauses de protection des porteurs des obligations. La plus courante est la clause de remboursement anticipé qui détaille les possibilités de remboursement avant la date d'échéance.

Exercices

Donner toutes les réponses avec 2 décimales, mais n'arrondir que le résultat final : rappelez-vous que vous ne devez jamais arrondir un résultat intermédiaire.

1. Une obligation payant un coupon annuel de 5,2% a une maturité de 12 ans et sera remboursée au pair. Quel est son prix de marché actuel si son YTM est 5,08% ?
2. Quel est le prix d'une obligation zéro coupon (le taux de coupon est nul) qui sera remboursée au pair dans 8 ans si son YTM est 3,45% ?
3. Le prix de marché d'une obligation est 100,87. Elle a une maturité de 5 ans, son taux de coupon est 4,1% et son YTM 4,31%.
 - Sans faire de calcul, dites si vous pensez que l'obligation sera remboursée au pair, et pourquoi
 - Calculer le prix de remboursement de l'obligation
4. Quel est le taux de coupon d'une obligation dont le prix de marché est actuellement de 101,65 si son YTM est 4,72% et qu'elle sera remboursée au pair dans 6 ans ?

Réponses aux exercices

1. Une obligation payant un coupon annuel de 5,2% a une maturité de 12 ans et sera remboursée au pair. Quel est son prix de marché actuel si son YTM est 5,08% ?

Avant tout calcul on peut remarquer que l'obligation aura un prix au-dessus du pair, car son YTM est plus faible que son taux de coupon (voir "La relation prix-rendement" à la section 2).

A partir de l'équation 2 on obtient :

$$5,2 \times \frac{(1 - (1 + 5,08/100)^{-12})}{(5,08/100)} + \frac{100}{(1 + 5,08/100)^{12}} = 101,06$$

2. Quel est le prix d'une obligation zéro coupon (le taux de coupon est nul) qui sera remboursée au pair dans 8 ans si son YTM est 3,45% ?

A partir de l'équation 2, et comme le coupon est nul, on obtient :

$$\frac{100}{(1 + 3,45/100)^8} = 76,24$$

3. Le prix de marché d'une obligation est 100,87. Elle a une maturité de 5 ans, son taux de coupon est 4,1% et son YTM 4,31%.

- Sans faire de calcul, dites si vous pensez que l'obligation sera remboursée au pair, et pourquoi

Comme le YTM de l'obligation est plus grand que son taux de coupon, si elle était remboursée au pair, son prix serait plus faible que 100. Mais comme son prix est en fait plus grand que le pair (100), elle a forcément une prime de remboursement.

- Calculer le prix de remboursement de l'obligation

On utilise la même méthode que dans l'exemple 7 :

$$\left(100,87 - 4,1 \times \frac{(1 - (1 + 4,31/100)^{-5})}{(4,31/100)} \right) \times (1 + 4,31/100)^5 = 102,22$$


On note que le prix de remboursement est bien au-dessus du pair : il y a une prime de remboursement de 2,22.

4. Quel est le taux de coupon d'une obligation dont le prix de marché est actuellement de 101,65 si son YTM est 4,72% et qu'elle sera remboursée au pair dans 6 ans ?

Comme l'obligation a un prix supérieur au pair, on en déduit que le taux de coupon est supérieur au YTM.

A partir de l'équation 2, on isole la valeur du coupon et on obtient :

$$\left(101,65 - \frac{100}{(1 + 4,72/100)^6} \right) \times \frac{(4,72/100)}{(1 - (1 + 4,72/100)^{-6})} = 5,04$$

 Ce travail est protégé par une licence Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.fr>. Les termes de cette licence vous permettent de modifier ce document et de l'utiliser comme base de votre travail dès lors que vous me citez comme auteur de la version d'origine et que votre version est publiée avec une licence identique.