



POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

Questionnaire
Examen final

SSH3201

Identification de l'étudiant(e)		
Nom :	Prénom :	
Signature :	Matricule :	Groupe : tous

Sigle et titre du cours			
SSH3201 – Économique de l'ingénieur			
Professeurs		Groupe	Trimestre
Mohammed Khalfoun et Moulay Vincent Huard		Tous	E-2021
Jour	Date	Durée	Heures
Mercredi	23 juin 2021	2 h 30	19h00
Documentation		Calculatrice	Outils électroniques
<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Toute <input checked="" type="checkbox"/> Voir directives particulières		<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Toutes <input checked="" type="checkbox"/> Non programmable	Les appareils électroniques personnels sont interdits. Les cellulaires, agendas électroniques ou téléavertisseurs sont interdits.
Directives particulières			
<ul style="list-style-type: none">• Par souci d'équité envers tous les étudiants, le professeur ne répondra à aucune question durant l'examen. Si vous estimez que vous ne pouvez pas répondre à une question pour diverses raisons (données manquantes, données erronées, etc.), veuillez le justifier (maximum 2 lignes) et passez à la question suivante.• Il est strictement interdit de débrocher l'examen.• L'étudiant doit répondre <u>dans le questionnaire</u> d'examen.• IMPORTANT : inscrire votre nom, prénom et matricule sur toutes les pages numérotées.• L'étudiant <u>doit remettre le questionnaire</u>.			
Cet examen contient 3 questions sur un total de 14 pages (incluant cette page). La page 14 est une page blanche supplémentaire dans l'éventualité où vous auriez besoin de plus d'espace ou d'un brouillon.			

L'étudiant doit honorer l'engagement pris lors de la signature du code de conduite

Nom prénom :

Matricule :

QUESTION 1 (6 points)**Partie I**

L'entreprise ISOLAMAX LTÉE. fabrique des panneaux d'isolation permettant de produire de la chaleur au contact du froid. Grâce à un procédé hautement révolutionnaire, ces panneaux qui fonctionnent sans électricité ou matière combustible, représentent l'avenir quant à la lutte au réchauffement climatique.

Cette entreprise fonctionne suivant la philosophie du juste-à-temps et ne conserve aucun stock au début et à la fin de l'année.

Voici un budget selon les estimations établies :

Volume	32 000 unités	48 000 unités (capacité maximale)
Ventes (revenus)	6 400 000 \$	9 600 000 \$
Frais d'exploitation totaux: frais de vente et d'administration	2 440 000 \$	3 160 000 \$

De plus, selon les estimations basées sur un volume se situant entre 32 000 unités et 48 000 unités, les coûts de fabrication (production) sont établis comme suit :

	Coût unitaire moyen
Coûts variables unitaires	
- Matières premières	16,00 \$
- Main d'œuvre directe (MOD) (1 heure par unité)	9,00 \$
- Frais généraux de fabrication variables	5,00 \$
Frais généraux de fabrication fixes (basés sur un volume de 32 000 unités)	4,00 \$
Total	34,00 \$

Également, au début de janvier 2020, le directeur des ventes avise que le budget annuel des ventes a été fixé à un volume de 32 000 unités.

Le 22 décembre 2020, le président de l'entreprise convoque la direction afin de dévoiler les résultats de l'année 2020 : « Nous sommes extrêmement satisfaits de notre performance. Nous avons vendu 40 000 unités soit 8 000 unités de plus par rapport à ce qui a été prévu dans le budget annoncé au début de janvier. Tous nos stocks ont été écoulés ».

TRAVAIL À FAIRE, Pour l'année 2020, en fournissant une solution claire et détaillée, et en ignorant l'impôt et l'inflation,

Partie I

Nom prénom :

Matricule :

1.1

Déterminez

- Les **coûts variables unitaires** de **production** (ou de fabrication)
- Les **coûts variables unitaires** d'exploitation;
- Les **coûts fixes totaux** de **production** (fabrication);
- Les **coûts fixes totaux** d'exploitation.

Réponse :

Coûts variables unitaires de production :

Coûts variables unitaires d'exploitation :

Coûts fixes totaux de production :

Coûts fixes totaux d'exploitation :

1.2 Trouvez le résultat (**bénéfice**) **net avant impôts**;**Réponse :**1.3 Calculez le seuil de rentabilité (point mort) en **unités** et en **dollars pour l'année**

Nom prénom :

Matricule :

Réponse :Seuil de rentabilité en **unités** :Seuil de rentabilité en **dollars** :**Question 1 : (suite) Partie II**

Afin de réduire les coûts pour l'année 2021, ISOLAMAX LTÉE prévoit remplacer le directeur de l'usine qui est rémunéré à 118 000 \$ par année par Annie Favre, jeune ingénieure diplômée, exigeant un salaire annuel de seulement 75 000 \$ plus 3% des ventes dépassant 40 000 unités. Comme le produit est en grande demande, Mme Favre suggère de produire à pleine capacité soit 48 000 unités et réviser le prix de vente unitaire. Cependant l'entreprise devra verser à la main d'œuvre directe (MOD) une prime de 40% du taux horaire pour toute unité au-dessus de 40 000 unités. Elle suggère aussi de réduire les frais de publicité de 120 000\$. Les autres coûts seront identiques à ceux de 2020. Pour l'année 2021, l'entreprise se fixe comme objectif de réaliser un bénéfice net avant impôts de 25% des ventes.

TRAVAIL À FAIRE: Partie II

Pour l'année 2021, en fournissant une solution claire et détaillée:

- 1.4** Quel est le **prix de vente unitaire** qui doit être fixé pour rencontrer les objectifs de production de 48 000 unités et le bénéfice désiré par le président tout en respectant les conditions de la partie II.

Réponse :

Prix de vente unitaire :

Nom prénom :

Matricule :

QUESTION 2 (7 points)

La société ELECTROMECC vient de développer un nouveau dispositif électronique pour les automobiles. Ce dispositif permettrait d'augmenter la durée de vie de la batterie utilisée par un véhicule d'au moins 70%.

La société attend avec impatience d'entreprendre la production du nouveau dispositif. À cette fin, une étude de marché et une analyse des coûts ont été effectuées pour déterminer les coûts probables et le potentiel du produit sur le marché. Ces études qui ont coûté 25 000 \$, ont permis d'obtenir les renseignements suivants :

- La société devrait acquérir un nouvel équipement pour produire le dispositif. L'équipement coûterait 430 000\$ et aurait une durée de vie utile de 5 ans et une valeur de revente de 143 000 \$ à la fin de cette période. Cet équipement est amortissable selon la méthode d'amortissement linéaire pour des fins comptables.
- Une subvention de 50 000 \$, non remboursable et non imposable, pourrait être obtenue dans le cadre d'aide à la petite entreprise, à l'année 0.
- Les ventes en unités pour les 5 prochaines années devraient être les suivantes :

Fin d'années	Unités vendues par année
1 à 2	20 000
3 à 5	30 000

- La production et les ventes du dispositif exigeraient un fonds de roulement additionnel de 90 000 \$ au début du projet (année 0) et d'un autre montant de 70 000 \$ au début de la troisième (3^{ème}) année, pour financer les comptes clients, les stocks et les besoins quotidiens en liquidités.
- Les dispositifs se vendraient 41,40 \$ chacun; les frais variables couvrant la production, l'administration et les ventes seraient de 23,10 \$ par dispositif.
- Les frais fixes annuels totaliseraient 352 000 \$. Ce montant comprend l'amortissement comptable de l'équipement : 47 400 \$ par année.
- Le conseil d'administration de la société ELECTROMECC a précisé que tous les nouveaux projets d'investissement devront avoir un rendement d'au moins 12% avant impôts pour être acceptables et que le taux de réinvestissement des flux monétaires est de 14%.

TRAVAIL À FAIRE, en fournissant une solution claire et détaillée :

Nom prénom :

Matricule :

- 2.1 . Déterminez la valeur, **actualisée à l'année 0**, des investissements requis pour ce projet.
 . Déterminez la valeur, **actualisée à l'année 0**, des valeurs résiduelles (ou valeurs de récupération).

Réponse :

Valeur actualisée des investissements :

Valeurs de récupération (résiduelles), actualisées :

- 2.2 Calculez les recettes annuelles nettes, en remplissant le tableau suivant. Montrez les détails de vos calculs à l'endroit indiqué.

Fin d'année	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Chiffre d'affaires (ventes)					
Coûts variables totaux					
Coûts fixes totaux (débours)					
Recettes nettes d'exploitation					

Détails des calculs :

- 2.3 Calculez le **bénéfice net moyen par année**.

Nom prénom :

Matricule :

Réponse :	Bénéfice net moyen par année :	
------------------	--------------------------------	--

2.4 Calculez le délai de récupération (**DRa**) avec rendement (ou actualisé) du projet.

Réponse :	DRa :	
------------------	-------	--

2.5 Calculez la valeur actuelle nette (**VAN**) du projet.

Réponse :	VAN :	
------------------	-------	--

2.6 Calculez l'indice de rentabilité (**IR**) du projet.

Réponse :	IR :	
------------------	------	--

2.7 Calculez le taux de rendement interne modifié (**TRIM**) du projet.

Nom prénom :

Matricule :

Réponse :

TRIM :

2.8 Calculez le recouvrement du capital (**RC**) du projet.**Réponse :**

RC :

2.9 Calculez le coût annuel équivalent (**CAÉ**) du projet.**Réponse :**

CAÉ :

Nom prénom :

Matricule :

QUESTION 3 (7 points)

La société **Ultimat Inc** vient de terminer une étude de marché au coût de 375 000 \$. D'après les résultats de cette étude, la société pourrait vendre 900 nouveaux automates de catégorie DZ12 pendant chacune des 5 premières années du projet et 1 000 automates pendant chacune des dix (10) prochaines années du projet (années 6 à 15).

Le prix de vente de chaque automate est de 15 000 \$. Les coûts variables représentent 60% du prix de vente et les coûts fixes déboursés du projet sont de 3 millions de dollars par année.

Les coûts de démarrage de ce projet se chiffrent à 9 millions de dollars pour les installations nécessaires à la production et à 1 million de dollars pour l'achat des terrains. Les installations de 9 millions de dollars consistent en un immeuble évalué à 2 millions de dollars qui entre dans la catégorie de bien numéro 3 qui s'amortit fiscalement au taux de 5% (amortissement dégressif à taux constant) et en un équipement de fabrication de 7 millions de dollars qui entre dans la catégorie de bien numéro 8 qui s'amortit fiscalement au taux de 20% (amortissement dégressif à taux constant).

Au bout d'une durée de 15 ans du projet, l'entreprise estime pouvoir vendre les installations et les terrains pour un montant total de 5,9 millions de dollars. On estime que l'immeuble aura alors une valeur de 2,6 millions de dollars. On ne s'attend pas à ce que la valeur du terrain change.

La société **Ultimat Inc** est assujettie à un taux d'impôt marginal de 33% et son taux de rendement acceptable minimum (TRAM) est de 14% après impôt.

Posez l'hypothèse que les catégories d'investissement sujettes à l'amortissement fiscal (à la DPA) **ne seront pas fermées** à la fin de la durée du projet de quinze (15) ans et que, à l'exception des dépenses de démarrage, les entrées et les sorties de fonds se produiront en fin de période.

TRAVAIL À FAIRE

En présentant une solution claire et détaillée et en utilisant le modèle du calcul de la valeur actuelle nette après impôts vu en cours (pas de tableau),

3.1 Déterminez la valeur actualisée du coût total de l'investissement (détaillez les investissements).

Réponse :

Nom prénom :

Matricule :

- 3.2 Calculez la valeur actualisée à l'année 0, des flux monétaires nets d'exploitation après impôts, sans la considération de l'amortissement fiscal (DPA) (détaillez).

Réponse :

- 3.3 Calculez la valeur actuelle des économies d'impôts dues à l'amortissement fiscal sur les différents investissements (détaillez).

Réponse :

- 3.4 Calculez la valeur actuelle des ajustements d'impôts (effet fiscal de la disposition d'actifs) dus à la valeur de revente de chacun des investissements concernés (détaillez).

Réponse :

Nom prénom :

Matricule :

3.5 Calculez la valeur actualisée à l'année 0, des recettes à la fin du projet (valeurs de récupération des différents investissements) (détaillez).

Réponse :

3.6 Calculez, s'il y a lieu, la ou les autres valeurs actualisées de l'impôt à payer ou à recevoir (détaillez).

Réponse :

3.7 Calculez la valeur actuelle nette (VAN) après impôts (détaillez).

Réponse :

Fin de l'examen -

Nom prénom :

Matricule :

Annexe 1Formules et des tables d'intérêt composé pour un taux d'intérêt i et pour n périodes

Montant à calculer	Notation	Formule
Valeur future d'un montant actuel	(F/P, i, n)	$F = P(1+i)^n$
Valeur actuelle d'un montant futur	(P/F, i, n)	$P = F(1+i)^{-n}$
Valeur future d'une annuité	(F/A, i, n)	$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$
Valeur actuelle d'une annuité	(P/A, i, n)	$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$
Annuité équivalente à un montant actuel	(A/P, i, n)	$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$
Annuité équivalente à un montant futur	(A/F, i, n)	$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$
Valeur actuelle d'une série de montants à croissance arithmétique de gradient G (ignorant l'annuité de base A)	(P/G, i, n)	$P = G \left\{ \frac{1}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right] \right\}$
Annuité équivalente à une série de montants à croissance arithmétique de gradient G	(A/G, i, n)	$A = G \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$
Valeur actuelle d'une série de montants à croissance géométrique avec un taux de croissance g et un montant initial A_1	(P/A ₁ ,g,i,n) - Si $g \neq i$ - Si $g = i$	$P = A_1 \left[\frac{1 - (1+g)^n (1+i)^{-n}}{i - g} \right]$ $P = \frac{nA_1}{1+i}$
Valeur future d'une série de montants à croissance géométrique avec un taux de croissance g et un montant initial A_1	(F/A ₁ ,g,i,n) - Si $g \neq i$ - Si $g = i$	$F = A_1 \left[\frac{(1+i)^n - (1+g)^n}{i - g} \right]$ $F = nA_1 (1+i)^{(n-1)}$
Annuité d'une série de valeurs à croissance géométrique avec un taux de croissance g et une valeur initiale A_1	(A/A ₁ ,g,i,n)	$A = (A/F, i, n) * (F/A_1, g, i, n)$ <u>ou</u> $A = (A/P, i, n) * (P/A_1, g, i, n)$

P=montant actuel F=montant futur; A=annuité; G=gradient;
i=taux d'intérêt; g=taux de croissance.

Nom prénom :

Matricule :

Table des facteurs d'intérêts composés								i=	12.00%	
n	P/F	P/A	P/G	F/P	F/A	F/G	A/P	A/F	A/G	n
1	0.89286	0.89286	0.00000	1.12000	1.00000	0.00000	1.12000	1.00000	0.00000	1
2	0.79719	1.69005	0.79719	1.25440	2.12000	1.00000	0.59170	0.47170	0.47170	2
3	0.71178	2.40183	2.22075	1.40493	3.37440	3.12000	0.41635	0.29635	0.92461	3
4	0.63552	3.03735	4.12731	1.57352	4.77933	6.49440	0.32923	0.20923	1.35885	4
5	0.56743	3.60478	6.39702	1.76234	6.35285	11.27373	0.27741	0.15741	1.77459	5
6	0.50663	4.11141	8.93017	1.97382	8.11519	17.62658	0.24323	0.12323	2.17205	6
7	0.45235	4.56376	11.64427	2.21068	10.08901	25.74176	0.21912	0.09912	2.55147	7
8	0.40388	4.96764	14.47145	2.47596	12.29969	35.83078	0.20130	0.08130	2.91314	8
9	0.36061	5.32825	17.35633	2.77308	14.77566	48.13047	0.18768	0.06768	3.25742	9
10	0.32197	5.65022	20.25409	3.10585	17.54874	62.90613	0.17698	0.05698	3.58465	10
11	0.28748	5.93770	23.12885	3.47855	20.65458	80.45486	0.16842	0.04842	3.89525	11
12	0.25668	6.19437	25.95228	3.89598	24.13313	101.10944	0.16144	0.04144	4.18965	12
13	0.22917	6.42355	28.70237	4.36349	28.02911	125.24258	0.15568	0.03568	4.46830	13
14	0.20462	6.62817	31.36242	4.88711	32.39260	153.27169	0.15087	0.03087	4.73169	14
15	0.18270	6.81086	33.92017	5.47357	37.27971	185.66429	0.14682	0.02682	4.98030	15
20	0.10367	7.46944	44.96757	9.64629	72.05244	433.77035	0.13388	0.01388	6.02020	20

Table des facteurs d'intérêts composés								i=	14.00%	
n	P/F	P/A	P/G	F/P	F/A	F/G	A/P	A/F	A/G	n
1	0.87719	0.87719	0.00000	1.14000	1.00000	0.00000	1.14000	1.00000	0.00000	1
2	0.76947	1.64666	0.76947	1.29960	2.14000	1.00000	0.60729	0.46729	0.46729	2
3	0.67497	2.32163	2.11941	1.48154	3.43960	3.14000	0.43073	0.29073	0.91290	3
4	0.59208	2.91371	3.89565	1.68896	4.92114	6.57960	0.34320	0.20320	1.33701	4
5	0.51937	3.43308	5.97313	1.92541	6.61010	11.50074	0.29128	0.15128	1.73987	5
6	0.45559	3.88867	8.25106	2.19497	8.53552	18.11085	0.25716	0.11716	2.12182	6
7	0.39964	4.28830	10.64888	2.50227	10.73049	26.64637	0.23319	0.09319	2.48324	7
8	0.35056	4.63886	13.10280	2.85259	13.23276	37.37686	0.21557	0.07557	2.82457	8
9	0.30751	4.94637	15.56286	3.25195	16.08535	50.60962	0.20217	0.06217	3.14632	9
10	0.26974	5.21612	17.99055	3.70722	19.33730	66.69497	0.19171	0.05171	3.44903	10
11	0.23662	5.45273	20.35673	4.22623	23.04452	86.03226	0.18339	0.04339	3.73331	11
12	0.20756	5.66029	22.63988	4.81790	27.27075	109.07678	0.17667	0.03667	3.99977	12
13	0.18207	5.84236	24.82471	5.49241	32.08865	136.34753	0.17116	0.03116	4.24909	13
14	0.15971	6.00207	26.90094	6.26135	37.58107	168.43618	0.16661	0.02661	4.48194	14
15	0.14010	6.14217	28.86229	7.13794	43.84241	206.01724	0.16281	0.02281	4.69904	15
20	0.07276	6.62313	36.91354	13.74349	91.02493	507.32091	0.15099	0.01099	5.57343	20

Note : Pour tout taux manquant dans les tables, utilisez les formules de l'annexe 1 pour calculer le facteur correspondant.

Nom prénom :

Matricule :

.....