

**Exercices portant sur le chapitre 1**  
**composés par Claire Bilodeau sauf indication contraire**

**Question 1 (section 1.4)**

Une banque dit offrir un taux de 1,25 % sur ses comptes d'épargne, ce qui laisse d'abord croire qu'il s'agit d'un taux effectif annuel. Il n'en est rien. Comme les intérêts sont crédités mensuellement en appliquant la méthode de l'intérêt simple, en posant  $t = 0$  au début de chaque mois, il s'agit plutôt d'un taux nominal composé mensuellement. Quel est donc le taux effectif annuel équivalent ?

**Question 2 (section 1.5)**

Un prêteur véreux fait de la publicité en annonçant qu'il consent des prêts à un taux de 20 % par an. Il se targue ainsi de ne pas être pire que les compagnies de carte de crédit ! Ce qu'il omet de préciser, c'est le type de taux dont il s'agit... Or il s'agit du type de taux qui conduit nécessairement au pourcentage le plus faible parmi tous les types de taux annuels que quelqu'un puisse indiquer... Quel est le taux d'intérêt annuel composé mensuellement qui lui est équivalent ? Cela permettra une meilleure comparaison avec les compagnies de carte de crédit qui affichent, elles, des taux d'intérêt annuels capitalisés mensuellement, même si ce n'est pas si limpide que ça non plus...

**Question 3 (section 1.1)**

Linda n'a que 1000 \$ à investir, mais elle se fait offrir de l'intérêt simple au taux exceptionnel de 5 % par an. Alain a deux fois plus d'argent à investir, mais il se fait offrir de l'intérêt composé au taux effectif annuel de 1 %. À quel moment auront-ils accumulé le même montant ? (Vous pouvez d'abord prendre une expansion de Taylor pour trouver une réponse approximative en résolvant une équation du second degré. Vous pouvez ensuite procéder par tâtonnements pour trouver au moins le nombre entier d'années. Finalement, pour trouver la réponse exacte, vous voudrez probablement recourir à un chiffrier tel Excel.)

**Question 4 (section 1.5)**

Vos parents s'engagent à vous acheter une automobile valant 20 000 \$ à la fin de vos études, lorsque vous recevrez votre diplôme à la collation des grades dans deux ans et neuf mois. Fier de vos nouvelles connaissances en mathématiques financières, vous leur dites que vous préférez en avoir la valeur actualisée dès maintenant, ce qui, de toute façon, est équivalent ! Quel montant recevez-vous si le taux d'escompte annuel nominal composé trimestriellement utilisé pour le calcul est de 3 % ?

**Question 5 (section 1.1)**

Si vous avez le choix entre 20 000 \$ dans cinq ans et 12 000 \$ dans un an, que choisissez-vous ? Autrement dit, pour quelles valeurs du taux d'intérêt effectif annuel préférez-vous la somme de 12 000 \$ ?

**Question 6 (section 1.1)**

Vous venez de gagner le million! Vous le mettez de côté, vous engageant vis-à-vis vous-même de continuer à étudier puis travailler jusqu'à ce que vous ayez triplé ce montant. Dans combien de temps prendrez-vous votre retraite et profiterez-vous de vos gains de loterie si le taux effectif annuel est de 2 % les dix premières années et augmente ensuite de 0,5 % tous les dix ans?

**Question 7 (section 1.1)**

La fonction d'accumulation est donnée par la fonction suivante :

$$A(t) = 1000 + 10t + t^2, t \geq 0$$

Quel est le taux d'intérêt effectif de la 7<sup>e</sup> année ?

**Question 8 (section 1.6)**

(Il s'agit d'une question refilée par Louis Adam, qui lui avait peut-être été transmise par Michel Jacques, l'ayant lui-même peut-être héritée d'André Prémont.)

À l'instant  $t$ ,  $t \geq 0$ , la force d'intérêt prévalant sur le marché est définie par :

$$\delta_t = \frac{1}{[t] + t + 1},$$

où  $[t]$  est le plus grand entier inférieur ou égal à  $t$ . Trouvez la valeur, à  $t = 3$ , d'une somme de 2 \$ investie à  $t = 1$ .

**Question 9 (section 1.6)**

Le facteur d'accumulation est défini par  $a(t) = 1 + 0,08t + 0,002t^2, t \geq 0$ . Simone dépose 500 \$ à  $t = 0,5$ , et ce, pour 5 ans.

- Quel montant a-t-elle gagné en intérêts la 2<sup>e</sup> année de son dépôt?
- Quelle est la force d'intérêt à  $t = 1,33$ ?
- Quel est le taux d'escompte de la 3<sup>e</sup> année (de  $t = 2$  à  $t = 3$ )?

**Question 10 (section 1.7)**

On peut savoir d'avance le taux d'intérêt qu'on aura sur un montant investi pour un an. Par contre, on ne peut pas savoir d'avance si l'inflation sera faible ou élevée dans l'année qui vient. Il s'ensuit que le taux d'intérêt réel ne peut se calculer qu'après coup.

Le 30 juin 2013, Georgette avait mis de côté 10 000 \$ en vue d'un achat dans un an. On lui offrait alors un taux d'intérêt effectif annuel de 1,75 %. Alors que l'inflation des dernières années n'avait pas dépassé 1 %, il s'est avéré que le taux d'inflation calculé pour l'année se terminant le 30 juin 2014 a été de 2,10 %. Quel a donc été, pour Georgette, le taux d'intérêt réel?

**Question 11 (section 1.7)**

Martine parvient à se faire promettre un taux d'intérêt réel de 5 % pour les trois prochaines années alors que, sur cette même période, l'inflation est de 1 % la première année, 1,5 % la deuxième, et 1,75 % la troisième. Si Martine dépose 1500 \$, combien aura-t-elle accumulé dans 3 ans? Quel taux d'escompte nominal composé deux fois l'an aurait été équivalent s'il avait été constant pour toute la durée du dépôt?

**Question 12 (section 1.3)**

Gaétan envisage deux possibilités de remboursement pour l'emprunt de 2500 \$ qu'il vient de contracter. Soit il rembourse la somme en deux versements égaux  $X$  à  $t = 1$  et  $t = 3$ , soit il rembourse intégralement la somme, augmentée des intérêts courus, pour un total de  $Y$  à  $t = 2$ . Que valent  $X$  et  $Y$  si le taux d'intérêt effectif annuel est de 4 %?

**Question 13 (section 1.2)**

Dominique et Claude, en parents prévoyants, mettent tout de suite de côté un montant suffisant pour verser 20 000 \$ au début de chacune des 5 années d'études post-secondaires de leurs 2 enfants, âgés aujourd'hui, en ce début d'année scolaire, de 7 ans et de 10 ans. Les enfants auront 17 ans au début de leurs études post-secondaires. Le taux d'intérêt annuel effectif sera de 5 % pour les six prochaines années, puis de 7 % par la suite. Quel est le montant mis de côté aujourd'hui?

*Pour les questions 14 à 17, comparez les résultats obtenus en utilisant les formules théoriques aux résultats obtenus en utilisant les fonctionnalités de la calculatrice BA.*

**Question 14 (section 1.4)**

Si le taux d'intérêt nominal composé 6 fois l'an est de 12 %, quel est le taux d'intérêt annuel effectif?

### Question 15 (section 1.4)

Si le taux d'intérêt nominal composé  $m$  fois l'an est de 15 % et le taux d'intérêt annuel effectif est 15,7625 %, que vaut  $m$ ?

Note : Je veux que vous tentiez de résoudre cette question avec la calculatrice et constatiez que la calculatrice ne peut pas résoudre pour  $m$ .

### Question 16 (section 1.2)

Suzie a dit à Georges qu'elle accepterait de lui prêter les 225 \$ dont il a besoin aujourd'hui en autant qu'il s'engage à lui rembourser 300 \$ dans 3 ans. Quel taux d'intérêt effectif annuel sous-tend l'offre de Suzie?

### Question 17 (section 1.2)

Mathieu a une drôle de façon de prendre des décisions... Il a besoin de 100 \$ aujourd'hui et il consent à emprunter ce montant de quiconque acceptera de le faire en retour d'un remboursement de 300 \$ en autant que ce ne soit pas avant huit ans... Georgette dit qu'elle demande simplement un taux d'intérêt effectif annuel de 8 %, peu importe quand le montant est remboursé. Mathieu acceptera-t-il l'offre de Georgette? Si oui, dans combien de temps remboursera-t-il son emprunt?

### Question 18 (section 1.1)

La valeur d'une part d'un fonds commun de placement prend les valeurs suivantes à la fin des années 2005 à 2010.

2005	2006	2007	2008	2009	2010
10,08	8,35	9,34	11,11	12,00	10,57

- Calculer le taux de rendement de chacune des 5 années.
- Calculer le taux de rendement annuel constant équivalent pour cette période de 5 ans.