

SSH3201 Économique de l'ingénieur
Examen final
Hiver 2024

CAHIER DE RÉPONSES

NOM		
PRÉNOM		
Matricule		
GROUPE		

Question 1	5,75
Question 2	6
Question 3	6.25
Total/20	18

QUESTION 1 : (6 points)**PARTIE I****1.1 Déterminer les données manquantes correspondant aux lettres (a) à (h).**

A. $PV_u = \frac{180\,000}{15\,000} = 12\$$ $CV_u = \frac{120\,000}{15\,000} = 8\$$ $CM_u = 12 - 8 = 4\$$ $b = 150\,160 - (120\,000 + 56\,000) = 10\,060$

B. $CV_T = 100\,000 - 80\,000 - 32\,000 = 60\,000$ $CM_u = \frac{160\,000 - 60\,000}{C} \Rightarrow C = \frac{40\,000}{10} = 4\,000$

C. $CV_u = \frac{70\,000}{10\,000} = 7\$$ $CM_u = 13 = PV_u - 7 \Rightarrow PV_u = 20\$$ $e = 10000 \cdot 20 = 200\,000$

$f = 200\,000 - 70\,000 - 12\,000 = 118\,000$

D. $CV_T = 306\,000 - 160\,000 - (-10\,000) = 210\,000$ $CV_u = \frac{210\,000}{6000} = 35\$$ $PV_u = \frac{300\,000}{6000} = 50\$$

Réponse

$CM_u = 50 - 35 = 15$

	Valeurs		Valeurs
a=	4 \$	e=	200 000 \$
b=	10 000 \$	f=	118 000 \$
C=	4 000	g=	210 000 \$
d=	60 000 \$	h=	15 \$

8✓

1.2) Calculez les coûts variables unitaires et les frais fixes annuels pour chacun des éléments, à l'aide la méthode des points extrêmes. (Mettez 0 si inexistant)

Matières premières: variable $\Rightarrow CV_u = \frac{64\,000}{16\,000} = 4\$$ $CF = 0$

Main d'œuvre: variable $\Rightarrow CV_u = \frac{96\,000}{16\,000} = 6\$$ $CF = 0$

Admin: Fixe $\Rightarrow CF_T = 56\,000$ $CV_u = 0$

Fabrication: $CV_u = \frac{100\,000 - 42\,000}{20\,000 - 16\,000} = 2\$$ $CF = 100\,000 - 2 \cdot 20\,000 = 60\,000\$$

Ventes: $CV_u = \frac{30\,000 - 26\,000}{20\,000 - 16\,000} = 1\$$ $CF = 30\,000 - 20\,000 \cdot 1 = 10\,000\$$

Réponse :

	Variables	Fixes
Matières premières	4 \$ ✓	0
Main d'œuvre directe	6 \$ ✓	0
Frais généraux de fabrication	2 \$ ✓	60 000 \$
Frais de vente	1 \$ ✓	10 000 \$
Frais d'administration	0	56 000 \$

4✓

13✓

12✓

1.3) Seuil de rentabilité (point mort), en unités et dollars .

$$CF = 60\,000 + 10\,000 + 56\,000 = 126\,000\$ \quad R \quad SR(Q) = \frac{126\,000}{25-13} = 10\,500 u.$$

$$PV_u = \frac{400\,000}{16\,000} = 25\$ \quad R$$

$$SR(\$) = 10\,500 \cdot 25 = 262\,500\$$$

$$CV_u = 4 + 6 + 2 + 1 = 13\$$$

Réponse :

En unités

10 500

R

En dollars

262 500\$

R

2✓

1.4) Marge de sécurité en pourcentage pour un volume de 16 000 unités.

$$MS(Q) = 16\,000 - 10\,500 = 5\,500 u.$$

$$MS(\%) = \frac{5\,500}{16\,000} \cdot 100 = 34,375\%$$

Réponse :

34,375 %

R

✓

1.5) Nombre d'unités à vendre pour obtenir un bénéfice avant impôts de 125 000 \$.

$$125\,000 = (25-13)x - 126\,000$$

$$251\,000 = 12x \quad h$$

$$x = 20\,917 u.$$

Réponse :

20 917 unités

R

2✓

1.6) Bénéfice avant impôts pour un volume des ventes de 20 000 unités. (Il n'est pas nécessaire de présenter un état des résultats).

$$B = (25-13) \cdot 20\,000 - 126\,000 \quad R$$

$$= 114\,000\$$$

Réponse :

114 000\$

R

2✓

8✓

1.7) Nouveau prix de vente unitaire pour rencontrer les objectifs.

$$\text{On veut } \frac{\text{Bénéfice}}{\text{Ventes}} = 0,25 \Rightarrow \frac{(x-13) \cdot 18000 - (126000 + 50000)}{18000x} = 0,25$$

$$18000x - 234000 - 176000 = 4500x$$

$$13500x = 410000$$

$$x = 30,37\$$$

Réponse :

30,37\$ R

QUESTION 2 : (7 points)

Situation 1

2.1) Calculez le délai de récupération non actualisé (DR), en années et en jours.

	0	1	2	3	4	5	6
FMN	-105	40	40	(40)	-5	40	77
Montant à récupérer	105	65	(25)	(15)			

$$DR = 2 \text{ ans et } \frac{25}{40} \cdot 365 \text{ jours} = 2 \text{ ans } 224 \text{ jours}$$

Réponse :

2 ans 224 jours

2.2) Calculez le taux de rendement interne modifié (TRIM) du projet (deux décimales).

$$n=6$$

$$MP = 105000 + 50000 (P/F, 7\%, 4) = 108814,5$$

$$MF = 40000 (F/A, 10\%, 3) \cdot (F/P, 10\%, 3) + 40000 (F/P, 10\%, 1) + 77000$$

$$= 297224,4$$

$$TRIM = (MF/MP)^{1/n} - 1 = 18,23\%$$

Réponse :

18,23%

2.3) Déterminez l'indice de rentabilité (IR) du projet (deux décimales).

$$VAN = -105\,000 + 46\,000 (P/A, 7\%, 3) - 50\,000 (P/F, 7\%, 4) + 40\,000 (P/F, 7\%, 5) + 77\,000 (P/F, 7\%, 6)$$

$$= 75\,986,08$$

$$VA_{DI} = 105\,000 + 45\,000 (P/F, 7\%, 4) + \cancel{50\,000 (P/A, 7\%, 6)} = 139\,330,5$$

$$IR = \frac{75\,986,08}{139\,330,5} + 1 = 1,55$$

Réponse : 1,55

2.4) Calculez le recouvrement du capital (RC) du projet (arrondir à l'unité).

$$P = 139\,330,5 \quad R = 37\,000$$

$$RC = (139\,330,5 - 37\,000) (A/P, 7\%, 6) + 37\,000 \cdot 7\% = 24\,059$$

Réponse : 24 059 \$

2.5) Calculez le coût annuel équivalent (CAÉ) du projet (arrondir à l'unité).

$$RC = 24\,059 \$$$

$$CEA = 50\,000 \$$$

$$CAÉ = RC + CEA = 24\,059 + 50\,000 = 74\,059 \$$$

Réponse : 74 059 \$

2.6) Recommanderiez-vous ce projet (justifiez) ?

Oui, l'indice de rentabilité (IR) est plus grand que 1 ce qui veut dire que le projet est rentable.

2.7) Remplissez le tableau suivant des flux monétaires pertinents au projet. Les montants dans le tableau sont ceux de fin d'année. Certaines cases peuvent être vides.

(Fin d'année)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Investissements	(300 000)				(310 000)		
Revenus (recette d'exploitation)		165 000	165 000	165 000	165 000	330 000	330 000
Débours d'exploitation variables		(66 000)	(66 000)	(66 000)	(66 000)	(132 000)	(132 000)
Débours d'exploitation fixes		(50 000)	(50 000)	(50 000)	(50 000)	(50 000)	(50 000)
Valeurs de récupération	89 000						223 000
FMN	(211 000)	49 000	49 000	49 000	18 000	148 000	371 000

2029: $CM_2 = 148\ 000 \Rightarrow \text{Revenus} = 175\ 000$

Ex: 3000 u. $\Rightarrow PV_u = 55$ et $CV_u = 22$

Si 6000 u. $\rightarrow R = 6000 \cdot 55 = 330\ 000$

QUESTION 3 : (7 points)

En présentant une solution détaillée et en utilisant le modèle à étapes du calcul de la VAN après impôt, calculez la valeur actuelle nette (VAN) après impôts, du projet. Indiquez clairement les montants suivants et arrondissez au dollar près. L'année 0 correspond au 1^{er} janvier 2024:

3.1) Investissement initial total, actualisé à l'année 0.

Terrain: $700\,000 \$$ $0,86957$
 Bâtiment: $4\,500\,000 (P/F, 15\%, 1) = 3\,913\,065 \$$
 Équipement: $1\,400\,000 (P/F, 15\%, 1) = 1\,217\,398 \$$
 Total = $5\,830\,463 \$$

Réponse : $5\,830\,463 \$$ **3.2) Valeur actuelle des flux monétaires nets (FMN) d'exploitation espérés après impôts mais avant la considération de l'amortissement fiscal, du projet.**

Ventes annuelles non actualisées = $E(V) = 4\,000\,000 \cdot 0,4 + 5\,000\,000 \cdot 0,5 + 6\,000\,000 \cdot 0,1$
 $= 4\,700\,000$

$VA_{FMN} = 4\,700\,000 (P/A, 15\%, 12) (P/F, 15\%, 1) = 22\,153\,960,11 \$$
 Ramène à fin 2024 (début 2025)

$VA_{FMN-GP} = 22\,153\,960,11 \cdot (1 - 33\%) = 14\,843\,153,27 \$$

Réponse : $14\,843\,153,27$ **3.3) Valeur actuelle des économies d'impôts dues à la DPA sur les différents investissements.**

Bâtiment: $VA_{EI} = 3\,913\,065 \left(\frac{33\% \cdot 4\%}{15\% + 4\%} \right) \left(\frac{2 + 15\%}{2(1 + 15\%)} \right) = 254\,125,37 \$$

Équipement: $VA_{EI} = 1\,217\,398 \left(\frac{33\% \cdot 20\%}{15\% + 20\%} \right) \left(\frac{2 + 15\%}{2(1 + 15\%)} \right) = 214\,594,75 \$$

Total = $468\,720,12 \$$

Réponse : $468\,720,12 \$$

3.4) Valeur actuelle des pertes d'économie d'impôts (ajustements) dues à la valeur de revente de chacun des investissements concernés.

Bâtiment: $FNACC = 4500000 \left(1 - \frac{0,04}{2}\right) (1 - 0,04)^{12-1} = 2814635,45$ 0,16253 8
 $VA_{AI} = \left(2814635,45 \left(\frac{0,35 \cdot 0,04}{0,15 + 0,04}\right) - (2814635,45 - 4500000) \cdot 0,33\right) (P/F, 15\%, 13)$
 $= 122175,97 \$$

Équipement: $FNACC = 1400000 \left(1 - \frac{0,2}{2}\right) (1 - 0,2)^{12-1} = 108233,18$ Bluh
 $VA_{AI} = 25000 \left(\frac{0,33 \cdot 0,2}{0,15 + 0,2}\right) (P/F, 15\%, 13) = 766,21 \$$

Total: 122942,19

Réponse:

Bâtiment

122175,97 \$

Équipement

766,21 \$

3.5) Valeur de récupération sur les investissements à la fin du projet, actualisée à l'année 0.

Terrain: $R = 100000 (F/P, 7\%, 13) = 1686895$ 2,10985 $VA_R = 1686895 (P/F, 15\%, 13) = 274171,04$

Bâtiment: $VA_R = 9000000 (P/F, 15\%, 13) = 1462770$

Équipement: $VA_R = 25000 (P/F, 15\%, 13) = 4063,25$ 4

Total: 1741004,29 \$

Réponse:

1741004,29 \$

3.6) Impôt sur le gain en capital, actualisé à l'année 0. $R = 1686895$

$VA_{IGL} = ((1686895 - 700000) \cdot 0,5 \cdot 0,33) (P/F, 15\%, 13) = 26466,01$ 2

x baisse ?

Réponse:

26466,01 \$

3.7) Valeur actuelle nette (VAN) espérées après impôts du projet.

$VAN = VA_{FMN} - VA_{DI} + VA_R + VA_{EI} - VA_{AI} - VA_{IGL}$ R 1

$= 14843153,27 - 5830463 + 1741004,29 + 468720,12 - 122942,18 - 26466,01$

$= 11073006,49 \$$

Réponse:

11073006,49 \$

3.8) Diminution de la VAN espérée après impôt si la valeur de revente des équipements passe de 25 000 \$ à 0 \$?

On enlève la VA_R de l'équipement qui est de 4063,25 \$ 1

$VA_{AI} = 1400000 \left(\frac{0,33 \cdot 0,2}{0,15 + 0,2}\right) (P/F, 15\%, 13) = 42907,92$ x ✓ $\text{Différence} = 42907,92 - 766,21$
 $= 42141,71 \$$

Diminution totale: $4063,25 + 42141,71 = 46204,96 \$$

Réponse:

46204,96 \$