

### TD n°3

#### 1 Exercice – Calculs simples d'actualisation

On suppose l'absence d'incertitude quant au futur, l'absence d'inflation et la présence d'un actif dont le rendement, pour l'année  $t$ , est égal à  $r_t$ . L'année actuelle est repérée par  $t = 1$ .

- 1) Trouver la valeur actuelle du flux monétaire de montant  $F_t$  disponible en fin d'année  $t$  (avec  $t > 1$ ).
- 2) On suppose  $r_t = r \forall t$ . Trouver la valeur actuelle d'un actif qui prévoit le versement, chaque année sans limite de durée, d'un montant fixe  $F$  [cet actif est une « rente perpétuelle »].
- 3) On suppose  $r_t = r \forall t$  et on envisage un emprunt remboursé par annuité constante. Donner le montant de l'annuité, pour un euro emprunté, pour différentes valeurs de  $r$  et différentes valeurs de  $N$  (le nombre d'annuités) [on pourra faire un tableau; on choisira  $r$  et  $N$  de sorte à retracer les conditions des emprunts immobiliers]. Calculer, dans chaque cas, la somme (non actualisée) des annuités. Ce dernier calcul a-t-il un sens?
- 4) Trouver le rendement mensuel constant équivalent au rendement annuel  $r_t$ .

#### 2 Exercice – Valorisation d'une obligation

On suppose l'absence d'incertitude quant au futur, l'absence d'inflation et la présence d'un actif dont le rendement, pour l'année  $t$ , est égal à  $r_t$ . L'année actuelle est repérée par  $t = 1$ . On note  $T$  l'échéance de l'obligation,  $A$  la valeur nominale de remboursement à l'échéance et  $C$  le montant du coupon annuel versé en fin d'année.

- 1) Rappeler le statut juridique d'une obligation.
- 2) Donner la valeur actuelle de l'obligation.
- 3) On suppose  $r_t = r \forall t$ ,  $C = 10$  et  $A = 100$ . Étudier le risque de taux, c'est-à-dire la variation de la valeur actuelle de l'obligation en fonction des variations de  $r$ . Faire un tableau en prenant  $r = 4\%$ ,  $6\%$ ,  $8\%$  et  $10\%$  et  $T = 5$  et  $10$ . Quel constat peut-on faire? Un spéculateur préfère-t-il détenir une obligation de faible ou de forte maturité?

4) On suppose  $r_t = r \forall t$  et on considère deux obligations de même échéance et de même valeur nominale. Le coupon de la première est égal à 10; celui de la seconde à 5. Comment est-il possible que le montant des coupons diffère? On suppose  $A = 100$  et  $T = 10$ . Étudier le risque de taux de ces deux obligations, c'est-à-dire la variation de la valeur actuelle de l'obligation en fonction des variations de  $r$ . Faire un tableau en prenant  $r = 4\%$ ,  $6\%$ ,  $8\%$ . Conclure.

#### 3 Exercice – Valorisation d'une action

On suppose l'absence d'incertitude quant au futur, l'absence d'inflation et la présence d'un actif dont le rendement, pour l'année  $t$ , est égal à  $r_t$ . L'année actuelle est repérée par  $t = 1$ . On note  $D_t$  la valeur nominale des dividendes versés en fin d'année  $t$ .

- 1) Rappeler le statut juridique d'une action.
- 2) Donner la valeur actuelle de l'action.
- 3) On suppose  $r_t = r \forall t$  et  $D_t = D \forall t$ . Étudier le risque de taux, c'est-à-dire la variation de la valeur actuelle de l'action en fonction des variations de  $r$ . Faire un tableau en prenant  $r = 4\%$ ,  $6\%$ ,  $8\%$  et  $10\%$  et  $D = 10$ .

#### 4 Exercice – Critère du bénéfice actualisé

On suppose l'absence d'incertitude quant au futur et l'absence d'inflation. L'année actuelle est repérée par  $t = 1$ . L'installation, l'exploitation et le démantèlement d'une centrale nucléaire sont caractérisés par les flux suivants. Tout d'abord, pendant trois ans, un investissement de 15; ensuite, pendant 20 ans, un bénéfice net d'exploitation de 5; enfin, un coût de démantèlement de 10.

- 1) Calculer le bénéfice actualisé de ce projet en retenant un taux d'actualisation de  $6\%$ ; puis de  $8\%$ .
- 2) EDF (Electricité de France) cherche absolument à réaliser ce projet. Quels sont les arguments de cette entreprise peut utiliser?