

## S1\_APPLI\_COURS\_ : SUJET : Comprendre et appliquer les formules de la croissance à taux constant

(Naviguer dans les formules de la croissance avec la Compagnie des Mers du Sud.)

Au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, le rendement d'une part de 10£, de la Compagnie des Mers du Sud, est passée de 100£ en Janvier 1650, à 102,13£ en Décembre 1650. On souhaite appliquer au rendement (dénommé  $R_t$  ou  $R_n$ , sachant  $R_{janv}$  et  $R_{dec}$ ) les différentes formules connues de la croissance, en prenant soin de vérifier l'identité des résultats.

Répondre aux questions ci-dessous :

- 1- Quel a été le taux d'intérêt annuel de cette part (3 décimales). Vérifier le résultat en appliquant la **FC<sub>e</sub>**.
- 2- Calculer le rendement  $R_t$  atteint à la fin du **premier semestre** 1650. Et à la **fin du mois de Mars** ?
- 3- Quelle méthode (ou formule) utiliser **lorsque l'infra période tend vers l'infini** ? Démontrer cette méthode (facultatif) et l'appliquer à  $R_t$ .
- 4- Réaliser la synthèse des résultats en comparant **FC<sub>e</sub> et FCC<sub>i</sub>**. Quel constat méthodologique doit on tirer ?
- 5- Réaliser la synthèse des résultats en comparant **FC<sub>e</sub> et FCC<sub>p</sub>**. Quel constat méthodologique doit on tirer ?
- 6- Quel type de graphique devrait on utiliser pour représenter la croissance du rendement ? Réaliser ce graphique sur l'exemple de  $R_t$ , en supposant constant le  ${}_{janv1650}TCAM(R_t)_{dec1650}$ , ceci pour les 5 années Janv1650 à Janv1655.

### Rappel des principales formules

**FC<sub>e</sub>** : formule de la croissance exponentielle  $R_n = R_0 (1+i)^n$

où  $i$  est le TCAM, et  $n$  le nombre d'années (ou formule des intérêts composés en considérant  $i$ , comme le taux de l'intérêt. Le symbole devenant **FIC**).

**FIP** : formule des intérêts proportionnels  $R_n = R_0 (1+(i/n))^{nt}$

Directement issue de la FIC précédente. La croissance est ici mesurée au cours d'une *infra-période annuelle*.

«  $n$  » désigne alors le *nombre d'infra périodes annuelles retenues pour le calcul* (2 semestres, 4 trimestres, 52 semaines, 365 jours, etc ....). L'exposant «  $t$  » est le nombre d'années, et donc  $nt$  est le nombre total d'*infra périodes* d'observation – par exemple 2 semestres sur 3 ans :  $n=2$  et  $t=3$ , alors  $nt = 2 \times 3 = 6$  semestres.

**FCC** : formules de la croissance continue, dites **FCC<sub>i</sub>**  $R_n = R_0.e^{it}$  ou **FCC<sub>p</sub>**  $R_n = R_0.e^{\rho t}$

avec  $t$ , le *nombre d'années*, et  $\rho$ , le *taux de croissance instantané*. L'explication est donnée dans les calculs ci-dessous (corrigé).

**-X-**