

EXERCICE 1

Madame Adélaïde Müller, fondatrice de l'entreprise « Easy Sell Immo », souhaite investir dans l'achat massif de lunettes 3D afin de pénétrer prochainement le continent Américain dans l'optique de poursuivre son implantation à l'international. Elle s'interroge sur les potentialités de rentabilité de son projet ainsi que sur les modes de financement envisageables.

1. La valeur et le risque

Avant de lancer son projet d'investissement, madame Müller s'interroge sur la prétention des actionnaires de la start-up, en termes de rentabilité attendue, importante (12 %) en raison du risque élevé du projet. Consciente des difficultés liées à la mesure du risque de l'action ainsi qu'à sa rentabilité dans un environnement « start up », madame Müller a recensé des données par comparaison à des entités présentant des caractéristiques similaires à sa société, tout en recourant aux probabilités. ***Tous vos calculs doivent être justifiés et présentés sous forme de tableau lorsque cela est possible.***

- 1.1 Déterminer le taux de rendement espéré du marché et de l'action.
- 1.2 Calculer la covariance entre la rentabilité du marché et celle de l'action.
- 1.3 Calculer le bêta de l'action. L'action est-elle plus risquée ou moins risquée que le marché ?
- 1.4 En recourant au modèle du MEDAF, déterminer le taux de rentabilité minimum des capitaux propres. La rentabilité exigée par les actionnaires est-elle atteinte ?

2. Achat en devises et couverture de change (annexe 5).

Dans le cadre de son développement à l'international, la société « Vite Chez Moi » a augmenté considérablement son parc immobilier en Angleterre et en Espagne. Elle doit recevoir des dépôts de garantie pour un montant de **300 000 £ (Livre Sterling) dans 3 mois**. L'objectif de la perception différée des dépôts de garantie, provenant des locations qui sont étalées dans le temps, est d'éviter les lourdeurs administratives et de réduire les frais liés à la conversion de la monnaie. La société souhaite se couvrir contre une évolution défavorable du cours de change. Elle décide de contacter sa banque qui lui propose deux instruments de couverture : **les contrats à terme et les options de change**.

Concernant ce pays au sein duquel les crypto-actifs sont très présents et les distributeurs importants, la société « Vite Chez Moi » souhaite dans quelques années permettre aux étudiants de régler leurs loyers en utilisant ce procédé.

- 2.1 À quel type de risque de change doit faire face l'entreprise ?
- 2.2 Calculer les gains et/ou les pertes de change suivant les deux situations ci-après :
 - recourir à un contrat à terme,
 - recourir à une option de change.
- 2.3 Quel est le choix le plus judicieux à opérer pour l'entreprise ?

ANNEXE 1. Éléments de calcul du taux de rentabilité probable des capitaux propres.

Taux d'intérêt sans risque : 6 %.

R_m : rentabilité du marché (par comparaison avec des sociétés similaires). R_a : rentabilité de l'action « Easy Sell Immo ».

$V(R_m)$: 3,2496 %.

$V(R_a)$: 4,2900 %.

Probabilité de réalisation	R_a	R_m
0,1	14 %	12 %
0,2	22 %	20 %
0,4	28 %	26 %
0,3	- 20 %	- 16 %

ANNEXE 2. Informations sur les opérations à l'international et couverture de change

Cours au moment de la passation du contrat avec la banque, au 15/03/2020 : **1 £ = 1,11 €**. Ce cours servira de référence pour calculer les gains et/ou les pertes de change.

Hypothèse 1 : 3 mois plus tard, soit le 15/06/2020 : la livre sterling est cotée 1 £ = 1,35 €.

Hypothèse 2 : 3 mois plus tard, soit le 15/06/2020 : la livre sterling est cotée 1 £ = 1,02 €.

Achat d'euros à terme contre livre sterling.

Cours garanti : 1 £ = 1,12 €. Date d'échéance : 3 mois.

Achat d'une option d'achat d'euros contre livre sterling.

Dans un souci de simplification, la prime liée à l'achat de l'option ne sera pas capitalisée. Cours garanti : 1 £ = 1,05 €.

Prime à payer à l'achat de l'option : 1000 €. Date d'échéance : 3 mois.

EXERCICE 2

1. Le marché obligataire (annexe 2)

La société décide de recourir à l'emprunt obligataire ADAK sur les conseils du directeur financier du groupe.

- 1.1 Définir les notions de duration et de sensibilité.
- 1.2 Comment évolue le cours d'une obligation en fonction du taux (toutes choses égales par ailleurs) ?
- 1.3 Retrouver le prix d'émission de l'emprunt obligataire ADAK.
- 1.4 Pourquoi le taux de rendement actuariel brut est-il supérieur au taux nominal ?
- 1.5 Calculer le montant du coupon couru au 25/09/2022, date de vente de l'obligation en Bourse.
- 1.6 Déterminer la valeur de revente de l'obligation au 25/09/2022 sachant qu'à cette date le cours est de 98,75 %.

En raison des sommes en jeu pour faire face à cet investissement (développement d'une clinique « connectée »), il est probable que l'emprunt obligataire ne soit pas suffisant pour concrétiser le projet. Par ailleurs, dans le cas d'une demande auprès des établissements de crédit, ces derniers risquent de refuser le prêt bancaire demandé, notamment en raison des risques potentiels du projet. En conséquence, Monsieur Monnier envisage de faire appel à de nouveaux investisseurs privés qui deviendraient actionnaires du projet au moyen d'une plateforme en ligne.

- 1.7 Ce mode de financement est-il possible ? De quoi s'agit-il ?
- 1.8 Quels sont, pour la société, les avantages et les inconvénients de ce type de financement ? Citer trois avantages et trois limites.

2. Gestion du risque de taux (annexe 3)

Monsieur Monnier souhaite emprunter 10 000 000 G pour l'acquisition d'une filiale en Tunisie. Face à l'évolution des taux d'intérêt, le directeur financier lui conseille d'acheter un Collar.

1. Définir la notion de Collar, expliquer en quoi un Collar permet de se couvrir efficacement contre la variation des taux d'intérêt ?
2. Calculer les différentiels d'intérêt et de prime en fonction des trois hypothèses présentées en annexe 3.

ANNEXE 2 – Éléments d'information concernant le marché obligataire

La société a émis un emprunt obligataire dont les caractéristiques sont les suivantes
Nombre d'obligations vivantes : 300 000.

Valeur nominale : 500 €.

Durée de vie de l'emprunt : 10 ans.

Date d'émission : 11/03/2019.

Modalités de remboursement : *in fferte*.

Prix de remboursement : au pair.

Prix d'émission : à *zféfermizier*.

Taux de rendement actuariel brut : 4,3 %.

Taux d'intérêt : 4,20 %.

Date de détachement du coupon : tous les 11 mars au titre de chaque année.

Nombre de jours en février 2019 : 28.

ANNEXE 3 — Mise en place d'un Collar Données

relatives à l'achat du Collar :

Emprunt : 10 000 000 €.

Achat du Cap : taux de 6 % et prime à payer de 0,80 %.

Vente du Floor : taux de 4,5 % et prime à percevoir de 0,60 %.

Hypothèse	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3
Taux d'intérêt	7 %	3 %	5 %

Le master d'Ingénierie Mathématique vise à former des étudiants en dans le domaine des statistiques, probabilités et de l'informatique.

En statistique, il s'agit notamment des simulations stochastiques.

En probabilité, il s'agit des séries temporelles.

En informatique, il s'agit de l'analyse de données, programmation orientée objet et traitements des signaux.

A la fin de la première année du master, l'étudiant à le choix entre l'option informatique et mathématique appliquées à la finance et à l'assurance et l'option modélisation stochastique et statistique.

La fin du programme master est sanctionnée par un mémoire de fin d'étude.