

## Licence informatique-Miage (L3) : Mathématiques financières

Partiel du 9 décembre 2020

Durée 2 heures

*Avertissement : lors de la résolution de chaque exercice, il est impératif de bien préciser les formules littérales utilisées. D'autre part, la qualité de la rédaction intervient dans l'appréciation de la copie*

### Exercice 1

A. Dans la partie A., tous les calculs se font à **intérêts simples**. Les questions suivantes sont indépendantes les unes des autres.

1. À quel taux faut-il placer un capital de 1500 euros pendant 90 jours pour obtenir un intérêt de 26.25 euros ?
2. On place 1300 euros au taux annuel de 10 pour cent pendant 130 jours. Déterminer l'intérêt acquis ainsi que la valeur acquise du capital.
3. On place un capital de 1600 euros à un taux annuel de 4 pour cent pendant  $n$  jours. Le capital acquis est alors de 2266.66 euros. Déterminer  $n$ .
4. On considère deux capitaux dont la somme est égale à 3250 euros. On place ces deux capitaux à un taux de 4 pour cent pendant une durée égale respectivement à 3 mois et 5 mois. La somme des intérêts ainsi produits est de 40.833 euros. Déterminer la valeur de chacun des deux capitaux.

B. Dans la partie B., tous les calculs se font à **intérêts composés** avec la solution commerciale.

1. Le 1 janvier 2010, on place à intérêts composés la somme de 15 000 euros au taux annuel de 2 pour cent.
  - a. On retire cette somme le 1 janvier 2015. À combien s'élèvent les intérêts acquis ?
  - b. Même question si on retire la somme le 1 mai 2016.
2. Le 1 janvier 2014, on effectue un versement de 5000 euros à un taux annuel  $t$ . Le 1 janvier 2015, on retire la somme de 600 euros. Le 1 janvier 2016, on retire la somme de 700 euros. Il reste alors 4084 euros sur le compte. Déterminer le taux  $t$ .
3. Déterminer la valeur *acquise* par une suite de versements périodiques annuels de 550 euros au taux annuel de 3 pour cent au moment du dernier versement.
4. Déterminer la valeur *actuelle* d'une suite de 10 versements annuels constants de 350 euros au taux annuel de 5 pour cent une période *avant* le premier versement.

### Exercice 2

A. Un particulier remet à l'escompte une traite de 3000 euros payable dans 90 jours. Taux

d'escompte : 8 pour cent.

1. Déterminer l'escompte commercial et la valeur actuelle commerciale de cette traite.

2. Déterminer l'escompte rationnel et la valeur actuelle rationnelle de cette traite.

B. Le 10 Août 2015, un effet de commerce de valeur nominale 6000 euros, échéant le 10 janvier 2016 est remis à l'escompte dans les conditions suivantes.

Taux d'escompte : 7 pour cent. Compter deux jours de banque supplémentaires.

Commission de service : 3 euros. Commission de manipulation : 2 euros. TVA 20 pour cent.

1. Calculer l'agio global ainsi que le montant net de la négociation.

2. Calculer le taux réel d'escompte.

3. Calculer le taux de placement pour le banquier (en donner l'expression générale).

4. Calculer le taux de revient pour le particulier (en donner l'expression générale).

### Exercice 3

A. 1. Le 10 septembre, on remplace un effet de 4000 euros au 20 octobre par un effet au 30 novembre. Le taux d'escompte est de 8 pour cent. Quelle est la valeur nominale du nouvel effet ?

2. On remplace un effet de 1500 euros échéant le 15 juillet par un effet de 1520 euros échéant le 23 Août. Taux d'escompte 12 pour cent.

À quelle date cette transformation a-t-elle eu lieu ?

B. Un particulier qui doit payer deux lettres de change de même valeur nominale  $V$ , échéant la première dans deux mois, la deuxième dans quatre mois se met d'accord avec son créancier pour remplacer ces deux lettres par quatre lettres de change de même valeur nominale  $X$  échéant de mois en mois, la première dans un mois.

1. Déterminer  $X$  en fonction de  $V$  et de  $t$ , le taux d'escompte dans les deux cas suivants :

a. La date d'équivalence est le début du premier mois.

b. La date d'équivalence est la fin du deuxième mois.

2. On donne  $V = 2000$  euros,  $t = 5$  pour cent. Calculer la valeur de  $X$  dans les deux cas précédents.

### Exercice 4

Dans cet exercice, tous les calculs se font à **intérêts composés**. Les questions suivantes sont indépendantes les unes des autres. Dans les calculs, sauf mention du contraire, on utilisera la solution commerciale.

1. On place un capital  $C = 20000$  euros à intérêts composés sur une période de 8 ans et six mois au taux annuel de 5 pour cent. De quelle somme dispose-t-on à l'issue du placement ? À combien s'élève le montant des intérêts ?

2. Donner le taux mensuel, le taux trimestriel et le taux semestriel équivalent au taux annuel  $t_a = 10$  pour cent.

3. Au bout de combien de temps du placement de 7000 euros à intérêts composés au taux annuel de 4 pour cent rapporte-t-il 10776.17 euros ?

4. Est-il plus avantageux de placer un capital d'une valeur  $C$ , au taux de  $t$  pour cent, sur une période de  $n$  année ( $n > 1$ ) à intérêts simples ou à intérêt composé ? Donner une démonstration rigoureuse et générale afin de justifier votre réponse.

5. On place la somme de 3000 euros à un taux de 4 pour cent pendant la première année, à un taux de 6 pour cent la seconde année, puis à un taux de 5 pour cent la troisième année. De quel

capital dispose-t-on à la fin de la troisième année ? Quel est le taux moyen de ce placement ?

6. On effectue successivement 15 versements annuels de 500 euros ayant lieu en fin d'année  $1, 2, \dots, 15$ , le taux annuel étant de 3 pour cent.

a. Calculer la valeur *acquise* par cette suite de versement immédiatement après le dernier versement.

b. Calculer la valeur acquise six ans après le dernier versement.

7. Déterminer la valeur *actuelle* de cette suite de versements un an avant le premier versement.