1
- **معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:**
- Critère Espérence Mathématique de la VAN

2
- **معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:**
- Critère de L'Ecart-Type de la VAN

3
- **معامل الاختلاف (CV):**
- **Coefficient de Variation**

4
- **أسلوب تحليل الحساسية:**
- Critère d'analyse de sensibilité

تمهيد:

تتميز البيئة الاقتصادية والمالية بشكل عام بخاصية عدم التأكد، حيث أن كل هذه التغيرات المستقبلية تحدث بشكل عشوائي وغير قابلة للتوقع الدقيق، هذه الخاصية تؤدي الى احتمال المخاطرة أين يواجه متخذي القرار مشكلة تدنية المخاطر المرتبطة باتخاذ القرار.

تختلف ظروف حالة المخاطرة عن حالة عدم التأكد فيما يلي:

- تسود وضعية المخاطرة إذا اشتملت ظاهرة ما بتوزيع احتمالي موضوعي لنتائج معينة.
- تسود وضعية عدم التأكد إذا لم ترفق ظاهرة ما توزيع احتمالي موضوعي لنتائج معينة.

وتعرف المخاطرة بأنها: " احتمال انحراف التدفقات النقدية السنوية الصافية الفعلية عن التدفقات النقدية السنوية الصافية المتوقعة".

لا يمكن تجاهل المخاطرة في تقييم واختيار المشاريع، فبالرغم من معرفة تكلفة المشاريع بدرجة عالية، إلا أن التقديرات الخاصة بالتدفقات الداخلة والخارجة الناجمة عن تشغيل المشروع ليست معلومة.

هناك عدة معايير يمكن استخدامها لتقييم المشاريع في حالة المخاطرة، والتي تتراوح بين الدقة والتعقيد، نذكر البعض منها في ما يلي: معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية؛ معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية؛ معامل الاختلاف؛ معيار تحليل الحساسية.

الفرع الأول: معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:

1- تعريف: ويعرف المستقبل الاحتمالي في هذا المجال على أنه الوضع الذي من خلاله يمكن قياس القيم التي تأخذها التدفقات النقدية باحتمال وقوعها. ونتيجة لذلك، فكل تدفق نقدي لمشروع استثماري معين هو متغير عشوائي معروف بقانون الاحتمال.

2- كيفية حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية: وهنا نعتمد على مفهوم المتغير العشوائي وهو المتغير الذي يمكن أن يأخذ القيم: ($_1$ ، x_2، x_3 ،........، x_n) المرفقة باحتمال وقوعها (P_1 ، P_2 ، P_3 ،........، P_n) بشرط أن يكون: $\sum_{i=1}^{n} P_i = 1$ ، وفي هذه نقوم بحساب التوقع (الأمل) الرياضي للمتغير العشوائي x (حيث أن المتغير العشوائي x هنا يمثل التدفقات النقدية ($E(X_i)$) وهو متوسط التدفقات النقدية ويحدد بالعلاقة التالية:

$$E(X_i) = \sum_{i=1}^{n} X_i . P_i$$

يستخدم هذا المقياس الاحصائي في مجال تقييم المشاريع الاستثمارية، حيث يسمح التوقع (الأمل) الرياضي للقيمة الحالية الصافية $E(VAN)$ بتقييم مردودية المشروع الاستثماري في البيئة الاحتمالية(حالة المخاطرة). ويمكن حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية $E(VAN)$ إذا كانت التدفقات النقدية الصافية CF_i والقيمة المتبقية VR متغيرات عشوائية ومستقلة عن بعضها البعض وقيمة الاستثمار الأولي (كلفة الاستثمار) I_0 ثابتة بالعلاقات التالية:

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$$

$$E(VAN) = E(CF_1)\,(1+i)^{-1} + E(CF_2)\,(1+i)^{-2} + \ldots + E(CF_n)\,(1+i)^{-n} + E(VR)\,(1+i)^{-n} - I_0$$

$$E(VAN) = \sum_{i=1}^{n} E(CF_i)\,(1+i)^{-i} - I_0$$

$$E(VAN) = \sum E(CF_i)\ \text{actualisé} - I_0$$

حيث:

P_i: احتمال حدوث الحالة.

n : عدد سنوات المشروع.

CF_i : التدفق النقدي المقدر تحقيقه وفق الحالة و الظروف المحتملة.

i : معدل التحيين.

I_0: رأس المال المستثمر.

في حالة ما أن للمشروع قيمة متبقية فإن:

VR : تمثل القيمة المسترجعة أو المتبقية من المشروع عند نهاية العمر الافتراضي.

3- المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:

أ- **في حالة وجود مشروع واحد:** حسب معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية، فإن متخذ القرار يختار المشروع الذي له توقع رياضي أكبر من الصفر، أي $E(\text{VAN}) > 0$. أما إذا كانت $E(\text{VAN}) < 0$ فإن المشروع مرفوض .

ب- **في حالة وجود عدة مشاريع:** أما في حالة المفاضلة بين عدة مشاريع، فإنه يؤخذ بعين الاعتبار المشاريع التي لها توقع رياضي للقيمة الحالية الصافية الموجبة فقط، وإذا تحقق ذلك، فإن المشروع الذي له أكبر توقع رياضي هو المشروع المفضل بالنسبة للمؤسسة.

مثال 1:

نفرض أن هناك مشروعين استثماريين، يتطلب كل منهما إنفاقا استثماريا قدره ب 20.000 و.ن، وأن العمر الإنتاجي لكل منهما يقدر ب 3 سنوات، وقد تم تقدير لكل سنة ثلاث تقديرات للتدفقات النقدية، وذلك وفقا للجدول التالي:

التدفقات النقدية الصافية

الحالات المتوقعة	احتمال	المشروع الأول	المشروع الثاني
حالة الكساد	%20	CF_1=6.500 CF_2=7.500 CF_3=7.000	CF_1=4.000 CF_2=4.500 CF_3=3.500
حالة الظروف العادية	%60	CF_1=8.500 CF_2=8.000 CF_3=10.000	CF_1=9.000 CF_2=8.000 CF_3=7.000
حالة الرواج	%20	CF_1=10.500 CF_2=12.500 CF_3=11.000	CF_1=14.000 CF_2=15.000 CF_3=16.000

المطلوب: المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%؟

الحل:

- **حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:**

السنوات	$\mathbf{CF_i}$	$\mathbf{P_i}$	$\mathbf{CF_i . P_i}$
السنة1	CF_1=6.500	P_1=0.2	1.300
	CF_1=8.500	P_2=0.6	5.100
	CF_1=10.500	P_3=0.2	2.100
	المجموع	**1**	**8.500**
السنة2	CF_2=7.500	P_1=0.2	1.500
	CF_2=8.000	P_2=0.6	4.800
	CF_2=12.500	P_3=0.2	2.500
	المجموع	**1**	**8.800**
السنة3	CF_3=7.000	P_1=0.2	1.400
	CF_3=10.000	P_2=0.6	6.000
	CF_3=11.000	P_3=0.2	2.200
	المجموع	**1**	**9.600**

$$\boldsymbol{E}(\mathbf{CF_i}) = \sum_{\boldsymbol{i}=\mathbf{1}}^{\mathbf{n}} \mathbf{CF_i . P_i}$$

$E(\mathrm{CF}_1) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i . P_i}= 8.500$

$E(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i . P_i}= 8.800$

$E(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i . P_i}= 9.600$

السنوات	I_0	$E(CF_i)$	$(1+i)^{-n}$	$E(CF_i)$actualisé
0	20.000			
1		8.500	0.909	7.726,5
2		8.800	0.826	7.268,8
3		9.600	0.751	7.209,6
المجموع	/	/	/	**22.204,9**

$\mathbf{E_1(VAN) = \sum E(CF_i)\ actualisé - I_0}$= 22.201,4 – 20.000 = **2.201,4**

- **حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:**

السنوات	CF_i	P_i	$CF_i . P_i$
السنة1	CF_1=4.000	P_1=0.2	800
	CF_1=9.000	P_2=0.6	5.400
	CF_1=14.000	P_3=0.2	2.800
	المجموع	**1**	**9.000**
السنة2	CF_2=4.500	P_1=0.2	900
	CF_2=8.000	P_2=0.6	4.800
	CF_2=15.000	P_3=0.2	3.000
	المجموع	**1**	**8.700**
السنة3	CF_3=3.500	P_1=0.2	700
	CF_3=7.000	P_2=0.6	4.200
	CF_3=16.000	P_3=0.2	3.200
	المجموع	**1**	**8.100**

$$\boldsymbol{E(CF_i) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i}$$

- $E(CF_1) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$= 9.000

- $E(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 8.700$
- $E(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 8.100$

السنوات	$\mathbf{I_0}$	$\boldsymbol{E(\mathrm{C}F_\mathrm{i})}$	$\mathbf{(1+i)^{-n}}$	$\boldsymbol{E(\mathrm{C}F_\mathrm{i})}$**actualisé**
0	20.000			
1		9.000	0.909	8.181
2		8.700	0.826	7.186,2
3		8.100	0.751	6.083,1
المجموع	/	/	/	**21.450,3**

$\mathbf{E_2(VAN) = \sum E(CF_i)\ actualisé - I_0}$ = 21.450,3 – 20.000 = **1.450,3**

❖ بما أن $\mathrm{E_2(VAN)} < \mathrm{E_1(VAN)}$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

ولكون معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية قد يؤدي الى الاختيار الخاطئ نتيجة عدم موضوعية الاحتمالات للمخاطرة أو تشتتها، واختلاف نسب الاحتمالات المرتبطة بالظروف المختلفة، فيفضل الاستعانة بمعيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية، وخاصة اذا تساوت التوقعات الرياضية للقيمة الحالية الصافية.

الفرع الثاني: معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

1- تعريف: يعبر الانحراف المعياري عن درجة تشتت التدفقات النقدية السنوية الصافية، حيث كلما كانت قيمة الانحراف المعياري منخفضة دل ذلك على تماسك المتغيرات وبالتالي مخاطر أقل، وكلما كانت أكبر دل ذلك على تبعثر المتغيرات وبالتالي مخاطرة أكبر وبالتالي اذا كان معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية يقيس مردودية المشروع الاستثماري فإن معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية: يستعمل لقياس المخاطر أي يقيس درجات تشتت عوائد المشروع عن التوقع الرياضي أي القيمة المتوقعة.

2- كيفية حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية: ويمكن حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية كما يلي:

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$$

$$V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} P_i \, (CF_i - E(CF_i))^2$$

$$V(VAN) = V(CF_1)(1+i)^{-2} + V(CF_2)(1+i)^{-4} + \cdots + V(CF_n)(1+i)^{-2n} + V(VR)(1+i)^{-2n}$$

$$V(VAN) = \sum_{i=1}^{n} \frac{V(CF_i)}{[(1+i)^i]^2} = \sum_{i=1}^{n} V(CF_i) \text{actualisé}$$

$$\delta_{VAN} = \sqrt{V(VAN)}$$

حيث:

$V(VAN)$: تباين القيمة الحالية الصافية.

$V(CF_i)$: تباين التدفق النقدي السنوي الصافي.

δ_{VAN}: الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية.

3- المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

أ- **في حالة وجود مشروع واحد:** كلما انخفض هذا التباين أو الانحراف كان ذلك مستحسنا للدلالة على انخفاض درجة المخاطر، ويتم الاستعانة بمعيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية خاصة إذا تساوت التوقعات الرياضية للقيمة الحالية الصافية.

ب- **في حالة وجود عدة مشاريع:** تتم عملية التقييم والمفاضلة بين المشاريع باختيار المشروع الذي لديه أقل قيمة للتباين أو الانحراف المعياري، وهذا ما يعني المشروع لديه تشتت أقل للقيمة المتوقعة عن القيمة المركزية وهي التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية الحالية الصافية المتوقعة $E(VAN)$.

مثال2: نفس معطيات المثال رقم 01 السابق، والمطلوب هو المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%؟

الحل:

- **حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:**

السنوات	CF_i	P_i	$CF_i . P_i$	$P_i(CF_i - E(CF_i))^2$
السنة1	CF_1=6.500	P_1=0.2	1.300	800.000
	CF_1=8.500	P_2=0.6	5.100	0
	CF_1=10.500	P_3=0.2	2.100	800.000
	المجموع	**1**	**8.500**	**1.600.000**
السنة2	CF_2=7.500	P_1=0.2	1.500	338.000
	CF_2=8.000	P_2=0.6	4.800	384.000
	CF_2=12.500	P_3=0.2	2.500	2.738.000
	المجموع	**1**	**8.800**	**3.460.000**
السنة3	CF_3=7.000	P_1=0.2	1.400	1.352.000
	CF_3=10.000	P_2=0.6	6.000	96.000
	CF_3=11.000	P_3=0.2	2.200	392.000
	المجموع	**1**	**9.600**	**1.840.000**

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$$

$E(CF_1) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$= 8.500

$E(CF_2) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$= 8.800

$E(CF_3) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i$= 9.600

$$V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} P_i \, (CF_i - E(CF_i))^2$$

$V(CF_1) = \sum_{i=1}^{n} P_i \, (CF_i - E(CF_i))^2$= 1.600.000

$V(CF_2) = \sum_{i=1}^{n} P_i \, (CF_i - E(CF_i))^2$= 3.460.000

$V(CF_3) = \sum_{i=1}^{n} P_i \, (CF_i - E(CF_i))^2$= 1.840.000

$V(CF_i)$actualisé	$(1+i)^{-2n}$	$V(CF_i)$	I_0	السنوات
			20.000	**0**
1.321.600	0.826	1.600.000		**1**
2.363.180	0.683	3.460.000		**2**
1.037.760	0.564	1.840.000		**3**
4.722.540	/	/	/	**المجموع**

$$V_1(\text{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \frac{V(CF_i)}{[(1+i)^i]^2} = \sum_{i=1}^{n} V(CF_i)\text{actualisé} = \underline{\mathbf{4.772.540}}$$

$$\delta_{1_{VAN}} = \sqrt{V_1(\text{VAN})} = \sqrt{4.772.540} = \underline{\mathbf{2.184,61}}$$

- **<u>حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:</u>**

$P_i(CF_i - E(CF_i))^2$	$CF_i . P_i$	P_i	CF_i	السنوات
5.000.000	800	P_1=0.2	CF_1=4.000	**السنة1**
0	5.400	P_2=0.6	CF_1=9.000	
5.000.000	2.800	P_3=0.2	CF_1=14.000	
10.000.000	**9.000**	**1**	**المجموع**	
3.528.000	900	P_1=0.2	CF_2=4.500	**السنة2**
294.000	4.800	P_2=0.6	CF_2=8.000	
7.938.000	3.000	P_3=0.2	CF_2=15.000	
11.760.000	**8.700**	**1**	**المجموع**	
4.232.000	700	P_1=0.2	CF_3=3.500	**السنة3**
726.000	4.200	P_2=0.6	CF_3=7.000	
12.482.000	3.200	P_3=0.2	CF_3=16.000	
17.440.000	**8.100**	**1**	**المجموع**	

- $E(CF_1) = \sum_{i=1}^{n} CF_i . P_i = 9.000$

- $E(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i}$= 8.700
- $E(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i}$= 8.100

$$\boldsymbol{V(\mathrm{C}F_\mathrm{i}) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2}$$

- $V(\mathrm{CF}_1) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2$= 4.320.000
- $V(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2$= 726.000
- $V(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2$= 12.482.000

$V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})$**actualisé**	$(1+\mathrm{i})^{-2n}$	$V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})$	$\mathrm{I_0}$	السنوات
			20.000	**0**
3.568.320	0.826	4.320.000		**1**
495.858	0.683	726.000		**2**
7.039.848	0.564	12.482.000		**3**
11.104.026	/	/	/	**المجموع**

$\boldsymbol{V_2}(\mathbf{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \frac{V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})}{[(1+\mathrm{i})^\mathrm{i}]^2} = \sum_{i=1}^{n} V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})$actualisé = **<u>11.104.026</u>**

$\boldsymbol{\delta_{2_{VAN}}} = \sqrt{V_1(\mathrm{VAN})} = \sqrt{11.104.026}$ =**<u>3.332,27</u>**

❖ بما أن $\delta_{2_{VAN}} > \delta_{1_{VAN}}$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

<u>الفرع الثالث: معيار معامل الاختلاف (CV):</u> Coefficient de Variation

1- <u>تعريف:</u> يعتبر معامل الاختلاف من بين الأدوات الإحصائية المستعملة في تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية، وهو يعتبر أيضا من بين المقاييس النسبية للمخاطرة. وهو يمثل م مقدار ما تتحمله كل وحدة نقدية واحدة من القيمة الحالية الصافية المتوقعة للمخاطرة. وبالتالي، فإنه كلما انخفض معامل الاختلاف، فإن المشروع يكون أحسن.

في حالة عدم تمكننا من الوصول الى قرار بشأن الاختيار بين المشاريع الاستثمارية المقترحة، نظرا لتقارب النتائج وفق التوقع الرياضي والانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية فإننا نلجأ الى معامل الاختلاف حيث نختار المشروع ذو معامل الاخلاف أقل.

2- كيفية حساب معامل الاختلاف (CV): يقوم هذا المعيار على أساس نسبة الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية الى التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية، ويحسب كما يلي:

$$\mathbf{CV} = \frac{\boldsymbol{\delta}_{\mathbf{VAN}}}{\mathbf{E(VAN)}}$$

3- المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار معامل الاختلاف (CV):

أ- **في حالة وجود مشروع واحد:** كلما انخفض معامل الاختلاف كان ذلك مستحسنا للدلالة على انخفاض درجة المخاطر، لكن اذا معامل الاختلاف سالبا هذا يعني أن التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية أقل من الصفر($E(\mathrm{VAN}) < 0$)، وبالتالي فإن مشروع مرفوض.

ب- في حالة وجود عدة مشاريع: تتم عملية التقييم والمفاضلة بين المشاريع باختيار المشروع فيجب أن معامل الاختلاف موجب، ثم أحسن مشروع هو الذي لديه أقل معامل الاختلاف.

مثال3: نفس معطيات المثال رقم 01 و02 السابقين، والمطلوب هو المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار معامل الاختلاف مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%؟

الحل:

عرض النتائج السابقة:

	$\mathbf{E(VAN)}$	$\boldsymbol{\delta_{VAN}}$
المشروع الأول	2.201,4	2.184,61
المشروع الثاني	1.450,3	3.332,27

إذن:

المشروع الأول	$\mathbf{CV_1} = \frac{\delta_{1\mathrm{VAN}}}{\mathrm{E_1(VAN)}} = \frac{2.184,61}{2.201,4} = \underline{\mathbf{0,99}}$
المشروع الثاني	$\mathbf{CV_2} = \frac{\delta_{2\mathrm{VAN}}}{\mathrm{E_2(VAN)}} = \frac{3.332,27}{1.450,3} = \underline{\mathbf{2,29}}$

❖ بما أن $\mathrm{CV_2} > \mathrm{CV_1}$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

الفرع الرابع: معيار تحليل الحساسية: Critère d'analyse de sensibilité

1- تعريف: يعتبر تحليل الحساسية من الأساليب الأكثر استخداما في تقييم المشروعات في ظل ظروف المخاطرة، ويقصد بتحليل الحساسية تحديد الكيفية التي يتأثر بها قرار الاستثمار نتيجة التغيرات التي يمكن أن تحدث في قيم محدداته (سعر البيع للوحدة، تكلفة الوحدة، قيمة رأس المال المستثمر، العمر الانتاجي للمشروع ...الخ). أو بمعنى آخر مدى حساسية المشروع للتغير الذي يطرأ على العوامل المختلفة التي تؤثر على المشروع.

2- الأهمية: يوضح هذا الأسلوب كيف يمكن أن تتأثر نتائج المعايير المستخدمة في تقييم المشاريع كمعيار القيمة الحالية الصافية VAN أو معدل العائد الداخلي TRI بأي تغير في قيمة أحد المتغيرات المستخدمة في القياس لمختلف التدفقات النقدية المتعلقة بالمشروع الاستثماري، كالتغير في حجم الاستثمار، أو التغير في سعر البيع الوحدوي، أو التغير في معدلات الخصم المعمول بها في عمليات حسابات القيم الحالية للتدفقات النقدية ...الخ. وإذا أظهرت النتائج حساسية المشروع بدرجة ملحوظة لأحد تلك المتغيرات فهذا يعني أن هذا المتغير سوف ينطوي على درجة مخاطرة مرتفعة مما يستوجب تركيز الجهود للحصول على تقديرات دقيقة عن هذا المتغير وإيجاد وسائل لتحسينه.

3- كيفية استخدام معيار تحليل الحساسية: يمكن استخدام هذا المعيار بعد أن يتم الحصول على نتائج دراسة جدوى المشروع حسب المعطيات التي تم افتراضها في بداية الأمر، وذلك من خلال قيام المحلل بعمل تحليل جيد يسمح له بمعرفة مدى التغيرات نحو الأسوأ في بعض جوانب المشروع، والتي يبقى ضمنها المشروع مجدي اقتصاديا حسب معايير التقييم المستخدمة.

مثال4: اليك المعلومات التالية حول المشروع المراد تقييمه، وذلك كما يلي:

- رأس المال المستثمر I_0: 85.000 و.ن
- العمر الانتاجي للمشروع: 5 سنوات.
- التدفق النقدي السنوي المتوقع: 30.000 و.ن
- معدل الخصم أو التحيين: 12%.

<u>المطلوب:</u> تحديد حساسية المشروع اتجاه التغيرات المحتملة في حالة استخدام معيار القيمة الحالية الصافية VAN، وذلك بالنسبة للجوانب المتعلقة بما يلي:

1- التكاليف الاستثمارية.

2- التدفقات النقدية السنوية الصافية.

<u>الحل:</u>

1- <u>بالنسبة للتغيرات المحتملة في قيمة التكاليف الاستثمارية:</u>

<u>نقوم بحساب VAN:</u>

$$\mathbf{VAN = CF\ [\ (1+i)^{-1} + \ldots\ldots. + (1+i)^{-5}\ ] - I_0}$$

$$VAN = 30.000\ [\ (1+12\%)^{-1} + \ldots\ldots. + (1+12\%)^{-5}\ ] - 85.000$$

$$VAN = 30.000\ [\ 3.605\ ] - 85.000\ \mathbf{=\underline{23.150}}$$

ووفق لأسلوب الحساسية يمكن مثلا أن نطرح السؤال التالي:

"ما هو المدى الذي يمكن أن ترتفع فيه التكاليف الاستثمارية دون أن يصبح صافي القيمة الحالية للمشروع سالبا، مع بقاء المعلومات الأخرى دون تغيير"

وهنا يكون لدينا ما يلي:

$$VAN = CF_{\text{actualisé}} - I_0 = 0$$

On a: $CF_{\text{actualisé}} = 30.000 * 3.605 = 108.150$

إذن القيمة الحالية لتكلفة الاستثمار تساوي **<u>108.150</u>**

وهذا يعني أن التكاليف الاستثمارية يمكن أن ترتفع من قيمة 85.000 و.ن إلى قيمة تساوي 108.150 و.ن أي بزيادة 23.150 و.ن دون أن تتحول القيمة الحالية الصافية للمشروع الى قيمة سالبة.

وبذلك فإذا حدث أي تغير في قيمة التكاليف الاستثمارية لهذا المشروع في الاتجاه غير المرغوب بما يعادل $\frac{23.150}{85.000} = \mathbf{27.2\%}$ أي $\frac{VAN}{I_0}$ فلن يؤثر ذلك على قرار المشروع.

2- <u>بالنسبة للتغيرات المحتملة في قيمة التدفقات النقدية السنوية الصافية:</u>

$$CF_{\text{actualisé}} - I_0 = 0$$

$$CF_{\text{actualisé}} = I_0 = 85.000$$

CF [3.605] = 85.000

4- $CF_{annuelle} = \frac{85.000}{3.605} = \underline{23.578}$

نستنتج مما سبق أنه في حالة انخفاض التدفقات النقدية السنوية الصافية بما يعادل نسبة $\frac{30.000-23.578}{30.000}$ = **21.4%** والذي يمكن أن يتحقق إما نتيجة الانخفاض في قيمة المبيعات المتوقعة أو من خلال زيادة التكاليف فإن ذلك لن يؤثر على قرار قبول المشروع.

تمارين محلولة:

التمرين (01):

نفرض أن هناك مشروعين استثماريين، يتطلب كل منهما إنفاقا استثماريا قدره ب 100.000 و.ن، وأن العمر الإنتاجي لكل منهما يقدر ب 5 سنوات، وقد تم تقدير القيم الحالية الصافية، مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%، وذلك وفقا للجدول التالي:

الحالات المتوقعة	احتمال	القيم الحالية الصافية	
		المشروع الأول	المشروع الثاني
الرواج	%25	8.000	9.000
الإستقرار	%50	6.000	6.000
الكساد	%25	4.000	3.000

المطلوب:

1- المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية؟

2- المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية؟

الحل:

1- المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:

الحالات	المشروع الأول			المشروع الثاني		
	P_i	VAN_i	$VAN_i.P_i$	P_i	VAN_i	$VAN_i.P_i$
الرواج	0,25	8.000	2.000	0,25	9.000	2.250
الإستقرار	0,50	6.000	3.000	0,50	6.000	3.000
الكساد	0,25	4.000	1.000	0,25	3.000	750
T	**1**	/	**6.000**	**1**	/	**6.000**

$$\boldsymbol{E}(\mathbf{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \mathbf{VAN_i.P_i}$$

$E_1(\text{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \text{VAN}_i . \text{P}_i$= **6.000**

$E_2(\text{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \text{VAN}_i . \text{P}_i$= **6.000**

- بما أن $E_1(\text{VAN}) = E_2(\text{VAN})$ فإنه لا يمكننا المفاضلة بين المشرعين، لهذا يجب التطرق الى معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية.

2- المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

✓ حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:

الحالات	P_i	VAN_i	$E(\text{VAN}_i)$	$\text{P}_i(\text{VAN}_i - E(\text{VAN}_i))^2$
الرواج	0,25	8.000	6.000	1.000.000
الإستقرار	0,50	6.000	6.000	0
الكساد	0,25	4.000	6.000	1.000.000
T	**1**	/	/	**2.000.000**

$$V(\text{VAN}_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} \text{P}_i \, (\text{VAN}_i - E(\text{VAN}_i))^2$$

$$\delta_{VAN} = \sqrt{V(\text{VAN})}$$

$V_1(\text{VAN}) = \delta_1^2 = \sum_{i=1}^{n} \text{P}_i \, (\text{VAN}_i - E(\text{VAN}_i))^2$= **2.000.000**

$\delta_{1_{VAN}} = \sqrt{V_1(\text{VAN})} = \sqrt{2.000.000}$= **<u>1.414,21</u>**

✓ حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:

الحالات	P_i	VAN_i	$E(\text{VAN}_i)$	$\text{P}_i(\text{VAN}_i - E(\text{VAN}_i))^2$
الرواج	0,25	9.000	6.000	2.250.000
الإستقرار	0,50	6.000	6.000	0
الكساد	0,25	3.000	6.000	2.250.000
T	**1**	/	/	**4.500.000**

$V_2(\text{VAN}) = \delta_2^2 = \sum_{i=1}^{n} \text{P}_i \, (\text{VAN}_i - E(\text{VAN}_i))^2$= **4.500.000**

$$\delta_{2_{VAN}} = \sqrt{V_2(\text{VAN})} = \sqrt{4.500.000} = \underline{\mathbf{2.121,32}}$$

✓ بما أن $\delta_{2_{VAN}} < \delta_{1_{VAN}}$ فإن المشروع الأول أفضل من المشروع الثاني.

<u>التمرين (02):</u>

لنفترض أن الاستثمار المبدئي لأحد المشاريع هو 15.000 و.ن، أما التدفقات النقدية السنوية المتوقعة واحتمالاتها على مدى العمر المتوقع لهذا المشروع وهو 3 سنوات، مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%، فهي كالتالي:

السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
CF_1	P_i	CF_2	P_i	CF_3	P_i
4.500	0.10	3.000	0.10	1.500	0.10
6.000	0.25	4.500	0.25	3.000	0.25
7.500	0.30	6.000	0.30	4.500	0.30
9.000	0.25	7.500	0.25	6.000	0.25
10.500	0.10	9.000	0.10	7.500	0.10

المطلوب:

- هل يمكن قبول المشروع عند استعمال معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية؟

<u>الحل:</u>

- <u>حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع:</u>

السنوات	CF_i	P_i	$CF_i.P_i$
السنة1	CF_1=4.500	P_1=0.10	450
	CF_1=6.000	P_2=0.25	1.500
	CF_1=7.500	P_3=0.30	2.250
	CF_1=9.000	P_4=0.25	2.250
	CF_1=10.500	P_5=0.10	1.050

	المجموع	**1**	**7.500**
السنة2	CF_2=3.000	P_1=0.10	300
	CF_2=4.500	P_2=0.25	1.125
	CF_2=6.000	P_3=0.30	1.800
	CF_2=7.500	P_4=0.25	1.875
	CF_2=9.000	P_5=0.10	900
	المجموع	**1**	**6.000**
السنة3	CF_3=1.500	P_1=0.10	150
	CF_3=3.000	P_2=0.25	750
	CF_3=4.500	P_3=0.30	1.350
	CF_3=6.000	P_4=0.25	1.500
	CF_3=7.500	P_5=0.10	750
	المجموع	**1**	**4.500**

$$\boldsymbol{E(\mathrm{CF_i}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i.P_i}}$$

$E(\mathrm{CF_1}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i.P_i}$= 7.500

$E(\mathrm{CF_2}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i.P_i}$= 6.000

$E(\mathrm{CF_3}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i.P_i}$= 4.500

السنوات	$\mathbf{I_0}$	$\boldsymbol{E(CF_i)}$	$\mathbf{(1+i)^{-n}}$	$\boldsymbol{E(CF_i)}$**actualisé**
0	15.000			
1		7.500	0.909	6.817,5
2		6.000	0.826	4.956
3		4.500	0.751	3.379,5
المجموع	/	/	/	**15.153**

$\mathbf{E(VAN) = \sum E(CF_i)\ actualisé - I_0}$= 15.153 – 15.000 = **153**

- ✓ بما أن التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع أكبر من الصفر (0)، إذن نقبل المشروع.

التمرين (03):

نفرض أن هناك مشروعين استثماريين، يتطلب كل منهما إنفاقا استثماريا قدره ب 1.000 و.ن، وأن العمر الإنتاجي لكل منهما يقدر ب 3 سنوات، وقد تم تقدير التدفقات النقدية السنوية، مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%، وذلك وفقا للجدول التالي:

المشروع الأول:

السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
CF_1	P_i	CF_2	P_i	CF_3	P_i
600	0.30	500	0.40	550	0.50
700	0.40	600	0.30	600	0.30
800	0.30	700	0.30	650	0.20

المشروع الثاني:

السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
CF_1	P_i	CF_2	P_i	CF_3	P_i
300	0.25	500	0.30	400	0.40
600	0.50	800	0.40	600	0.30
900	0.25	1.000	0.30	700	0.30

المطلوب:

1- المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية؟

2- المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار معامل الاختلاف؟

الحل:

1- المفاضلة بين المشروعين الاستثماريين باستعمال معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

✓ حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:

السنوات	CF_i	P_i	$CF_i.P_i$	$P_i(CF_i - E(CF_i))^2$
السنة1	CF_1=600	P_1=0.30	180	3.000
	CF_1=700	P_2=0.40	280	0
	CF_1=800	P_3=0.30	240	3.000
	المجموع	**1**	**700**	**6.000**
السنة2	CF_2=500	P_1=0.40	200	3.240
	CF_2=600	P_2=0.30	180	30
	CF_2=700	P_3=0.30	210	3.630
	المجموع	**1**	**590**	**6.880**
السنة3	CF_3=550	P_1=0.50	275	450
	CF_3=600	P_2=0.30	180	120
	CF_3=650	P_3=0.20	130	980
	المجموع	**1**	**585**	**1.550**

$$\boldsymbol{E(\mathrm{CF_i}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i}}$$

$E(\mathrm{CF_1}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 700$

$E(\mathrm{CF_2}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 590$

$E(\mathrm{CF_3}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 585$

$$\boldsymbol{V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(CF_i - E(CF_i))^2}$$

$V(\mathrm{CF_1}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(CF_i - E(CF_i))^2 = 6.000$

$V(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i} \, (CF_{\mathrm{i}} - E(CF_{\mathrm{i}}))^2 = 6.880$

$V(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i} \, (CF_{\mathrm{i}} - E(CF_{\mathrm{i}}))^2 = 1.550$

$V(\mathbf{CF_i})$**actualisé**	$(\mathbf{1+i})^{-2n}$	$V(\mathbf{CF_i})$	$\mathbf{I_0}$	**السنوات**
			1.000	**0**
4.956	0.826	6.000		**1**
4.699,04	0.683	6.880		**2**
874,2	0.564	1.550		**3**
10.529,24	/	/	/	**المجموع**

$V_1(\mathbf{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \frac{V(\mathrm{CF_i})}{[(1+\mathrm{i})^{\mathrm{i}}]^2} = \sum_{i=1}^{n} V(\mathrm{CF_i})\mathrm{actualisé} = \underline{\mathbf{10.529,24}}$

$\delta_{1_{VAN}} = \sqrt{V_1(\mathrm{VAN})} = \sqrt{10.529,24} = \underline{\mathbf{102,61}}$

✓ حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:

$\mathbf{P_i}(\mathbf{CF_i} - \mathbf{E}(\mathbf{CF_i}))^2$	$\mathbf{CF_i . P_i}$	$\mathbf{P_i}$	$\mathbf{CF_i}$	**السنوات**
22.500	75	P_1=0.25	CF_1=300	**السنة1**
0	300	P_2=0.50	CF_1=600	
22.500	225	P_3=0.25	CF_1=900	
45.000	**600**	**1**	**المجموع**	
21.870	150	P_1=0.30	CF_2=500	**السنة2**
360	320	P_2=0.40	CF_2=800	
15.870	300	P_3=0.30	CF_2=1.000	
38.100	**770**	**1**	**المجموع**	
9.000	160	P_1=0.40	CF_3=400	**السنة3**
750	180	P_2=0.30	CF_3=600	
6.750	210	P_3=0.30	CF_3=700	
16.500	**550**	**1**	**المجموع**	

$$\boldsymbol{E(\mathrm{CF_i}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i}}$$

$E(\mathrm{CF}_1) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 600$

$E(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 770$

$E(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i}.\mathrm{P_i} = 550$

$$\boldsymbol{V(\mathrm{C}F_\mathrm{i}) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2}$$

$V(\mathrm{CF}_1) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2 = 45.000$

$V(\mathrm{CF}_2) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2 = 38.100$

$V(\mathrm{CF}_3) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{P_i}\,(\mathrm{C}F_\mathrm{i} - E(\mathrm{C}F_\mathrm{i}))^2 = 16.500$

$V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})$**actualisé**	$(1+\mathrm{i})^{-2n}$	$V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})$	$\mathrm{I_0}$	**السنوات**
			1.000	**0**
37.170	0.826	45.000		**1**
26.022,3	0.683	38.100		**2**
9.306	0.564	16.500		**3**
72.498,3	/	/	/	**المجموع**

$\boldsymbol{V_2}(\mathbf{VAN}) = \sum_{i=1}^{n} \frac{V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})}{[(1+\mathrm{i})^\mathrm{i}]^2} = \sum_{i=1}^{n} V(\mathrm{C}F_\mathrm{i})\text{actualisé} = \underline{\mathbf{72.498,3}}$

$\boldsymbol{\delta_{2_{VAN}}} = \sqrt{V_2(\mathrm{VAN})} = \sqrt{72.498,3} = \underline{\mathbf{269,25}}$

✓ بما أن $\delta_{1_{VAN}} > \delta_{2_{VAN}}$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

2- <u>المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار معامل الاختلاف **(CV):**</u>

$$\mathbf{CV} = \frac{\boldsymbol{\delta}_{\mathbf{VAN}}}{\mathbf{E(VAN)}}$$

✓ <u>حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:</u>

السنوات	I_0	$E(CF_i)$	$(1+i)^{-n}$	$E(CF_i)$actualisé
0	1.000			
1		700	0.909	636,3
2		590	0.826	487,34
3		585	0.751	439,33
المجموع	/	/	/	**1.562,97**

$\mathbf{E_1(VAN) = \sum E(CF_i)\ actualisé - I_0}$ = 1.562,97 – 1.000 = <u>**562,97**</u>

✓ <u>حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:</u>

السنوات	I_0	$E(CF_i)$	$(1+i)^{-n}$	$E(CF_i)$actualisé
0	1.000			
1		600	0.909	545,4
2		770	0.826	636,02
3		550	0.751	413,05
المجموع	/	/	/	**1.594,47**

$\mathbf{E_2(VAN) = \sum E(CF_i)\ actualisé - I_0}$ = 1.594,47 – 1.000 = <u>**594,47**</u>

✓ <u>حساب معامل الاختلاف للمشروع الأول والثاني:</u>

المشروع الأول	$\mathbf{CV_1} = \frac{\delta_{1VAN}}{E_1(VAN)} = \frac{102,61}{562,97} = \underline{\mathbf{0,18}}$
المشروع الثاني	$\mathbf{CV_2} = \frac{\delta_{2VAN}}{E_2(VAN)} = \frac{269,25}{594,47} = \underline{\mathbf{0,45}}$

❖ بما أن $CV_2 > CV_1$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

<u>**التمرين (04):**</u>

تنوي إحدى المؤسسات الاستثمار في مشروع جديد بقيمة 25000 و.ن، حيث مكنت الدراسات السابقة من تقدير التدفقات النقدية المتولدة من تشغيله خلال عمره الاقتصادي والتي كانت كالتالي:

السنة الأولى		**السنة الثانية**	
$\mathbf{CF_1}$	$\mathbf{P_i}$	$\mathbf{CF_2}$	$\mathbf{P_i}$
15.000	0.55	17.000	0.45
16.500	0.45	15.000	0.35
		12.000	0.20

المطلوب: إذا كانت التدفقات النقدية مستقلة فيما بينها، و كان معدل الخصم 10%، أحسب كلا من $\mathrm{E(VAN)}$ و$\delta(\mathrm{VAN})$ ؟ وهل تنصح المؤسسة بالإستثمار في المشروع ؟

الحل:

✓ حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية $\mathrm{E(VAN)}$:

السنوات	$\mathbf{CF_i}$	$\mathbf{P_i}$	$\mathbf{CF_i.P_i}$
السنة1	CF_1=15.000	P_1=0.55	8.250
	CF_1=16.500	P_2=0.45	7.425
	المجموع	**1**	**15.675**
السنة2	CF_2=17.000	P_1=0.45	7.650
	CF_2=15.000	P_2=0.35	5.250
	CF_2=12.000	P_3=0.20	2.400
	المجموع	**1**	**15.300**

$$\boldsymbol{E}(\mathbf{CF_i}) = \sum_{i=1}^{n} \mathbf{CF_i.P_i}$$

$E(\mathrm{CF_1}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i.P_i}$= 15.675

$E(\mathrm{CF_2}) = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CF_i.P_i}$= 15.300

السنوات	$\mathbf{I_0}$	$\boldsymbol{E}(\mathbf{CF_i})$	$(\mathbf{1+i})^{-n}$	$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{CF}_{\mathbf{i}})$**actualisé**
0	25.000			
1		15.675	0.909	14.248,57

12.637,8	0.826	15.300		**2**
26.886,37	/	/	/	**المجموع**

$\mathbf{E(VAN) = \sum E(CF_i)\ actualisé - I_0}$= 26.886,37 – 25.000 = **<u>1.886,37</u>**

✓ <u>حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية δ(VAN):</u>

$\mathbf{P_i(CF_i - E(CF_i))^2}$	$\mathbf{CF_i . P_i}$	$\mathbf{P_i}$	$\mathbf{CF_i}$	**السنوات**
250.593,75 306.281,25	8.250 7.425	P_1=0.55 P_2=0.45	CF_1=15.000 CF_1=16.500	**السنة1**
556.875	**15.675**	**1**	**المجموع**	
1.300.500 31.500 2.178.000	7.650 5.250 2.400	P_1=0.45 P_2=0.35 P_3=0.20	CF_2=17.000 CF_2=15.000 CF_2=12.000	**السنة2**
3.510.000	**15.300**	**1**	**المجموع**	

$$\boldsymbol{V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^{n} P_i\ (CF_i - E(CF_i))^2}$$

$V(CF_1) = \sum_{i=1}^{n} P_i\ (CF_i - E(CF_i))^2$= 556.875

$V(CF_2) = \sum_{i=1}^{n} P_i\ (CF_i - E(CF_i))^2$= 3.510.000

$\mathbf{V(CF_i)actualisé}$	$\mathbf{(1+i)^{-2n}}$	$\mathbf{V(CF_i)}$	$\mathbf{I_0}$	**السنوات**
			25.000	**0**
459.978,75	0.826	556.875		**1**
2.397.330	0.683	3.510.000		**2**
2.857.308,75	/	/	/	**المجموع**

$\boldsymbol{V(VAN)} = \sum_{i=1}^{n} \frac{V(CF_i)}{[(1+i)^i]^2} = \sum_{i=1}^{n} V(CF_i)$actualisé = **<u>2.857.308,75</u>**

$\delta(VAN) = \sqrt{V(VAN)} = \sqrt{2.857.308,75}$ = **<u>1.690,35</u>**

❖ بما أن $E(VAN) > 0$ و $\delta(VAN)$ *منخفض فإننا ننصح المؤسسة بالاستثمار في المشروع.*