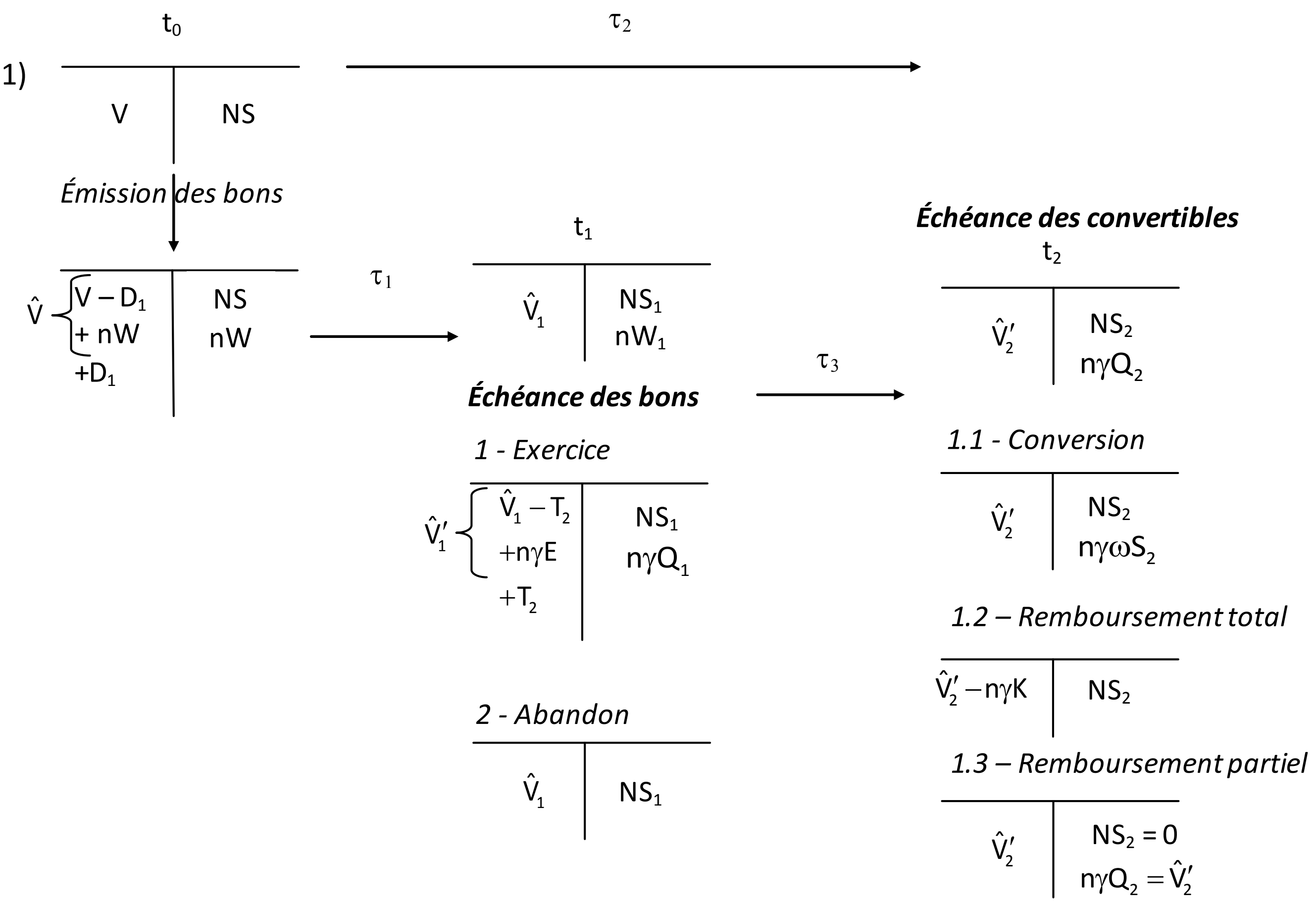
© Théo Jalabert

EVALUATION DES BONS DE SOUSCRIPTION D'OBLIGATIONS CONVERTIBLES (BSOC)

Corrigé

1)



2) Il y a exercice des bons en t_1 si $Q_1 > E$ (ou $W_1 > 0$).

Pour calculer Q_1, commençons déjà par obtenir NS_1 (puisque $n\gamma Q_1 = \hat{V}_1' - NS_1 + T_2$).

La condition de conversion des OC en t_2 s'écrit $\omega S_2 > K$ avec $\hat{V}_2' = (N+n\gamma\omega)S_2$, soit $\hat{V}_2' > \frac{(N+n\gamma\omega)K}{\omega}$. La condition de remboursement total s'écrit : $\hat{V}_2' > n\gamma K$. On peut donc établir le tableau suivant pour les actions et les OC :

	En t_1	Valeur en t_2		
		Remboursement partiel $\hat{V}_2' < n\gamma K$	Remboursement total $n\gamma K < \hat{V}_2' < \frac{(N+n\gamma\omega)K}{\omega}$	Conversion $\hat{V}_2' > \frac{(N+n\gamma\omega)K}{\omega}$
Actions	NS_1	0	$\hat{V}_2' - n\gamma K$	$\frac{N}{N+n\gamma\omega}\hat{V}_2'$
OC	$n\gamma Q_1$	$\hat{V}_2'$	$n\gamma K$	$\frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}\hat{V}_2'$
$C_1 = C(\hat{V}_1', \tau_3, n\gamma K)$		0	$\hat{V}_2' - n\gamma K$	$\hat{V}_2' - n\gamma K$
$C_2 = C\left[\hat{V}_1', \tau_3, \frac{(N+n\gamma\omega)K}{\omega}\right]$		0	0	$\hat{V}_2' - \frac{(N+n\gamma\omega)K}{\omega}$

On a donc bien $NS_1 = C(\hat{V}_1', \tau_3, n\gamma K) - \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega} C\left[\hat{V}_1', \tau_3, \frac{(N+n\gamma\omega)K}{\omega}\right] + D_2 = C_1 - \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega} C_2 + D_2$, la réserve de trésorerie concernant les dividendes (D_2) étant considérée comme versée de manière certaine aux actionnaires. Comme $NS_1 + n\gamma Q_1 = \hat{V}_1' + T_2$ on en déduit que $n\gamma Q_1 = \hat{V}_1' - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega} C_2 + I$ puisque $T_2 = D_2 + I$.

3) D'après la question précédente, la condition d'exercice des bons $Q_1 > E$ peut s'écrire :

$Q_1 > E \Leftrightarrow n\gamma Q_1 > n\gamma E \Leftrightarrow \hat{V}_1' - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega} C_2 + I > n\gamma E$ avec $\hat{V}_1' = \hat{V}_1 - D_2 - I + n\gamma E$ soit $\hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega} C_2 > D_2$.

Au moment de l'exercice, la valeur des bons est telle que $nW_1 + n\gamma E = n\gamma Q_1 \Leftrightarrow nW_1 = n\gamma Q_1 - n\gamma E$

soit $nW_1 = \hat{V}_1' - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2 + I - n\gamma E = \hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2 - D_2$. On peut alors compléter le tableau suivant :

	En t_0	Valeur en t_1	
		Condition d'abandon des bons $\hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2 < D_2$	Condition d'exercice des bons $\hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2 > D_2$
Actions	NS	$\hat{V}_1$	$C_1 - \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2 + D_2$
Bons	nW	0	$\hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2 - D_2$

4) a) $D_1 = 1000\times 2\times(1+e^{-0,1}) = 3810$

$$\left.\begin{aligned} D_2 &= 1000\times 2\times(1+e^{-0,1}+e^{-2\times 0,1}) = 5447 \\ I &= 300\times 4\times(e^{-0,1}+e^{-2\times 0,1}) = 2068 \end{aligned}\right\} T_2 = 7515$$

b) on a $u = e^{0,3\times\sqrt{2/4}} = 1,2363$ et $d = 1/u = 0,809$.

c) Pour décider de l'exercice ou non des bons, on compare $\hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2$ à D_2 :

$\hat{V}_1$	$C_1 - \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2$	$\hat{V}_1 - C_1 + \frac{n\gamma\omega}{N+n\gamma\omega}C_2$	Comparaison avec D_2	Exercice
233 621	195 734	37 886	> D_2	VRAI
152 847	132 912	19 935	> D_2	VRAI
100 000	90 140	9 860	> D_2	VRAI
65 425	59 995	5 430	< D_2	FAUX
42 804	38 857	3 947	< D_2	FAUX

d) On a $\hat{r} = e^{0,1\times 2/4} = 1,0513$ et $p = \frac{\hat{r}-d}{u-d} = 0,567$. Les arbres de NS et nW sont :

				201 181	=195734+5447
			165 501		
		136 222		138 359	=132912+5447
	112 119		113 998		
92 200		93 823		95 587	=90140+5447
	77 025		78 505		
		64 141		65 425	
			52 920		
				42 804	
NS =	96 010	=92200+3810			
				32 439	=37886-5447
			23 465		
		16 625		14 488	=19935-5447
	11 512		9 633		
7 800		6 177		4 413	=9860-5447
	3 861		2 381		
		1 284		-	
			-		
				-	
nW =	7 800				

e) En cas de non conversion, l'obligation convertible est tout simplement une obligation payée 95 le prix d'exercice versé) pour recevoir des coupons annuels de 4 et un remboursement de 100. Le taux actuariel y de cette obligation doit donc vérifier l'équation : $95 = \frac{4}{1+y} + \frac{4+100}{(1+y)^2}$ soit y = 6,76 %.