Cours 4 à 12

Quelques informations

condensées

Module préalable :

Flux monétaires, TRI, etc.

Note du cours

**Moulay Vincent Huard ©**

ATTENTION !!

Les pages qui suivent nécessitent d’avoir lu la matière du cours 4 à 12 et ne contiennent pas toute la matière.

• Point d’équivalence entre deux projets • Séparations des coûts fixes et variables • Analyse marginale

• Flux monétaires pertinents

• Coûts annuels équivalents (CAÉ) • Recouvrement du capital (RC) • Annuité équivalente (AÉ)

• Valeur actuelle nette (VAN)

• Indice de rentabilité (IR)

• Taux de rendement interne (TRI)

• Taux de rendement interne modifié (TRIM) • Durée économique d’un actif (DÉ)

• Calcul de la VAN après impôt

• Projets indépendantsSeuil de rentabilité économique • Analyse de sensibilité

• Analyse de probabilités

• Analyse des scénarios

1

Point d’équivalence entre deux projets

**Projet B**

**(M~~oteur à~~**

**essence)**

**Coûts fixes annuels**

**Amortissement constant**

**Projet A**

**(~~Moteur~~**

**électrique)**

EXEMPLE (suite)

(27 000-3000)/6 4 000 $

(10 000-2000)/4 2 000 $ **Entretien** 1 500 $ -- **Total 5 500 $ 2 000 $ Coûts variables** :

électricité (10 $/h \* h) 10X

salaire (12 $/h \* h) -- 12,0X entretien (2.50 $/h \* h) -- 2,5X

essence et huile (5.50 $/h \* h) -- 5,5X **Total 10X 20,0X Coûts totaux 10X + 5 500 $ 20X + 2 000 $**

X = nombre d'heures de fonctionnement annuel des moteurs. Les coûts totaux annuels dépendent de X.

(On suppose l'hypothèse de répétition des projets).

Trouver x qui rend les 2 projets équivalents en terme de coûts.

10X + 5500 $ = 20X + 2000 $

X = 350 h

Ainsi pour une durée de fonctionnement égale à **350 h**, les deux projets sont équivalents.

2

Séparations des coûts fixes et variables (méthode des points extrêmes)

*Coût fixe = coût maximum- (coût variable unitaire* ⋅ *niveau maximum)*

ou *Coût variable unitaire = coût maximum - coût minimum*

*niveau maximum - niveau minimum*

Analyse marginale**Seuil de rentabilité** (point mort)

*Coût fixe = coût minimum- (coût variable unitaire* ⋅ *niveau minimum)*

Point mort en Quantité

Seuil de rentabilité en Quantité Seuil de rentabilité en Revenu

*PM*(*Q*)= *CF*

*PVu* −*CVu*

*SR*(*Q*)= *PM*(*Q*) *arrondi à l'unité supérieur SR*($)= *CF*

*CM*% = *SR*(*Q*)⋅ *PVu*

Pourcentage des bénéfices (marge bénéficiaire nette) Marge bénéficiaire brute

*Bénéfice*(%)= *Bénéfice net*

*Ventes*($) = *CM*(%)⋅*MS*(%)

*M*arg*e bénéficiaire brute* = *Ventes*($)−*Coût des ventes*

3

*Ventes*($)

Analyse marginale (suite)

**Contribution Marginale**

Contribution marginale unitaires (marge sur les coûts variables) Contribution marginale totale (marge sur les coûts variables) Contribution marginale en pourcentage

**Marge de sécurité**

Marge de sécurité en $

Marge de sécurité en quantité

Pourcentage de marge de sécurité

*CMu* = *PVu* −*CVu*

*CM*($)=*Ventes*($)−*CVtotaux*

*CM*(%)= *CMu*

*PVu*= *CM*($)

*Ventes*($)

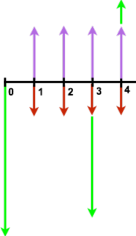
*MS*($)=*Ventes prévues* − *SR*($)

*MS*(*Q*)=*Quantité d*'*unités prévues* − *SR*(*Q*)

*MS*(%)= *MS*($)

*Ventes prévues*

4

Flux monétaires pertinents 

1. Sélectionner les données pertinentes du projet analysé 2. Considérer les flux monétaires de début de période comme des flux monétaires de la fin de la période précédente. (début 2017 = fin 2016).

3. Dresser le diagramme des flux monétaires.

**Les risques d’erreurs les plus communes**

Début d’année = fin de l’année précédente

L’identification du n (P/A, A/F, P/G, P/g, etc.)

À quelle année nous amène le n dans le temps (F/A, … )?

La conversion des bénéfices nets en flux monétaires nets (plus amortissement?)

**Identification des coûts pertinents et non pertinents d’un projet** Coûts différentiels

Coûts d’opportunité – Ce qu’on laisse tomber pour faire le projet Coûts passés – Non récupérable

Vert : Débours et reventes d’investissement Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation

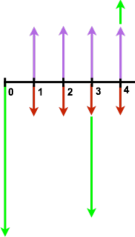
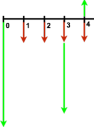
Les coûts pertinents à une analyse – Si on ne fait pas le projet, ils sont non présent

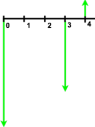
5

Sélection des flux monétaires en fonction des données à analyser

Flux monétaires

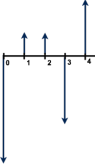
Flux monétaires pour le CAÉ

pertinents Les recettes ne sont pas considérées 

Flux monétaires pour le RC 

Que les débours d’investissement et

les valeurs de revente sont considérés

Flux monétaires nets 

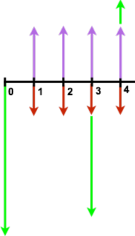
L’ensemble des FMN du projet est considéré

Vert : Débours et reventes d’investissements

Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation 6

Coûts annuels équivalents (CAÉ)

Les recettes ne sont pas 

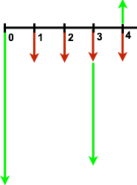
considérées

Vert : Débours et reventes d’investissement Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation



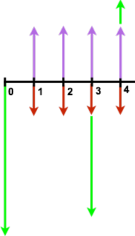
Flux monétaires pertinents

Flux monétaires pour le CAE

Transformation en annuité de tous les débours du projet à laquelle sont soustraites les valeurs de reventes

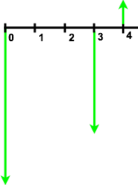
7

Recouvrement du capital (RC)

Les débours 

d’investissement et les

valeurs de revente sont

considérés

Vert : Débours et reventes d’investissement

Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation



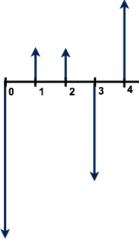
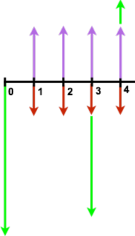
Transformation en annuité de tous les débours d’investissements à laquelle sont soustrait les valeurs de reventes

Flux monétaires pertinents

Flux monétaires pour le RC

\*Les flux monétaires sont positifs lorsque l’on considère combien le projet devrait gagner pour payer les actifs ou ils sont négatifs si on considère combien nous coûtent nos actifs. 8

Annuité équivalente (AÉ)

L’ensemble des FMN 

du projet est

considéré

Vert : Débours et reventes d’investissement

Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation



Transformation en annuité de tous les flux monétaires

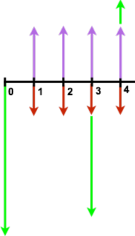
Flux monétaires pertinents

Flux monétaires nets

\*Les flux monétaires sont positifs si la VAN est positive et ils sont

négatifs si la VAN est négative 9

Valeur actuelle nette (VAN)

L’ensemble des FMN 

du projet est

considéré

Flux monétaires Flux monétaires nets pertinents

Vert : Débours et reventes d’investissement

Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation



Actualisation de tous les flux monétaires

\*Les flux monétaires sont positifs si la VAN est positive et ils sont négatifs si la VAN est négative

Si *VAN* > 0, le projet est justifié 10

Indice de rentabilité (IR)

Vert : Débours et reventes d’investissement Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation

Valeur actualisée des flux monétaires nets futurs DI non inclus 

Débours d’investissements actualisés

*IR* = *Valeur actualisée des flux monétaires nets futurs Débours d'investissements actualisés*

**OU**

*IR* =*VAN* + *VADI*

Flux monétaires pertinents

*VADI*= *VAN VADI*+1

DI en valeur absolue

VADI = Débours d’investissement actualisés11 Si *IR* > 1, le projet est justifié

Taux de rendement interne (TRI) L’ensemble des FMN

Vert : Débours et reventes d’investissement

Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation

FMN annuels uniformes

**1.** *P* = *A*⋅(*P* / *A*;*TRI*;*n*)→*PA* =(*P* / *A*;*TRI*;*n*)

du projet est

⎛

⎞

*TRI* = *i*1 + (*P* / *A*;*TRI*;*n*)−(*P* / *A*;*i*1;*n*)

⎠⎟ *i*2 −*i* **2.** ( 1 )

considéré

⎝⎜

(*P* / *A*;*i*2;*n*)−(*P* / *A*;*i*1;*n*)



Trouver le taux par interpolation qui donne une VAN = 0

FMN annuels non uniformes

⎛

*TRI* = *i*1 +*VAN*1

⎞

⎠⎟ *i*2 −*i* ( 1 )

⎝⎜

*VAN*1 −*VAN*2

Flux monétaires pertinents

Flux monétaires nets

(trouver une VAN négative et une VAN positive et interpoler)

12

Si *TRI* > TRAM, l’investissement est justifié

Vert : Débours et reventes d’investissement

Bleu : Recettes d’exploitation

Rouge : débours d’exploitation

Taux de rendement interne modifié (TRIM) L’ensemble des FMN du projet est considéré

e 

*MF* = *FMN*+(*F* /*P*;*e*;*n*)

TRAM

*MP* = *FMN*−(*P* /*F*;*TRAM*;*n*)

*TRIM* =*MF*

Flux monétaires Flux monétaires nets e = Taux d’investissement

*n* −1 *MP*

pertinents

TRAM = Taux d’emprunt

Si *TRIM* > TRAM, l’investissement est justifié 13

Vert : Débours et reventes d’investissement

Gris : Coûts d’entretiens

Durée économique d’un actif (DÉ)



Coût de possession le plus faible

Ici il est plus économique de le garder 3 ans

Transformation en annuité des flux monétaires des coûts d’entretiens, des débours d’investissement et de la valeur de la revente en fonction de différente durée d’utilisation (1an, 2 ans, 3 ans, 4 ans, etc.). 14

Calcul de la VAN après impôt (sans tableur)

**Étape de calcul**

1. TRAM après impôt (TRAMaprès impôt)

2. Flux monétaires nets après impôt actualisés (VAFMN-ap)

3. Débours d’investissement actualisés (VADI)

4. Valeur de récupération actualisé (VAR)

5. Valeur des économies d’impôt à perpétuité dues à la DPA actualisée (VAÉI) 6. Valeur des ajustements d’impôts (économies d’impôt perdues) dus à la valeur de récupération actualisée (VAAI) (**fermeture ou non-fermeture**)

7. Valeur de l’impôt sur gain en capital actualisée (VAIGC)

8. Calcul de la VAN après impôt

15

Calcul de la VAN après impôt (sans tableur)

T = taux d’imposition

1- **TRAMaprès impôt = TRAMavant impôt (1 − *T*)**

2- Flux monétaires nets après impôt actualisés (VAFMN-ap)

*N*

n à chaque année de production

∑

*Revenus* −*Charges* ⋅(1−*T*)⋅(*P* /*F*;*TRAMaprès impôt*;*n*) *n*=1

3 - Débours d’investissement actualisés (VADI) VADI = DI (P/F;**TRAMaprès impôt**;n) 4- Valeur de récupération actualisé (VAR) VAR = R (P/F;**TRAMaprès impôt**;n)

Souvent n=0 n à la revente

16

Calcul de la VAN après impôt (sans tableur)

5- Valeur des économies d’impôt à perpétuité dues à la DPA actualisée (VAÉI)

i = **TRAMaprès impôt**

d = taux constant d’amortissement dégressif

⎛

*VAÉi* =*VADIT* ⋅*d*

⎞

⎛

2+*i*

⎞

T = taux d’imposition

⎝⎜

*i* +*d*

⎠⎟

⎝⎜

2(1+*i*)

⎠⎟

⎛

⎞

⎛

⎞

Règle de demi *VA* -a~~nnée =~~ *Éi* =*VADIT* ⋅*d*

2+*i*

⎝⎜

d = taux dégressif de la catégorie

⎛

⎞

⎛

⎞

*i* +*d*

⎠⎟

⎝⎜

2(1+*i*)

⎠⎟

*VAÉi* =*VADIT* ⋅*d*

2+*i*

⎠⎟ (P/F;**TRAMaprès impôt**;**1**)

⎝⎜

*i* +*d*

⎠⎟

⎝⎜

2(1+*i*)

Si règle de mise-en service n égal toujours 1

Dans le cours, on considère que la règle de demi-année s’applique même lors de l’application de la règle de la mise en service.

⎛

⎞

⎛

Sinon : *VAÉi* =*VADIT* ⋅*d*

2+*i*

⎞

⎝⎜

⎠⎟ (~~P/F;~~**~~TRA~~Maprès impôt**;**1**) 17 ⎠⎟

*i* +*d*

⎝⎜

2(1+*i*)

Calcul de la VAN après impôt (sans tableur)

6- Valeur des ajustements d’impôts (économies d’impôt perdues) dus à la valeur de récupération actualisée (VAAI) (**fermeture ou non-fermeture**)

⎛

*VAAI*(*non fermeture*) = min(*DI*,*R*)⋅*T* ⋅*d*

⎞

⎠⎟ ⋅(*P F* ;*i*;*n*)

⎝⎜

ou

⎡

*i* +*d*

n à la revente

⎣⎢ ⎤⎦⎥⋅(*P F* ;*i*;*n*)

⎛

*VAAI*( *fermeture*) = *FNACC T* ⋅*d*

⎞

⎠⎟ −(*FNACC* −min(*DI*,*R*))⋅*T*

⎝⎜

*i* +*d*

⎛

⎞

i = **TRAMaprès impôt**

*FNACCn* = *DI* ⋅ 1− *d*2 ⎝⎜

⎠⎟ ⋅(1−*d*)*n*−1(*fin d'année n)*

18

T = taux d’imposition d = taux constant d’amortissement dégressif

Calcul de la VAN après impôt (sans tableur)

7- Valeur de l’impôt sur gain en capital actualisée (VAIGC)

Si R > DI 🡪 IGC

IGC = (**R** – **DI**) x 50% x T

VAIGC = IGC (P/F;**TRAMaprès impôt**;n)

8- Calcul de la VAN après impôt

**VANaprès impôt = VAFMN-ap-VADI+VAR+VAÉI-VAAI-VAIGC**

19

Projets indépendants

On forme tous les ensembles de projets qui s’excluent mutuellement. On fonde le choix des projets sur leur **VAN** respective.

Le nombre total d’ensembles de projets = **2*m****.* Si l’on **exclut celui du *statu quo****,* on obtient alors **2*m* – 1** ensembles de projets.

| TRAM= | 15% | n= |  | 9 ans |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ensemble de projets j** | **Projets**  **inclus** | **Investis sement initial** | **Flux**  **monétaires nets annuels** | **Valeur**  **actualisée nette** |
|  |  | **FMN*j* 0 ($)** | **FMN*j* ($)** | **VAN*j (15%)*** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** |
| 1 | A | -10000 | 2870 | 3 694 $ |
| 2 | B | -15000 | 2930 | (1 019 $) |
| 3 | C | -8000 | 2680 | 4 788 $ |
| 4 | D | -6000 | 2540 | 6 120 $ |
| 5 | AC | -18000 | 5550 | 8 482 $ |
| 6 | AD | -16000 | 5410 | 9 814 $ |
| 7 | CD | -14000 | 5220 | 10 908 $ |
| 8 | *Statu quo* | 0 | 0 | 0 |

VAN négative

**VAN MAX – Ensemble de projet accepté**

Investissement maximum : 17 000 $

20

Investissement supérieur au montant à investir

Seuil de rentabilité économique Seuil de rentabilité économique – FERMETURE (suite)

**ANNÉE**

**0 1 2 3 4 5**

**RENTRÉES APRÈS IMPÔT** V.R. nette après impôt

Revenus après impôts

**40 000$ - 5 796$**

**34 204 $**

**X**(1-40%)\*50$ **30 $ 30 $ 30 $ 30 $ 30 $**

**X X X X X**

**Crédit de DPA**

DPA (30%) 18 750 31 875 22 313 15 619 10 933 40%\*DPA **7 500 12 750 8 925 6 248 4 373 SORTIES APRÈS IMPÔT**

Invest **-125000**

Coût Variable total

-**X**(1-40%)15$ **-9 $ -9 $ -9 $ -9 $ -9 $**

**X X X X X**

Coûts fixes

-(1-40%)10 000$ **-6 000 $ -6 000 $ -6 000 $ -6 000 $ -6 000 $ FM net -125 000 $ 21X+1500 21X+6750 21X+2925 21X+248 21X+32577** = 

**-100 330 $ -125 000 $ 1304.35 5103.97 1923.23 141.79 16196.53 70.40 21 21 21 21 21 X X X X X X**

Identifier les données affectées par la quantité et remplacer la quantité dans l’équation par X. Pour une VAN = 0, isoler X

= 21 (P/A,15%,5)

32577(P/F,15%,5)

28

21 = 30$ -9$ 15 000 = 7 500 - 6 000

Volume pour lequel VAN(15%)= 0

**70.40X – 100 331$=0**

**X = 1 426 unités**

21

Analyse de sensibilité

| **PVu**  **50 $**  **Quantités vendues**  **2 000**  **CVu**  **15 $**  **CF**  **10 000 $**  **R**  **40 000 $** |
| --- |

Il faut faire varier chaque élément dans le chiffrier du calcul de la VAN

**VAN(15%)**

Valeur de férence

70 730 $

40 460 $−1

Très sensible (critique)

Plutôt sensible (moyennement critique) Peu sensible (négligeable)

| **ÉCART** | **-20% -15% -10% -5% 0% 5% 10% 15% 20%** |
| --- | --- |
| **PVu**  **Quantités**  **CVu**  **CF**  **R** | **234 10 291 20 347 30 404 40 460 50 516 60 573 70 630 80 687 -99.42% -74.57% -49.71% -24.85% 0.00% 24.85% 49.71% 74.57% 99.42% 12 302 19 342 26 381 33 421 40 460 47 500 54 539 61 578 68 618 -69.59% -52.19% -34.80% -17.40% 0.00% 17.40% 34.80% 52.19% 69.59% 52 528 49 511 46 494 43 477 40 460 37 443 34 426 31 410 28 393 29.83% 22.37% 14.91% 7.46% 0.00% -7.46% -14.91% -22.37% -29.82% 44 483 43 477 42 472 41 466 40 460 39 455 38 449 37 443 36 438 9.94% 7.46% 4.97% 2.49% 0.00% -2.48% -4.97% -7.46% -9.94% 38 074 38 671 39 267 39 864 40 460 41 057 41 654 42 250 42 847 -5.90% -4.42% -2.95% -1.47% 0.00% 1.48% 2.95% 4.42% 5.90%** |

22

Analyse de probabilités

E = Espérance mathématique de la variable considérée X = Valeur prise par la variable

P(X) = Probabilité attribuée à la valeur X de la variable N = Nombres de valeurs ou de scénarios envisagés

Plus V est élevé, plus le risque du projet est élevé

*V* = σ*E*

*N*

σ = *Xi* ( − *E*)2⋅ *P X*( *i*)

∑

*i*=1

*N*

∑ ⋅ *P X*( *i*)

*E* = *X*( *i*)

*i*=1

Analyse des scénarios (ou analyse des scénarii)

1. On établit 3 estimations pour chaque scénario possible.

2. On dresse la liste des indicateurs et leurs effets possibles.

3. On élabore des stratégies qui tiennent compte du risque pour chaque scénario.

4. On reconnaît que les variables utilisées dans l’évaluation peuvent prendre

différentes valeurs par rapport à celles estimées.

5. On se pose des questions du type: «Qu’adviendrait-il si …?»

6. Les scénarios les plus communément utilisés sont: le meilleur (optimiste), le plus

probable (réaliste) et le pire scénario (pessimiste).

23