

| **Théorie Financière**

5. Analyse de projets d'investissement

VAN: Un rappel

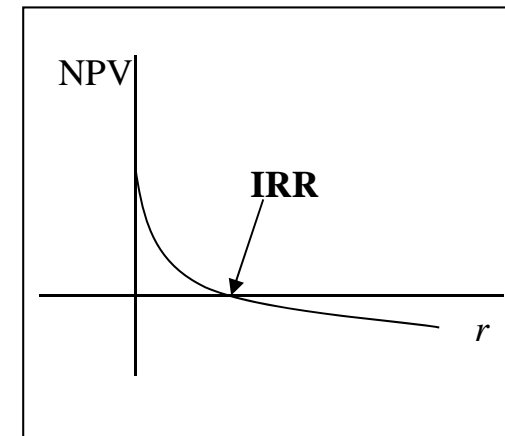
- VAN: mesure le changement de la valeur de marché attendue de l'entreprise si le projet est entrepris
- Comme la valeur de l'entreprise $V = VA(\text{Futurs Free Cash Flows})$

$$NPV = \Delta V = V_{\text{avecprojet}} - V_{\text{sansprojet}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\Delta FCF_t}{(1+r)^t}$$

- Cash flows à considérer:
 - cash flows (pas des chiffres comptables)
 - Ne pas oublier les amortissements et changements de BFR
 - incrémentaux (avec projet - sans projet) [Attention pas avant versus après!]
 - Oublier les “sunk costs”
 - Inclure les coûts d'opportunité
 - Inclure tous les effets collatéraux
 - Attention à l'allocation des frais généraux (overheads)

Règles d'investissement

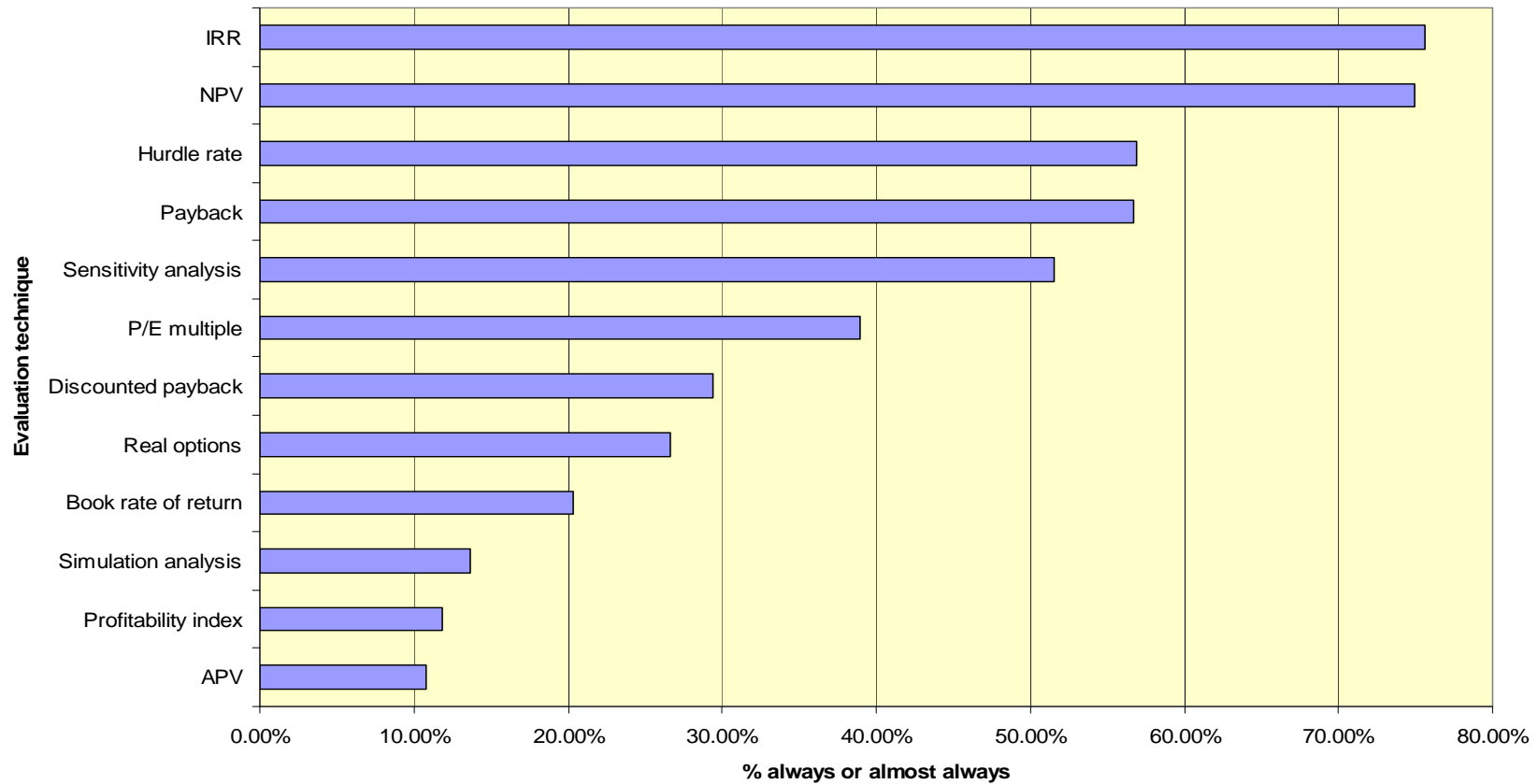
- Valeur Actuelle Nette (VAN)
 - Actualiser les free cash flows incrémentaux
 - Règle: investir si $VAN > 0$
- Taux de Rentabilité Interne (TRI=IRR)
 - IRR: taux tel que $VAN = 0$
 - Règle: investir si $IRR > \text{Coût du capital}$
- Méthode du Payback
 - Nombre d'années avant de récupérer l'investissement initial
 - Pas de règle précise
- Indice de Profitabilité (Profitability Index PI)
 - $PI = VAN / \text{Investissement}$
 - Utile pour classer les projets en cas de contrainte de capital



Dans le monde réel?

How frequently does your firm use the following techniques when deciding which project or acquisition to pursue?

Source: Graham Harvey JFE 2001 $n=392$



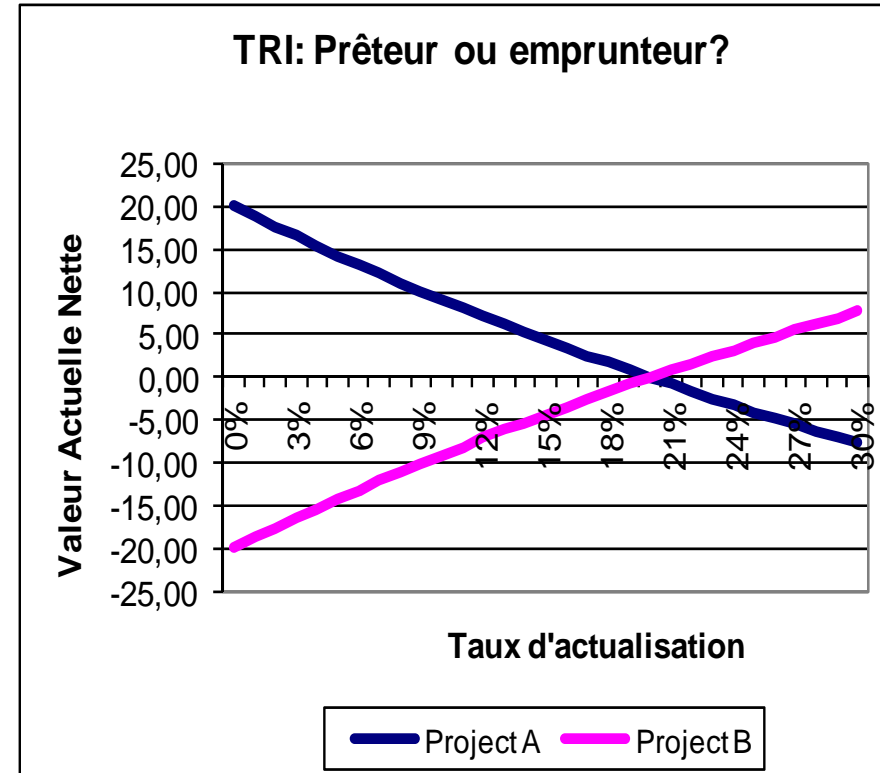
Source: Graham, John R. and Harvey R. Campbell, “The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field”, *Journal of Financial Economics* 2001

Taux de Rentabilité Interne (TRI, IRR)

- Peut être vu comme le “yield to maturity” du projet
 - Rappel: le yield to maturity d’une obligation est le taux qui rend la valeur actuelle des cash flows futurs attendus égal au prix de l’obligation
- D’une certaine manière cela revient à considérer l’investissement comme le prix du projet
 - Le TRI est le taux qui rend la valeur actuelle attendue des cash flows futurs égale à l’investissement
 - Et en conséquence le TRI est le taux qui annule la VAN

TRI Piège n°1: Prêteur ou Emprunteur?

- Considérons les deux projets suivants:
 -
 -
 -
 -
 -
 -
- | | 0 | 1 | TRI | VAN(10%) |
|---|------|------|-----|----------|
| A | -100 | +120 | 20% | 9.09 |
| B | +100 | -120 | 20% | -9.09 |
- A: prêteur Règle $IRR > r$
 - B: emprunteur Règle $IRR < r$



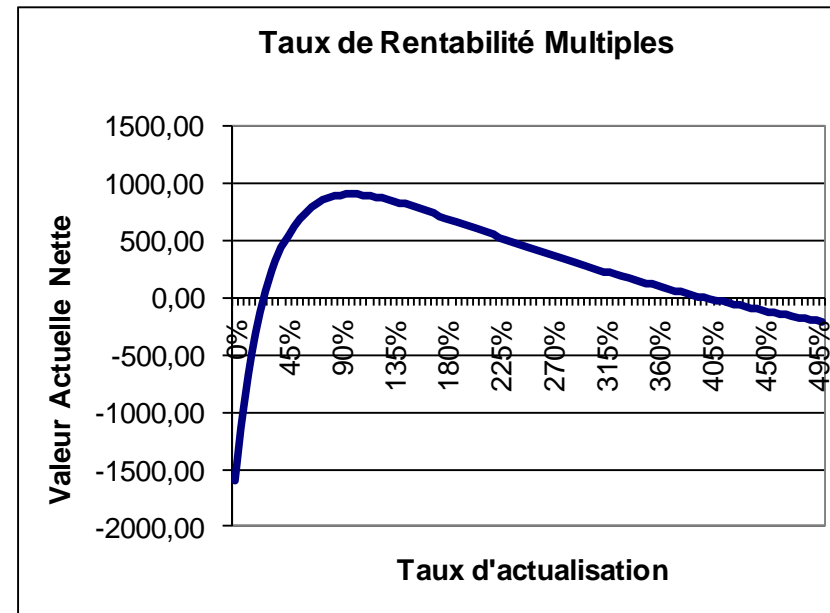
TRI Piège n° 2: Taux de Rentabilité Multiples

- Considérons le projet suivant:
- Année 0 1 2
- CF -1,600 10,000 -10,000

- 2 “TRIs” : +25% & +400%

- Ceci arrive s’il y a plus d’un changement de signe dans les cash flows

- Pour résoudre ce problème, utiliser la méthode du TRI modifié
 - Reinvestir tous les cash flows intermédiaires au coût du capital du projet et ce jusqu’à sa fin
 - Calculer le TRI en utilisant l’investissement initial et la valeur future des cash flows intermédiaires



IRR Piège n°3 – Projets Mutuellement Exclusifs

Problème d'échelle ($r = 10\%$)

	C_0	C_1	VAN	TRI
Petit	-10	+20	8.2	100%
Grand	-50	+80	22.7	60%

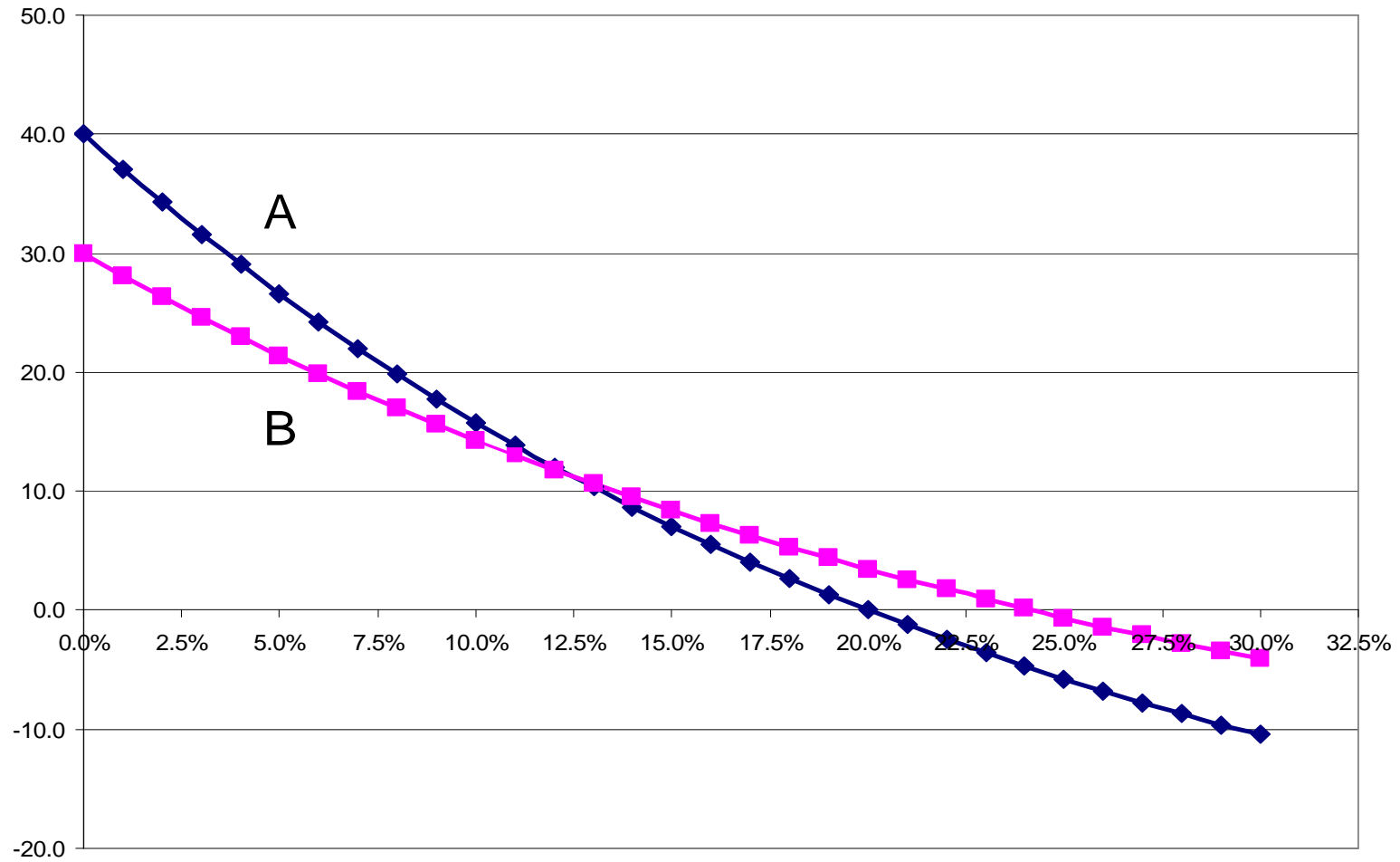
Pour choisir, regarder les cash flows
incrémentaux

	C_0	C_1	VAN	TRI
L-S	-40	+60	14.5	50%

Problème de Timing ($r = 10\%$)

	C_0	C_1	C_2	VAN	TRI
A	-100	+20	+120	17.4	20.0%
B	-100	+80	+52	15.7	22.5%
A-B	0	-60	+68	1.7	13.3%

Projets Mutuellement Exclusifs - Illustration



- Soyez cohérent dans votre traitement de l'inflation
 - Actualisez des cash flows nominaux au taux nominal
 - Actualisez des cash flows réels au taux réel
 - Les deux approches donnent le même résultat

- Exemple: Cash flow réel en $t = 3$ vaut 100 (sur base des prix en $t = 0$)
 - Taux d'inflation = 5%
 - Taux d'actualisation réel = 10%

Actualiser les cash flows réels au taux réel

$$VA = 100 / (1.10)^3 = 75.13$$

Actualiser les cash flows nominaux au taux nominal

$$\text{Cash Flow nominal} = 100 (1.05)^3 = 115.76$$

$$\text{Taux nominal} = (1.10)(1.05)^3 - 1 = 15.5\%$$

$$VA = 115.76 / (1.155)^3 = 75.13$$

Analyse de Projet d'Investissement: BOF

La Big Oversea Firm (BOF) se demande s'il faut investir dans le projet suivant

Année	0	1	2	3
Investissement initial	60			
Valeur de revente				20
Ventes		100	100	
Charges liées aux ventes		50	50	

Taux de taxation = 40%

Besoin en fonds de roulement = 25% Ventes

Taux d'actualisation = 10%

BOF: Calcul des Free Cash Flow

Année	0	1	2	3
Ventes	0	100	100	0
Charges liées aux ventes	0	50	50	0
EBITDA	0	50	50	0
Amortissement		30	30	0
plus value sur réalisation	0	0	0	20
EBIT	0	20	20	20
Taxes	0	8	8	8
Revenu net	0	12	12	12
Amortissement	0	30	30	0
Δ BFR		25	0	-25
Investissement	60			
FCF	-60	17	42	37

BOF: investir ?

- Calcul de la VAN:
$$VAN = -60 + \frac{17}{1.1} + \frac{42}{1.1^2} + \frac{37}{1.1^3} = 17.96$$
- TRI = 24%
- Durée du Payback = 2 ans

BOF: mise en perspective

- Analyse de sensibilité
 - Que se passerait-il si les ventes étaient inférieures aux prévisions?

Ventes	60	70	80	90	100
VAN	-22.11	-12.09	-2.07	7.95	17.96

- Point mort (break even point) => niveau à pd duquel la VAN est nulle
 - Quel est le niveau de vente requis pour être au point mort?
 - Ventes menant au Break even = 82

BOF Projet en cas d'inflation

Supposons une inflation de 100%! Dans ce cas les Cash flows nominaux deviennent

Ventes	0	200	400	0
Charges liées aux ventes	0	100	200	0
EBITDA	0	100	200	0
Amortissement		30	30	0
plus value sur réalisation	0	0	0	160
EBIT	0	70	170	160
Taxes	0	28	68	64
Revenu net	0	42	102	96
Amortissement	0	30	30	0
Δ BFR		50	50	-100
Investissement	60			
FCF	-60	22	82	196

Taux nominal= $(1+10\%)(1+100\%)-1 = 120\%$

VAN = -14.65 TRI = 94%

Un projet n'est pas une boîte noire

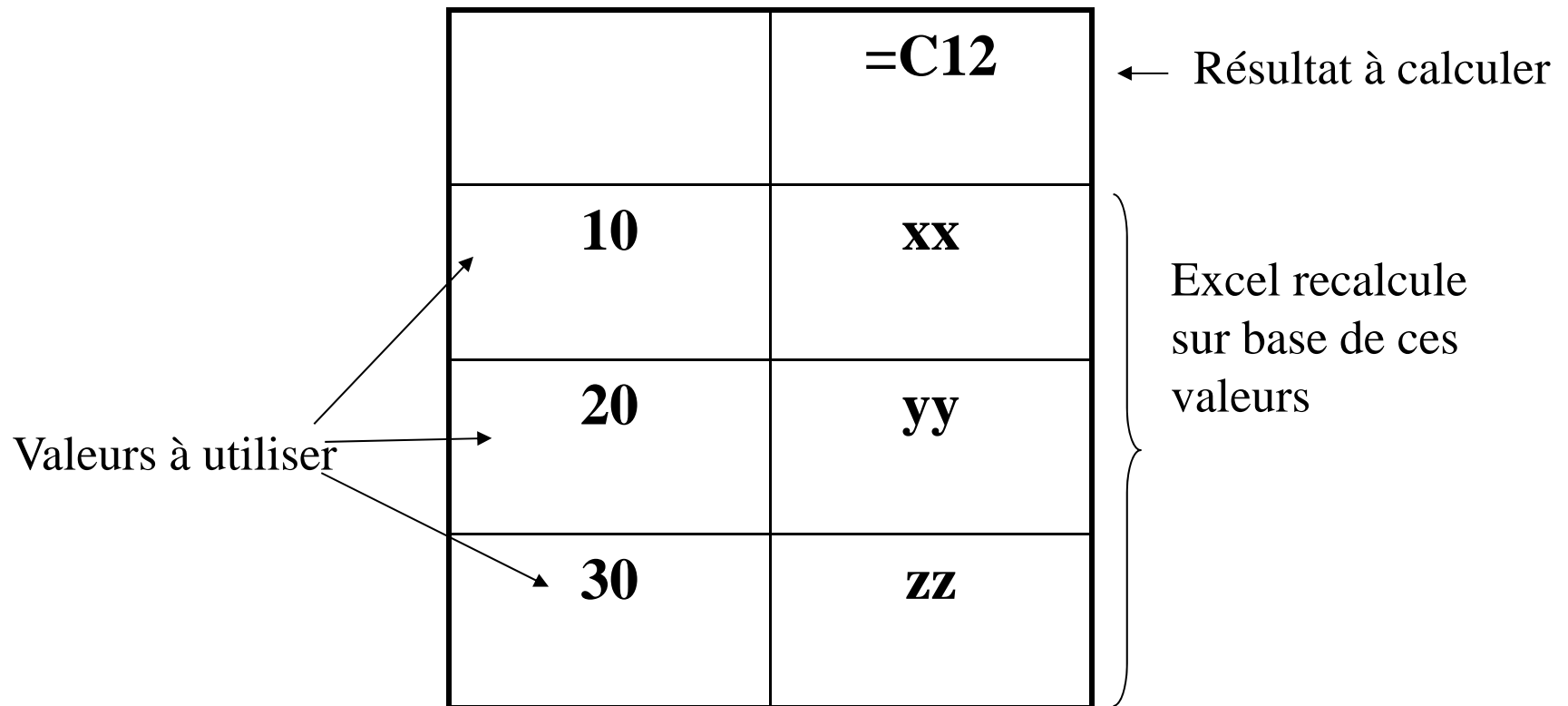
- Analyse de sensibilité:
 - Analyses des effets de changements en termes de ventes, coûts etc... sur la valeur du projet.
- Analyse par scénario:
 - Analyse du projet étant donnée une combinaison particulière d'hypothèses.
- Analyse par simulation :
 - estimations des probabilités de survenance des différentes possibilités.
- Analyse du point mort
 - Analyse du niveau de ventes à partir duquel la compagnie est au point mort.

Analyse de sensibilité

	t = 0	t= 1-5
Investissement Initial	1,500	
Revenus		6,000
Coûts variables		(3,000)
Coûts fixes		(1,791)
Amortissement		(300)
Profit avant impôt		909
Impôts ($T_C = 34\%$)		(309)
Profit Net		600
Cash flow		900

- Calcul de la VAN (pour $r = 15\%$):
- $NPV = - 1,500 + 900 \times 3.3522 = + 1,517$

- Utiliser Data|Table (Données|Table)



- 1. Identifier les variables clefs

- Revenus = Nb machines vendues × Prix par machine

- 6,000 3,000 2

- Nb machines vendues = Part de marché × Taille du marché

- 3,000 0.30 10,000

- Coûts variables = Coût variable unit × Nombre de machines

- 3,000 1 3,000

- Coût total = Coûts variables + Coûts fixes

- 4,791 3,000 1,791

- 2. Préparer différentes prévisions

<u>Variable</u>	<u>Pessimiste</u>	<u>Best</u>	<u>Optimiste</u>
• Taille du marché	5,000	10,000	20,000
• Part de marché	20%	30%	50%
• Prix	1.9	2	2.2
• Coût var. unit	1.2	1	0.8
• Coût fixe	1,891	1,791	1,741
• Investissement	1,900	1,500	1,000

- **3. Recalculer la VAN en changeant une variable à la fois**

Variable	Pessimiste	Best	Optimiste
• Taille du marché	-1,802	1,517	8,154
• Part de marché	-696	1,517	5,942
• Prix	853	1,517	2,844
• Coût var. unit	189	1,517	2,844
• Coût fixe	1,295	1,517	1,628
• Investissement	1,208	1,517	1,903

Analyse de scenario

- Considérer les *combinaisons* plausibles de variables
- Exemple: En cas de récession
 - Taille du marché faible
 - Part de marché plus faible
 - Coût variable élevé
 - Prix bas

Simulation Monte Carlo

- Outils pour considérer toutes les combinaisons
 - Modélisation du projet
 - Nécessité de spécifier des probabilités d'erreurs de prévisions
 - Déterminer les données pour les erreurs de prévisions et calculer les cash flows
- Résultat final: distribution simulée des cash flows

Analyse de point mort

- Ventes nécessaires pour atteindre le point mort (break-even)? 2 vues
 - **Point de vue comptable:**
 - » Profit comptable = 0
 - **Point de vue financier point mort pour la VA:**
 - » VAN = 0

- Sur Excel => utilisation de la fonction valeur-cible (goal seek)

Timing

- Certains projets à la VAN positive peuvent être plus intéressants s'ils sont postposés.
- *Exemple:* Possibilité de vendre du vin à n'importe quel moment dans les 5 prochaines années. Au vu des cash flows futurs, quand faudrait-il le vendre?

	0	1	2	3	4	5
Cash flow	100	130	156	180	202	218
% changement		30%	20%	15%	12%	8%

- Supposons que le taux d'actualisation $r = 10\%$
 - VAN si vendu aujourd'hui = 100
 - VAN si vendu en $t = 1$, $VAN = 130 / 1.10 = 118$

Attendre

Timing Optimal pour la vente du vin?

- Calculer VAN(t): VAN en $t = 0$ si le vin est vendu en l'année t :

$$VAN(t) = C_t / (1+r)^t$$

	0	1	2	3	4	5
Cash flow	100	130	156	180	202	218
VAN(t)	100	118.2	129	135	138	135

Quand faut-il investir?

- Règle de base de la VAN: investir si $VAN > 0$. Est-elle toujours valide?
- Supposons le projet suivant:
 - Investissement $I = 100$
 - VA des cash flows futurs $V = 150$
 - Possibilité de postposer le projet
- Faut-il lancer le projet?
- Si on choisit de se lancer, la valeur du projet sera:
- $VAN = 150 - 100 = 50 > 0$
- Quid si on attend?

Postposer ou ne pas postposer?

- Supposons que le projet puisse être postposé pour un an.
- Un an plus tard:
 - Coût initial inchangé ($I = 100$)
 - VA cash flows futurs = 160
 - $VAN_1 = 160 - 100 = 60$ en t=1
- Pour décider: comparer la valeur actuelle en $t= 0$.
 - Investir aujourd'hui : $VAN = 50$
 - Investir dans un an: $VAN_0 = VA(VAN_1) = 60/1.10 = 54.5$
- Conclusion: il faudrait postposer l'investissement
 - + Bénéfice de l'accroissement de la VA des futurs cash flows (+10)
 - + Economie sur le coût de financement de l'investissement (=10% * 100 = 10)
 - Perte sur la rentabilité de l'actif réel (-10% * 150 = 15)

Coût Annuel Equivalent

- Le coût par période donnant la même VA que le coût d'achat et d'utilisation du bien.
- Coût Annuel Equivalent (CAE) = VA des coûts / Facteur d'annuité
- *Exemple: bon marché & qualité moyenne vs bonne qualité mais chère*
 - Connaissant le coût d'opportunité du capital (10%), laquelle des deux machines choisiriez-vous?

	C_0	C_1	C_2	C_3	VA	CAE
A	15	4	4	4	24.95	10.03
B	10	6	6		20.41	11.76

CAE calcul:

A: $CAE = VA(\text{Coûts}) / \text{facteur d'annuité 3 ans} = 24.95 / 2.487 = 10.03$

B: $CAE = VA(\text{Coûts}) / \text{facteur d'annuité 2 ans} = 20.41 / 1.735 = 11.76$

La décision de remplacer

- Quand remplacer une machine existante par une nouvelle?
 - Calculer le coût annuel équivalent de la nouvelle machine
 - Calculer le coût annuel de la vieille machine (susceptible d'augmenter avec les ans vu l'usure)
 - Remplacer juste avant que le coût de l'ancienne machine n'excède le CAE de la nouvelle
- Exemple
- Coût annuel de la vieille machine = 8
- Coût de la nouvelle machine : \longrightarrow

C_0	C_1	C_2	C_3
15	5	5	5
- VA des coûts ($r = 10\%$) = 27.4
- CAE = 27.4 / facteur d'annuité 3 ans = 11
- Ne pas remplacer tant que les coût opérationnels de l'ancienne machine seront inférieurs à 11