

**ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC**  
**SESSION DE MAI 2023**

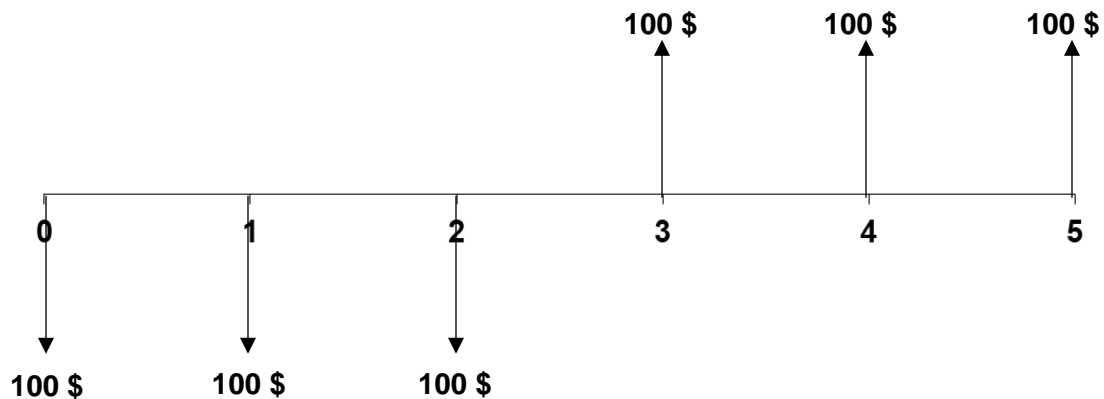
Toute documentation permise  
Calculatrices : modèles autorisés seulement  
Durée de l'examen : 3 heures

**14-EC-1 Économie de l'ingénieur**

Question 1 :	10
Question 2 :	10
Question 3 :	20
Question 4 :	20
Question 5 :	20
Question 6 :	20
Total	100

### Question 1 (10 points)

a) Considérez le diagramme de flux monétaire suivant :



Laquelle des formules d'équivalence suivantes donne correctement la valeur présente de ce flux monétaire (5 points)?

- A.  $P = -100 \$ + 100 \$ (P/A, i, 5) - 200 \$ (P/A, i, 2)$
- B.  $P = [100 \$ (P/A, i, 3)] (P/F, i, 2) - 100 \$ (P/A, i, 3)$
- C.  $P = -100 \$ (P/A, i, 5) + [200 \$ (P/A, i, 3)] (P/F, i, 2)$
- D.  $P = -100 \$ + 100 (P/A, i, 3) - 100 \$ (P/A, i, 2)$
- E. Aucune de ces formules d'équivalence n'est correcte.

b) Tracez le diagramme de flux monétaire dont la valeur présente est donnée par la formule d'équivalence suivante (5 points) :

$$P = -100 + 200 (P/A, i, 2) + [-50 + 200 (P/A, i, 2)] (P/F, i, 3)$$

**Question 2 (10 points)**

Il y a un peu plus de quatre ans vous avez contracté un prêt hypothécaire de 500 000 \$ d'un terme de 25 ans. Le taux nominal de ce prêt, fixe pour 5 ans, était de 2,75% par année, composé mensuellement. Comme les taux d'intérêt ont augmenté, le taux votre emprunt hypothécaire augmentera à partir du 61<sup>e</sup> paiement. Si le nouveau taux de votre emprunt hypothécaire est porté à 6,75% nominal par année, composé mensuellement, quel sera le nouveau montant des paiements mensuels?

Note 1 : Supposez que la balance du prêt sera amortie sur le reste du terme original.

**Question 3 (20 points)**

Un projet de parc d'éoliennes pour la production d'électricité d'une puissance totale de 125 mégawatts (MW) est à l'étude. Le coût installé du parc d'éoliennes est de 1 300 dollars par kilowatt (KW). Il aura une vie utile de 25 ans, après quoi on estime que sa valeur de récupération sera approximativement égale aux coûts de démontage et de réhabilitation du site. Les coûts d'exploitation et d'entretien sont évalués à 50 millions de \$ par année.

Si le parc d'éolienne fonctionne en moyenne 60% du temps (une année compte 8 760 heures) et que le taux de rendement annuel minimum (TRAM) est de 6%, quel sera le coût de production de l'électricité par kilowattheure (KWh)?

Note 1 : Pour cette question, supposez qu'il n'y a pas d'inflation

Note 2 : Pour cette question ne pas tenir compte de l'impôt sur le résultat des sociétés.

#### Question 4 (20 points)

La société Poulin considère un projet d'investissement pour un nouveau modèle de vélo électrique.

- Les revenus produits par ce projet seraient de 450 000 \$ par année pendant 4 ans;
- Pour ce volume annuel de vente, les charges opérationnelles seraient de 200 000 \$ par année, excluant l'amortissement;
- La société devra acquérir de l'équipement dont le coût est de 800 000 \$. Sa valeur de disposition en fin de projet serait de 100 000 \$. Le taux de la déduction pour amortissement (DPA) est de 50% par année, avec la règle de demi-année.
- La société devra investir dans son fonds de roulement (FDR) un montant égal à 20% des revenus annuels. Cet investissement doit être fait dès le début du projet et sera entièrement récupéré en fin de projet;
- La société considère financer 40% de son investissement en équipement par un prêt au taux nominal de 6% par année, composé semestriellement, remboursable en quatre paiements égaux, dus en fin d'année, comprenant capital et intérêts;
- La société aura droit à la déduction accordée aux petites entreprises (DAPE), ce qui ramène son taux d'impôt à 13%;
- Le taux de rendement annuel acceptable minimal (TRAM) pour le financement en capitaux propres est de 15%.

Est-ce que la société Poulin devrait accepter d'entreprendre ce projet? Utilisez le critère de la valeur actuelle nette (VAN ou PE).

Note 1 : Pour cette question, supposez qu'il n'y a pas d'inflation

Note 2 : Le flux monétaire après impôts, année par année, est nécessaire dans l'élaboration de la solution.

<b>Question 5 (20 points)</b>
-------------------------------

La société ABC doit choisir entre deux options mutuellement exclusives (Option A ou Option B) pour la production d'une pièce d'avion. La société estime qu'elle pourrait vendre 800 de ces pièces par année pendant 5 ans. Quelle que soit l'option choisie, le prix de vente des pièces serait le même. ABC dispose des données suivantes :

	<u><b>Option A</b></u>	<u><b>Option B</b></u>
Investissement initial	20 000 \$	35 000 \$
Valeur de récupération	1 000 \$	4 000 \$
Coût d'exploitation unitaire (en \$/unité)	5,00 \$	2,00 \$

- a) En vous basant sur le critère du coût annuel équivalent (AEC), quelle option la société ABC devrait-elle choisir? (15 points)
- b) À quel volume annuel de vente (en unités) serait-on indifférent entre l'une ou l'autre option? (5 points)

Utilisez un taux de rendement acceptable minimum (TRAM) de 14% par année.

Note 1 : Pour cette question, supposez qu'il n'y a pas d'inflation

Note 2 : Pour cette question ne pas tenir compte de l'impôt sur le résultat des sociétés.

<b>Question 6 (20 points)</b>
-------------------------------

Une entreprise considère investir 150 000 \$ pour acheter et installer une pièce d'équipement qui lui ferait réaliser des économies de charges d'exploitation de 50 000 \$ par année (dollars constants) pendant trois ans. La valeur de récupération de l'équipement dans trois ans serait de 25 000\$ (dollars constants). Le taux de DPA de cet équipement est de 50% avec la règle de demi-année et le taux d'impôt de l'entreprise est de 25%.

Si le taux de rendement réel exigé par l'entreprise est de 10% et que le taux d'inflation général pendant les 3 prochaines années est de 7%, s'agit-il d'un projet rentable?

Note 1 : Le flux monétaire après impôts, année par année, est nécessaire dans l'élaboration de la solution.

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