

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION MAI 2022

Toute documentation permise

Calculatrices : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

14-EC-1 Économie de l'ingénieur

Question 1:	20
Question 2:	20
Question 3:	20
Question 4:	20
Question 5:	20
Total	100

Question 1 (20 points):

Olivia et Hugo forment un couple d'ingénieurs et viennent tout juste de fêter leur 35^{ième} anniversaire de naissance chacun. Même s'ils sont jeunes ils débudent déjà à discuter de leur retraite. Ils veulent tous deux prendre une retraite à leur 65^{ième} anniversaire soit dans exactement 30 ans.

Évidemment, ils ont sagement pris un rendez-vous avec un planificateur financier afin de définir quel montant mettre de côté pour les 30 prochaines années soit de leur 36^{ième} au 65^{ième} anniversaire inclusivement. Toutefois, aimant bien se préparer pour ce genre de rencontre, le couple aimerait se donner une idée de l'ordre de grandeur de ce montant annuel d'épargne.

Ils ont identifié que s'ils avaient accès à un montant de 80 000\$ par année en dollars d'aujourd'hui à partir de leur 65^{ième} anniversaire jusqu'à leur 84^{ième} anniversaire inclusivement (donc pour 20 ans), leur retraite serait géniale!

S'ils considèrent faire un rendement moyen nominal capitalisé mensuellement de (6%; 12) par année à partir de maintenant jusqu'à leur 84^{ième} anniversaire de naissance,

- a) Quel montant devraient-ils mettre de côté annuellement dans exactement un an? (16 points)

Note 1 : Pour cette question, supposez un monde sans impôt. Dans un cas réel, plusieurs possibilités de placements enregistrés sont à envisager (CELI, REER, etc.).

Note 2 : Pour cette question, supposez que l'inflation n'existe pas.

- b) Sans faire de calcul, si vous anticipez un taux d'inflation de 2% par année, toute chose étant égale par ailleurs, quel sera l'impact sur votre montant calculé en a)? (4 points)
-

Question 2 (20 points):

Voici les flux monétaires annuels après-impôts de quatre de projets. Les projets A, B, C et D sont mutuellement exclusifs.

No.	A	B	C	D
0	-10 000\$	-25 000\$	-7 000\$	-29 600\$
1	2 000\$	17 000\$	4 000\$	19 000\$
2	5 000\$	6 000\$	5 000\$	10 000\$
3	8 000\$	2 000\$	9 000\$	19 000\$

- a) Expliquer en quelques mots, pourquoi le projet B peut être négligé totalement avant de faire l'analyse différentielle. (5 points)
- b) En vous basant sur **l'analyse différentielle du critère de TRI** (taux de rendement interne), quel projet devrait-on retenir afin d'être le plus rentable possible? Le **TRAM** (taux de rendement acceptable minimum) de l'entreprise est de **10%**. (15 points)

Note : Vous devez utiliser le processus différentiel et démontrer, par au moins un calcul, que vous êtes capable de calculer la valeur d'un TRI.

Note 1 : Pour cette question, supposez que l'inflation n'existe pas.

Question 3 (20 points):

ImpaK est un fabricant de matrices (die) pour plusieurs équipementiers (OEM) de produits d'aluminium. Lors de la dernière planification stratégique de l'organisation, la haute direction a décidé d'augmenter la capacité de production de leur usine de Saint-Jérôme. Après une étude financière, la haute direction souhaite devenir autonome de leurs approvisionnements en électricité et envisage donc de générer leur propre électricité. Pour ce faire, deux options sont considérées :

1. **Turbine au gaz naturel.** L'investissement initial serait de 1,5 million. Les dépenses annuelles (gaz naturel, entretien, etc.) seraient estimées à 300 000\$. La durée de vie de la turbine au gaz serait de 20 ans. La valeur résiduelle à la fin de la durée de vie serait de 0\$. L'amortissement fiscal possible serait de 75 000\$ par année.
2. **Chaudière à Biomasse combinée à une turbine à vapeur.** L'investissement initial serait de 2 millions. Les dépenses annuelles (biomasse, entretien, etc.) seraient estimées à 195 000\$. La durée de vie de la chaudière et sa turbine à vapeur seraient de 15 ans. La valeur résiduelle à la fin de la durée de vie serait de 200 000\$. L'amortissement fiscal possible serait de 120 000\$ par année.

L'entreprise désire un TRAM de 15%, son taux d'imposition est de 40%. L'entreprise prévoit poursuivre indéfiniment ses activités. Dans ces conditions, quelle option doit-elle choisir ?

Note1 : Le flux monétaire après-impôts année par année est nécessaire dans l'élaboration de la solution.

Note 2 : Pour cette question, supposez que l'inflation n'existe pas.

Question 4 (20 points):

Pour chacun des énoncés ci-dessous, veuillez répondre par vrai ou faux et justifiez ensuite votre réponse par une brève explication.

4.1 Une façon de rendre la méthode du délai de récupération tout aussi valide que celle de la VAN (valeur actuelle nette) consiste à actualiser en dollars d'aujourd'hui les flux monétaires du même projet. (4 points)

4.2 La principale différence entre 1 \$ aujourd'hui et 1 \$ plus tard est le facteur intérêt. Ainsi, les projets ayant des flux monétaires plus élevés en début de projet sont de meilleurs projets. (4 points)

4.3 Pour déterminer les flux financiers, la dépense d'amortissement doit être ajoutée au bénéfice net parce que celle-ci ne constitue pas une sortie de fonds. (4 points)

4.4 La durée d'analyse d'un projet (l'horizon d'investissement) consiste à la période de temps sur laquelle il est possible de générer des flux monétaires intéressants pour l'entreprise. (4 points)

4.5 Le critère de la VAN (valeur actuelle nette) et du TRI (taux de rendement interne) classent dans le même ordre la viabilité de plusieurs projets mutuellement exclusifs. (4 points)

Question 5 (20 points):

Compte tenu du réchauffement climatique de sa région, la municipalité de KoujiNorth doit améliorer son système de traitement des eaux. En effet, seulement durant la dernière saison estivale, elle a dû émettre à 12 reprises un avis d'ébullition d'eau à cause de présence de bactéries pathogènes et virus indésirables. Les résidents se sont évidemment manifestés et la municipalité, qui doit fournir 2 000 résidences en eau potable, doit prendre action. Pour ce faire, elle considère deux options :

Option 1

Amélioration du centre de traitement des eaux actuel. La durée de vie de ces améliorations serait de 12 ans. Les coûts des améliorations seraient de 2 Millions de \$, les coûts annuels d'opération et d'entretien de 150 000 \$ (l'entretien serait assuré par un fournisseur qui ferait une soumission à un appel d'offres d'un contrat à prix annuel fixe sur 12 ans). La valeur de revente des améliorations serait de 100 000\$ après 10 ans. Tous ces montants seraient en **dollars courants**.

Option 2

L'autre option serait de doter chaque résidence d'un équipement de traitement par lumière UV. Cet équipement aurait une durée de vie de 4 ans et coûte 400\$ par unité. Les coûts annuels d'opération et d'entretien seraient de 100\$ par unité annuellement. La valeur de revente de l'équipement serait nulle après 4 ans. Tous ces montants seraient en **dollars constants**.

Sachant que le **TRAM constant (non indexé de l'inflation)** de la municipalité est de **8%** (taux d'intérêt réel) et que le taux d'inflation général annuel est estimé à **2%**, calculer quelle est l'option la plus rentable.

Note1 : La municipalité ne paye pas d'impôt.

Note 2 : Pour cette question, à votre discrétion, vous pouvez faire la solution soit dollars courants ou en dollars constants.

Note 3 : Vous devez faire une analyse sur 10 ans. Ainsi, faites l'hypothèse de répétabilité pour l'option 2.

