المحاضرة الرابعة: نموذج CVP (التكلفة-الحجم-الربح coût-volume-profit) وعتبة المردودية.

مقدمة: من بين ـوأهمـ إستعمالات تحليل سلوك التكاليف هو نموذج cvp، والذي يعتبر نموذج تخطيطي لأهداف المؤسسة المستقبلية والمتعلقة بتحقيق النتائج المستهدفة، وكذا متطلبات تحقيق هذه النتائج.

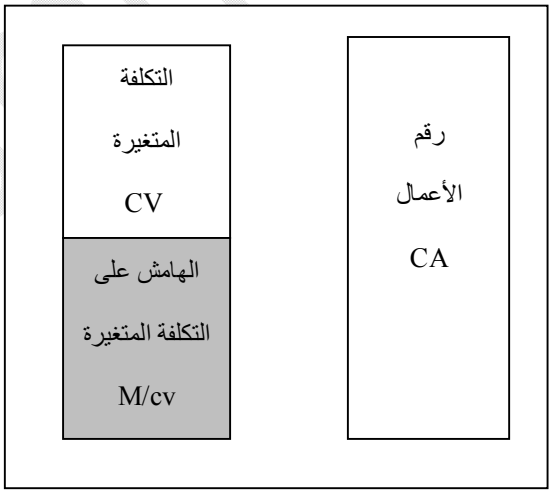
ويعتبر نموذج cvp من الأدوات الهامة التي يستخدمها المديرون، إذ أنه يساعدهم على فهم العلاقات المتشابكة بين التكلفة وحجم النشاط وأرباح المنظمة التي تسعى إلى تحقيقها.

مفهوم تحليل cvp: هو دراسة آثار التغيرات في التكاليف وحجم النشاط على أرباح المؤسسة، وبالتالي يعتبر أداة مهمة للمديرين والتي تساعدهم على فهم العلاقات المتشابكة بين التكلفة، حجم النشاط والربح، وذلك بالتركيز على العلاقات بين العناصر الخمسة التالية:

1. أسعار البيع؛
2. حجم أو مستوى النشاط؛
3. التكلفة المتغيرة الوحدوية؛
4. إجمالي التكاليف الثابتة؛
5. توليفة المنتجات المباعة.

أساسيات تحليل cvp: تبدأ دراستنا لتحليل cvp من حيث إنتهينا من دراسة سلوك التكاليف وتحديد معادلتها في المحارة السابقة، وذلك بعد التطرق للهامش على التكلفة المتغيرة marge sur coût variable أو ما يعرف بهامش المساهمة contribution margin.

الهامش على التكلفة المتغيرة M/cv: هو الفرق بين رقم الأعمال CA (chiffre d'affaires) والتكلفة المتغيرة CV، وبالتالي فهو يمثل القيمة المتبقية من إيرادات المبيعات بعد طرح الأعباء المتغيرة، وهي القيمة الباقية لتغطية التكاليف الثابتة وبعد ذلك تحقيق أرباح الفترة (النتيجة RT)، وبهذا فإن الهامش على التكلفة المتغيرة يستخدم أولا التكاليف الثابتة والباقي بعد ذلك يوجه للأرباح، فإذا لم يكن الهامش على التكلفة المتغيرة كافيا لتغطية التكاليف الثابتة تتحقق خسائر خلال الفترة، ويوضح الشكل التالي معنى الهامش على التكلفة المتغيرة:



ويتم حساب الهامش على التكلفة المتغيرة وفق الصيغة التالية:

الهامش على التكلفة المتغيرة = رقم الأعمال ــ التكاليف المتغيرة **M/cv= CA – CV**

وتكون الصيغة الرياضية للهامش على التكلفة المتغيرة هي: $\mathbf{M/cv=P_x.X- CVU.X}$ حيث: P_x يمثل سعر البيع للوحدة.

وتستعمل الصيغة السابقة لحساب إجمالي الهامش على التكلفة المتغيرة.

ويمكن استعمال الصيغة السابقة لحساب الهامش على التكلفة المتغيرة الوحدوي (للوحدة) –عند الحاجة إليه- وذلك كما يلي:

$$\mathbf{M/cvU}=\frac{\text{إجمالي الهامش على التكلفة المتغيرة}}{\text{حجم النشاط}}=\frac{Px.X-CVU.X}{X}=\mathbf{P_x - CVU}$$

كما يمكن حساب نسبة الهامش (والتي نحتاج إليها في عتبة المردودية) كما يلي:

$$\mathbf{TM/cv}\ (\%)=\frac{\text{الهامش على التكلفة المتغيرة}}{\text{رقم الأعمال}}*100=\frac{M/cv}{CA}*100\ \%$$

ويعبر TM/cv على النسبة المئوية للهامش على التكلفة المتغيرة من رقم الأعمال.

نموذج CVP: هو الصيغة أو المعادلة الرياضية التي تحدد لنا قيمة نتيجة المؤسسة، وذلك بالإعتماد على الصيغة التالية:

رقم الأعمال (CA)
- التكاليف المتغيرة (CV)
الهامش على التكلفة المتغيرة (M/cv)
- التكاليف الثابتة (CF)
النتيجة (RT)

أي أن: $\mathbf{RT= CA- CT= CA- (CV+ CF)= (CA- CV)- CF= M/cv- CF}$

وتكون الصيغة الرياضية لنموذج CVP كما يلي:

$$\mathbf{RT= M/cv- CF= TM/cv.CA- CF}$$

مثال: تنتج مؤسسة electech نوع من أجهزة التلفاز المحمولة portatif، وقد كانت المعلومات المحاسبية لشهر جوان 2012 كما يلي:

* سعر البيع الوحدوي= 5000 دج؛
* التكلفة المتغيرة للوحدة= 3000 دج؛
* إجمالي التكاليف الثابتة السنوية= 24000000 دج،
* عدد الوحدات المباعة= 1600 تلفاز.

المطلوب: أحسب لشهر جوان:

1) إجمالي الهامش على التكلفة المتغيرة، الهامش الوحدوي، نسبة الهامش؛
2) أكتب معادلة الربح (نموذج CVP)، وأرسم المنحنى الخاص به؛
3) أحسب النتيجة.

djamrpc@hotmail.fr

الحل:

1) حساب إجمالي الهامش:

رقم الأعمـــــــــــال= 5000*1600= 8000000 دج

- التكاليف المتغيـــــرة= 3000*1600= 4800000 دج

الهامش/التكلفة المتغيرة= = 3200000 دج

2) حساب الهامش/التكلفة المتغيرة الوحدوي:

- الطريقة الأولى: الهامش/ت م الوحدوي= $\frac{\text{الهامش الإجمالي}}{\text{حجم النشاط}} = \frac{3200000}{1600}$= 2000 دج
- الطريقة الثانية: الهامش/ت م الوحدوي= سعر البيع الوحدوي – التكلفة المتغية الوحدوية

= 5000 – 3000 = 2000 دج

3) حساب نسبة الهامش/التكلفة المتغيرة:

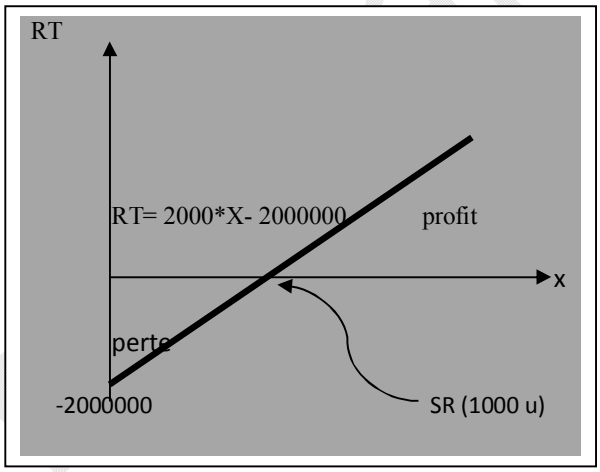
نسبة هـ/ت م= $\frac{\text{إجمالي الهامش}}{\text{رقم الأعمال}}$*100= $\frac{3200000}{8000000}$*100= 40%

أو: نسبة هـ/ت م= $\frac{\text{الهامش الوحدوي}}{\text{سعر البيع وحدوي}}$*100= $\frac{2000}{5000}$*100= 40%

4) دالة الربح: RT= M/cvU.X-CF= 2000.X- 2000000

(التكاليف الثابتة الشهرية= $\frac{\text{التكاليف الثابتة السنوية}}{12} = \frac{24000000}{12}$= 2000000 دج/للشهر.

5) رسم المنحنى الخاص بدالة الربح:



6) حساب النتيجة: RT= 2000.X- 2000000= 2000.1600- 2000000= 1200000 DA

بعض تطبيقات نموذج CVP: يتم تحليل التكاليف ووضع نموذج CVP من أجل التخطيط وإتخاذ القرارات، وبالتالي لهذا النموذج عدة تطبيقات منها:

1. **أستهداف ربح معين:** يتم تطبيق نموذج CVP من أجل تحديد الشروط التي تسمح للمؤسسة بتحقيق نتيجة معينة، وستقتصر دراستنا هنا على الإهتمام بالمبيعات فقط –مع بقاء العوامل الأخرى على حالها- وذلك بتحديد قيمة رقم الأعمال أو حجم النشاط (الكمية المنتجة والمباعة) من أجل تحقيق قيمة معينة من الربح.

مثال: حدد من خلال المثال السابق رقم الأعمال والكمية المباعة وذلك من أجل تحقيق نتيجة تساوي ضعف النتيجة السابقة,

الحل:

- حساب رقم الأعمال: لدينا: $RT_2 = RT_1$ *2= 1200000*2= 2400000 DA

ومنه من خلال دالة الربح RT_2 = TM/cv.CA2- CF=> CA2= $\frac{\text{RT2+CF}}{TM/cv}$:

$$=> CA_2 = \frac{2400000+2000000}{0,4} = 11000000 \text{ DA}$$

♦ حساب الكمية المباعة: $RT_2 = M/cvU.X_2 - CF => X_2 = \frac{RT2+CF}{TM/cv}$

$$=> X_2 = \frac{2400000+200000}{2000} = \frac{4400000}{2000} = 2200 \text{ unités}$$

التأكد: $CA = P_x . X_2 = 5000*2200 = 11000000$ DA

2. **<u>دراسة تأثير تغير (وتغيير) العوامل التي تؤثر في النتيجة:</u>** يعتبر تحليل CVP فكرة شائعة في المحاسبة الإدارية، حيث يمس تقريبا كل شيء يعمله المدير، فبفضله يتم تحديد المنتجات التي تصنع وتباع (وكذلك المنتجات التي يتم الإستغناء عنها)، تحديد سياسات التسعير الواجب إتباعها، سياسات التسويق المطبقة، أنواع تسهيلات الإنتاج، سياسات التموين ... وكذا دراسة تأثير هذه السياسات الجديدة على أرباح المؤسسة.

a. **<u>التغير في التكاليف الثابتة وحجم المبيعات:</u>** تؤدي أحيانا بعض الإستراتيجيات الخاصة بزيادة الطاقة الإنتاجية للمؤسسة أو بعض السياسات التسويقية الهادفة لزيادة مبيعات المؤسسة إلى زيادة مستوى التكاليف الثابتة، وبالتالي على المؤسسة دراسة تأثير الأوضاع الجديدة على ربح المؤسسة وإتخاذ القرار الملائم بشأنها.

<u>مثال:</u> يرى مدير المبيعات لمؤسسة electrotech (في المثال السابق)، أن القيام بحملة إشهارية سيؤدي إلى زيادة الطلب على منتجات مؤسسته بـ 25% كما أن هذه الحملة الإشهارية ستكلف المؤسسة خلال شهر جوان 500000 دج، بما تنصح مدير مبيعات هذه المؤسسة؟

<u>الحل:</u>

عدد الوحدات المباعة الجديد= 1600*1.25 (1600+1600*25%)= 2000 وحدة

التكاليف الثابتة الجديدة = 2000000+ 500000= 2500000 دج

ومنه:

رقم الأعمال الجـــديـد= 5000*2000= 10000000 دج

- تكاليف متغيرة جديدة= 3000*2000= 6000000 دج

الهامش/التكلفة المتغيرة الجديد= 4000000 دج

- تكاليف ثابتة جديدة = 2500000 دج

النتيجة الجديدة= 1500000 دج

نلاحظ أن: Δ الربح = 1500000- 1200000= 300000 دج

ومنه يكون من مصلحة المؤسسة تطبيق هذه السياسة الإشهارية لأنها توفر لها ربح إضافي يقدر بـ 300000 دج.

b. **<u>التغير في التكاليف المتغيرة وحجم المبيعات:</u>** لكي تبقى المؤسسة متواجدة في السوق وتحافظ على حصتها السوقية يجب عليها أن تتماشى مع التطورات الحاصلة، وتطوير منتجاتها وفقا للحاجات الجديدة والمتزايدة للزبائن، وهذا بإدخال تعديلات على المنتج، العمليات الإنتاجية، الأساليب التسويقية... وهذا ما يزيد من مبيعات المؤسسة من جهة، ويؤثر على التكاليف من جهة أخرى وبالتالي التأثير على دالة الربح.

<u>مثال:</u> تماشيا مع التطور في الصناعات الإلكترونية تنوي مؤسسة electrotech استعمال شاشات التلفاز المسطحة بدل العادية، وتتوقع المؤسسة زيادة مبيعاتها بـ 200 وحدة (مع بقاء سعر البيع ثابت) في حالة استعمال الشاشات المسطحة، كما أن تكلفة الشاشات المسطحة أعلى من الشاشات العادية بـ 500 دج للشاشة الواحدة (المؤسسة تشتري الشاشات و لا تُصنعها)، بما تنصح المؤسسة؟ علل اجابتك.

<u>الحل:</u>

التكلفة المتغيرة الجديدة= تكلفة متغيرة سابقة+القيمة الإضافية للشاشة= 3000+500=3500 دج

عدد الوحدات المباعة الجديد= 1600+200= 1800 تلفاز

ومنه:

رقم الأعمـال الجـديـد= 5000*1800= 9000000 دج

- تكاليف متغيرة جديدة= 3500*1800= 6300000 دج

الهـامش/ت م الجـديـد= 2700000 دج

- تكاليف ثابتة= = 2000000 دج

النتيجة الجديدة= = 700000 دج

على المؤسسة عدم تطبيق هذه التعديلات في المنتج لأنها تخفض من الربح، إلا إذا أعتمدت على سياسات تسويقية تزيد من عدد الوحدات المباعة.

c. **التغير في التكاليف الثابتة وسعر البيع وحجم المبيعات:** أحيانا تضطر المؤسسة إلى خفض أسعار بيع منتجاتها والقيام بحملات إشهارية لذلك، وهذا من أجل زيادة حجم مبيعاتها، وتقوم بذلك في حالة ظهور تكنولوجيا جديدة، أو في رأس السنة الميلادية كما هو الحال في قطاع السيارات.

مثال: ترى مؤسسة electrotech أن تخفيض سعر البيع بـ 20% سيؤدي إلى زيادة حجم المبيعات بـ شريطة أن تقوم بحملة إشهارية لهذا التخفيض في سعر البيع حيث تبلغ تكاليف هذه الحملة 300000 دج، بما تنصح المؤسسة ولماذا؟

الحل: (في حصة المحاضرات)

d. **التغير في التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة وحجم المبيعات:** قد تعمل المؤسسة على تغيير مكونات المنتج وهذا من أجل تحسين تنافسيتها السوقية، كما قد تعتمد المؤسسة على حملات إشهارية لمنتجاتها الجديدة قصد زيادة حجم مبيعاتها.

مثال: تريد المؤسسة القيام بحملة إشهارية لمنتجاتها الجديدة (ذات الشاشة المسطحة)، وهذا من أجل زيادة حجم مبيعاتها، حيث يتنبأ مدير المبيعات زيادة حجم المبيعات بـ 500 تلفاز بدلا من 200 تلفاز وهذا في حالة القيام بحملة إشهارية تقدر تكلفتها بـ 100000 دج.

الحل: (في حصة المحاضرات)

e. **التغير في سعر البيع:** أحيانا تكون أمام المؤسسة فرص إبرام صفقات خاصة مع مؤسسات قصد بيعها كميات معينة من منتجاتها ولكن هذه الصفقات تكون بأسعار تفاوضية، كما قد تعمل المؤسسة على تخفيض أسعار منتجاتها لأغراض تنافسية قصد زيادة حجم مبيعاتها.

مثال1: تنوي مؤسسة electrotech تخفيض سعر بيع أجهزة التلفاز بـ 20% من أجل زيادة حجم مبيعاتها بـ 25%، بما تنصحها؟

مثال 2: تنوي مؤسسة electrotech تخفيض سعر بيع أجهزة التلفاز بـ 15% من أجل زيادة حجم مبيعاتها بـ 12,5%، بما تنصحها؟

مثال 3: تنوي مؤسسة electrotech تخفيض سعر بيع أجهزة التلفاز بـ 25% من أجل زيادة حجم مبيعاتها بـ 25%، بما تنصحها؟، ماذا تستنتج من خلال الأمثلة السابقة؟

مثال 4: هناك فرصة أمام مؤسسة electrotech لإبرام صفقة مع أحد تجار الجملة لبيع 150 تلفاز إذا أمكن منح سعر مقبول (حيث لا تؤثر هذه الصفقة على حجم المبيعات العادية)، ما هو أدنى سعر تقترحه على المؤسسة بحيث لا ينخفض ربحها السابق (الحالة الأولى للمثال)؟، ما هو سعر البيع الذي تقترحه من أجل زيادة أرباح الشركة بـ 150000 دج؟.

(يتم حل هذه الأمثلة في حصة المحاضرات)

الجزء الثاني: عتبة المردودية SR

من بين أهم إستعمالات نموذج CVP هو تحديد وتحليل عتبة المردودية، والتي تم تأجيلها من أجل دراستها في جزء مستقل نظرا لأهميتها في تحليل الإستغلال، وإتساع نطاق إستعمالها من طرف المؤسسات الإقتصادية وخاصة الصناعية منها.

مفهوم عتبة المردودية SR (Seuil de Rentabilité) أو BEP (Break-Even Point):

تعرف عتبة المردودية (نقطة التعادل) بأنها ذلك المستوى من النشاط (عدد الوحدات المنتجة والمباعة أو رقم الأعمال) الذي تكون النتيجة الموافقة له معدومة، أي الحالة التي لا تحقق عندها المؤسسة لا ربح ولا خسارة، وتتميز عتبة المردودية بالخصائص الثلاثة التالية، والتي يتم الإنطلاق في عملية التحليل من إحداها وذلك لتحديد مستوى النشاط الذي يتحقق عنده التعادل (عتبة المردودية):

1. الإيراد الكلي (رقم الأعمال) = التكاليف الكلية (الثابتة والمتغيرة) CA= CT؛
2. الهامش/التكلفة المتغيرة= التكاليف الثابتة M/cv= CF؛
3. النتيجة تكون معدومة (لا ربح ولا خسارة) RT= 0.

كيفية حساب عتبة المردودية: هناك عدة طرق لحساب عتبة المردودية والتي تتمثل فيما يلي:

1. **الصيغة العامة:** يتم حساب عتبة المردودية SR في الحالة العامة وفق إحدى العلاقتين التاليتين:

$$SR=\frac{CA*CF}{M/cv} \text{ ou } SR=\frac{CF}{TM/cv}$$

وتعتبر العلاقتين أعلاه الوحيدتين التي يتم حساب من خلالهما رقم الأعمال الذي يحقق نقطة التعادل بصفة مباشرة، أما الصيغ اللاحقة فيتم حساب من خلالها الكمية المباعة التي تحقق نقطة التعادل ومن ثمة حساب رقم الأعمال المرافق لها.

مثال: من المثال السابق لمؤسسة electrotech يمكن حساب عتبة المردودية

$$SR=\frac{8000000*2000000}{3200000}=5000000 \text{ DA}$$

أو: $SR=\frac{2000000}{0,4}=5000000 \text{ DA}$

2. **الطريقة الرياضية:** تعتمد هذه الطريقة على معادلة الربح (نموذج CVP) التي تم التطرق لها سابقا، وذلك بالبحث عن الوضعية التي تكون فيها النتيجة معدومة، أي بحل المعادلة التالية :

$$P_x.X- CVU.X- CF= 0$$

مثال: من نفس المثال السابق لدينا RT= 5000X- 3000X- 2000000

ومنه: 5000X- 3000X- 2000000= 0

ومنه: X^*= 1000 unités أي: SR= 5000X= 5000*1000= 5000000 DA

3. **طريقة الهامش/التكلفة المتغيرة:** يم إستعمال معادلة الربح لإيجاد نقطة التعادل وذلك بالبحث عن الوضعية التي تتساوى فيها قيمة إجمالي الهامش/ت م مع قيمة التكاليف الثابتة حيث يكون:

M/cv= CF => M/cvU.X= CF

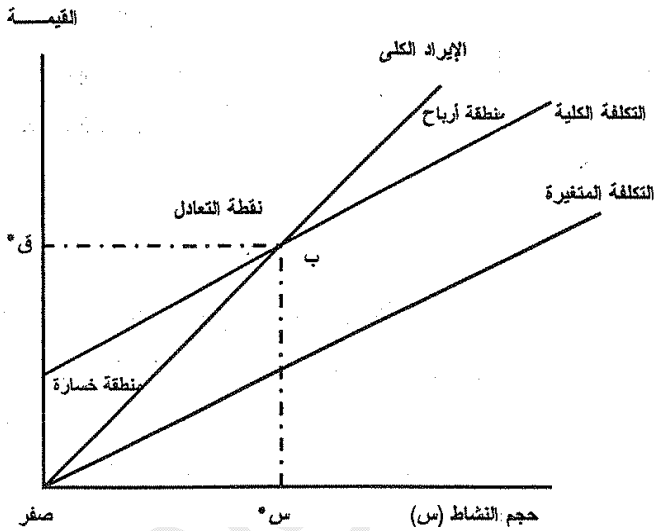
مثال: من المثال السابق لدينا M/cv- CF= RT=> 2000X- 2000000= 0

ومنه: 2000X= 2000000

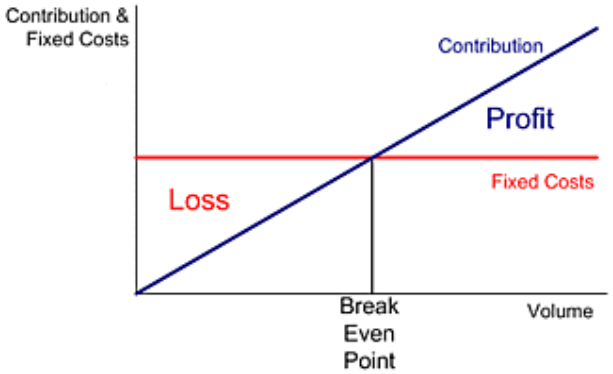
ومنه: SR= 5000000 DA <= X^*= 1000

4. **طريقة الشكل البياني:** يمكن استنباط عتبة المردودية بالإعتماد على أحد الأشكال البيانية التالية مباشرة، وذلك بشرط أن يكون الشكل البياني مرسوم بدقة على ورقة ملمترية أو بالإعتماد على أحد البرامج الجاهزة (Maple, R, Scilab…)

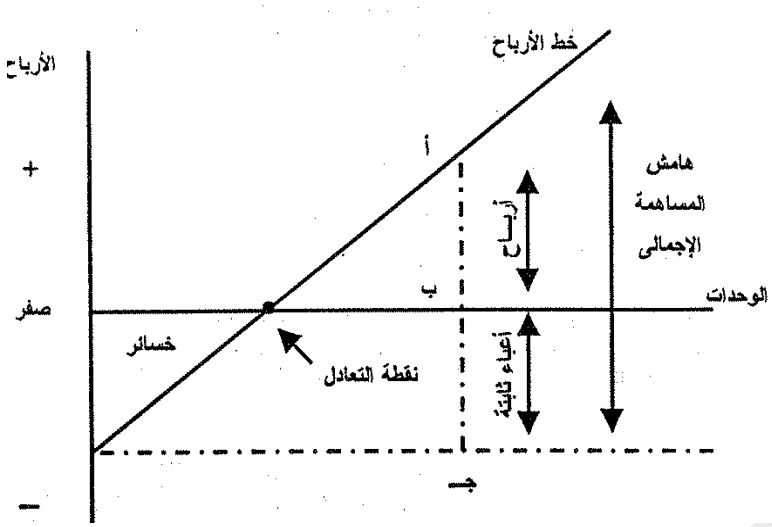
a. يمكن استنباط عتبة المردودية من الرسم البياني الذي يتضمن منحنى التكاليف الكلية ومنحنى الإيراد الكلي (رقم الأعمال)، حيث تكون نقطة التعادل هي نقطة تقاطع المنحنيين، كما يلي:



b. يمكن استنباط عتبة المردودية من الرسم البياني الذي يتضمن منحنى التكاليف الثابتة ومنحنى الهامش/التكلفة المتغيرة، حيث تكون نقطة التعادل هي نقطة تقاطع المنحنيين، كما يلي:



c. يمكن استنباط عتبة المردودية من الرسم البياني الخاص بدالة الربح ، حيث تكون نقطة التعادل هي نقطة تقاطع منحنى دالة الربح مع حامل محور الفواصل، كما يلي:



الزمن اللازم لتحقيق عتبة المردودية: هو المدة الزمنية التي تستغرقها المؤسسة في النشاط من أجل إنتاج وبيع الكمية التي تحقق نقطة التعادل، ويتم حسابها كما يلي:

$$PM=\frac{SR.360\ jours}{CA}=\frac{SR.12\ mois}{CA}$$

ومن خلال حساب المدة الزمنية يتم تحديد تاريخ تحقيق عتبة المردودية.

كما يمكن حساب نسبة عتبة المردودية، كما يلي: $\%SR=\frac{SR.100}{CA}\ \%$

ملاحظة: كلما كانت المدة الزمنية اللازمة لبلوغ عتبة المردودية أقصر، أو نسبتها أعلى كان ذلك في صالح المؤسسة، لأن تحقيقها يكون أسهل.

مثال: من المثال السابق لدينا الزمن اللازم لتحقيق عتبة المردودية:

$$PM=\frac{5000000.360}{8000000}=225\ jours$$

أي تاريخها هو: 16 أوت 2012

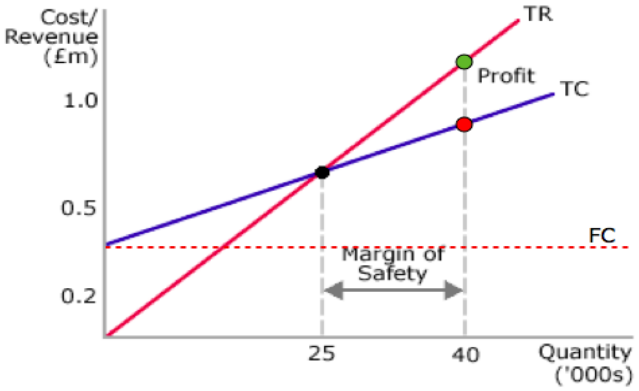
أما نسبتها فهي: $\%SR=\frac{5000000.100}{8000000}=62\%$

هامش الأمان: يعتبر هامش الأمان MS من بين العلاقات المستعملة في نموذج CVP، ويمكن تعريف هامش الأمان بأنه الفرق بين رقم الأعمال الحالي المحقّق أو المتوقع وقيمة عتبة المردودية (يعبر هذا الفرق عن الزيادة في رقم الأعمال بالنسبة لعتبة المردودية)، حيث يحدد المقدار الذي يمكن أن تنخفض به المبيعات قبل أن تحقق المؤسسة خسائر، ويعبر عنه بالقيمة النقدية أو بنسبة مئوية، ويتم حساب قيمته كما يلي:

$$MS=CA-SR$$

ويمكن توضيح هامش الأمان أكثر من خلال الشكل التالي:

djamp@yahoo.fr



كما يتم حساب نسبة هامش الأمان كما يلي:

$$\%MS = \frac{MS.100}{CA} \%$$

من المثال السابق نجد: MS= CA- SR= 8000000- 5000000= 3000000 DA

أما نسبة هامش الأمان: $\%MS = \frac{3000000.100}{8000000} = 37,5\%$

ملاحظات:

* دوما يكون: SR+ MS= CA
* دوما يكون: %SR+ %MS= 100%

ويمكن تمثيل نسب عتبة المردودية وهامش الأمان بواسطة دائرة كما يلي: