

## ANALYSE ÉCONOMIQUE EN INGÉNIERIE

13 juin 2005

15h30-18h20

Professeur : Martin Grenon

Salles d'examen : 2751

Nom de l'étudiant :

Numéro matricule :

ANALYSE  
TABULAIRES

Seul le livre est autorisé à l'examen.

Épreuve partielle #2

## QUESTION 1 (20 points) Chap 9

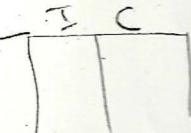
Notion crédit impôt

Voici l'information financière concernant le projet de ré-outillage d'un fabricant d'ordinateur :

Le projet coûte 2 millions de dollars, et sa durée est de 5 ans. Il peut être classé parmi les biens de la catégorie 43, à laquelle s'applique  $d=30\%$ . À la fin de la cinquième année, tous les biens détenus relativement au projet seront vendus. La valeur de récupération prévue représente environ 15% du coût initial du projet. Le fabricant financera 60% de l'investissement en empruntant auprès d'une institution financière à un taux d'intérêt de 12% qu'il remboursera à l'aide de versements égaux sur une période de 5 ans. Son taux d'imposition différentiel est de 40%. Son TRAM est de 18%. Compte tenu des données qui précédent,

- Déterminez les flux monétaires après impôt.
- Calculez la valeur présente actualisée équivalente de ce projet.

DPA FNACC



COC

Flux	0	1	2	3	4	5	
	-800k	-156292	-837k		-151714	-205927	94617

## QUESTION 2 (20 points) Chap 12

Une compagnie envisage l'achat d'une perceuse verticale qui coûte 50 000\$ et possède une durée de vie utile de 8 ans. La valeur de récupération de cette machine est de 5000\$. Les revenus additionnels sont de 20 000\$ et les dépenses associées sont de 8000\$. Le taux de DPA est de 30%. Le projet nécessite un fond de roulement de 10 000\$ à l'année 0. Tous les montants sont en dollars de l'année zéro.  $\rightarrow$  ~~à flux constants~~.

Le taux d'imposition marginal est de 35% et le taux du marché de 18%. Supposez qu'on prévoit un taux d'inflation général de 5%, un taux d'inflation de 8% pour les revenus et le fonds de roulement, et un taux d'inflation de 6% pour les coûts d'exploitation. Ce projet est-il acceptable? Utilisez la PE.

## QUESTION 3 (20 points) Chap 11

La compagnie Wu songe à remplacer une perceuse achetée il y a 7 ans au coût de 10 000\$. La vie utile estimative avait été fixée à 12 ans et la valeur de récupération à 0\$. Sa valeur marchande actuelle est de 2000\$. Une nouvelle machine peut être installée au coût de 12 000\$ et aura une durée de vie de 5 ans. Cette machine fera augmenter les ventes annuelles de 1500\$ (11500\$ vs 10000\$). De plus, les coûts annuels diminueront de 2000\$ (7000 vs 5000\$). La nouvelle machine aura une valeur de récupération de 2000\$. Le TRAM de la compagnie est de 15%. Le taux de DPA des deux machines est de 30% et le taux d'imposition marginal est de 40%.

Devons nous acheter la nouvelle machine maintenant?

si refais de vendre mon défaut

Flux net -160

$$PE_D = 4712$$

PEO CEEA

si je vend mon défaut

si durée de vie finie  $\rightarrow$  AE

$$PE_P = 4824$$

pe grande capacité

#### QUESTION 4 (20 points) *Chap 13*

Dans un paradis fiscal on considère deux machines différentes pour un projet de réduction des coûts.

La machine A, dont le coût initial en capital est de 60 000\$, aura une valeur de récupération de 22 000\$ au terme de 6 années de service. De plus, voici comment on estime les probabilités relatives des coûts annuels d'exploitation.

Coûts annuels d'E&E	Probabilité
5000\$	0.20
8000	0.30
10000	0.30
12000	0.20

La machine B coûte au départ 35000\$, et on estime que, après 4 années de service, sa valeur de récupération sera négligeable. De plus, voici comment on estime les probabilités relatives des coûts annuels d'exploitation.

Coûts annuels d'E&E	Probabilité
8000\$	0.10
10000	0.30
12000	0.40
14000	0.20

Le TRAM de ce projet est de 10%. La période de service requis de ces machines est évaluée à 12 ans, et aucun progrès technologique n'est prévu pour ces machines.

- En présumant l'indépendance statistique, calculez la moyenne et la variance du coût annuel total équivalent (capital et exploitation) de chaque machine. En vous basant sur la moyenne uniquement, quelle machine allez vous choisir?
- D'après les résultats obtenus en a), calculez la probabilité que le coût annuel total (capital et exploitation) de la machine A soit strictement supérieur à celui de la machine B. En vous basant sur ce dernier résultat, quelle machine allez vous choisir?

#### QUESTION 5 (20 points) *Chap 11*

Vous devez faire une analyse location-achat portant sur une machine.

Option Achat : le matériel coûte 120 000\$. Pour l'acheter, vous pouvez emprunter à terme le plein montant à 10% d'intérêt et effectuer 4 versements égaux. Le taux de DPA de la machine est de 30%. On prévoit des revenus annuels de 200 000\$ et des coûts d'exploitation de 40 000\$. La machine nécessite un entretien annuel coûtant 10 000\$. En raison des changements technologiques rapides, on estime la valeur de revente dans quatre ans à 20 000\$.

Option location : BCI offre un contrat de location de 4 ans exigeant des versements de 44 000\$ au début de chaque année. L'entente stipule que BCI est responsable de l'entretien. Tout au long de la période d'analyse, le taux d'imposition marginal est de 40% et son TRAM de 15%. Devez-vous acheter ou louer ? Pourquoi ?

charge à les m<sup>es</sup> pour les deux options ou les net pos et profits

$$PE_{DPA} = -76242 \text{ $}$$

DPA

FNALC (last)

## ANALYSE ÉCONOMIQUE EN INGÉNIERIE

EXAMEN #2 - 13 juin 2005

Question 1

$$P = 2000 \text{ 000 } \$$$

$$N = 5 \text{ ans}$$

$$\text{cat 43, } d = 36\%$$

$$S = 300 \text{ 000 } \$$$

$$\begin{aligned} \text{Emprunt} & \left\{ \begin{array}{l} A = 1.200.000 \$ \\ i = 12\% \\ N = 5 \text{ ans} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$t = 40\%$$

$$\text{TRAM} = 18\%$$

a) les flux monétaires

$$b) PE = ?$$

1)  $n$  DPA FNACC

0		2000000	$\downarrow 15\%$
1	300000	1700000	$\downarrow 36\%$
2	510000	1190000	

3 357000 833500

4 249900 583100

5 174930 408170

$$G = 0,40 (408170 - 300000)$$

$$G = 43.268 \$$$

2) Calendrier de remboursement

$$A = 1200 \text{ 000 } (A/P, 12\%, 5)$$

$$A = 332892 \$$$

$n$	A	I	C	Bn
0				1200000
1	332892	144990	188892	1011108
2	332892	121333	211559	799550
3	332892	98346	236946	562604
4	332892	67512	265379	297224
5	332892	35667	297224	0

$$B_m \times t_{6x} = D$$

$$B_m - S = R$$

TRAM = 18%

## Etat des résultats

	0	1	2	3	4	5
DPA	300 000	510 000	357 000	249 980	174 930	
Intérêt	144 000	121 333	95 946	67 512	55 667	
Bien imposable	(444 000)	(631 333)	(452 946)	(317 412)	(210 597)	
Impôt (40%)						
Bien net (60%)	(266 400)	(378 800)	(271 768)	(190 447)	(126 358)	

## Etat des flux de trésorerie

Don net	(266 400)	(378 800)	(271 768)	(190 447)	(126 358)
DPA	300 000	510 000	357 000	249 980	174 930
Investissement	(200 000)				300 000
effet fiscal					43 268
Remboursement de capital	1200 000	(188 892)	(211 559)	(236 946)	(265 379)
a) flux mon. net	(800 000)	(155 292)	(203 59)	(151 714)	(205 926)
PE (18%)	=	(800 000) + (181 603) + (57 712) + (92 338) + (106 214) + 41 357			34 616
b) PE (18%)	= - 1 146 510,41 \$				

(31)

## Question 2

$$P = 50000 \text{ $}$$

$$N = 8 \text{ ans}$$

$$S = 5000 \text{ $}$$

$$\text{revenus} = 20000 \text{ $ / ann\u00e9e}$$

$$\text{EE} = 10000 \text{ $ / ann\u00e9e}$$

$$\alpha = 30\%$$

$$f_{DR} = 10000 \text{ $}$$

$$t = 35\%$$

$$i = 18\%$$

$$f = 5\%$$

$$f_r = f_{FDR} = 8\%$$

$$f_{ET} = 6\%$$

$\rightarrow$  acceptable ?  $P_E = ?$

	n	DPA	FNACC
0		50000	$\rightarrow 15\%$
1	7500	42500	$\rightarrow 30\%$
2	12750	29750	
3	8925	20825	
4	6247	14577	
5	4373	10204	
6	3061	7143	
7	2143	5000	
8	1500	3500	

$$S = 5000 (1.05)^8 = 7387 \text{ $}$$

$$G_0 = 0.35 (3500 - 7387)$$

$$\underline{G_0 = -1361 \text{ $}}$$

Etat des résultats	0	1	2	3	4	5	6	7	8
revenus (8%)	21600	23328	25194	27210	29327	31437	34276	37019	
imp (6%)	8480	8989	9528	10100	10706	11348	12029	12751	
DPA	7500	12750	8928	6247	4373	3061	2143	1500	
Don imposable	5620	1589	6741	10863	14302	17328	20104	22768	
Impôt (35%)									
ben net	3653	1033	4382	7061	9300	11263	13068	14799	
Etat des flux de trésorerie									
ben net	3653	1033	4382	7061	9300	11263	13068	14799	
DPA	7500	12750	8928	6247	4373	3061	2143	1500	
investissement (5000)									7387
effet fiscal									(1381)
FDR (2%)	(10000)	(800)	(864)	(933)	(1000)	(1088)	(1175)	(1263)	17.138
(Dollars canadiens) flux mon net	(60000)	10353	12919	12374	12300	12585	13149	13941	39463
Val. actualisée (18%)	(60000)	8774	9278	7531	6344	5501	4871	4377	10499

PE (18%) = - 2.825,67 \$ < 0 → ce n'est pas acceptable.

$$P_n = A_n \left(1 + i\right)^{-n}$$

Taux marché

$$P_n = A_n (1+i)^n$$

ou

$$P_n = A_n \left[ \left(1 + f\right) \left(1 + i'\right) \right]^{-n}$$

## Question 3

Défenseur

$$n = -7 \rightarrow P = 10000\$ \quad N = 12 \text{ ans} \quad (3 \text{ ans de plus})$$

$$S_f = 0$$

$$S_0 = 2000\$$$

$$\text{produits} = 10000\$/\text{an} \quad \text{EE} = 2000\$/\text{an}$$

Aspirant

$$P = 12000\$ \quad N = 5 \text{ ans}$$

$$\text{produits} = 11500\$/\text{an} \quad \text{EE} = 1500\$/\text{an}$$

$$S = 2000\$$$

$$\text{TEMA} = 15\%$$

$$d = 30\%$$

$$t = 40\%$$

&lt;&lt; Est-ce qu'on remplace ? ?&gt;&gt;

aspirant

	n	DPA	FNACC
0			12000
1	1800	10200	$\downarrow 15\%$
2	3060	7140	$\downarrow 30\%$
3	2142	4998	
4	1499	3499	
5	1050	2449	

Défenseur

	n	DPA	FNACC
0	-7	10000	$\downarrow 15\%$
1	-6	8300	$\downarrow 30\%$
2	-5	5950	
3	-4	4165	
4	-3	2915	
5	-2	2041	
	-1	1429	
	0	1000	
	1	700	
	2	490	
	3	343	
	4	240	
	5	168	

$$G_R = 0,4 (2449 - 2000) = 180$$

$$G_{D_0} = 0,4 (1000 - 2000) = -400$$

$$G_D = 0,4 (168 - 0) = 67$$

Etat des Résultats	0	1	2	3	4	5
produits	10000	10000	10000	10000	10000	10000
EE	2000	2000	2000	2000	2000	2000
DPA	300	210	147	103	72	0
ben imposable	2700	2790	2853	2897	2928	
impôt (40%)						
ben net (60%)	1620	1674	1712	1738	1757	
Flux de Trésorie						
ben net	1620	1674	1712	1738	1757	
DPA	300	210	147	103	72	0
invest.	(2000)					
effet fiscal	400					67
flux non net	(1600)	1320	1824	1859	1841	1896
val. actualisé (15%)	(1600)	1672	1428	1222	1053	943
PE (15%) = 4711,59 \$						

Etat des Résultats	0	1	2	3	4	5
produits	11500	11500	11500	11500	11500	11500
EE	5000	5000	5000	5000	5000	5000
DPA	1800	3060	2142	1499	1050	0
ben imposable	4700	3440	4358	5021	5450	
impôt (40%)						
ben net	2820	2064	2615	3001	3270	
Flux de Trésorie						
ben net	2820	2064	2615	3001	3270	
DPA	1800	3060	2142	1499	1050	0
invest.	(12000)					2000
effet fiscal						180
flux non net	(12000)	4620	5124	4757	4500	6500
val. actualisé (15%)	(12000)	4017	3874	3128	2573	3232
PE (15%) = 4.823,85 \$	> PEd	→ on remplace maintenant.				

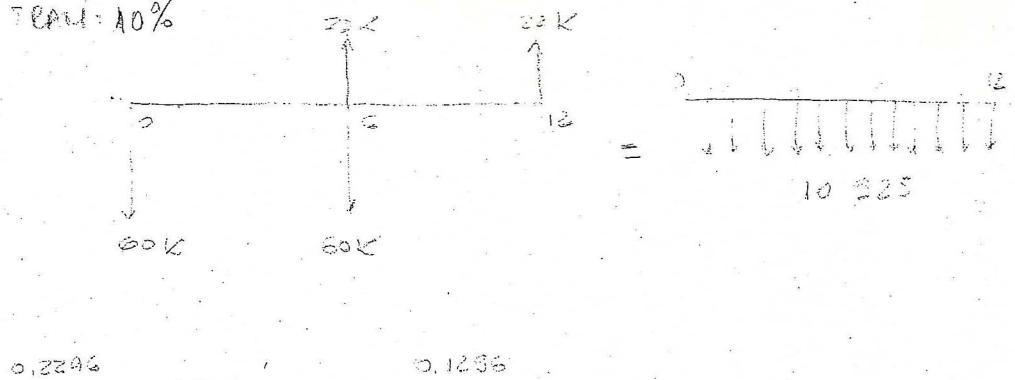
Question 4 TIR = 10%

Machine A

$$P = 60000 \text{ $}$$

$$C = 22000 \text{ $}$$

$$N = 6$$



$$\bar{AEC} = 60000 (A/P, 10\%, 6) - 22000 (A/F, 10\%, 6)$$

$$\bar{AEC} = 10225 \text{ $}$$

Cout total x	Prob.	Cout x Prob.
15925	0.2	3185
18925	0.3	5678
20925	0.3	6278
22925	0.2	4585

$$E(A) = 19725 \quad \text{Var} = 5.560.000$$

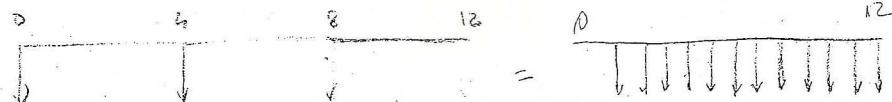
$$\sigma = 2358$$

Machine B

$$P = 35000 \text{ $}$$

$$S = 0$$

$$N = 4$$



$$\bar{AEC} = 35000 (A/P, 10\%, 4) \rightarrow \bar{AEC} = 11043 \text{ $}$$

Cout total x	Prob.	Cout x Prob.
19.043	0.10	1904
21.043	0.30	6313
23.043	0.40	9217
25.043	0.20	5009

$$E(B) = 22.443$$

$$\text{Var}(B) = 3.240.000$$

$$\sigma = 1800$$

a) En se basant sur la moyenne uniquement, on choisit la machine A qui a le coût moins élevé

$$E(A) = 19725 \$ < E(B) = 22443 \$$$

b)  $P(A) > P(B)$

A	B	Prob(A, B)
15,925	-	0
18,325	-	0
20,925	19,043	$0,3 \times 0,1 = 0,03$
22,325	19,043	$0,2 \times 0,1 = 0,02$
	21,043	$0,2 \times 0,3 = 0,06$
		$0,11 = 11\%$

la probabilité que le coût de la machine A soit supérieur à celui de la machine B est de 11%

$\text{Prob}(P(A) > P(B)) = 11\% \rightarrow \text{on choisit la machine A}$

## (37)

### Question 5 - Location x achat

option achat :

$$P = 120\ 000 \text{ $} \quad N = 4 \quad S = 20\ 000 \text{ $}$$

$$\text{Emprunt } | 120\ 000 \text{ $}$$

$$i = 10\%$$

$$N = 4$$

$$d = 30\%$$

$$\text{revenus} = 200\ 000 \text{ $ / an. }$$

$$\text{EE} = 50\ 000 \text{ $ / an } (= 40\ 000 + 10\ 000)$$

option location :

$A = 44\ 000 \text{ $}$  au début de chaque année

$\text{EE} = 40\ 000 \text{ $ / an}$  (exploitation uniquement)

revenus =  $200\ 000 \text{ $ / an}$  (le même)

$\lambda = 40\%$       << acheter ou louer ? >>

TRAM =  $15\%$

ACHAT

n	DPA	FNACC
0		120\ 000 ) 15%
1	18\ 000	102\ 000
2	30\ 600	71\ 400 ) 30%
3	21\ 420	49\ 980
4	14\ 994	34\ 986

$$G = 0,4 \cdot (34\ 986 - 20\ 000)$$

$$G = 5\ 994 \text{ $}$$

Calendrier de remboursement

$$A = 120\ 000 \cdot (A/P, 10\%, 4)$$

$$A = 37\ 856$$

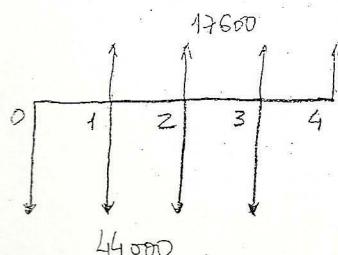
n	A	E	G	B
0				120\ 000
1	37\ 856	12\ 000	25\ 856	94\ 143
2	37\ 856	9\ 414	28\ 442	65\ 701
3	37\ 856	6\ 570	31\ 286	34\ 415
4	37\ 856	3\ 441	34\ 415	0

\* pour simplifier les calculs on annulera les revenus et les charges d'exploitation étant donné que les valeurs sont les mêmes pour les deux options

⇒ option achat

Etat de résultats	0	1	2	3	4
EE	10000	10500	11050	11600	12150
DPA	18000	30600	21460	14994	
intérêt	12000	9414	6570	3441	
ben imposable	(4000)	(50014)	(37990)	(28435)	
ben net (60%)	(24000)	(30008)	(22794)	(17061)	
Flux de Trésorerie					
ben net	(24000)	(30008)	(22794)	(17061)	
DPA	18000	30600	21420	14994	
investissement	(120000)				20000
effet fiscal					5394
volume de capital	120000	(25856)	(28442)	(31286)	(34415)
flux mon. net	0	(31856)	(27850)	(32660)	(10488)
val. actualisé (15%)	0	(27701)	(21059)	(21474)	(5996)
$PE_A(15\%) = -76230,80 \text{ $}$					

⇒ option location



\* 40% du valeur de la location retournera à la fin de l'année comme impôt  
 $44000 \times 0,40 = 17600$

$$PE_L(15\%) = -44000 - 44000(P/A, 15\%, 3)$$

$$+ 17600(P/A, 15\%, 4)$$

$$PE_L(15\%) = -94212,80 \text{ $}$$

→ On achète car  $PE_A > PE_L$

4h30 min n'aller plus vite!