

**Economie pour Ingénieurs  
 Master (M2) 2009-2010**

Responsable de la matière  
**Dr Abdellatif MEGNOUNIF**

**Correction des Problèmes Chapitre 8. Risque et Incertitude**

**Exercice 9.**

Alternative	Valeur attendue	Pr(profit > 0)
A <sub>1</sub>	$\$110(0.4) - \$20(0.6) = \$32$	0.4
A <sub>2</sub>	$-40(0.4) + \$85(0.6) = \$35$	0.6
A <sub>3</sub>	$0(0.4) + \$50(0.6) = \$30$	1.0

La réponse aux questions a. et b. varie. La personne qui ne veut pas prendre de risque, choisit l'alternative A<sub>3</sub>. Mais la plupart des personnes vont probablement choisir A<sub>2</sub> au lieu de A<sub>1</sub> puisqu'elle a un profit important et une grande probabilité.

**Exercice 13.** Premièrement, il faut classer les valeurs des coûts de réparation par ordre croissant.

\$250	\$250	\$250	\$500	500
500	750	750	750	1000
1000	1000	1250	1500	1500
1750	1750	2250	2750	4000

- i) La valeur médiane est égale à \$1000.
- ii) Le quart supérieur UQ = \$1750 et le quart inférieur = \$500.
- iii)  $\text{Pr}(\text{cout} \geq 1000) = 11/20 = 0.55$ .

**Exercice 14.**

i) Soit Y : la durée de vie

$$E[Y] = (4 + 4 \times 5 + 12) / 6 = 06 \text{ ans}$$

$$\text{PW}(i') = -\$10000 + \$2500(P/A, i', 6) = 0$$

$$\text{PW}(12\%) = \$278.50$$

$$\text{PW}(15\%) = - \$538.75$$

Par interpolation  $i' = 13.02 \%$

ii) La période la plus simple est  $\$10000 / 2500 = 04$  années

**Exercice 15.**

- i)  $\mu = (15000 + 9000) / 2 = 12000$   
 $2 \sigma / 3 = r / 2$  ;  $\sigma = 4500$  avec  $r = 15000 - 9000$

$$\text{ii) } \Pr(x > 12000) = \Pr\left[\frac{x - 12000}{4500} > \frac{12000 - 12000}{4500}\right]$$

$\Pr(x > 12000) \Pr(S > 0) = 0.50$   
Avec S, déviation standard normale.

$$\text{iii) } \Pr(x > 16000) = \Pr\left[\frac{x - 16000}{4500} > \frac{16000 - 12000}{4500}\right]$$

$$\Pr(x > 16000) \Pr(S > 0.89) = 0.50 = 1 - 0.8133 = 0.1867$$

## Correction des Problèmes Chapitre 9. Analyse de la Sensibilité

### Exercice 1.

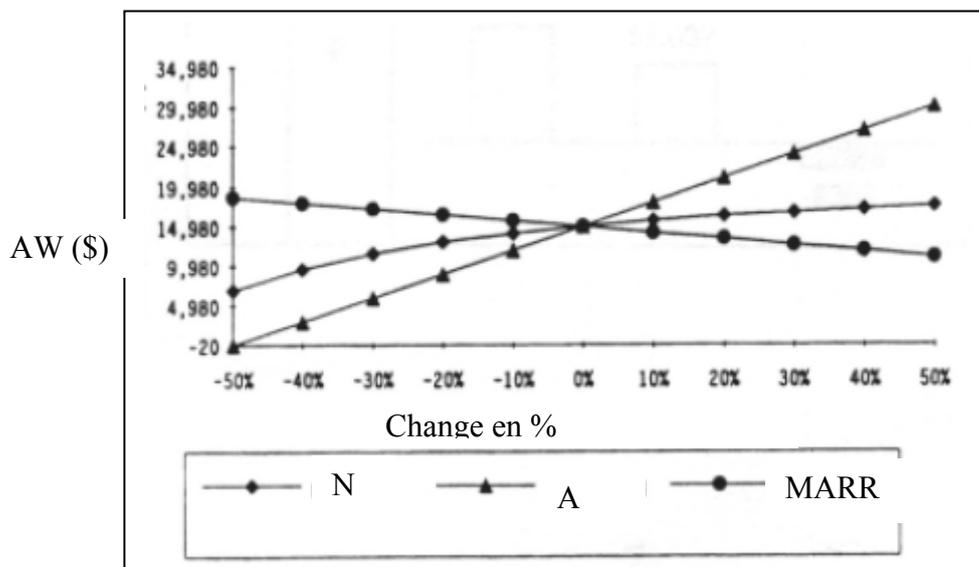
N : durée de vie ; i : taux d'intérêt ; et A : cash-flow annuel net,

On a

$$AW = -100000 (P/A, i, N) + A + 20000 (A/F, i, N)$$

Change en %	AW		
	Durée de vie	A (CFA net)	MARR
-50%	6896	20	18640
-40%	9631	2980	17931
-30%	11568	5980	17210
-20%	13004	8980	16478
-10%	14109	11980	15734
0	14980	14980	14980
50%	15683	17980	14216
40%	16259	20980	13441
30%	16738	23980	12657
20%	17140	26980	11863
10%	17482	29980	11060

Le AW est plus sensible pour le facteur A que les autres. Mais la décision, en général pour investir est relativement non sensible aux changements spécifiés dans l'intervalle spécifié (Tous les AW sont positifs)



**Exercice 3.**

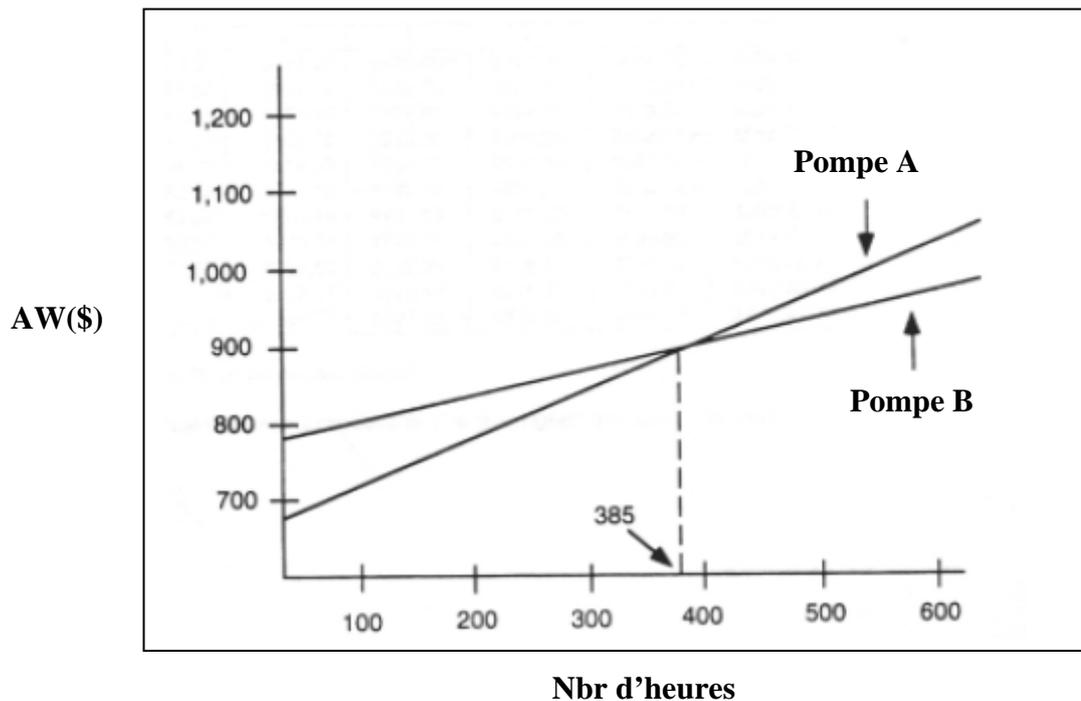
i)  $AW_A = 3500(A/P, 15, 10) + (50/1000) (X) + (8/0.6) (0.05) (X) = 679.55 + 0.7167 X$

$AW_B = 4500(A/P, 15, 10) + (30/1000) (X) + (8/0.8) (0.05) (X) = 769.50 + 0.53 X$

$AW_A = AW_B$  donne  $X = 385$  heures par an

ii) Si le nombre d'heures de fonctionnement est supérieur a 385 h/an , il faut choisir la pompe B pour minimiser les coûts annuels équivalents.

iii)



**Exercice 6.**

**Coût de réparation = \$5000**

$PW=0 = -10000 + 4000(P/A, i', 5) - 5000(P/A, i', 3) - 5000(P/F, i', 3)$   
 Par essai et erreur on trouve IRR=15.5 % au dessus du MARR

**Coût de réparation = \$7000**

$PW=0 = -10000 + 4000(P/A, i', 5) - 5000(P/A, i', 3) - 7000(P/F, i', 3)$   
 Par essai et erreur on trouve IRR=9.6 % au dessous du MARR

**Coût de réparation = \$3000**

$PW=0 = -10000 + 4000(P/A, i', 5) - 5000(P/A, i', 3) - 3000(P/F, i', 3)$   
 Par essai et erreur on trouve IRR=21 % au dessus du MARR

**Exercice 11**

$AW = -15000(A/P, 15, 10) + 2500 = \$-489.50$

Pour trouver la sensibilité a la décision pour chaque paramètre, on doit résoudre les équations suivantes pour chaque « x ».

Investissement :  $AW=0 = -15000(1+x)(A/P, 15, 10) + 2500$

Revenu Annuel net :  $AW = 0 = -15000(A/P, 15, 10) + 2500(1+x)$

Durée de vie :  $AW = 0 = -15000(A/P, 15, 10(1+x)) + 2500$

SV :  $AW = 0 = -15000(A/P, 15, 10) + 2500 + SV(A/F, 15, 10)$

MARR :  $AW = 0 = -15000(A/P, 15(1+x), 10) + 2500$

	Augmenter AW jusqu'à 0.			
	Meilleure Estimation	Outcome Estimé	Quantité changée	Quantité changée en % de la valeur initiale
Investissement	15000	12544	2456	-16.4 %
Revenu Annuel	2500	2990	490	19.6 %
Durée de vie	10 ans	16.5 ans	6.5 ans	65%
SV	0	9929	9929	--
MARR	15%	10.5 %	-4.5 %	-30%

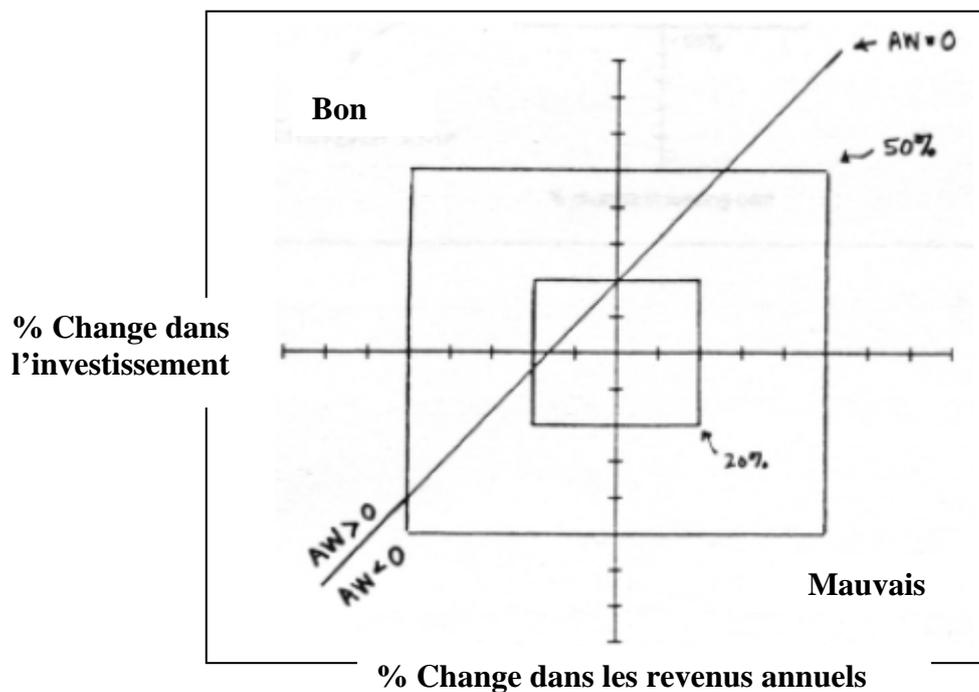
ii) Le projet est bon si  $AW \geq 0$ .

En considérant « x » le changement dans l'investissement et « y » le changement dans les revenus, on aura :

$$-15000(1+x) (A/P, 15\%, 10) + 2500(1+y) \geq 0$$

$$-489.50 - 2989.5x + 2500y \geq 0$$

Le projet est bon si  $y \geq 0.1958 + 1.1958x$



**Exercice 16.**

1. Main d'œuvre (X)  $E[X] = [79000 + 4(95000) + 95000] / 6 = \$92333$   
 $V[X] = [(95000 - 79000) / 6]^2 = \$7111111$

2. Matériaux (Y)  $E[Y] = [60000 + 4(66000) + 67000] / 6 = \$65167$   
 $V[Y] = [(67000 - 60000) / 6]^2 = \$1361111$

3. Dépenses indirectes (Z)  $E[Z] = [93000 + 4(93000) + 96000] / 6 = \$93500$   
 $V[Z] = [(96000 - 93000) / 6]^2 = \$250000$

Les coûts totaux attendus sont  $E[X] + E[Y] + E[Z] = \$251000$

Variance du coût attendu total est  $V[X] + V[Y] + V[Z] = 8722222$

Déviations standard =  $\sigma_x = \sqrt{8722222} = \$2953$