

Exercice N°1**Projet A**

	De N+1 à N+5
Chiffre d'affaires	2900
Charges supplémentaires hors amort	400
Dotations Amort.	2000
Résultat avant IS	500
IS	150
Résultat net	350
Dotations Amort.	2 000
FNT	2 350

*Dotation d'amortissement = 10 000 * 20% = 2 000

Puisque les FNT sont constants, on peut utiliser la formule : $VAN = -D + CF \cdot \frac{1 - (1+a)^{-n}}{a}$

$$VAN = -10\,000 + 2\,350 \cdot \frac{1 - (1+10\%)^{-5}}{10\%}$$

$$VAN(A) = -10\,000 + 8\,906,5 = -1\,093,5 \text{ kdhs}$$

$$IP(A) = 1 + VAN/D = 0,89$$

$$IP(A) = 0,89$$

Le délai de récupération : puisque le projet n'est pas rentable, la somme investie ne sera pas récupérée, et donc il n'y a **pas de délai de récupération**

Le TIR correspond au taux d'actualisation « r » qui annule la VAN

$$VAN(A) = 0 \rightarrow -10\,000 + 2\,350 \cdot \frac{1 - (1+r)^{-5}}{r}$$

$$10\,000 / 2\,350 = \frac{1 - (1+r)^{-5}}{r} = 4,2553$$

On peut trouver "r" par simple lecture sur la table financière N° 4: **TIR(A) ≈ 5,5%**

Projet B

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Chiffre d'affaires	2 800	3 250	4 500	5 500	6 500
Charges variables	280	325	450	550	650
Cges fixes hors Amort	150	350	350	350	350
Dotations Amort	2 400*	2 400	2 400	2 400	2 400
Résultat avant IS	-30	175	1 300	2 200	3 100
IS 30%	-	43,5 **	390	660	930
Résultat apres IS	-30	131,5	910	1 540	2 170
Dotations Amort	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
Valeur résiduelle					+100
FNT	2 370	2 531,5	3 310	3 940	4 670
FNT act 10%	2 154,54	2 092,15	2 486,85	2 691,07	2 899,7
FNT act cumulé	2 154,54	4 246,69	6 733,54	9 424,61	12 324,31
FNT act 12%	2 116,07	2 018,1	2 355,99	2 503,94	2 649,88

* Dotation amortissement = 12 000 * 20% = 2 400

** IS = (175 - 30) * 30% = 43,5

$$VAN = -D + \sum_{k=1} CF_k / (1+a)^k$$

$$VAN = -12\,000 + 12\,324,31 = 324,31 \text{ kdhs}$$

VAN (A) = 324,31 kdhs

$$IP = 1 + VAN / D = 1 + 324,31 / 12\,000$$

IP (B) = 1,027

Délai de récupération : il se situe entre la 4^{ème} et la 5^{ème} année : 4ans + x
 Pour le déterminer on recourt à l'interpolation linéaire

$$X = (5-4) (12\,000 - 9\,424,61) / (12\,324,31 - 9\,424,61) = 0,888$$

$$DR = 4 + 0,888 = 4,888 \text{ ans}$$

DR = 4 ans 10 mois & 20 jours

Le TIR correspond au taux d'actualisation r tel que VAN = 0

$$VAN \text{ au taux d'actualisation } 12\% = -12\,000 + 11\,643,98 = -356,02$$

Donc le TIR se situe entre 10% et 12%, pour le déterminer on applique l'interpolation linéaire : TIR = 10% + x

$$x = (12\% - 10\%) (0 - 324,31) / (-356,02 - 324,31) = 0,95\%$$

TIR = 10% + 0,95%

TIR (B) ≈ 10,95%

Tous les critères de rentabilité sont favorables au projet B, tandis que le projet A est non rentable,

Exercice N° 2

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Chiffre d'Affaires	1.000	1.100	1.250	1.250	1.250
Charges variables (20% CA)	200	220	250	250	250
Charges fixes hors amort.	250	320	320	320	320
Dotation aux amort	340*	340	340	340	340
Résultat avant IS	210	220	340	340	340
IS 30%	63	66	102	102	102
Résultat net	147	154	238	238	238
Dotation aux amort	340	340	340	340	340
FNT	487	494	578	578	578
FNT actualisés 9%	446,79	415,79	446,32	409,47	375,66
FNT cumulés	446,79	862,58	1 308,9	1 718,37	2 094,03
FNT actualisés 18%	412,71	354,78	351,79	298,13	252,65
FNT capitalisés 10%	713,02	657,51	699,38	635,8	578

*Dotations amort = 1 700 * 20% = 340 kdhs

$$VAN = -1.700 + 2\,094,03 = 394,03$$

$$IP = 2\,094,03 / 1.700 = 1,23$$

DR est entre la 3^{ème} & la 4^{ème} année.

$$DR = 4 + [(4-3) * (1.700 - 1.308,9)] / (1.718,37 - 1.308,9) = 3,95 \text{ ans}$$

DR = 3ans 11mois & 12 jours

TIR c'est le taux r tel que : VAN = 0.

$$VAN (\text{au taux d'actualisation } 18\%) = -1.700 + 1.670,06 = -29,94.$$

Le TIR se situe alors entre les taux : 9% et 18%, pour le trouver on applique l'interpolation linéaire :

$$TIR = 9\% + [(18\% - 9\%) * (0 - 394,03)] / (-29,94 - 394,03)$$

TIR ≈ 17,36%.

3- VANg & TIRg

$$VANg = -1.700 + 3.283,71 / 1,09^5$$

VANg = 434,19

TIRg c'est le taux r_g tel que VAN g = 0.

$$1700 = + 3.283,71 * (1 + r_g)^{-5} \rightarrow (1 + r_g)^{-5} = 1700 / 3.283,71 = 0,5177$$

En cherchant dans la table financière N°2 : **$r_g \approx 14\%$.**

4- Recalcul de la VAN

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dépense	-1 700					
Résultat net		147	154	238	238	238
Dotation aux amort		340	340	340	340	340
BFR	-95					
Val résiduelle						+25
Récupération BFR						+95
FNT	-1 795	487	494	578	578	698
FNT act 9%	-1 795	446,79	415,79	446,32	409,47	453,65

$$VAN = - 1 795 + 2 172,02 = \mathbf{377,02 \text{ kdhs}}$$

Calcul des variations du BFR

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
BFR	111,11	122,22	138,89	138,8	138,89
Variation BFR	111,11	11,11	16,67	0	0

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dépense	-1 700					
Résultat net		147	154	238	238	238
Dotation aux amort		340	340	340	340	340
BFR	-111,11	-11,11	-16,67			
Val résiduelle						+10
Récupération BFR						+ 138,89
FNT	-1 811,11	475,89	477,33	578	578	726,89
FNT act 9%	-1 811,11	436,6	401,76	446,32	409,47	472,43

$$VAN = -1 811,11 + 2 166,58 = \mathbf{355,47 \text{ kdhs}}$$

Exercice N°3.

Le 1^{er} projet :

Elts	Montant
CA	3.500
Charges supp	250
Dotation Amort*	2.000
Résultat avant IS	1.250
IS	375
Rslt net	875
Amort	2.000
FNT	2.875

$$\text{VAN} = -12\,000 + 2\,875 * [1 - (1+0,11)^{-6} / 0,11]$$

VAN = 162,79.

TIR = r tel que VAN = 0
 $12.000 / 2.875 = 4,173913$
 La table financière N°4 donne **TIR ≈ 11,5%.**

* Dotation Amort = $12\,000 / 6 = 2\,000$

Le 2^{ème} projet :

Il s'agit d'un investissement de remplacement :

Dotation d'amortissement du nouveau matériel : $15\,000 / 6 = 2\,500$

Dotation d'amortissement de l'ancien matériel : $10\,000 * 20\% = 2\,000$

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6
Dep. Inv	-15.000						
Cession ancien mat	+4.000						
CA		-	-	-	-	-	-
Eco / coûts		3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Dot. Amort		-500*	-500	-1 500	-2.500	-2.500	-2.500
Rslt avant IS		3.100	3.100	2.100	1.100	1.100	1.100
IS		-930	-930	-630	-330	-330	-330
Rslt Net		2.170	2.170	1.470	770	770	770
Dot amort		500	500	1.500	2.500	2.500	2.500
FNT		2.670	2.670	2.970	3.270	3.270	3.270
FNT act 11%	-11.000	2.405,41	2.167,03	2 171,64	2 154,05	1.940,58	1.748,28
RNT act 16%	-11.000	2 301,72	1 984,24	1 902,75	1 805,99	1 556,89	1 342,15

*Amortissement différentiel entre le nouveau et l'ancien matériel : $2\,500 - 2\,000 = 500$

$$\text{VAN} = -11\,000 + 12\,586,99 = \mathbf{1.586,99.}$$

TIR c'est le taux r tel que : VAN = 0.

$$\text{VAN (au taux d'actualisation 16\%)} = -11\,000 + 10\,893,74 = -106,26.$$

Le TIR se situe alors entre les taux : 11% et 16%, pour le trouver on applique l'interpolation linéaire :

$$\text{TIR} = 11\% + [(16\% - 11\%) * (0 - 1.586,99)] / (-106,26 - 1.586,99)$$

TIR ≈ 15,68 %.

On constate que: VAN (Projet 2) > VAN (Projet 1) & TIR (projet 2) > TIR (projet 1)
La comparaison des VAN et TIR des deux projets montre que le projet 2 est plus rentable que le projet 1, l'entreprise a donc intérêt à choisir le 2^{ème} projet.

Exercice N°4.

1. Calcul de la VAN des deux projets :

$$\begin{aligned} \text{VAN (A)} &= -25.000 + 10.000 * [1 - (1+0,10)^{-5} / 0,1] \\ &= -25 000 + 37 907,87 \\ &= \mathbf{12.907,87 \text{ kdhs}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VAN (B)} &= -25.000 + 11.500 * [1 - (1+0,10)^{-4} / 0,1] \\ &= -25 000 + 36 453,45 \\ &= \mathbf{11.453,45 \text{ kdhs.}} \end{aligned}$$

$\text{VAN (A)} > \text{VAN (B)}$, donc le projet A est plus rentable que le projet B, mais les deux projets n'ont pas la même durée de vie

2. Alignement sur la durée la plus courte en supposant une valeur résiduelle de 6.000 pour le projet A à la fin de la 4^{ème} année.

$$\begin{aligned} \text{VAN (A)} &= -25.000 + 10.000 * [1 - (1+0,10)^{-4} / 0,1] + 6.000 * (1+10\%)^{-4} \\ &= -25 000 + 31 698,65 + 4 098,08 \\ &= \mathbf{10.796,73 \text{ kdhs}} \end{aligned}$$

Pour le projet B, aucun changement :

$$\begin{aligned} \text{VAN (B)} &= -25.000 + 11.500 * [1 - (1+0,10)^{-4} / 0,1] \\ &= -25 000 + 36 453,45 \\ &= \mathbf{11.453,45 \text{ kdhs.}} \end{aligned}$$

3. Alignement sur la durée la plus longue en supposant un taux de placement de 9%.

Pour le projet A : aucun changement :

$$\begin{aligned} \text{VAN (A)} &= -25.000 + 10.000 * [1 - (1+0,10)^{-5} / 0,1] \\ &= -25 000 + 37 907,87 \\ &= \mathbf{12.907,87 \text{ kdhs}} \end{aligned}$$

Pour le projet B, on suppose qu'à la fin de la durée de vie, le montant de la dépense d'investissement sera placé pour une année au taux de 9% :

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dep d'inv	-25.000					
CF		11.500	11.500	11.500	11.500	
Placement au taux de 9%					-25.000	27.250*
FNT	-25 000	11.500	11.500	11.500	-13 500	27 250
FNT actualisés 10%	-25 000	10 454,54	9 504,13	8 640,12	-9 220,68	16 920,11

$$*25 000 * (1 + 9\%) = 27 250$$

$$\text{VAN (B)} = - 25 000 + 36 298,22 = \mathbf{11 298,22 \text{ kdhs}}$$

Exercice N°5.

Dotation d'amortissement de l'équipement = 2 000 * 20% = 400

Cas de l'autofinancement :

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dep d'inv	-2.000					
Eco d'impôt sur amort		120*	120	120	120	120
Décaissements nets	-2.000	+120	+120	+120	+120	+120
Décaissements nets act 9%	-2 000	110,09	101	92,66	85,01	77,99

*Economie d'impôt sur amortissement = 400 * 30% = 120

VAN = -2 000 + 466,75 = -1 533,25 kdhs

Cas de l'emprunt :

Montant de l'emprunt = 2 000 * 75% = 1 500 kdhs

Annuité : a = ?

$$1.500 = a * [1 - (1+0,10)^{-5} / 0,1] \rightarrow 1 500 = a * 3,790787 \rightarrow a = 395,7$$

Tableau d'amort de l'emprunt : 1.500 kdh au taux de 10%.

Période	Cap restant dû	Intérêts	Amort	annuité
1	1.500	150	245,7	395,7
2	1.254,3	125,43	270,27	395,7
3	984,03	98,40	297,3	395,7
4	686,73	68,67	327,03	395,7
5	359,7	35,97	359,73	395,7

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dep d'inv	-500					
Eco d'impôt sur amort		+120	+120	+120	+120	+120
Eco d'impôts sur intérêts		+45	+37,63	+29,52	+20,6	+10,79
Annuités de l'emprunt		-395,7	-395,7	-395,7	-395,7	-395,7
Décaissements nets	-500	-230,7	-238,07	-246,18	-255,1	-264,91
Décaissements nets act 9%	-500	-211,65	-200,38	-190,1	-180,72	-172,17

VAN = - 1 455,02 kdhs

Cas crédit-bail :

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Loyer		-450	-450	-450	-450	
Eco sur loyer		+135*	+135	+135	+135	
Achat					-300	
Eco impôt / amort						+90
Décaissements nets		-315	-315	-315	-615	+90
Décaissements nets actualisés. 9%		-288,99	-265,13	-243,24	-435,68	+58,49

*450 *30% = 135

VAN= - 1 174,55 kdhs

Le mode de financement le plus favorable est celui qui donne la VAN la plus élevée, dans notre cas c'est le crédit-bail

Exercice N°6.

La valeur d'acquisition du matériel de production = 200 000 dhs

Dotation d'amortissement = 200 000 *20% = 40 000 dhs

Variation du BFR :

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
BFR	50 000	55 000	57 000	60 000	80 000
Variation BFR	50 000	5 000	2 000	3 000	20 000

Cas de l'autofinancement intégral :

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dépense d'invest.	-200 000					
EBE		75 000	77 000	80 000	85 000	87 000
Dotation d'amort		-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000
Résultat avant IS		35 000	37 000	40 000	45 000	47 000
IS 30%		-10 500	-11 100	-12 000	-13 500	-14 100
Résultat net		24 500	25 900	28 000	31 500	32 900
Dotation d'amort		+40 000	+40 000	+40 000	+40 000	+40 000
Variation BFR	-50 000	-5 000	-2 000	-3 000	-20 000	
Récupération BFR						+80 000
Valeur résiduelle nette						+ 30 000
FNT	-250 000	59 500	63 900	65 000	51 500	182 900
FNT act 10%	-250 000	54 090,91	52 809,92	48 835,46	35 175,19	113 566,51

$$\text{VAN} = -250\,000 + 304\,477,99 = \mathbf{54\,477,99 \text{ dhs}}$$

Cas de l'emprunt + autofinancement :

Emprunt bancaire de 150.000 dhs, au taux de 12% et remboursable par amortissement constant, et autofinancement de 100 000 dhs

Tableau d'amortissement de l'emprunt :

Période	Capital restant dû	Intérêt	Amortissement	Annuité
1	150 000	18 000	30 000	48 000
2	120 000	14 400	30 000	44 400
3	90 000	10 800	30 000	40 800
4	60 000	7 200	30 000	37 200
5	30 000	3 600	30 000	33 600

Flux nets de trésorerie :

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Dépense d'invest.	-50 000					
EBE		75 000	77 000	80 000	85 000	87 000
Dotation d'amort		-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000
Intérêts		-18 000	-14 400	-10 800	-7 200	-3 600
Résultat avant IS		17 000	22 600	29 200	37 800	43 400
IS 30%		5 100	6 780	8 760	11 340	13 020
Résultat net		11 900	15 820	20 440	26 460	30 380
Dotation d'amort		+40 000	+40 000	+40 000	+40 000	+40 000
Variation BFR	-50 000	-5 000	-2 000	-3 000	-20 000	
Récupération BFR						+80 000
Valeur résiduelle nette						+30 000
Remboursement emprunt		-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000
FNT	-100 000	16 900	23 820	27 440	16 460	150 380
FNT act 10%	-100 000	15 363,64	19 685,95	20 616,08	11 242,4	93 374,15

$$\text{VAN} = -100\,000 + 160\,282,22 = \mathbf{60\,282,22\ dhs}$$

Cas du crédit-bail

Financer les 50.000 dh du BFR par fonds propres, et recourir à un contrat de crédit-bail avec une redevance annuelle de : 55.000 dhs payable en fin de période, & une option de rachat au début de la 5^{ème} année pour : 35.000 dhs.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
EBE		75 000	77 000	80 000	85 000	87 000
Redevance crédit-bail		-55 000	-55 000	-55 000	-55 000	
Dotation amort						-35 000
Résultat avant IS		20 000	22 000	25 000	30 000	52 000
IS 30%		-6 000	-6 600	-7 500	-9 000	-15 600
Résultat net		14 000	15 400	17 500	21 000	36 400
Dotation d'amort						+35 000
Valeur de rachat					-35 000	
Variation BFR	-50 000	-5 000	-2 000	-3 000	-20 000	
Récupération BFR						+80 000
Valeur résiduelle nette						+ 30 000
FNT	-50 000	9 000	13 400	14 500	-34 000	181 400
FNT act 10%	-50 000	8 181,82	11 074,38	10 894,06	-23 222,46	112 635,13

$$\text{VAN} = -50\,000 + 119\,562,93 = \mathbf{69\,562,93\ dhs}$$

En comparant les décaissements des trois modes de financement, c'est le crédit-bail qui paraît le plus rentable, puisqu'il donne la VAN la plus élevée, L'entreprise a intérêt à financer son investissement par crédit-bail.