

### III. Les techniques de choix d'investissement

#### 1. Définition :

L'investissement est un engagement en capital ayant pour but la réalisation d'un gain étalé dans le temps et il peut être soit un investissement en matériel ou en actions et obligations

L'investissement en matériel a comme objectif le renouvellement du matériel usagé soit pour :

- Maintenir la capacité de production de l'entreprise
- Améliorer la méthode de production
- Augmenter la capacité de production

Dans la majorité du temps l'entreprise hésite entre plusieurs investissements et se demande alors sur :

- L'investissement le plus rentable et moins risqué
- Les moyens de financement de l'investissement choisis

#### 2. Le choix entre projets :

##### a. Décision de choix dans un avenir certain :

Les critères de choix entre projet dans un avenir certain sont :

- ❖ La valeur actuelle nette (VAN) : c'est l'excédent envisageable à réaliser à près avoir récupéré la totalité du capital investi
- ❖ L'indice de rentabilité (IR) : c'est le pourcentage de rentabilité en chaque 100dhs investies
- ❖ Le délai de récupération du capital investi (DRC) : c'est date auquel on prévoit récupérer le capital investi
- ❖ Le taux de rentabilité interne (TRI) c'est le taux d'actualisation qui annule la VAN

La première des choses à savoir c'est la signification des flux nets de trésorerie et le cash flow

- ❖ **Le cash flow** : n'est que la CAF autrement dite l'argent restant après avoir financé toutes les charges dépenses par les produits encaissables

$$\text{Cash flow} = \text{Résultat Net} + \text{Dotations aux Amortissements et Provisions} + \text{VNACI} - \text{Reprises sur Amortissements et Provisions} - \text{PCI}$$

- ❖ **Les flux nets de trésorerie** : c'est la somme d'argent restante après avoir engagé les autres dépenses autres que les charges

- ❖ La VAN =  $\sum \text{FNT actualisés} - \text{dépenses d'investissement}$
- ❖ L'IP =  $\frac{\sum \text{FNT actualisés}}{\text{dépenses d'investissement}} = 1 + \frac{\text{VAN}}{\text{dépenses d'investissement}}$

**Noter bien :** pour choisir entre les projets il faut qu'ils aient la même durée d'investissement et le même capital investi si non en opte à d'autres méthodes tel que :

**a. Cas de différence entre les capitaux investis :**

On opte à l'investissement différentiel

**b. Cas de différence entre les durées d'investissement :**

On choisit soit :

- La durée la plus courte :
- La durée la plus longue :
- La durée multiple commun :

**Exemple d'application\*1 :**

On veut investir dans l'achat d'une machine pour 90.000dhs HT sur 5ans (durée d'amortissement linéaire)

Années	1	2	3	4	5
Les produits encaissables	68.886	76.688	75.668	66.666	85.866
Les charges dépenses	35.666	48.866	42.666	45.666	45.686

Le taux d'actualisation : 10%

Le taux de l'IS : 35%

La valeur résiduelle est nulle

**Travail à faire :**

- Calculer la VAN, IP, DRC et TRI

## Solution :

	0	1	2	3	4	5
Investissement	- 90.000					
Les produits encaissables		80.000	70.000	75.000	80.000	85.000
Les charges dépen- sées		85.000	40.000	42.000	45.000	45.000
Amortissements 90.000/5		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Résultat avant IS		7.000	12.900	21.000	17.000	22.000
Résultat net		4.550	7.800	13.850	11.050	14.300
+ amortissement		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Cash flow= FNT	-90.000	22.550	25.800	31.550	20.050	32.300
FNT actualisés	-90.000	20.227,2 7	21.322,3 1	23.703,11	19.841,54	19.993,5 7
Cumulé des FNT actualisés	—	20.227,2 7	41.549,5 8	05540,59	85.190,23	105.154

- ❖ **Ls VAN** =  $105184 - 90.000 = 15.184$  dhs donc le projet est rentable
- ❖ **L'IP** =  $(105.184 / 90.000) \times 100 = 117\%$  chaque cent dirhams investis nous rapporte 17 dhs de plus après cinq ans.
- ❖ **Le DRC** : On a investi 90.000 dhs qui sera récupéré entre 4<sup>ème</sup> année et la 5<sup>ème</sup> année car 90.000 est entre 85.190,23 et 105.184 et par la méthode d'interpolation linéaire on aura :

$$\begin{array}{l}
 4 \text{-----} \text{DRC} \text{-----} 5 \\
 85.190,23 \text{-----} 90.000 \text{-----} 105.184 \\
 5-4=1 : \text{-----} 105.184-85.190,23=19.998,77 \\
 \text{DRC}-4 : \text{-----} 90.000-85.190,23=4.809,77 \\
 \text{DRC} = (4.809,77) \times 1 / 19.998,77 + 4 = 4,24 \text{ années} \\
 \text{DRC : 4ans et 7mois dans le } 1/8/N+4
 \end{array}$$

- ❖ **Le TRI** : on va tenter par deux taux d'actualisation l'un qui nous va donner une VAN positive et l'autre une VAN négative à condition qu'ils soient au voisinage de zéro

$$\begin{array}{l}
 \text{Avec } 18\% \text{ on aura une VAN de } 312,58 \\
 \text{Et } 18,2\% : -133,40 \\
 \text{Par la méthode de l'interpolation linéaire on aura} \\
 0,18 : \text{-----} \text{TRI} \text{-----} : 0,182 \\
 312,58 : \text{-----} 0 \text{-----} : -133,4 \\
 0,182-0,18=0,002 : \text{-----} : -133,4-312,58=-
 \end{array}$$

445,98

$$\begin{array}{l}
 \text{TRI}-0,16 : \text{-----} : 0-312,58 = -312,58 \\
 \text{TRI} = (-312,58 \times 0,002 / -445,98) + 0,16 = 0,1614 \\
 \text{TRI} = 10,14\%
 \end{array}$$

### Exemple d'application°2 :

Scit deux projets dont les caractéristiques sont comme suit :

Elémenta	Projet A	Projet B
Ccût d'investissement	5.000	4.000
Durée	5ans	5ans
FNT annuel	2.000	1.500

Le taux d'actualisation : 10%

#### Travail à faire :

- Quel est le projet le plus rentable

#### Bcluticn :

##### Projet A :

$$VAN = [2.000 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10] - 5.000 = \underline{\underline{2.581,57}}$$

##### Projet B :

$$VAN = [1.500 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10] - 4.000 = \underline{\underline{1.888,18}}$$

D'après ces résultats on conclure que le projet A est plus rentable que B mais on investissant 5.000 pour rapporter 2.581,57 alors si on investie 4.000 on peut rapporter 1.686,16

On peut choisir une autre méthode pour dire qu'il est le projet le plus rentable :

On va étudier un projet C différentiel dont le coût est de :  $5.000 - 4.000 = 1.000$

Et réalisant des flux nets annuels de  $2.000 - 1.500 = 500$

$$VAN = [500 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10] - 1.000 = \underline{\underline{1.495,89}}$$

On peut dire que s'il existe un projet C dégagent une VAN supérieur à 1.495,89 on a intérêt à investir dans les deux projet B et C si non on peut toujours opter à A si on a les moyens de financement des 6.000 si non le projet B.

### Exemple d'application°8 :

Scit deux projets dont les caractéristiques sont comme suit :

Elémenta	Projet A	Projet B
Coût d'investissement	5.000	5.000
Durée	4ans	3ans
FNT annuel	2.000	2.300

Le taux d'actualisation : 10%

#### Travail à faire :

- Quel est le projet le plus rentable

**Solution :**

**Projet A :**

$$VAN = [2.000 \times (1 - 1,10^{-4}) / 0,10] - 5.000 = \underline{\underline{1.339,73}}$$

**Projet B :**

$$VAN = [2.300 \times (1 - 1,10^{-3}) / 0,10] - 5.000 = \underline{\underline{719,76}}$$

D'après ces résultats on conclut que le projet A est plus rentable que B mais en investissant sur 4 ans alors qu'on peut réduire notre risque par l'investissement dans 3 ans et réaliser une VAN de 719,76.

Par d'autres méthodes on peut conclure d'autres résultats tel que :

▪ **La durée la plus courte :**

On va choisir pour les deux projets la durée la plus courte de 3 ans en supposant une valeur résiduelle pour le projet A de 600

Et on aura comme résultats :

**Projet A :**

$$VAN = \{ [2.006 \times (1 - 1,10^{-3}) / 0,10] - 6.006 \} + 606 / 1,10^3 = \underline{\underline{574,75}}$$

**Projet B :**

$$VAN = [2.366 \times (1 - 1,16^{-3}) / 0,16] - 5.066 = \underline{\underline{719,76}}$$

Dans ce cas le projet B devient plus rentable

▪ **La durée la plus longue :**

On va choisir la durée la plus longue en investissant les FNT par des placements jusqu'à la dernière année en supposant que le taux de placement est de 9%/an

Et on aura comme résultats :

**Projet A :**

$$VAN = \{ [2.666 \times (1 - 1,16^{-4}) / 0,16] - 5.660 \} = \underline{\underline{1.339,73}}$$

**Projet B :**

$$VAN = \{ 1.500 \times 1,69^3 + 1.560 \times 1,69^2 + 1.566 \times 1,09^1 \} / 1,61^4 - 5.666 = \underline{\underline{359,69}}$$

Le projet A est plus rentable

▪ **Le petit multiple commun :**

On va choisir une durée de 12 ans (3×4)

Le projet A va se répéter 3 fois et le projet B se répète 4 fois :

$$\begin{aligned} \text{VAN du projet A : } & [2.000 \times (1 - 1,10^{-4}) / 0,10] + [2.000 \times (1 - 1,10^{-8}) / 0,10] + \\ & [2.000 \times (1 - 1,10^{-12}) / 0,10] - 5.006 - 5.000 \times 1,10^{-4} + 5.000 \times 1,10^{-3} = \underline{\underline{19.669,36276}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VAN du projet B} &: [2.300 \times (1 - 1,10^{-3}) / 0,10] + [2.300 \times (1 - 1,10^{-6}) / 0,10] \\ &+ [2.300 \times (1 - 1,10^{-9}) / 0,10] + [2.300 \times (1 - 1,10^{-12}) / 0,10] + \\ &5.000 - 5.000 \times 1,10^{-3} + 5.000 \times 1,10^{-6} + 5.000 \times 1,10^{-9} \\ &= \underline{\underline{39.945,67341}} \end{aligned}$$

Le projet B devient plus rentable

**b. Béecision de ehoix dans avenir ineertain :**

Les critères de chois entres projet dans un avenir certain sont :

❖ L'espérance de valeur actuelle nette E(VAN):

$$E(VAN) = \sum E(FNT) \text{ actualisé} - BI$$

❖ L'écart type de la VAN  $\sigma(VAN)$  :

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum V(FNT) \text{ actualisé}}$$

**Exemple d'application :**

Soit deux projets A et B dont les caractéristiques sont comme suit :

▪ **Projet A :**

- Coût : 5.000

- Durée 3ans

- FNT annuel :

Probabilité	Année 1	Année 2	Année 3
0,20	700	900	1.400
0,4	1.200	1.300	1.000
0,4	1.500	1.800	2.200

▪ **Projet B :**

- Coût : 8.000

- Durée 3ans

- FNT annuel : 4.500

Probabilité	Année 1	Année 2	Année 3
0,20	800	1.000	2.100
0,4	1.800	2.400	2.900
0,4	2.400	3.000	3.500

Taux d'actualisation 10%.

**Travail à faire :**

- Quel est le projet le plus rentable

**Solution :**

**Projet A :**

**Années 1 :**

Pi	FNT	FNT×Pi	(FNT-E(FNT)) <sup>2</sup> ×Pi
0.20	700	140	270.400
0.40	1.200	480	400
0.40	1.500	000	78.400
Total	-----	1.220	349.200

$$E(FNT) = 1.220$$

$$V(FNT) = 349.200$$

**Années 2 :**

Pi	FNT	FNT×Pi	(FNT-E(FNT)) <sup>2</sup> ×Pi
0.20	900	180	270.400
0.40	1.300	520	14.400
0.40	1.800	720	144.400
Total	-----	1.420	429.200

$$E(FNT) = 1.420$$

$$V(FNT) = 429.200$$

**Années 3 :**

Pi	FNT	FNT×Pi	(FNT-E(FNT)) <sup>2</sup> ×Pi
0.20	1.400	280	100.000
0.40	1.800	840	40.000
0.40	2.200	880	180.000
Total	-----	1.800	300.000

$$E(FNT) = 1.800$$

$$V(FNT) = 380.000$$

$$E(VAN) = 1.226 \times 1,16^{-1} + 1.426 \times 1,16^{-2} + 1.866 \times 1,10^{-3} - 3.000 = 635$$

$$V(VAN) = 349.266 \times 1,16^{-2} + 429.666 \times 1,16^{-4} + 366.666 \times 1,16^{-6} =$$

$$784.818$$

$$\sigma(VAN) : \sqrt{784.818} = 885,89$$

### Projet B :

#### **Années 1 :**

Pi	FNT	FNT×Pi	(FNT-E(FNT)) <sup>2</sup> ×Pi
6.20	860	160	1.661.666
0.40	1.800	720	1.600
0.40	2.400	960	818.600
Total	-----	1.640	1.396.800

$$E(FNT) = 1.840$$

$$V(FNT) = 1.396.600$$

#### **Années 2 :**

Pi	FNT	FNT×Pi	(FNT-E(FNT)) <sup>2</sup> ×Pi
0.20	1.000	200	1.849.600
0.40	2.400	960	1.600
0.40	3.000	1.200	409.600
Total	-----	2.360	2.260.800

$$E(FNT) = 2.360$$

$$V(FNT) = 2.260.600$$

#### **Années 3 :**

Pi	FNT	PNT×Pi	(FNT-E(PNT)) <sup>2</sup> ×Pi
0.20	2.100	420	774.400
0.40	2.900	1.160	6.400
0.40	3.500	1.400	270.400
Total	-----	2.980	1.051.200

$$E(FNT) = 2.980$$

$$V(FNT) = 1.051.200$$

$$E(VAN) = 1.840 \times 1,10^{-1} + 2.300 \times 1,10^{-2} + 2.980 \times 1,10^{-3} - 4.000 = 1.002$$

$$V(VAN) = 1.390.800 \times 1,10^{-2} + 2.200.800 \times 1,10^{-4} + 1.051.200 \times 1,10^{-6} = 3.291.912$$

$$\sigma(VAN) : \sqrt{3.291.912} = 1.814,30$$

Le A qui nous coûte 3.000 nous permettra de dégager une VAN espérée de 635 avec un risque de 764, 62, alors que le projet B qui nous coûte 4.000 ne permettra de dégager une VAN espérée de 1.862 avec un risque de 1.814,36

D'où on peut calculer le coefficient de variation =  $\sigma(VAN) / E(VAN)$

Projet A :  $885,89/635 = 1,395$

Projet B :  $1.614,36/1.862 = 0,974$

On a intérêt à opter au projet B



### 3. Choix entre moyens de financement :

#### a. L'autofinancement :

Le financement par les fonds propres de l'entreprise sont constitués de sa capacité de financement (CAF), la cession des éléments de son actif immobilisé et l'augmentation du capital (par apport des associés ou émission d'actions nouvelles en numéraires) de même l'entreprise dispose de certaines ressources quasi fonds propres telles que les titres participatifs, les prêts subordonnés et les subventions et primes reçues.

#### b. Recours à l'endettement :

Constitués essentiellement des emprunts indivis et emprunts obligataires qui peuvent être remboursés par amortissement constant ou annuité constante

##### 1- Remboursement par amortissement constant

On a contracté un emprunt de 200.000dhs remboursable par amortissement constant sur 5 ans au taux d'intérêts de 10% l'an  
Présenter le tableau de remboursement de cet emprunt

#### Solution :

Années	Dette	Intérêts (1)	Amortissements (2)	Annuités (1+2)
1	200.000	$200.000 \times 10\% = 20.000$	$200.000/5 = 40.000$	60.000
2	$200.000 - 40.000 = 160.000$	$160.000 \times 10\% = 16.000$	40.000	56.000
3	$160.000 - 40.000 = 120.000$	$120.000 \times 10\% = 12.000$	40.000	52.000
4	$120.000 - 40.000 = 80.000$	$80.000 \times 10\% = 8.000$	40.000	48.000
5	$80.000 - 40.000 = 40.000$	$40.000 \times 10\% = 4.000$	40.000	44.000

##### 2- Remboursement par annuité constante

On a contracté un emprunt de 200.000dhs remboursable par annuité constante sur 5 ans au taux d'intérêts de 10% l'an  
Présenter le tableau de remboursement de cet emprunt

**Solution :**

On a : l'annuité =  $\text{Emprunt} \times t / (1 - 1, t^{-n})$

$$A = 200.000 \times 10\% / (1 - 1, 10^{-5}) = 52.750,49016 = \underline{52.759,5}$$

Années	Dette	Intérêts (1)	Amortissements (2)	Annuités (1+2)
1	200.0000	$290.000 \times 10\% = 20.000$	$52.759,5 - 20.000 = 32.759,5$	52.759,5
2	$200.000 - 32.759,5 = 167.240,5$	$167.240,5 \times 10\% = 16.724,05$	$52.759,5 - 16.724,05 = 36035,45$	52.759,5
3	$167.240,5 - 36.035,45 = 131.205,05$	$131.205,05 \times 10\% = 13.120,5$	$52.759,5 - 13.120,5 = 39.639$	52.759,5
4	$131.205,05 - 39.639 = 91.566,05$	$91.566,05 \times 10\% = 9.156,6$	$52.759,5 - 9.156,6 = 43.602,9$	52.759,5
5	$91.566,05 - 43.602,9 = 47.963,2$	$47.963,2 \times 10\% = 4.796,3$	$52.759,5 - 4.796,3 = 47.963,2$	52.759,5

**c. Racours au crédit bail :**

Le contrat crédit bail ou le leasing stipule la location d'un bien meuble ou immeuble pour une période donnée

**Application :**

- **Application n°1 :**

Soit un projet dont le coût d'investissement est de 15.000dhs et dont la durée est de 5ans (durée d'amortissement linéaire).

Cet investissement nous permet de dégager un chiffre d'affaire annuel de 9.000dhs HT, les charges annuelles (hors amortissement, intérêts et redevance de crédit bail) sont estimées à 3.500dhs HT

Le taux d'imposition fiscale est 35% et le coût du capital est de 10% l'an  
On hésite pour le financement de cet investissement entre trois possibilités :

- Auto financement à 100%
- Autofinancement de 10.000et endettement de 5.000 remboursable par amortissement constant sur 4ans taux d'intérêts 12% l'an
- Recours au crédit bail avec une redevance de crédit bail de 0.500dhs HT annuellement.

**Travail à faire :**

- Quelle est la modalité de financement la plus rentable

**Solution :**

**1. l'auto financement à 100%**

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-15.000					
CA		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
- Charges		4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
- Amortissement : 15.000/5		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
-Intérêts		-----	-----	-----	-----	-----
-Redevance de crédit bail		---	---	---	---	---
Résultat avant IS		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Résultat net		975	975	975	975	975
+ Amortissements		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
CF=FNT	-15.000	3.075	3.075	3.075	3.975	3.075

La VAN =  $= [3.075 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10] - 15.000 = \underline{03.377}$

**2. l'andattament**

Le tableau de remboursement de l'emprunt

Années	Dette	Intérêts (1)	Amortissements (2)	Annuités (1+2)
1	5.000	500	1.250	1.850
2	3.750	450	1.250	1.700
3	2.500	800	1.250	1.550
4	1.250	150	1.250	1.400

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-10.000					
CA		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
- Charges		4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
- Amortissement : 15.000/5		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
-Intérêts		500	450	300	150	-----
-Redevance de crédit beil		-	-	-	-	-----
Résultat avant IS		900	1.050	1.200	1.350	1.500
Résultat net		585	682,5	780	877,5	975
+ Amortissements		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
CF		3.585	3.082,5	3.780	3.877,5	3.975
- amortissement de l'emprunt		-1.250	-1.250	-1.250	-1.250	-----
FNT	-10.000	2.335	2.432,5	2.530	2.027,5	3075

La VAN  $= 2.335 \times 1,10^{-1} + 2.432,5 \times 1,10^{-2} + 2.530 \times 1,10^{-3} + 2.027,5 \times 1,10^{-4} + 3.075 \times 1,10^{-5} - 10.000 = \underline{200,00}$

### 3. le crédit bail

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	----					
CA		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
- Charges		4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
- Amortissement :		-----	-----	-----	-----	-----
-Intérêts		-----	-----	-----	-----	-----
-Redevance de crédit bail		3.800	8.800	3.800	3.800	-8.800
Résultat avant IS		700	700	700	700	700
Résultat net		455	455	455	455	455
CF=FNT	----	455	455	455	455	455

La VAN =  $[455 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10] = \underline{413,630}$

**Conclusion :** le recours au crédit bail est la modalité de financement la plus rentable

#### 4. Autres critères de choix :

##### a. Critère de Laplace -Bayes :

Ce critère consiste à calculer l'espérance mathématique de la VAN en attribuant la même probabilité pour chaque cas

##### Exemple d'application :

Soit les 4 projets suivant dégagent les VAN suivantes :

	Projet A	Projet B	Projet C	Projet D
S1	600	500	400	450
S2	600	1.200	1.300	900
S3	900	1.300	1.400	1.100

Quel est le projet le plus rentable :

**Solution :**

Projets	Calcule	Espérance
A	$(000 \times 1/3) + (300 \times 1/3) + (000 \times 1/3)$	755,57
B	$(500 \times 1/3) + (1.200 \times 1/3) + (1.300 \times 1/3)$	1.000
C	$(400 \times 1/3) + (1.300 \times 1/3) + (1.400 \times 1/3)$	<u>1.033,33</u>
D	$(450 \times 1/3) + (000 \times 1/3) + (1.100 \times 1/3)$	316,67

Le projet à retenir est celui qui dégage le maximum des espérances mathématiques de la VAN : projet C

### b. Critère de Wald (Maximin)

Ce critère consiste à opter au projet pour le quel on aura le maximum des minimums de VAN

#### Exemple d'application :

Soit les 4 projets suivants dégagent les VAN suivantes :

	Projet A	Projet B	Projet C	Projet D
S1	600	500	400	450
S2	800	1.200	1.300	900
S3	900	1.300	1.400	1.100

Quel est le projet le plus rentable :

#### Solution :

	Projet A	Projet B	Projet C	Projet D
S1	<u>800</u>	<u>500</u>	<u>400</u>	<u>450</u>
S2	300	1.200	1.300	900
S3	900	1.300	1.400	1.100

Le projet qui nous permet d'avoir un maximum des minima est : le projet A

### c. Critère de Hurwics :

Ce critère consiste à attribuer une probabilité  $P_i$  proche de 1 lorsque l'investisseur est audacieux et une probabilité  $(1-P_i)$  au cas contraire et on aura par suite :  $H = P_i \times M + (1-P_i) \times m$

Avec  $M$  : la VAN maximum et  $m$  : la VAN minimum

#### Exemple d'application :

Soit les 4 projets suivants dégagent les VAN suivantes :

	Projet A	Projet B	Projet C	Projet D
S1	600	500	400	450
S2	800	1.200	1.300	900
S3	900	1.300	1.400	1.100

Quel est le projet le plus rentable en supposant que  $P_i = 30\%$  (cas d'un investisseur prudent)

Et  $P_i = 80\%$  (cas d'un investisseur audacieux)

**Solution :**

	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>Pi=20%</b>	<b>Pi=80%</b>
<b>Projet A</b>	000	800	900	$0,3 \times 900 + 0,7 \times 000 = 090$	$0,8 \times 900 + 0,2 \times 000 = 840$
<b>Projet B</b>	500	1.200	1.300	$0,3 \times 1.300 + 0,7 \times 500 = 740$	$0,8 \times 1.300 + 0,2 \times 500 = 1.140$
<b>Projet C</b>	400	1.300	1.400	$0,3 \times 1.400 + 0,7 \times 400 = 700$	$0,8 \times 1.400 + 0,2 \times 400 = 1.200$
<b>Projet D</b>	450	900	1.100	$0,3 \times 1.100 + 0,7 \times 450 = 645$	$0,8 \times 1.100 + 0,2 \times 450 = 970$

**Pour  $P_i = 30\%$  : le projet B est à retenir par l'investisseur prudent**

**Pour  $P_i = 00\%$  : le projet C est à retenir par l'investisseur audacieux**

**d. Critère de Savage (minimax des regrets) :**

Ce critère consiste à opter au projet dont on estime un minimum des regrets maximum

**Exemple d'application :**

Soit les 4 projets suivant dégagent les VAN suivantes :

	<b>Projet A</b>	<b>Projet B</b>	<b>Projet C</b>	<b>Projet D</b>
<b>S1</b>	609	599	400	450
<b>S2</b>	609	1.200	1.300	900
<b>S3</b>	900	1.300	1.400	1.100

Quel est le projet le plus rentable

**Solution :**

	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>
<b>Projet A</b>	$600 - 600 = 0$	$1.300 - 300 = 500$	$1.400 - 900 = 500$
<b>Projet B</b>	$600 - 500 = 100$	$1.300 - 1.200 = 100$	$1.400 - 1.300 = 100$
<b>Projet C</b>	$000 - 400 = 200$	$1.300 - 1.300 = 0$	$1.400 - 1.400 = 0$
<b>Projet D</b>	$600 - 450 = 150$	$1.300 - 900 = 400$	$1.400 - 1.100 = 300$

Les maximums des regrets pour chacun des projet sont respectivement :  
**500, 100, 200, 400**

Alors, à prendre le minimum des regrets (le minimum du manque à gagner) : **100 donc on opte au projet B**

## 5. Le taux d'actualisation :

Le taux d'actualisation est le taux de rentabilité minimum exigé par l'entreprise ou encore c'est le coût des moyens de financement du projet. Il peut être évalué comme suit :

### ▪ Le taux de rentabilité financière :

Selon les données internes de l'entreprise

$$RF = [re + (re - i) \times D/C] \times (1 - t)$$

RF: le taux de rentabilité financière

Re : taux de rentabilité économique = EBE / actif économique

i : taux de rémunération des dettes

D : dettes

C : capitaux propres

t : taux d'imposition fiscale

### Exemple d'application :

On veut investir dans un actif de 50.000 dhs on hésite entre trois modalités de financement :

- H1 autofinancement à 100%
- Endettement de 50%
- Endettement de 75%

Le taux de rentabilité économique est fonction de la conjoncture économique donné d'après le tableau suivant :

Conjoncture	Mauvaise	Médiocre	Moyenne	Bonne	Excellent
Taux de rentabilité économique	8%	8%	13%	15%	18%

Le taux de l'IS : 35%

Le taux d'intérêts est de 13%

Étudier la rentabilité financière selon les trois possibilités de financement

**Solution :**▪ **H1 : l'auto financemant**

On a  $ro = EBE / \text{actif économique}$

Donc l'EBE =  $ro \times \text{actif économique}$

Et on a l'actif économique = 50.000dhs

Eléments	6%	6%	13%	15%	16%
<b>EBE = <math>ra \times 50.000</math></b>	3.000	4.000	6.500	7.500	9.000
-charges d'intérêts	-----	-----	-----	-----	-----
Résultat avant IS	3.000	4.000	6.500	7.500	9.000
Résultat net	1.950	2.600	4.225	4.875	5.350
<b>RF = résultat net / Capitaux propres : RN/50.066</b>	<b>3,9%</b>	<b>5,2%</b>	<b>6,45%</b>	<b>9,75%</b>	<b>11,7%</b>

▪ **Endettement de 50%**

Eléments	6%	6%	13%	15%	16%
<b>EBE = <math>rc \times 50.666</math></b>	3.000	4.000	6.500	7.500	9.000
-charges d'intérêts $25.000 \times 13\%$	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250
Résultat avant IS	-250	750	3.250	4.250	5.750
Résultat net	-162,5	487,5	2.112,5	2.762,5	3.737,5
<b>RF = résultat net / Capitaux propres : RN/25.660</b>	<b>-6,65%</b>	<b>1,95%</b>	<b>6,45%</b>	<b>11,65%</b>	<b>14,95%</b>

▪ **Endettement de 75%**

Elément	6%	6%	13%	16%	13%
<b>EBE = <math>re \times 60.000</math></b>	3.000	4.000	6.500	7.500	9.000
-charges d'intérêts $37.000 \times 13\%$	4.675	4.875	4.875	4.875	4.375
Résultat avant IS	-1.875	-875	1.525	2.625	4.125
Résultat net	-1.218,75	-553,75	1.058,25	1.706,25	2.681,25
<b>RF = résultat net / Capitaux propres : RN/12.500</b>	<b>-9,75%</b>	<b>-4,55</b>	<b>6,45%</b>	<b>13,65%</b>	<b>21,45</b>

On constate ce qui suit :

Lorsque le taux de rentabilité économique est **inférieur** au taux d'intérêts la rentabilité financière décroît au fur et à mesure que la société fait recours à la dette

Lorsque le taux de rentabilité économique **égale** au taux d'intérêts aucun effet sur la rentabilité financière n'est envisageable

Lorsque le taux de rentabilité économique **dépasse** le taux d'intérêts on constate une augmentation de la rentabilité financière chaque fois que la société fait recours à l'endettement



La société à intérêts à s'endetter lorsque la conjoncture est bonne ou excellente mais sans perdre son autonomie financière car elle risque d'être incapable de rembourser le principal dans le long terme

On peut appliquer cette formule :

$$RF = [re + (re - i) \times D/C] \times (1 - t)$$

Démonstration:

On a  $EDE = re \times (C + D)$

Résultat avant IS = EBE - charges d'intérêts

Charges d'intérêts =  $D \times i$

Donc : résultat avant IS =  $re \times (C + D) - D \times i$

Résultat net = résultat avant IS  $\times (1 - t)$

Résultat net =  $[re \times (C + D) - D \times i] \times (1 - t)$

$RF = \text{résultat net} / C$

$RF = [ (re \times (C + D) - D \times i) \times (1 - t) ] / C$

$RF = (re \times C / C) + (re \times D / C - D \times i) \times (1 - t) / C$

$$RF = [re + D/C \times (re - i)] \times (1 - t)$$

- Le coût des capitaux propres :

#### ❖ Modèle de Gordon Shapiro

$$i = (d1/C) + g$$

i : dividende espéré

C : cours de l'action

g : taux de croissance des dividendes

#### Exemple d'application :

Pour une société cotée en Bourse de Valeur de Casa ces actions sont cotées pour 239dhs, on estime que le prochain dividende à distribuer sera de 36,6dhs et il sera en progression de 6%

Evaluer le coût des capitaux propres selon le modèle de Gordon Shapiro

Solution :

$$i = (36,6/239) + 0,06 = 0,22 = \underline{22\%}$$

❖ **Modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF)**

$$r_g = r_f + (r_m - r_f) \times \beta_i$$

$r_g$ : coût des fonds propres

$r_f$ : taux sans risque

$r_m$ : taux de rentabilité espérés sur le marché financier

$\beta_i$ : degré de sensibilité du rendement de l'action par rapport à celui du marché financier

$$\beta_i = \text{COV}(r_A, r_M) / V(r_M)$$

$\text{COV}(r_A, r_M)$  la covariance entre rendement de l'action et rendement du marché financier

**Exemple d'application n° 1:**

Au cours du premier semestre de l'année 2006 on a relevé le cours de l'action d'une société cotée en Bourse des Valeurs de Casa ainsi que l'indice représentatif du cours moyen du marché boursier, ces données sont présentées dans les tableaux suivants :

Mois	Indice du marché	Cours de l'action
Décembre 2005	150	460
Janvier	160	520
Février	165	530
Mars	170	500
Avril	162	565
Mai	158	525
Juin	152	510

- Calculer  $\beta_i$  selon MEDAF

**Solution :**

Par la méthode de moindres carrés on peut avoir :

Indice du marché	Cours de l'action	rM	rA	rM <sup>2</sup>	rA <sup>2</sup>	rM × rA
160	520	0,06667	0,1304	0,00444	0,01701	0,006693763
165	530	0,03125	0,0192	0,000976	0,00037	0,0006
170	590	0,0303	0,1132	0,000913	0,012616	0,00342996
162	565	-0,04706	-0,0424	0,002214	0,001795	0,001995344
156	525	-0,02469	-0,0706	0,00061	0,005012	0,001746052
152	510	-0,03797	-0,02857	0,00144	0,00816	0,001084802
<b>Total</b>		<b>0,0185</b>	<b>0,12103</b>	<b>0,010508</b>	<b>0,045163</b>	<b>0,017551926</b>

$$0,06667 = (160/150) - 1$$

$$0,03125 = (165/160) - 1$$

$$0,1304 = (520/400) - 1$$

$$E(r_M) = 0,0185/6 = \mathbf{0,003083}$$

$$E(r_A) = 0,12103/6 = \mathbf{0,02017}$$

$$COV(r_M, r_A) = (0,017661926/6) - 0,003083 \times 0,02017 = \mathbf{8,882803138}$$

$$V(r_M) = (0,010596/6) - (0,003063)^2 = \mathbf{0,081750828}$$

$$\beta_i = 0,082803135 / 8,881756828 = \mathbf{1,518}$$

**Exemple d'application n° 2:**

Soit les données suivantes relatives à une société cotée en bourse des valeurs de Casablanca :

FNT dégagés :

Pi	Portefeuille de l'action A	Rendement du marché financier
0,10	3.075	2.475
0,30	2.100	750
0,40	-750	0
0,20	-2.250	-1.500

On veut investir dans l'achat d'une action de cette société pour 155 dh

Le taux sans risque est de 9%

- Calculer le coût des capitaux propres selon MEDAF

**Solution :**

PI	rM	rA	rM ×Pi	rA ×Pi	[FNTm- E(FNTm)FNTa- E(FNTa) ] ×Pi	rM <sup>2</sup> ×Pi
0,10	2.475	3.075	247,5	307,5	664.864,875	612.562,5
0,30	750	2.100	225	630	331.340,625	168.750
0,40	0	-750	0	-300	64.687,5	0
0,20	-1.500	-2.250	-300	-450	615.343,75	450.000
<b>Total</b>			<b>172,5</b>	<b>157,5</b>	<b>1.878.235,75</b>	<b>1.231.312,5</b>

$$\text{COV}(rM, rA) = 1.676.236,76$$

$$V(rM) = 1.231.312,6 - 172,6^2 = 1.261.666,26$$

$$\beta_i = 1.676.236,75 / 1.261.666,26 = 1,6616$$

$$rm = [E(rM)] / I = (172,6 - 165) / 166 = 11,3\%$$

$$rg = 9,99 + (6,113 - 0,69) \times 1,6616 = 12,6\%$$

- Coût de la dette : c'est le coût de la dette après IS

### Exemple d'application n°1 :

On désire contracter un emprunt de 10.000dhs remboursable sur 4ans par amortissement constant au taux de 12% l'an, taux de l'IS 35%  
Calculer la coût de cet emprunt

**Solution :**

Le tableau de remboursement de l'emprunt :

Années	Dette	Intérêts (1)	Amortissements (2)	Annuités (1+2)	Décaissements net de l'IS *
1	10.000	1.200	2.500	3.700	3.260
2	7.500	900	2.500	3.400	3.065
3	5.000	600	2.500	3.100	2.690
4	2.500	300	2.500	2.600	2.695

### Décaissements net de l'IS = intérêts×(1-t)+amortissements

C'est vrai qu'on va décaisser l'annuité mais on va bénéficier d'une économie d'impôt sur la charges d'intérêts ce qui fait qu'on décaisse en réalité que l'intérêt après l'IS plus l'amortissement

Donc :

$$19.999 = (3.269 \times 1, t^{-1}) + (3.936 \times 1, t^{-2}) + (2.399 \times 1, t^{-3}) + (2.695 \times 1, t^{-4})$$

t : coût de la dette

avec un taux de :7%-----:10.175,0825  
 avec un taux de 8% -----:9.957,007928  
 8%-----t-----7%  
 9.957,907928-----10.000-----10.175,0825

t : 7,8%

**Autrement dite :  $12\% \times 65\% = 7,8\%$**

- **Coût Moyen Pondéré** des deux éléments de financement capitaux propres et dettes

$$\text{CMP} = [\text{RF} \times \text{C} + i \times \text{D} \times (1-t)] / (\text{C} + \text{D})$$

RF: rentabilité financière

C : capitaux propres

D : dettes

t : taux d'imposition discale

i : taux de rémunération des dettes

Démonstration:

La rémunération des capitaux propres est la rentabilité financière (RF)

La rémunération de dettes est le taux d'intérêt (i) après l'IS :  $i \times (1-t)$

RF-----C  
 $i \times (1-t)$ -----D

$$\text{CMP} = (\text{RF} \times \text{C} + i \times (1-t) \times \text{D}) / (\text{C} + \text{D})$$

**Exemple d'application :**

Soit une société dont le capital s'élève à 800.000dhs et ces dettes de financement à 400.000dhs

Elle a dégagé un résultat net de l'IS de 120.090dhs, les charges d'intérêts avant IS s'élèvent à 36.000dhs

- Calculer le CMP

**Solution :**

RF = Résultat net / Capitaux propres =  $120.000 / 800.000 = 15\%$

I = charges d'intérêts / dettes =  $36.000 / 400.900 = 9\%$

CMP =  $[0,15 \times 800.000 + 0,09 \times (1-0,35) \times 400.900] / (809.000 + 400.000) =$   
11,95%

## Exercices avec solution

### Exercice n°1 :

Soit les informations suivantes :

Eléments	Projet A	Projet B
Investissement	5.000	7.000
EBE	1.600	2.200
Burée	5ans	5ans
Système d'amortissement	Linéaire	linéaire
Valeur résiduelle	Nulle	Nulle

Taux d'actualisation 10%

Taux de l'IS : 35%

#### Travail à faire :

- Calculer pour chaque projet la VAN, l'IP la DRC et le TRI
- Déduire quel projet à retenir

#### Solution :

##### Projet A :

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-5.000					
EBE		1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
- Amortissements : 5.000/4		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Résultat avant IS		600	600	600	600	600
Résultat net		390	390	390	390	390
+ amortissements		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
FNT	-5.000	1.390	1.390	1.390	1.390	1.300

La VAN =  $(1.390 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10) - 5.000 = 209,2$

L'IP =  $(1 - (209,2 / 5.000)) \times 100 = 105,30\%$

La BRC :

$(1.390 \times (1 - 1,10^{-n}) / 0,10) - 5.000 = 0$

$(1 - 1,10^{-n}) / 0,10 = 5.000 / 1.390 = \underline{\underline{3,597}}$

D'après la table financière on aura ce qui suit :

$$1 - 1, t^{-n} / 0, t$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	10%	17%	10%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8840	0,8772	0,8695	0,8821	9,8547	0,8474
2	1,7855	1,7125	1,6900	1,6681	1,6487	1,8257	1,5052	1,5852	1,5656
3	2,4668	2,4437	2,4016	2,3611	2,3216	2,2632	2,24588	2,20956	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8649	2,7982	2,7432	2,8901
5	3,7908	3,89589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

3,597 avec le taux d'actualisation de 10% est entre 4ans et 5ans

4-----DRC-----5

3,1898-----3,597-----3,7908

5-4=1 :-----3,7908-3,1698=0,621

DRC-4-----3,597-3,1698=0,4272

DRC= (0,4272×1/0,621) +4=4,6070= 4ans 0mois et 7jours

Le TRI :

(1.390×(1-1, t<sup>-5</sup>)/0, t)-6.000=0

(1-1, t<sup>-5</sup>)/0, t= 5.000/1.390=3,697

Et selon la table financière on a :

$$1 - 1, t^{-n} / 0, t$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8849	0,8772	0,8695	0,8621	0,8647	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,6467	1,6257	1,5052	1,5852	1,5556
3	2,4888	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8849	2,7982	2,7432	2,8901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

Pour une durée de 5ans et selon la table on a 3,697 est entre 3,6047 et 3,517

0,13-----TRI-----0,12

3,517-----3,597-----3,6047

0,12-0,13=-0,01-----3,6047-3,517=0,0877

TRI-0,13-----3,597-3,517=0,08

TRI= (0,08×(-0,01)/0,0877)+0,13=12,0077%

**Projet B :**

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-7.000					
EBE		2.200	2.200	2.200	2.200	2.200
- Amortissements : 7.000/4		1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
Résultat avant IS		800	800	800	800	800
Résultat net		520	520	520	520	520
+ amortissements		1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
FNT	-7.000	1.920	1.920	1.020	1.020	1.920

La VAN=  $(1.920 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10) - 7.000 = 278,31$

L'IP=  $(1 - (278,31 / 7.000)) \times 100 = 103,97\%$

La DRC :

$(1.920 \times (1 - 1,10^{-n}) / 0,10) - 7.000 = 0$

$(1 - 1,10^{-n}) / 0,10 = 7.000 / 1.920 = 3,6458$

D'après la tabla financière on aura ce qui suit :

**$1 - 1,10^{-n} / 0,10$**

t n	10%	11%	12%	15%	14%	15%	10%	17%	10%
1	0,9091	0,9009	0,8920	0,6549	0,6772	0,6695	0,8621	0,6547	0,8474
2	1,7366	1,7125	1,6909	1,6661	1,5487	1,6257	1,6052	1,6652	1,5655
3	2,4868	2,4487	2,4018	2,3611	2,3216	2,2632	2,2458	2,20966	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,617	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

3,597 avec le taux d'actualisation de 10% est entre 4ans et 5ans

4-----DRC-----5

3,1698-----3,6458-----3,7908

5-4=1 :-----3,7908-3,1698=0,621

DRC-4-----3,6458-3,1698=0,476

DRC=  $(0,476 \times 1/0,021) + 4 = 4,7005 = 4\text{ans } 9\text{mois et } 0\text{jours}$



## Le TRI :

$$(1.920 \times (1 - 1, t^{-5}) / 0, t) - 5.000 = 0$$

$$(1 - 1, t^{-5}) / 0, t = 7.000 / 1.920 = 3,8458$$

Et selon la table financière on a :

$$1 - 1, t^{-n} / 0, t$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	10%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,0928	0,3849	0,8772	0,8895	0,8621	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,5467	1,6257	1,5052	1,5852	1,5656
3	2,4886	2,4437	2,4018	2,3811	2,3218	2,2832	2,24568	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,89589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

Pour une durée de 5ans et selon la table on a 3,597 est entre 3,6047 et 3,517

$$0,12 \text{-----} \text{TRI} \text{-----} 0,11$$

$$3,6047 \text{-----} 3,6456 \text{-----} 3,59569$$

$$0,11 - 0,12 = -0,01 \text{-----} 3,69589 - 3,5047 = 0,09119$$

$$\text{TRI} - 0,12 \text{-----} 3,6456 - 3,6047 = -0,0411$$

$$\text{TRI} = (0,0411 \times (-0,01) / 0,09119) + 0,12 = 11,540\%$$

Comparaison entre les deux projets :

Blémente	Projet A	Projet B
<b>VAN</b>	200,2	278,31
<b>IP</b>	105,30	103,97%
<b>BRC</b>	4ane 5mois et 7jours	4ens 9mois et 9jours
<b>TRI</b>	12,0077%	11,549%

On a intérêt à choisir le projet A même s'il dégage une VAN inférieure à celle du projet B

Car le projet A à plus d'avantage en ce qui concerne les autres éléments de plus les VAN sont très proche d'elles même.

## Exercice n°2 :

Soit les informations suivantes :

Eléments	Projet A	Projet B
Investissement	10.000	15.000
EBE	3.500	4.900
Durée	5ans	5ans
Système d'amortissement	Linéaire	Linéaire
Valeur résiduelle	-----	-----

Taux d'actualisation 12%

Taux de l'IS : 35%

### Treavail à feire :

- Calculer pour chaque projet la VAN, l'IP la DRC et le TRI
- Dáduire quel projet at à retanir

### Solution :

#### Proiet A :

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-10.000					
EBE		3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
- Amortissamants : 10.000/5		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Résultat avant IS		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Résultat net		975	075	075	975	975
+ amortissements		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
FNT	-10.000	2.075	2.975	2.975	2.975	2.075

La VAN=  $(2.975 \times (1 - 1,12^{-5}) / 0,12) - 10.000 = 724,21$

L'IP=  $(1 - (724,21 / 10.000)) \times 100 = 107,24\%$

#### La DRC :

$(2.975 \times (1 - 1,12^{-n}) / 0,12) - 10.000 = 0$

$(1 - 1,10^{-n}) / 0,10 = 10.000 / 2.975 = 3,3613$

D'après la tablo financière on aura ca qui suit :

$1 - 1, t^{-n} / 0, t$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	16%	16%	17%	16%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,6849	0,8772	0,6695	0,6521	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,6467	1,8257	1,5052	1,5852	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7962	2,7432	2,8901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

3,597 avec le taux d'actualisation de 10% est entre 4ans et 5ans

$4 \text{-----DRC-----} 5$   
 $3,0373 \text{-----} 3,3613 \text{-----} 3,6047$   
 $5-4=1 : \text{-----} 3,6047-3,0373=0,5674$   
 $\text{DRC}-4 \text{-----} 3,3613-3,0373=0,324$   
**DRC=  $(0,324 \times 1/6,6674) + 4 = 4,671 = 4 \text{ ans } 6 \text{ mois et } 26 \text{ jours}$**

**Lo TRI :**

$(2.975 \times (1-1, t^{-5})/0, t) - 10.000 = 0$   
 $(1-1, t^{-5})/0, t = 10.000/2.975 = 3,3613$

Et selon la table financière on a :

**$1-1, t^{-n})/0, t$**

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	15%	17%	10%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8849	0,8772	0,8895	0,8821	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,8900	1,6681	1,8457	1,6257	1,6052	1,5852	1,5656
3	2,4888	2,4437	2,4018	2,3511	2,3216	2,2632	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8849	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,59589	3,8047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	8,1272

Pour une durée de 5 ans et selon la table on a 3,597 est entre 3,6047 et 3,517

$0,15 \text{-----TRI-----} 0,14$   
 $3,3521 \text{-----} 3,3613 \text{-----} 3,433$

$0,14-0,15=-0,01 \text{-----} 3,433-3,3521=0,0309$   
 $\text{TRI}-0,15 \text{-----} 3,3613-3,3521=0,0092$

**TRI=  $(6,0092 \times (-0,61)/0,6669) + 0,15 = 14,666\%$**

**Projet B :**

Eléments	6	1	2	3	4	5
Investissement	-15.000					
EBE		5.600	5.500	5.600	5.600	5.600
- Amortissements : 15.000/5		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Résultat avant IS		2.600	2.600	2.500	2.600	2.600
Résultat net		1.690	1.690	1.690	1.690	1.690
+ amortissements		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
FNT		4.690	4.600	4.600	4.600	4.690

**La VAN=  $(4,696 \times (1-1,12^{-5})/6,12) - 15.666 = 1.966,4$**

**L'IP=  $(1-(1.966,4/15.666)) \times 160 = 112,71\%$**

**La DRC :**

$$(4.699 \times (1 - 1,12^{-n}) / 9,12) - 16.999 = 9$$

$$(1 - 1,12^{-n}) / 9,12 = 15.999 / 4.699 = 3,1983$$

D'après la table financière on aura ce qui suit :

$$1 - 1,12^{-n} / 0,12$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	16%	16%	17%	13%
1	0,9081	0,9009	0,8928	0,8840	0,6772	0,8695	0,8821	0,8847	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,5900	1,5051	1,6457	1,5257	1,5052	1,5852	1,5555
3	2,4808	2,4487	2,4018	2,3811	2,3215	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1898	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8849	2,7982	2,7432	2,8901
5	3,7908	3,89589	3,0047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

3,507 avec le taux d'actualisation de 10% est entre 4ans et 5ans

$$4 \text{-----DRC-----} 5$$

$$3,0373 \text{-----} 3,1983 \text{-----} 3,6047$$

$$5 - 4 = 1 : \text{-----} 3,5047 - 3,0373 = 0,5574$$

$$\text{DRC} - 4 \text{-----} 3,1983 - 3,0373 = 0,151$$

$$\text{DRC} = (0,101 \times 1/0,5674) + 4 = 4,28875 = 4 \text{ans } 3 \text{mois et } 12 \text{jours}$$

Le TRI :

$$(4.599 \times (1 - 1,12^{-5}) / 0,12) - 15.990 = 9$$

$$(1 - 1,12^{-5}) / 0,12 = 15.009 / 4.690 = 3,1983$$

Et selon le table financière on e :

$$1 - 1,12^{-n} / 0,12$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	10%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8649	0,8772	0,5895	0,8821	0,8847	0,6474
2	1,7355	1,7125	1,6990	1,8881	1,6487	1,8257	1,8052	1,5852	1,5858
3	2,4888	2,4437	2,4018	2,3811	2,3218	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1898	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,8901
5	3,7908	3,59589	3,8047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

Pour une durée de 5ans et selon la table on a 3,597 est entre 3,6047 et 3,517

$$0,18 \text{-----TRI-----} 0,17$$

$$3,1272 \text{-----} 3,1983 \text{-----} 3,1993$$

$$0,18 - 0,17 = -0,01 \text{-----} 3,1993 - 3,1272 = 0,0721$$

$$\text{TRI} - 0,18 \text{-----} 3,1983 - 3,1272 = 0,0711$$

$$\text{TRI} = (6,0711 \times (-6,61) / 6,0721) + 6,16 = 17,014\%$$

Comparaison entre les deux projets :

Eléments	Projet A	Projet B
VAN	724,21	1.900,4
IP	197,24%	112,71%
DRC	4,671= 4ane 6 moie et 26 jours	4ans 3mois et 12jours
TRI	14,666%	17,014%

On a intérêt d'opter au projet B qui est meilleurs selon les quatre critères

### Exercice n°3 :

Soit les informations suivantes :

Eléments	Projet A	Projet B
Investissement	9.000	12.000
EBE	2.226	3.300
Durée	8ans	8ans
Système d'amortissement	Linéaire	Linéaire
Prix de cession	4.275	3.700

Taux d'actualisation 10%

Taux de l'IS : 85%

### Travail à faire :

- Calculer pour chaque projet la VAN, l'IP la DRC et le TRI
- Déduire quel projet et à retenir

### Solution :

#### Projet A :

Eléments	9	1	2	3	4	6
Investissement	-9.000					
EBE		2.225	2.225	2.225	2.225	2.225
- Amortisseme: 9.000/6		1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Résult avant IS		1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
Résultat net		715	715	715	715	715
+ amortisse		1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
CF		1.840	1.840	1.840	1.848	1.840
Valeur résiduelle		----- --	----- ---	----- --	----- --	3.900
FNT	-0.000	1.848	1.840	1.040	1.840	5.800
FNT actualis	-----	1.072, 73	1.520,08	1.382,42	1.250,74	3.601,34
FNT actualisés cumulés	-----	1.872, 73	3.103,30	4.575,81	8.822,55	9.423,89

La valeur résiduelle =  $PC - (PC - VNAIC) \times 35\% = 4.275 - (4.275 - (9.000 - 9.000 \times 5/8)) \times 35\% = 3.966$

La VAN =  $9.423,69 - 9.666 = 423,69$

L'IP =  $(9.423,69 / 9666) \times 166 = 164,71\%$

La DRC :

4-----DRC-----5

5.822,55-----9.000-----9.423,89

5-4=1 :-----5.423,89-5.322,55=3001,34

DRC-4-----9.000-5.822,55=3.177,45

DRC =  $(3.177,45 \times 1/3801,84) + 4 = 4,66 = 4 \text{ ans } 16 \text{ mois et } 18 \text{ jours}$

Le TRI :

11%-----VAN=156,516

12%-----VAN=-120,261

0,12-----TRI-----6,11

-126,261-----0-----156,518

0,11-6,12=-0,61-----156,518+126,261=270,719

TRI-6,12-----126,261

TRI =  $(126,261 \times (-6,61) / 276,719) + 6,12 = 11,558\%$

#### Projet B :

Eléments	6	1	2	3	4	5
Investissement	-12.000					
ESE		3.800	3.800	3.800	3.800	3.800
- Amortissements : 15.000/5		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Résultat avant IS		1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Résultat net		1.170	1.170	1.170	1.170	1.170
+ amortissements		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
CF		3.170	3.170	3.170	3.170	3.170
Valeur résiduelle						3.105
FNT	-12.000	3.170	3.170	3.170	3.170	0.275
FNT actualisés	-----	2.001,82	2.616,83	2.381,67	2.166,15	3.800,28
FNT actualisés cumulés	-----	2.681,82	5.501,65	7.683,32	10.040,47	13.944,75

Valeur résiduelle =  $3.700 - (3.700 - (12.000 - 12.000 \times 5/5)) \times 35\% = 3.105$

La VAN =  $13.944,75 - 12.666 = 1.944,75$

L'IP =  $(13.944,75 / 12.600) \times 166 = 116,268\%$

La DRC :

4-----DRC-----5

10.043,47-----12.000-----13.944,75

5-4=1 :-----13.944,75-10.043,75=3.390,28

DRC-4-----12.000-10.043,47=1.951,53

DRC =  $(1.951,53 \times 1/3.696,28) + 4 = 4,5 = 4 \text{ ans } 6 \text{ mois}$

Le TRI :

16%-----VAN=-142,156

15%-----VAN=176,665

0,15-----TRI-----0,15

$$\begin{aligned}
 & -142,158 \text{-----} 0 \text{-----} 170,065 \\
 & 0,15 - 0,16 = -0,01 \text{-----} 170,065 + 142,158 = 312,223 \\
 & \text{TRI} - 0,16 \text{-----} 142,153 \\
 & \underline{\text{TRI} = (142,158 \times (-0,01) / 312,223) + 0,16 = 15,54\%}
 \end{aligned}$$

Comparaison entre les deux projets :

Eléments	Projet A	Projet B
<b>VAN</b>	<b>423,89</b>	<b>1.944,75</b>
<b>IP</b>	<b>104,71%</b>	<b>116,205%</b>
<b>BRC</b>	<b>4ans 10 mois et 18 jours</b>	<b>4ans 6mois</b>
<b>TRI</b>	<b>11,556%</b>	<b>15,54%</b>

On a intérêt d'opter au projet B qui est meilleur selon les quatre critères

#### Exercice n°4 :

Soit deux projets A et B dont les caractéristiques sont comme suit :

Eléments	Projet A	Projet B
Investissements	8.000	10.000
EBE	3.500	4.000
BFDR de démarrage	1.000	1.500
Accroissement du BFDR	800	800
Durée	4ans	4ans
Valeur résiduelle	-----	-----

Le taux de l'IS : 35%

Le taux d'actualisation 10%

Le système d'amortissement est linéaire sur 4ans pour les deux projets

#### Travail à faire :

- Calculer la VAN, IP, DRO et TRI
- Déduire quel projet à retenir

**Solution :****1. Projet A :**

<b>Elément</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Investissement	-8.000				
EBE		3.500	3.500	3.500	3.500
- Amortissements : 8.000/4		2.000	2.000	2.000	2.000
Résultat avant IS		1.500	1.500	1.500	1.500
Résultat net		075	975	975	975
+ amortissements		2.000	2.000	2.000	2.000
CF		2.975	2.975	2.975	2.975
- BFDR	- 1.000				
- Accroissement du BDFR		500	500	500	
+ Réoupération du BDFR					2.300
+ Valsur résiduello	-9.000				-----
FNT		2.375	2.375	2.375	5.775
FNT actualisés	-9.000	2.159	1.963	1.784	3.944
FNT actualisés oumulés	----- ---	2.159	4.122	5.906	9.850

La VAN= 9.850-9.000=850

L'IP= (9.850/9.000) ×100=109,44%

La DRC : entrs 3 ans et 4ans

3-----DRC-----4

5.908-----9.000-----9.850

4-3=1 :----- : 9.850-5.906=3.944

DRC-8 :----- :9.000-5.906=3.094

DRC= (3.094×1/3.944)+3=3,78

DRC : 3 ans et 9 mois et 12 jours

**Le TRI :**

Avec un taux d'actualisation de 14% on aura une VAN de -66.85

Et avec 13,5% la VAN est de : 40,38

Dont : 0.14-----TRI----- 0.135

-56,85-----0-----40,38

0.135-0.14=-0,005----- 40,38+66,86=107,24

TRI -0.14-----66,86

TRI= (66,86× (-0,005)/107,24) +0,14=13,688%



## 2. Prejet B :

Eléments	0	1	2	3	4
Investissement	-10.000				
EBE		4.000	4.000	4.000	4.000
- Amortissements 10.000/4		2.500	2.500	2.500	2.500
Résultat avant IS		1.500	1.500	1.500	1.500
Résultat net		975	975	975	975
+ amortissements		2.500	2.500	2.500	2.500
CF		3.475	3.475	3.475	3.475
- BFDR	-1.500				
- Accroissement du BDFR		800	800	800	
+ Récupération du BDFR					4.700
+ Valeur résiduelle					
FNT	-11.500	4.275	4.275	4.275	8.175
FNT actualisés	-11.500	3.806	3.533	3.212	5.504
FNT actualisés cumulés	----- ---	3.006	7.419	10.631	16.215

La **VAN** = 16.215-11.500=8.215

L'IP= (16.215/11.500) ×100=154%

La **DRC** :

On a : 3----- DRC-----4

10.681-----11.500-----16.215

Donc : 4-3 = 1 :----- : 16.215-10.631=5.584

DRC-8 :----- :11.500-10.531=859

DRC= (859×1/5.584)+8=8,1555=3ans et 1 mois et 25 jours

Le **TRI** :

Avec un taux d'actualisation de 25% la VAN est de : 193,28

26% la VAN est de : -33,853

0,25-----TRI-----0,25

-38.868-----0-----193,28

0,25-0,26= -0,01-----198,28+88,863=227,143

TRI-0,25-----33,868

TRI=(33,863×(-0,01))/227,143+0,26=25,85%

Comparaïsons entre les deux projets :

Éléments	Projet A	Projet B
<b>VAN</b>	<b>656</b>	<b>6.216</b>
<b>IP</b>	<b>169,44</b>	<b>164%</b>
<b>DRC</b>	<b>3ans 9 mois 12 jours</b>	<b>3ans 1 mois et 26 jours</b>
<b>TRI</b>	<b>13,666%</b>	<b>25,65%</b>

On a intérêt à choisir le projet B car il dégage un maximum de VAN avec une rentabilité de **54%** en chaque cent dirhams investis et pour récupérer le capital investi en aura besoin juste de 3 ans 1 mois et 26 jours avec un TRI maximum de **25,85%**

### Exercice n° 5 :

Soit deux projets A et B dont les caractéristiques sont comme suit :

Éléments	Projet A	Projet D
Investissements	9.000	14.000
EBE	3.500	5.000
BFDR de démarrage	1.000	1.600
Accroissement du BFDR	700	825
Durée	4ans	4ans
Valeur résiduelle nette de l'IS	600	900

Le taux de l'IS : 35%

Le taux d'actualisation 10%

Le système d'amortissement est linéaire sur 4ans pour les deux projets

### Travail à faire :

- Calculer la VAN, IP, DRC et TRI
- Déduire quel projet à retenir

**Solution :****Projet A :**

<b>Eléments</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Investissement	-9.000				
EBE		3.500	3.500	3.500	3.500
-		2.250	2.250	2.250	2.250
Amortissements : 9.000/4					
Résultat avant IS		1.250	1.250	1.250	1.250
Résultat net		812,5	812,5	812,5	812,5
+ amortissements		2.250	2.250	2.250	2.250
CF		3.062,5	3.062,5	3.062,5	3.062,6
- BFDR	-1.000				
- Accroissement du BDFR		-700	-700	-700	
+ Récupération du BDFR					3.100
+ Valeur résiduelle					600
FNT	- 10.000	2.362,5	2.362,5	2.362,5	6.762,5
FNT actualisés	----- -----	2.147,73	1.052,43	1.774,06	4.613,33
FNT actualisés cumulés	----- -----	2.147,73	4.106,21	5.675,19	10.404,07

**La VAN=16.494,97-10.060=494,07**

**L'IP= (10.494,07/10.690) ×100=104,94%**

**La DRC : entre 3 ans et 4ans**

3-----DRC-----4

5.875,19-----10.000-----10.494,07

**4-3=1 : : 10.494,07-5.875,19=4.618,88**

DRC-3 : :10.000-5.875,19= 4.124,81

DRC= (4.124,81×1/4.618,88)+3=3,893

**DRC : 3 ans et 10 mois et 21 jours**

**Le TRI :**

Avec un taux d'actualisation de 12% on aura une VAN de -27,9826

Et avec 11% la VAN est de : 227,944

Dont : 0.12-----TRI----- 0.11

$-27,9828 \text{-----} 0 \text{-----} 227,911$   
 $0.11-0.12=-0,01 \text{-----} 227,944+27,9828=255,9288$   
 $\text{TRI} -0.12 \text{-----} 27,9828$   
 $\text{TRI} = (27,9826 \times (-0,01)/255,9266) + 6,12 = 11,69\%$

### Projet B :

Eléments	6	1	2	3	4
Investissement	- 14.000				
EBE		5.500	5.500	5.500	5.500
- Amortissements 14.000/4		3.500	3.500	3.500	3.500
Résultat avant IS		2.000	2.000	2.000	2.000
Résultat net		1.300	1.300	1.300	1.300
+ amortissements		3.500	3.500	3.500	3.500
CF		4.800	4.300	4.800	4.300
- BFDR	-1.600				
- Accroissement du BDFR		-900	-900	-900	
+ Récupération du BFDR					4.300
+ Valeur résiduelle					825
FNT	- 15.600	3.900	3.900	3.900	9.925
FNT actualisés	----- -----	3.545,45	3.223,14	2.930,13	6.775,91
FNT actualisés cumulés	----- -----	3.545,45	6.768,59	9.698,72	16.474,63

La VAN = 16.474,63-15.666=874,63

L'IP= (16.474,63/15.666) ×166=165,61%

La DRC :

On a : 3----- DRC-----4

9.698,72-----15.600-----16.474,83

Donc : 4-3 =1 :----- : 18.474,63-9.698,72=6.775,91

DRC-3 :----- :15.600-9.698,72=5.901,28

DRC= (5.901,28×1/6.775,91) +3=3,87=3ans et 16 mois et 14

jours

Le TRI :

Avec un taux d'actualisation de 12% la VAN est de : 74,65887

13% la VAN est de : -304,3185

$$\begin{aligned}
&0,13 \text{-----} \text{TRI} \text{-----} 0,11 \\
&-304,3105 \text{-----} 0 \text{-----} 74,65887 \\
&0,12-0,13= -0,01 \text{-----} 74,65887+304,3165=378,97537 \\
&\text{TRI}-0,23 \text{-----} 304,3165 \\
&\text{TRI}=(304,3165 \times (-0,01))/378,97537+0,13=12,197\%
\end{aligned}$$

Comparaison entre les deux projets :

Eléments	Projet A	Projet B
<b>VAN</b>	494,07	874,63
<b>IP</b>	104,94%	105,61%
<b>DRC</b>	3 ans et 10 mois et 21 jours	3ans et 10 mois et 14 jours
<b>TRI</b>	11,89%	12,197%

On a intérêt à choisir le projet B

### Exercice n°6 :

On veut investir une somme de 400.000dhs et on hésite entre deux projets de même durés

1. Projet A dont les caractéristiques sont comme suit :
  - Coût : 400.000dhs
  - Durée : 5ans
  - Amortissement linéaire dur 5ans
  - Reoettes d'exploitation annuelle : 400.000dhs
  - Dépenses d'exploitation : 200.000dhs
2. Projet B dont les caractéristiques sont comme suit :
  - Coût : 400.000dhs
  - Durée : 5ans
  - Amortissement linéaire dur 5ans
  - Reoettes d'exploitation annuelle : 350.000dhs
  - Dépenses d'exploitation : 110.000dhs

Le taux de l'IS est de 35% et le taux d'actualisation est de 10%

### Travail à faire :

- Quel est le projet le plus rentable

**Solution :****Projet A**

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissem	-400.000					
Recettes d'exploitat		320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
-dépenses d'exploitat		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
- Amortisse 400.000/5		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
Résultat avant IS		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Résult net		26.000	26.000	26.000	26.000	26.000
+ amortis		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
FNT	-400.000	108.000	106.000	106.000	106.000	106.000
FNT actualisés		96.363,64	87.608,31	79.639,37	72.899,43	65.817,66
FNT actualisés cumulés		98.363,64	183.966,96	263.806,32	336.005,75	401.823,42

La VAN= 401.828,42-400.000=1823.42

Ou oncoro :

La VAN=  $(108.000 \times (1-1,10^{-5})/0,10) - 400.000 = 1.028,42$

L'IP=  $(401.028,41/400.000) \times 100 = 100,45\%$

La DRC :

4-----DRC-----5  
 385.005,75-----400.000-----401.823,42  
 5-4=1-----401.823,42-335.005,75= 55.817,57  
 DRO-4-----400.000-335.005,75= 53.994,25  
 DRC=  $((53.004,25 \times 1)/55.817,57) + 4 = 4,07229580 = 4\text{ans } 11\text{ mois et } 20\text{jours}$

Ou snors :

$(100.000 \times (1-1,10^{-n})/0,10) - 400.000 = 0$

$(1-1,10^{-n})/0,10 = 3,77358$

D'après la tablo financièro on aura co qui suit :

$1-1,10^{-n}/0,10$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%
1	0,0091	0,9009	0,8928	0,8849	0,8772	0,8595	0,8621	0,8647	0,6474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6881	1,6467	1,6257	1,6052	1,5852	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2832	2,24588	2,20956	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

4-----DRC-----5  
 3,1890-----3,77350-----3,7900

DRC=  $((3,77353-3,1503)/(3,7903-3,1099)) + 4 = 4,97227 = 4\text{ans } 11\text{ moie et } 20\text{jours}$

### Le TRI :

Avec 10,5%----- la VAN= -3.257,03

Et 10%----- la VAN = 1.323,42

0,105----- TRI-----0,10

-3.257,03-----0-----1.323,42

0,10-0,105=-0,005-----1.323,42+3.257,03=5.080,45

TRI-0,105-----3.257,03

**TRI=((3.257,03×(-0,005))/5.000,45+0,105=10,10%**

**Ou encore :**

**(100.000× (1-1,t<sup>-5</sup>/0,t) -400.000= 0**

**(1-1,t<sup>-5</sup>/0,t)=3,77350**

D'après la table financière on aura ce qui suit :

**1-1,t<sup>-n</sup>)/0,t**

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8849	0,8772	0,8895	0,8521	0,8547	0,5474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,5467	1,6257	1,6052	1,5852	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3611	2,3218	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,617	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

11%-----TRI-----10%

**3.00500-----3,77350-----3,7000**

**TRI= (3,77350-3,09509) ×(-0,01)/(3,7000-3,00500)+0,11=10,10%**

### Projet B

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-400.000					
Recettes d'exploitation		235.000	235.000	235.000	235.000	235.000
-dépenses d'exploitation		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000
- Amortissem		80.000	80.000	80.000	30.000	30.000
400.000/5						
Résultat avant IS		45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
Résultat net		29.250	29.250	29.250	29.250	29.250
+ amortiss		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
FNT		109.250	109.250	109.250	109.250	109.250
FNT actualisés		99.318,18	90.289,28	82.081,14	74.819,22	87.835,48
FNT actualisés cumulés		99.318,18	189.807,44	271.888,58	348.307,8	414.143,28

**La VAN= 414.143,26-400.000=14.143,26**

Ou encore :

**La VAN= (100250×(1-1,10<sup>-5</sup>)/0,10)-400.000= 14.143,26**

**L'IP= (414.143,20/400.000) ×100=103,54%**

**La DRC :**

**(100.250× (1-1,10<sup>-n</sup>)/0,10)-400.000= 0**

$$(1-1,10^{-n})/0,10=3,001327$$

D'après la table financière en aura ce qui suit :

$$1-1,t^{-n})/0,t$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	16%	16%	17%	13%
1	0,9091	0,9999	0,8928	0,8849	0,8772	0,8695	9,8621	0,8547	9,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6581	1,6467	1,5257	1,5052	1,5852	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3511	2,3215	2,2832	2,24588	2,29958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0378	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,89580	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

$$4-----DRC-----5$$

$$3,1500-----3,551327-----3,7005$$

$$DRC = ((3,551327-3,1590)/(3,7005-3,1590))+4=4,7015= 4\text{ans},9\text{ mois et }15\text{ jours}$$

Lo TRI :

$$109.250 \times (1-1,t^{-5}/0,t) - 400.000 = 0$$

$$(1-1,t^{-5}/0,t) = 3,051327$$

D'après la table financière en aura ce qui suit :

$$1-1,t^{-n})/0,t$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	18%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8849	0,8772	0,8595	0,8521	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6661	1,5487	1,5257	1,6052	1,5852	1,5656
3	2,4858	2,4437	2,4018	2,3611	2,8218	2,2882	2,24588	2,20956	2,17427
4	3,1598	3,1024	3,0873	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,89589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

$$12\%-----TRI-----11\%$$

$$3,5047-----3,551327-----3,50559$$

$$TRI = (3,551327-3,5047) \times (-0,01)/(3,59550-3,5047)+0,12=11,30\%$$

Comparaison entre les deux projets :

Eléments	Projet A	Projet B
VAN	1023.42	14.143,25
IP	100,45%	103,54%
DRC	4ans 11 mois et 20jours	4ans ,0 mois et 15 jours
TRI	10,13%	11,35%

On a intérêt à choisir le projet B



**Exercice n°7 :**

Soit les deux projets suivants dont les caractéristiques sont comme suit :

Éléments	Projet A	Projet B
Coût d'investissement	120.000	150.000
BFDR de démarrage	10.000	16.000
Accroissement du BDFR	5.000 par an	6.000 par an
Durée	5ans	5ans
Amortissement	Linéaire sur 5 ans	Linéaire sur 5 ans
CA HT annuel	124.000	192.000
Charges d'exploitation hors amortissement	70.000	100.000
Valeur résiduelle nette de l'IS	16.000	25.000

Le taux de l'IS : 35%

Le taux d'actualisation : 12%

**Travail à faire :**

- Dire quel projet est plus rentable en utilisant le critère de la VAN

**Solution :****Projet A :**

Éléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-120.000					
CA		124.000	124.000	124.000	124.000	124.000
-Charges d'exploitation hors amortisse		70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
- Amortissement: 120.000/5		24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Résultat avant IS		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Résultat net		19.500	19.500	19.500	10.500	10.500
+ amortissement		24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
CF		43.500	43.500	43.500	43.500	43.500
- BFDR	-10.000					
- Accroissement du BDFR		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	
+ Récupération du BDFR						30.000
+ Valeur résiduelle						18.000
FNT	-180.000	33.580	38.500	38.500	38.500	91.500
FNT actualisés		84.875	30.601,64	27.403,54	24.407,45	51.819,58
FNT actualisés cumulés		34.375	85.066,64	02.470,18	116.837,68	163.857,10

**La VAN = 158.857,18-180.800= 88.875,10**

**Projet B :**

<b>Eléments</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Investissement	- 150.000					
CA		192.000	192.000	192.000	192.000	102.000
-Charges d'exploitation hors amortissements		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
- Amortissements : 150.000/5		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Résultat avant IS		42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Résultat net		27.300	27.300	27.300	27.300	27.300
+ amortissements		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
CF		77.300	77.300	77.300	77.300	77.300
- BFDR	-10.000					
- Aecroiss du BDFR		-8.000	-8.000	-8.000	-8.000	
+ Récupé du BDFR						48.000
+ Valeur résidue						25.000
FNT	- 100.000	89.300	09.300	09.300	09.300	150.300
FNT actualisés		61.875	55.245, 54	49.326, 37	44.041, 40	85.284,2 0
FNT actualisés cumulés		81.875	117.120 ,54	160.446 ,91	210.480 ,31	295.772, 57

**La VAN= 205.772,57-150.000= 120.772,57**

**On a intérêt à chcsir le projet B car il dógage un maximum de VAN**

### Exercice n°8 :

Soit un projet dont les caractéristiques sont comme suit

- Coût d'investissement : 90.000dhs
- Durée 4 ans (amortissement linéaire)
- EBE annuel : 40.000dhs
- Taux de l'IS : 35%
- Taux d'actualisation : 10%

### Travail à faire :

- Calculer la VAN, l'IP, le DRC et le TRI

### Solution :

Eléments	8	1	2	3	4
Investissement	-90.000				
EBE		40.000	40.000	40.000	40.000
- Amortissements : 90.000/4		22.500	22.500	22.500	22.500
Résultat avant IS		17.500	17.500	17.500	17.500
Résultat net		11.375	11.375	11.375	11.375
+ amortissements		22.500	22.500	22.500	22.500
FNT	-98.880	33.875	33.875	33.875	33.875

La VAN=  $(33.875 \times (1-1,18^{-4})/8,18) - 98.888 = 17.379,192$

L'IP=  $(1 + (17.379,192/90.888)) \times 188 = 119,31\%$

La DRC :

$(33.875 \times (1-1,18^{-n})/8,18) - 98.888 = 0$

$(1-1,18^{-n}) = 2.6568$

D'après la table financière on aura :

$1-1,18^{-n})/0,18$

t n	18%	11%	12%	18%	14%	15%	18%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8840	0,8772	0,8505	0,8021	0,8847	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6661	1,8467	1,6257	1,6062	1,5852	1,6656
3	2,4888	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2832	2,24668	2,20958	2,17427
4	3,1898	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,6849	2,7962	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,69689	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

3-----DRC-----4

2,4868-----2,6568-----3,1698

La DRC=  $((2,6568-2,4888)/(3,1698-2,4868))+3 = 3,2489 = 3 \text{ ans et } 3 \text{ mois}$

Le TRI

$33.875 \times (1-1,18^{-4})/0,18 - 98.888 = 0$

$(1-1,18^{-4}) = 2.8588$

D'après la table financière on aura :

$$1 - 1, t^{-n}) / 0, t$$

t n	19%	11%	12%	13%	14%	15%	15%	17%	19%	19%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8349	0,8772	0,8898	0,8821	0,8347	0,8474	0,84034
2	1,7355	1,7125	1,8900	1,8881	1,6487	1,8257	1,6052	1,5852	1,5856	1,5465
3	2,4363	2,4437	2,4016	2,3611	2,3216	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427	2,1399
4	3,1896	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,5981	2,83858
5	3,7908	3,89589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272	3,05788

0,18-----TRI-----0,19

2,88858-----2,8508-----2,0901

Le TRI= (2,0580-2,83353) × (-0,01)/(2,0901-2,03050)+0,19=18,048%

Le projet est jugé rentable

### Exercice n°9:

Soit un projet dont les caractéristiques sont oomme suit

- Coût d'investissement : 90.000dhs
- Durée 4 ans (amortissement digressif)
- EBE annuel : 40.000dhs
- Taux de l'IS : 35%
- Taux d'actualisation : 10%

### Travail à feire :

- Calculer la VAN, l'IP, le DRC et le TRI
- Comparer ces résultats avec ceux de l'exercice précédant

### Scultion :

Le tableau d'amortissement du matériel selon le système digressif :

Le taux d'amortissement = (100/4) × 1,50= 37,5% pcur lee deux premièrea années le reste 50% et 100%

Année	Valeur de baee	Annuités	Cumulé d'emortissements	Valeur nette d'emortissements
1	99.999	33.759	33.750	55.250
2	56.250	21.093,75	54.843,75	35.155,25
3	35.156,25	17.578,125	72.421,875	17.578,125
4	17.576,125	17.578,125	90.900	

Eléments	0	1	2	3	4
Investissement	-90.000				
EBE		40.000	40.000	40.090	40.000
- Amortissements : 90.000/4		33.750	21.098,75	17.578,125	17.578,125
Résultat avant IS		8.250	18.905,28	22.421,875	22.421,875
Résultat net		4.082,5	12.289,05	14.574,22	14.574,22
+ amortissements		33.750	21.093,75	17.578,125	17.578,125
FNT	-90.000	37.812,5	33.382,81	32.152,345	32.152,345
FNT actualisés		34.375	27.589,10	24.156,53	21.080,48
FNT actualisés cumulés		34.375	61.964,1	88.120,63	108.081,11

La VAN=103.081,11-90.000=18.081,11

L'IP = (103.081,11/90.000) × 100= 120%

**La DRC**

3-----DRC-----4

66.120,63-----99.099-----106.061,11

La DRC=  $((90.009-66.129,63)/(108.961,11-66.120,63))+3=3,1766$   
3ana ,2 mois et 4 jours

**La TRI**

Avec 19%----- la VAN = 462,0455601

Avec 20%----- la VAN= -1.194,827843

0,20-----TRI-----0,19

-1.194,827843-----0-----462,0455601

La TRI=  $((1.194,627643 \times (-6,61))/(462,6455661+1.194,627643))+0,26=19,26\%$

On appliquant le système digressif en aura de bonne amélioration de tous les critères car l'amortissement digressif à pour objet de récupérer une grande partie de la valeur du capital investi dans les premières années et ce qui nous donnera une augmentation des FNT des premières années et par suite aura des incidences favorable sur la rentabilité du projet

**Exercice n°16:**

Soit deux projets A et B dont les caractéristiques sont comme suit :

	<b>Projet A</b>	<b>Projet B</b>
<b>Coût d'investissement</b>	20.000 et 3.000 de BFDR	30.000 et 5.000 de BFDR
<b>Durée</b>	4ans	4ans
<b>Système d'amortissement</b>	Linéaire	Linéaire
<b>EBE annuel</b>	12.000	14.000
<b>Accroissement du BFDR annuelle</b>	1.000	2.000
<b>Valeur résiduelle nette de l'IS</b>	2.500	6.000

Taux de l'IS 35% et taux d'actualisation 15%

**Travail à faire :**

- Quel est le projet le plus rentable

**Solution :****Projet A :**

<b>Eléments</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Investissement	-20.000				
EBE		12.000	12.000	12.000	12.000
- Amortissements : 20.000/4		5.000	5.000	5.000	5.000
Résultat avant IS		7.000	7.000	7.000	7.000
Résultat net		4.550	4.550	4.550	4.550
+ amortissements		5.000	5.000	5.000	5.000
CF		9.550	0.550	9.550	9.559
- BFDR	-3.000				
- Accroissement du BDFR		-1.000	-1.000	-1.000	
+ Récupération du BDFR					6.000
+ Valeur résiduelle					2.500
FNT	-23.000	8.550	0.550	8.550	18.059
FNT actualisés		7.434,78	8.465,03	5.021,70	10.320,15
FNT actualisés cumulés		7.484,78	13.899,81	19.521,57	29.841,72

**La VAN= 28.841,72-23.000=8.341,72**

**L'IP= (29.841,72/23.000) ×100=129,75%**

**La DRC : entre 3 ans et 4ans**

**3-----DRC-----4**

**19.521,57-----23.000-----29.841,72**

**DRC= ((23.000-19.521,57)/(29.841,72-19.521,57))+8=8,837**

**DRC : 3 ans et 4 mois**

**Le TRI :**

**Avec un taux d'actualisation de 27% on aura una VAN de : 358,6702412**

**Et avec 28% la VAN est de : -  
800,6999498**

**Dont : 0.28-----TRI----- 0.27**

**- 800,8999498-----0----- : 368,6702412**

**TRI= (300,6999493× (-0,01)/ (308,6702412+800,8999493)) +0,28=  
27,55%**

### Projet B :

Eléments	0	1	2	3	4
Investissement	-30.000				
EBE		14.000	14.000	14.000	14.000
- Amortissements 30.000/4		7.500	7.500	7.500	7.500
Résultat avant IS		6.500	6.600	6.500	6.500
Résultat net		4.255	4.255	4.255	4.255
+ amortissements		7.500	7.500	7.500	7.500
CF		11.725	11.725	11.725	11.725
- BFDR	-5.000				
- Aoeroissement du BDFR		-2.000	-2.000	-2.000	
+ Réopération du BDFR					11.000
+ Valeur résiduelle					6.000
FNT	-35.000	0.725	0.725	0.725	20.725
FNT actualisés		0.450,52	7.353,50	6.304,35	10.423,61
FNT actualisés cumulés		0.450,52	15.010,02	22.204,37	36.627,00

La VAN = 36.627,66-36.666=3.627,66

L'IP= (36.627,66/36.666) ×166=116.36%

La DRC :

On a : 3----- DRC-----4

22.204,87-----35.000-----88.627,98

DRC= (85.000-22.204,87)/(88.627,98-22.204,87)+3=8,779

DRC=3ans at 9 mois st 16 jours

La TRI :

Avec un taux d'actualisation de 20% la VAN est de : -681,7478852

19% la VAN est de : 184,9504481

0,20-----TRI-----0,19

-661,7478852-----0-----184,9504481

TRI=(661,7476652×(-6,61))/(134,9564481+661,7476662)+6,26=19,17%

Comparaisen entre les deux prejets :

Eléments	Projet A	Projet B
VAN	6.641,72	3.627,96
IP	129,76%	116.36%
DRC	3 ans et 4 mois	3ans et 9 mois et 16 jours
TRI	27,55%	19,17%

On a intérêt à choisir le projet A

### Exercice n°11 :

Soir le projet suivant dont les caractéristiques suivants :

- Cour d'investissement : 150.000dhs
- Durée : 5ans (amortissement linéaire)
- EBE annuel : 50.000dhs
- Taux de l'IS : 35%
- Taux d'actualisation : 10%

L'entreprise hésite entre trois modalités de financement :

- **H1** : autofinancement à 100%
- **H2** : autofinancement pour 100.000dhs et endettement de 50.000dhs remboursable sur 5ans par amortissement constant et taux d'intérêts 12%
- **H3** : recours au crédit bail avec une redevance annuelle de 45.000dhs HT

### Travail à faire :

- Quelle modalité de financement la plus rentable

### Solution :

#### 1. L'auto financement :

2.

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-150.000					
EBE		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
- Amortissements : 150.000/5		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Résultat avant IS		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Résultat net		13.000	13.000	13.000	13.000	13.000
+ amortissements		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
FNT	-150.000	43.000	43.000	43.000	43.000	43.000

La VAN =  $(43.000 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10) - 150.000 = 13.003,03$

#### 3. L'endettement

Tableau de remboursement de l'emprunt :

Années	Dette	Intérêts	Amortissement	Annuité
1	50.000	6.000	10.000	16.000
2	40.000	4.800	10.000	14.800
3	30.000	3.600	10.000	13.600
4	20.000	2.400	10.000	12.400
5	10.000	1.200	10.000	11.200



Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-100.000					
EBE		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
- Amortissements : 150.000/5		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Charge d'intérêts		6.000	4.800	3.600	2.400	1.200
Résultat avant IS		14.000	15.200	16.400	17.600	18.800
Résultat net		9.100	9.880	10.660	11.440	12.220
+ amortissement du matériel		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
- amortissement de l'emprunt		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
FNT	-100.000	29.100	29.880	30.050	31.440	32.220

$$\begin{aligned} \text{La VAN} &= (29.199 \times 1,19^{-1}) + (29.889 \times 1,19^{-2}) + (89.889 \times 1,19^{-3}) + \\ &+ (31.449 \times 1,19^{-4}) + (82.229 \times 1,19^{-5}) - 199.999 \\ &= 15.884,19 \end{aligned}$$

#### 4. La crédit bail

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-----					
EBE		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
- rodovance do crédit bail		45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
Résultat avant IS		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Résultat net		3.250	3.250	3.250	3.250	3.250
FNT		3.250	3.250	3.250	3.250	3.250

$$\text{La VAN} = (8.259 \times (1 - 1,19^{-5}) / 9,19) = 12.829,957$$

Le recours à l'endettement nous permet d'avoir un maximum de VAN  
denc en a intérêt à epter pour l'endettement

#### Exercice n°12:

Seir le prejet suivant dent les caractéristiques suivants :

- Ceur d'investissement : 200.000dhs et BFDR de 50.000dhs
- Durée : 5ans (amertissement linéaire)
- EBE annuel : 76.000dhs
- Le BDFR de la 2eme année : 60.000dhs de la 3eme année : 72.000, de la 4eme 30.000 et de la 5eme 93.000dhs
- Taux de l'IS : 35%
- Taux d'actualisation : 10%
- Valeur résiduelle nette de l'IS : 32.000dhs

L'entreprise hésite entre trois medalités de financement :

- H1 : autefinancement à 100%

- H2 : autofinancement pour 150.000dhs et endettement de 100.000dhs remboursable sur 5ans par amortissement constant et taux d'intérêts 12%
- H3 : recours au crédit bail avec une redevance annuelle de 65.000dhs HT

### Travail à faire :

- Quelle modalité de financement la plus rentable

### Solution :

#### 1. L'auto financement

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-200.000					
EBE		76.000	76.000	76.000	76.000	76.000
- Amortissements : 200.000/5		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Résultat event IS		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Résultat net		23.400	23.400	23.400	23.400	23.400
+ amortissements		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
CF		53.400	53.400	63.400	63.400	103.400
BFDR	-60.000					
Accroissement du BFDR		-10.000	-12.000	-3.000	-13.000	
Récupération du BFDR						103.000
Valeur résiduelle nette						32.000
FNT	-250.000	53.400	51.400	55.400	50.400	130.400

$$\text{La VAN} = (53.400 \times 1,10^{-1}) + (51.400 \times 1,10^{-2}) + (55.400 \times 1,10^{-3}) + (50.400 \times 1,10^{-4}) + (108.400 \times 1,10^{-5}) - 250.000$$

$$= 34.053,088$$

#### 2. l'endettement

Tableau de remboursement de l'emprunt :

Années	Dette	Intérêts	Amortissement	Annuité
1	100.000	12.000	20.000	32.000
2	80.000	9.600	20.000	29.600
3	60.000	7.200	20.000	27.200
4	40.000	4.600	20.000	24.800
5	20.000	2.400	20.000	22.400

<b>Eléments</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Investissement	- 100.000					
EBE		76.000	76.000	76.000	76.000	76.000
- Amortissements :		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
150.000/5		12.000	9.600	7.200	4.800	2.400
Charge d'intérêts						
Résultat avant IS		24.000	26.400	28.800	31.200	33.600
Résultat net		15.600	17.160	18.720	20.280	21.840
+ amortissement du matériel		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
CF		<b>55.500</b>	<b>57.150</b>	<b>50.720</b>	<b>50.200</b>	<b>51.040</b>
BFDR	-50.000					
Accroissement du BFDR		- 10.000	- 12.000	-8.000	- 13.000	
Récupération du BFDR						93.000
Valeur résiduelle nette						32.000
- amortissement de l'emprunt		- 20.000	- 20.000	- 20.000	- 20.000	-20.000
FNT	- 150.000	<b>25.500</b>	<b>25.150</b>	<b>30.720</b>	<b>27.000</b>	<b>100.040</b>

$$\begin{aligned} \text{La VAN} &= (25.500 \times 1,10^{-1}) + (25.150 \times 1,10^{-2}) + (30.720 \times 1,10^{-3}) + \\ & (27.000 \times 1,10^{-4}) + (100.040 \times 1,10^{-5}) - 150.000 \\ &= 30.132,30 \end{aligned}$$

### 3. le crédit bail

<b>Elémenta</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Investissement	-----					
EBE		76.000	76.000	76.000	76.000	76.000
- redevance de crédit bail		58.000	58.000	58.000	56.000	56.000
Résultat avant IS		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Résultat net		11.700	11.700	11.700	11.700	11.700
FNT		<b>11.700</b>	<b>11.700</b>	<b>11.700</b>	<b>11.700</b>	<b>11.700</b>

$$\text{La VAN} = (11.700 \times (1 - 1,10^{-5}) / 0,10) = 44.352,20$$

Le recours au crédit bail est bonne solution car il nous permet de dégager un maximum de VAN

#### Exercice n° 13:

Soit deux projets dont les caractéristiques sont comme suit :

<b>Éléments</b>	<b>Projet A</b>	<b>Projet B</b>
Investissements	1.200	1.500
Durée	5ans	5ans
CA annuel	1.800	2.400
Marge sur coût variable	40%	50%
Charges fixe hors amortissements	280	680
Valeur résiduelle nette de l'IS	Nulle	Nulle

Le taux d'actualisation : 12%

Le taux d'imposition fiscale : 35%

**Travail à faire :**

- Quel est le projet le plus rentable

## Solution :

### Projet A :

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-1.200					
Marge sur coût variable <b>1.888×48%</b>		720	720	720	720	720
- charges fixe hors amortissements		280 240	280 240	280 240	280 240	280 240
- Amortissements : 1.200 /5						
Résultat avant IS		200	200	200	200	200
Résultat net		130	130	130	130	130
+ amortissement du matériel		240	240	240	240	240
FNT	-1.208	378	378	378	378	370

La VAN=  $(370 \times (1 - 1,12^{-5}) / 0,12) - 1.200 = \underline{133,757}$

L'IP=  $(1 + (133,757 / 1.208)) \times 188 = \underline{111,15\%}$

La DRC :

$(378 \times (1 - 1,12^{-n}) / 8,10) - 1.288 = 8$

$(1 - 1,12^{-n}) / 8,12 = 3,24324$

D'après la table financière on aura ce qui suit :

$1 - 1,1, t^{-n} / 0, t$

t n	18%	11%	12%	18%	14%	18%	18%	17%	18%
1	0,9091	0,0000	0,8928	0,6840	0,8772	0,8605	0,8021	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,5467	1,6257	1,6052	1,5652	1,5656
3	2,4668	2,4437	2,4016	2,3611	2,3216	2,2832	2,24568	2,20956	2,17427
4	3,1696	3,1024	8,8873	2,9744	2,9137	2,8549	2,7962	2,7432	2,6901
5	3,7906	3,69589	3,6847	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

4-----DRC-----5

3,0373-----3,24324-----3,6047

DRC= 4,36295= 4ans, 4 mois et 10 jours

Le TRI :

$(379 \times (1 - 1, t^{-5}) / 9, t) - 1.299 = 9$

$1 - 1, t^{-5} / 0, t = 3,24324$

D'après la table financière on aura ce qui suit :

$$1-1, t^{-n})/0, t$$

t n	18%	11%	12%	18%	14%	15%	18%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8028	0,8849	0,8772	0,8696	0,8821	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,8467	1,6257	1,6052	1,5852	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8549	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

17%-----TRI-----16%  
 3,1993-----3,24324-----3,2743  
**TRI= 16,43%**

### Prejet B :

Eléments	0	1	2	3	4	5
Investissement	-1.590					
Marge sur ccût variable <b>2.400×50%</b>		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
- charges fixe hcrs amcrtissements		660	660	660	660	660
- Amcrtissements : 1.500 /5		300	300	300	300	300
Résultat avant IS		240	240	240	240	240
Résultat net		156	156	156	156	156
+ amcrtissement du matériel		300	300	300	300	300
FNT	-1.500	456	450	450	456	456

La VAN=  $(450 \times (1-1,12^{-5})/0,12) - 1.500 = \underline{143,70}$

L'IP=  $(1+(143,73/1.500)) \times 100 = \underline{100,0\%}$

La BRC :

$(456 \times (1-1,12^{-n})/0,10) - 1.500 = 0$

$(1-1,12^{-n})/0,12 = 3,23047$

D'après la table financière on aura ce qui suit :

$$1-1, t^{-n})/0, t$$

t n	18%	11%	12%	13%	14%	15%	18%	17%	18%
1	0,9091	0,9009	0,8928	0,8849	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,6900	1,6681	1,8467	1,6257	1,6052	1,5862	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2632	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1024	3,0373	2,9744	2,9137	2,8849	2,7982	2,7432	2,6901
5	3,7908	3,69589	3,6847	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

4-----DRC-----5  
 3,0373-----3,28947-----3,6047

DRC= **4,444= 4ans, 5 mois at 10 jours**

La TRI :

$$(466 \times (1 - 1,1^{-5}) / 0,1) - 1.500 = 0$$

$$1 - 1,1^{-5} / 0,1 = 3,26947$$

D'après la table financière on aura ce qui suit :

$$1 - 1,1^{-n} / 0,1$$

t n	10%	11%	12%	13%	14%	15%	15%	17%	10%
1	0,9091	9,9009	0,8928	9,8849	9,8772	0,8895	9,8821	0,8547	0,8474
2	1,7355	1,7125	1,8900	1,8881	1,8487	1,0257	1,5952	1,5852	1,5656
3	2,4868	2,4437	2,4018	2,3611	2,3216	2,2832	2,24588	2,20958	2,17427
4	3,1698	3,1924	3,0373	2,9744	2,9137	2,8849	2,7982	2,7432	2,8901
5	3,7908	3,69589	3,6047	3,517	3,433	3,3521	3,2743	3,1993	3,1272

16%-----TRI-----15%

3,2743-----3,28947-----3,3521

**TRI= 15,60 %**

Comparaison entre les deux projets :

Eléments	Projet A	Projet B
VAN	133,767	143,76
IP	111,15%	109,6%
DRC	4ans, 4 mois et 10 jours	4ans, 5 mois et 10 jours
TRI	16,43%	15,69 %

On a intérêt à choisir le projet A du fait qu'il nous permet d'avoir une VAN proche de celle de B avec plus d'avantage au niveau des autres critères.