

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
SESSION MAI 2021

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):

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

1.1 Une façon de rendre la méthode taux de rendement interne (TRI) équivalente à celle de la VAN (valeur actuelle nette) afin de prioriser des projets mutuellement exclusifs consiste à intégrer un taux de réinvestissement aux flux monétaires intermédiaires du projet. (4 points)

1.2 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)

1.3 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)

1.4 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)

1.5 Lors du classement de plusieurs projets d'investissement en ordre de viabilité financière, le critère de la VAN (valeur actuelle nette) et celui du TRI (taux de rendement interne) classeront lesdits projets dans le même ordre. (4 points)

| |
|--------------------------------|
| Question 2 (20 points): |
|--------------------------------|

Un jeune ingénieur vient tout juste de fêter son 30^{ième} anniversaire de naissance. Même s'il est encore très jeune, il initie une réflexion sur sa retraite. Il souhaiterait prendre sa retraite à son 60^{ième} anniversaire soit dans exactement 30 ans.

Il a pris un rendez-vous avec un planificateur financier afin de définir quel montant mettre de côté pour les 30 prochaines années soit de son 31^{ième} (dans 1 an) à son 60^{ième} anniversaire (dans 30 ans) inclusivement. Aimant bien se préparer pour ce genre de rencontre, notre ingénieur souhaiterait se donner un ordre de grandeur de ce montant annuel d'épargne.

Après quelques lectures sur la planification de retraite, il a identifié que pour maintenir son rythme de vie actuel, il doit retirer en revenu annuel de retraite 70% de son salaire brut actuel qui est de 100 000\$. Autrement dit, il vise à retirer 70 000\$ par année, en dollars d'aujourd'hui, à partir de son 60^{ième} anniversaire jusqu'à son 84^{ième} anniversaire inclusivement (donc pour 25 ans).

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

- a) Quel montant devrait-il 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, REEE, etc.).

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

- b) Sans faire de calcul, si vous anticipé 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 3 (20 points):

Voici les flux monétaires annuels après-impôts de quatre projets. Les projets F1, F2, F3 et F4 sont mutuellement exclusifs.

| No. | Projet F1 | Projet F2 | Projet F3 | Projet F4 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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 F2 peut être totalement omis 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 4 (20 points): |
|--------------------------------|

Matxium 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 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 2000 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** 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.