

## Question I

Dans cette première partie, on vous demande d'estimer la valeur de marché du passif en utilisant la courbe des taux de la zone euro de ce jour. La courbe des taux dans la zone euro est estimée chaque « TARGET working day » par la BCE en utilisant la formule suivante :

$$z_{(\text{TTM})} = \beta_0 + \beta_1 \left[ \frac{1 - e^{-\frac{\text{TTM}}{\tau_1}}}{\frac{\text{TTM}}{\tau_1}} \right] + \beta_2 \left[ \frac{1 - e^{-\frac{\text{TTM}}{\tau_1}}}{\frac{\text{TTM}}{\tau_1}} - e^{-\frac{\text{TTM}}{\tau_1}} \right] + \beta_3 \left[ \frac{1 - e^{-\frac{\text{TTM}}{\tau_2}}}{\frac{\text{TTM}}{\tau_2}} - e^{-\frac{\text{TTM}}{\tau_2}} \right] \quad (1)$$

où TTM est l'échéance, et  $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau_1, \tau_2)$  sont des paramètres estimés par la BCE sur la base des prix des obligations souveraines européennes notées AAA. Nous trouvons la valeur de ces paramètres sur le site de la BCE suivant :

Paramètres	Valeur
$\beta_0$	1.450341
$\beta_1$	-2.274341
$\beta_2$	11.885632
$\beta_3$	-16.084991
$\tau_1$	1.33662
$\tau_2$	1.57465

1. Déduisez-en un bilan simplifié de ce jour, contenant à l'actif la valeur des obligations dont La Ruche est propriétaire, tandis qu'au passif on reportera la valeur de marché de ses engagements envers ses assurés, ainsi que les fonds propres obtenus par différence entre les deux.
2. Calculez aussi le ratio de solvabilité, défini comme le rapport de la valeur de l'actif sur la valeur des engagements. Ce ratio doit être plus grand que 1 pour que La Ruche soit déclarée solvable.

## Question II : effet d'une baisse des taux d'intérêt sur la solvabilité

Début 2019, les agents économiques deviennent brusquement encore plus pessimistes concernant la croissance à long terme de la zone euro, tout en étant un peu plus optimiste pour le court terme. En conséquence, la courbe des taux se modifie radicalement, avec les nouveaux paramètres suivant :

Paramètres	Valeur
$\beta_0$	0.2
$\beta_1$	-0.16
$\beta_2$	6.5
$\beta_3$	-5
$\tau_1$	6
$\tau_2$	5

Déterminez l'effet de cette modification de l'environnement macroéconomique sur

1. La valeur de marché de l'OAT6.5%25AVR2022.
2. La valeur de marché des engagements de La Ruche.
3. Le ratio de solvabilité de La Ruche.

### **Question III : Gestion actif-passif et risque de taux**

Il semble que ce ratio de solvabilité est maintenant inférieur à 1, c'est-à-dire que la valeur de l'actif est insuffisante pour financer les engagements de La Ruche.

1. Expliquez l'origine du problème.
2. Ex ante, proposez aux dirigeants de La Ruche une stratégie permettant de réduire ce risque de faillite. Cette stratégie doit être fondée sur une ré-allocation de l'actif en faveur d'une autre OAT que OAT6.5%25AVR2022. Est ce que l'OAT6%25OCT2027 vous semble adéquate. Répondez à nouveau à la question 2 avec cette nouvelle OAT à l'actif de La Ruche. Concluez.