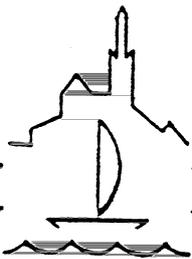


Documents pour la classe

RENTABILITE

par

**Robert Bayard
Alain Brunel
Albert Rolland
Michel Semeria**



N°4

Publication de l'I.R.E.M. d'Aix-Marseille

1991

Rentabilité

Rentabilité

**Robert BAYARD
Alain BRUNEL
Albert ROLLAND
Michel SEMERIA**

**Documents pour la classe
Publications de l'IREM d'AIX-MARSEILLE**

Avant-Propos

~~Tout en conservant un caractère culturel, les mathématiques, dans l'enseignement Technique, ont un but particulièrement utilitaire. Le professeur de mathématiques doit insister sur la mathématisation de situations professionnelles ; il doit, pour cela, disposer de problèmes concernant des situations bien réelles.~~

~~Les problèmes que nous avons travaillés dans ce document concernent le secteur économique. Nous avons tenu compte du Plan Comptable et de la législation en vigueur. Nous avons eu l'avantage de pouvoir consulter des professeurs d'économie, des experts-comptables et de hauts gestionnaires de sociétés importantes.~~

~~A condition de les adapter, ces situations peuvent être proposées à des classes de B.E.P., de Bacs professionnels ou de B.T.S.~~

~~Une entreprise doit être rentable :~~
~~c'est sa raison d'être.~~

! ;
~~Une entreprise doit penser à~~
~~sa perennité ; elle doit pour cela~~
~~s'assurer de bénéfices suffisants,~~
~~non nécessairement importants.~~

Objectif

Mathématisation de situations économiques
(A cette fin nous utiliserons la notion de fonction, de puissances...)

Plan

1 - Rentabilité d'une entreprise

1.1 - Quelques définitions d'après le plan comptable

1.2 - Premier et deuxième problèmes

1.2.1. Premier problème (*Fonction coût variable et fonction résultat*)

1.2.2. Deuxième problème (*Fonction marge et fonction coût de revient*)

1.3 - Troisième problème (*Exercice partant d'une pièce comptable : le compte de résultat*)

2 - Rentabilité d'un investissement

2.1 - Quelques Définitions

2.2 - Problèmes

2.2.1. Premier problème (*Rentabilité*)

2.2.2. Deuxième problème (*Seuil et taux de rentabilité*)

1 - Rentabilité d'une entreprise

1.1 - Quelques définitions d'après le Plan Comptable

1.1.1. Coût de revient

Le Coût de revient est l'ensemble des charges :

> Charges variables constituées par les charges qui varient avec le volume d'activité de l'entreprise.

(sans qu'il y ait nécessairement proportionnalité)

(prix d'achat de marchandises, frais d'achat, frais de production, frais de distribution...)

> Charges de structure ou charges fixes pendant une période relativement courte.

(frais pour les locaux, salaires du personnel de gestion...)

1.1.2. Marge

Une marge est la différence entre le chiffre d'affaires et un coût.

Nous considérerons :

1° la marge sur coût de revient ou résultat

> Si cette marge est positive cette marge est un bénéfice.

> Si cette marge est négative cette marge est une perte.

2° la marge sur coût variable

Il s'agit de la différence entre le chiffre d'affaires et le coût variable.

~~11.3. Seuil de rentabilité~~

~~La marge sur coût de revient (ou résultat)
ainsi que la marge sur coût variable
n'augmentent pas nécessairement avec le chiffre d'affaires.
Si ces marges augmentent avec le chiffre d'affaires et
s'il est possible de considérer que la marge sur coût variable
est proportionnelle au chiffre d'affaires alors
le gestionnaire peut analyser la rentabilité à l'aide
de fonctions affines. Le seuil de rentabilité défini
par le Plan Comptable correspond à une telle situation.~~

Le seuil de rentabilité est le chiffre d'affaires pour lequel l'entreprise ne fait ni gain ni perte ; au dessous de ce niveau d'activité, l'entreprise est en perte ; au-dessus, elle est en zone de bénéfices.

~~La notion de seuil de rentabilité est fondée sur la distinction entre charges fixes et charges variables.
Ce n'est que lorsque les charges fixes ont été couvertes grâce à la marge sur coût variable qu'un bénéfice peut être dégagé.~~

Formulation

x	:	Chiffre d'affaires
$R(x)$:	Résultat
$C_R(x)$	=	Coût de revient
$C_V(x)$	=	Coût variable
C_F	:	Charges fixes
$M(x)$:	Marge sur coût variable

$$R(x) = x - C_R(x)$$

Le résultat est égal au chiffre d'affaires diminué du coût de revient.

$$R(x) = x - (C_V(x) + C_F)$$

$$R(x) = (x - C_V(x)) - C_F$$

$$R(x) = M(x) - C_F$$

Le résultat est égal à la marge sur coût variable diminuée des charges fixes.

Le seuil de rentabilité x peut être déterminé par l'une des équations suivantes :

$$R(x) = 0 \quad (\text{Le résultat est égal à } 0)$$

$$M(x) = C_F \quad (\text{La marge sur coût variable est égale aux charges fixes})$$

$$x = C_R(x) \quad (\text{Le chiffre d'affaires est égal au coût de revient})$$

1.2 - Premier et deuxième problèmes

Les 2 premiers problèmes concernent la même situation :

Après diverses analyses, une société étudie la rentabilité pour l'année suivante.

La société prévoit des charges fixes annuelles de 70 MF et une marge sur coût variable de 24% (calculée sur le chiffre d'affaires).

Le chiffre d'affaires de cette entreprise ne peut excéder 500 MF (en raison de la capacité de l'entreprise et de la demande).

Le premier problème est un exercice sur la fonction coût variable et sur la fonction résultat.

Le deuxième problème est un exercice sur la fonction marge sur coût variable et sur la fonction coût de revient.

*Pour ces 2 problèmes l'unité monétaire choisie est le mégafranc (MF)
1 mégafranc est équivalent à 1 million de francs.*

1.2.1 - Premier problème

1° - Première partie

x étant le chiffre d'affaires et $C_v(x)$ étant le coût variable, écrire la fonction C_v par laquelle x a pour image $C_v(x)$.

Représenter graphiquement cette fonction :

axe des x : de 0 à 50 prendre 1 cm

axe des $C_v(x)$: de 0 à 50 prendre 1 cm

2° - Deuxième partie

x étant le chiffre d'affaires et $R(x)$ étant le résultat, écrire la fonction R par laquelle x a pour image $R(x)$.

Représenter graphiquement cette fonction :

sur la même feuille millimétrée

prendre la même origine

conserver l'axe des x

axe des $R(x)$: de 0 à 10 prendre 1 cm

A l'aide de la représentation graphique donner le seuil de rentabilité.

Vérifier la réponse par le calcul.

Pour quel chiffre d'affaires le résultat est de 20 MF ?

Trouver la réponse à l'aide de la représentation graphique.

Trouver la réponse par le calcul.

3° - Troisième partie

A l'aide des représentations graphiques donner le montant des charges variables pour un résultat de 20 MF.

Solution du premier problème

1° Première partie

Si la marge sur coût variable est de 24% (calculée sur le chiffre d'affaires) alors le coût variable est de 76% (calculé sur le chiffre d'affaires).

L'équation de la fonction C_v est :

$$C_v(x) = 0,76x$$

La nature du problème nous conduit à considérer la fonction C_v définie par :

$$C_v: [0; 500] \longrightarrow \mathbb{R}$$

$$x \longmapsto C_v(x) = 0,76x$$

L'image par C_v de l'intervalle $[0; 500]$ est $[0; 380]$

[Voir représentation graphique (1)]

2° Deuxième partie

Le résultat étant égal à la marge sur coût variable diminuée des charges fixes, l'équation de la fonction R est :

$$R(x) = 0,24x - 70$$

Par suite nous pouvons écrire la fonction R de la façon suivante :

$$R: [0; 500] \longrightarrow \mathbb{R}$$

$$x \longmapsto R(x) = 0,24x - 70$$

L'image par R de l'intervalle $[0; 500]$ est $[-70; 50]$.

[Voir représentation graphique (2)]

Le seuil de rentabilité étant le chiffre d'affaires pour lequel le résultat est égal à 0, sur la représentation graphique (2) le seuil de rentabilité correspond au point dont l'ordonnée est 0.

D'après la représentation graphique le seuil de rentabilité est compris entre 290 MF et 295 MF.

Le seuil de rentabilité peut être déterminé par le calcul suivant :

$$0,24x - 70 = 0$$

$$x = 291,66...$$

Sur la représentation graphique (2) le point dont l'ordonnée est 20 est le point (375, 20).

375 MF est le chiffre d'affaires qui donne un résultat de 20 MF.

Ce chiffre d'affaires peut être déterminé par le calcul suivant :

$$0,24x - 70 = 20$$

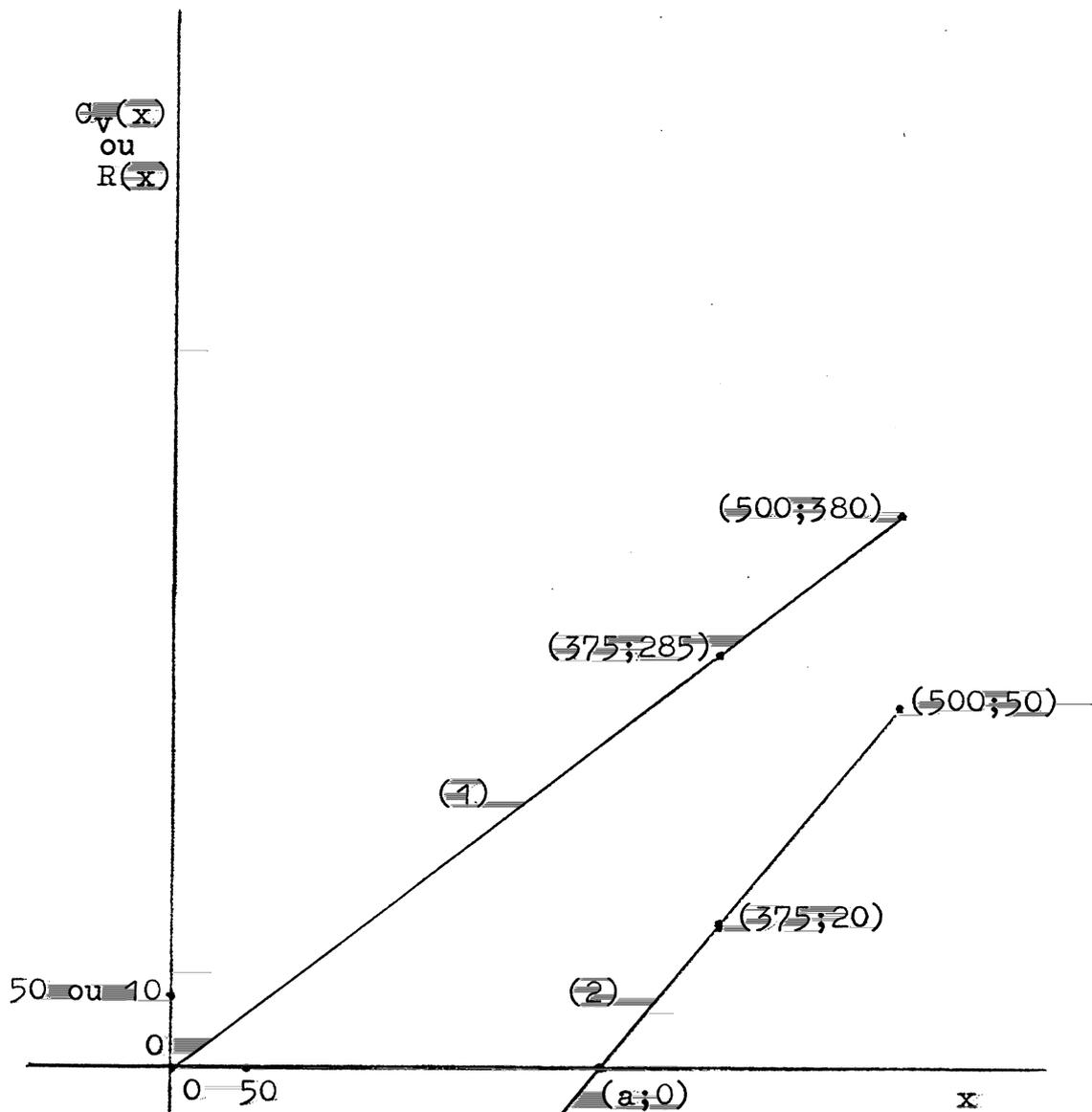
$$x = 375$$

3° Troisième partie

D'après la représentation graphique (2) le chiffre d'affaires qui donne un résultat de 20 MF est de 375 MF.

Sur la représentation graphique (1) le point dont l'abscisse est 375 a pour ordonnée 285.

Le montant des charges variables pour un résultat de 20 MF est donc de 285 MF.



a est compris entre 290 et 295

1.2.2 - Deuxième problème

1° - Première partie

x étant le chiffre d'affaires et $M(x)$ étant la marge sur coût variable, écrire la fonction M par laquelle x a pour image $M(x)$.

Représenter graphiquement cette fonction :

axe des x : de 0 à 50 prendre 1 cm

axe des $M(x)$: de 0 à 10 prendre 1 cm

A l'aide de la représentation graphique donner le seuil de rentabilité.

Vérifier la réponse par le calcul.

Pour quel chiffre d'affaires la marge sur coût variable est de 90 MF?

Trouver la réponse à l'aide de la représentation graphique.

Vérifier la réponse par le calcul.

2° - Deuxième partie

x étant le chiffre d'affaires et $C_R(x)$ étant le coût de revient, écrire la fonction C_R par laquelle x a pour image $C_R(x)$.

Représenter graphiquement cette fonction :

sur la même feuille millimétrée

prendre la même origine

conserver l'axe des x

axe des $C_R(x)$: de 0 à 25 prendre 1 cm

A l'aide de la représentation graphique donner le seuil de rentabilité.

Vérifier la réponse par le calcul.

3° - Troisième partie

A l'aide des représentations graphiques donner le coût de revient pour une marge sur coût variable de 90 MF.

Solution du deuxième problème

1° Première partie

L'équation de la fonction M est :

$$M(x) = 0,24 x$$

La nature du problème nous conduit à considérer la fonction M définie par :

$$M: [0; 500] \longrightarrow \mathbb{R}$$

$$x \longmapsto M(x) = 0,24 x$$

L'image par M de l'intervalle $[0; 500]$ est l'intervalle $[0; 120]$.

[Voir représentation graphique (3)]

Le seuil de rentabilité étant le chiffre d'affaires pour lequel la marge sur coût variable est égal aux charges fixes, sur la représentation graphique (3) le seuil de rentabilité correspond au point dont l'ordonnée est 70.

D'après la représentation graphique le seuil de rentabilité est compris entre 290 MF et 295 MF.

Le seuil de rentabilité peut être déterminé par le calcul suivant :

$$0,24 x = 70$$

$$x = 291, \dots$$

Sur la représentation graphique (3) le point dont l'ordonnée est 90 est le point $(375; 90)$.

375 MF est le chiffre d'affaires qui donne une marge sur coût variable de 90 MF.

Ce chiffre d'affaires peut être déterminé par le calcul suivant :

$$0,24 x = 90$$

$$x = 375$$

2° Deuxième partie

Si la marge sur coût variable est de 24% (Calculée sur le chiffre d'affaires) alors le coût variable est de 76% (calculé sur le chiffre d'affaires).

Le coût de revient étant égal au coût variable augmenté des charges fixes, l'équation de la fonction C_R est :

$$C_R(x) = 0,76x + 70$$

Par suite nous pouvons écrire la fonction C_R de la façon suivante :

$$C_R : [0; 500] \longrightarrow \mathbb{R}$$

$$x \longmapsto C_R(x) = 0,76x + 70$$

L'image par C_R de l'intervalle $[0; 500]$ est l'intervalle $[70; 450]$.

[Voir représentation graphique (4)]

Le seuil de rentabilité étant le chiffre d'affaires qui est égal au coût de revient, sur la représentation graphique (4) le seuil de rentabilité correspond au point dont l'ordonnée est égale à l'abscisse.

Pour trouver ce point plaçons une règle de telle façon qu'elle passe par le point $(0; 0)$ et par un point dont l'ordonnée est égale à l'abscisse (par exemple $(500; 500)$).

La règle coupe la représentation graphique (4) au point $(a; a)$.

Par suite le seuil de rentabilité a est compris entre 290 MF et 295 MF.

Le seuil de rentabilité peut être déterminé par le calcul suivant :

$$0,76x + 70 = x$$

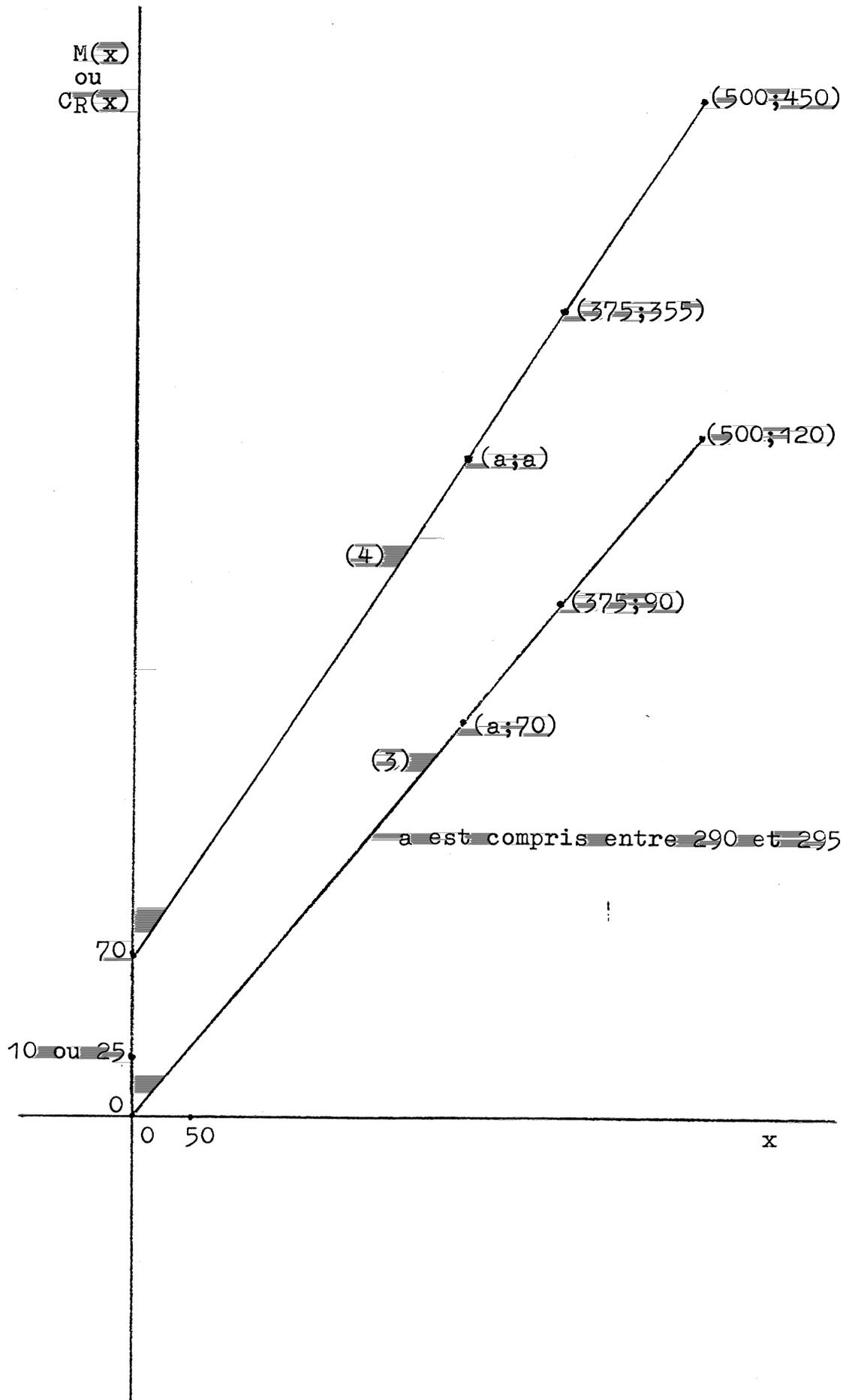
$$x = 291, \dots$$

3° Troisième partie

D'après la représentation graphique (3) le chiffre d'affaires qui donne une marge sur coût variable de 90 MF est de 375 MF.

Sur la représentation graphique (4) le point dont l'abscisse est 375 a pour ordonnée 355.

Le coût de revient pour une marge sur coût variable de 90 MF est donc de 355 MF.



1.3 - Troisième problème

Ce problème propose un exercice de mathématiques partant d'une pièce comptable : le compte de résultat.

Pour ce problème l'unité monétaire choisie est le Mégafranc (MF).

Vous disposez du compte de résultat prévu par une entreprise commerciale pour l'année A (voir page suivante).

D'autre part il vous est dit que les charges fixes pour l'année A sont estimées à 14,4 MF.

1° - Première partie

En ne vous servant que de nombres donnés, sans calculs, déterminez graphiquement le seuil de rentabilité qui concerne l'année A.

Vérifiez la réponse par le calcul (en n'opérant que sur les seuls nombres que vous avez déjà utilisés).

2° - Deuxième partie

En déterminant un coefficient (d'après le calcul précédent) et en l'appliquant au chiffre d'affaires donnez le montant du coût variable concernant l'année A.

Vérifiez la réponse avec le coût de revient indiqué par le compte de résultat.

Solution du troisième problème

1° Première partie

Les nombres 14,4, 72, 7,2 concernent respectivement les charges fixes, les ventes de marchandises, le solde créditeur ou respectivement les charges fixes, le chiffre d'affaires, le résultat.

Ces nombres permettent de représenter graphiquement les couples (0, -14,4) et (72, 2; 7,2) et par suite de tracer le segment représentant la fonction résultat correspondant à l'année A.

[Voir graphique (5)]

Le segment coupe l'axe des x au point (48, 0).

Le seuil de rentabilité est donc égal à 48 MF.

Vérifions la réponse par le calcul.

Déterminons le coefficient i de marge sur coût variable :

$$72i - 14,4 = 7,2$$

$$i = 0,30$$

Le seuil de rentabilité x peut être obtenu par le calcul suivant :

$$0,30x - 14,4 = 0$$

$$x = 48$$

2° Deuxième partie

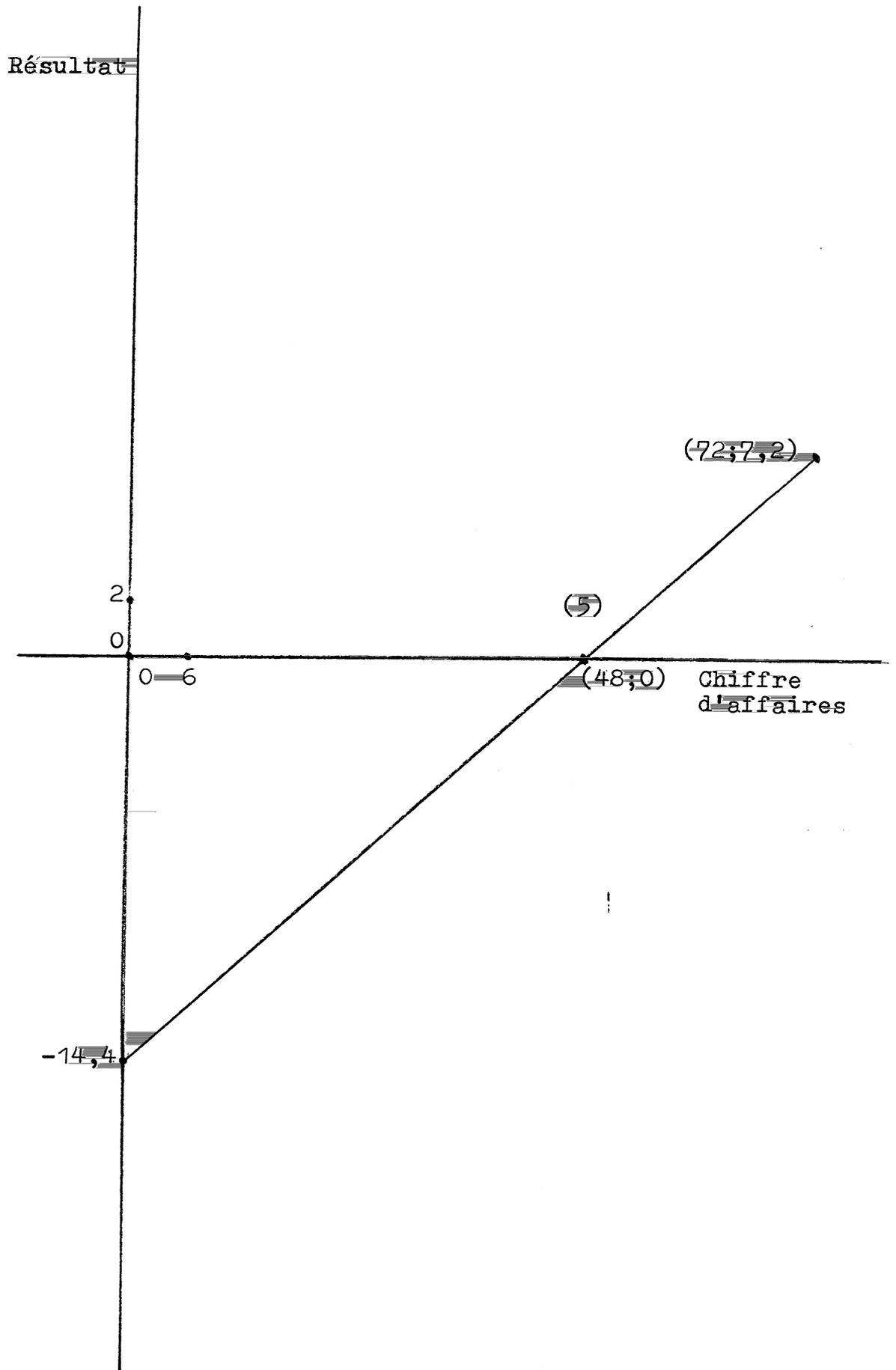
Le coefficient de marge sur coût variable étant 0,30 le coefficient à appliquer au chiffre d'affaires pour obtenir le coût variable est 0,70.

Le montant du coût variable concernant l'année A est donc de :

$$0,70 \times 72 = 50,4 \text{ soit } 50,4 \text{ MF}$$

Le coût de revient indiqué par le compte de résultat étant de 64,8 le montant du coût variable est bien de :

$$64,8 - 14,4 = 50,4 \text{ soit } 50,4 \text{ MF}$$



2 - Rentabilité d'un investissement

2.1 - Quelques définitions

2.1.1. Bien en capital

Un bien en capital est un bien destiné à rendre des services de façon "durable" (*On dit bien en capital ou bien durable*).

2.1.2. Investissement

L'affectation d'une somme d'argent pour l'acquisition d'un bien en capital est un investissement.

(Il existe d'autres cas d'investissements)

2.1.3. Amortissement pour dépréciation

Les biens durables se déprécient avec le temps (usure, apparition de nouvelles technologies...).

L'amortissement pour dépréciation est la prise en compte de cette perte de valeur.

Chaque année les entreprises enregistrent les annuités d'amortissements dans leurs charges déductibles des bénéfices imposables.

2.1.4. Etablissement d'un amortissement

Un amortissement est établi d'après une durée et un coefficient définis fiscalement.

Les 2 systèmes les plus courants sont l'amortissement constant et l'amortissement dégressif.

2.1.5. Amortissement constant

(Une entreprise peut toujours choisir ce système)

Exemple : Un matériel dont le prix d'acquisition est de 14 000 F est mis en service le 1^{ER} octobre de l'année A.

La fiscalité autorise l'amortissement sur 4 ans.

La valeur résiduelle à la fin de la période est estimée à 2 000 F.

$$\text{Annuité d'amortissement} = (14\ 000 - 2\ 000) / 4 = 3\ 000$$

Le matériel étant mis en service en octobre l'amortissement s'étend sur 5 exercices comptables.

Première annuité *(Elle part du jour de la mise en service)*

$$3\ 000 \times (3/12) = 750$$

$$\text{Dernière annuité} = 3\ 000 \times (9/12) = 2\ 250$$

D'où le tableau d'amortissement suivant :

Années	Annuités	Annuités cumulées	Valeurs nettes comptables
A	750	750	13 250
A+1	3 000	3 750	10 250
A+2	3 000	6 750	7 250
A+3	3 000	9 750	4 250
A+4	2 250	12 000	2 000

2.1.6 Amortissement dégressif

(Amortissement admis notamment pour les machines-outils)

Si l'amortissement est sur n années, on applique à chaque valeur nette comptable le coefficient :

$(1/n) \times 1,5$ si n est égal à 3 ou à 4

$(1/n) \times 2$ si n est égal à 5 ou à 6

$(1/n) \times 2,5$ si n est supérieur à 6

Lorsqu'à la clôture d'un exercice, l'annuité dégressive devient inférieure au quotient de la valeur nette comptable par le nombre d'années restantes, la nouvelle annuité est égale à ce quotient.

Exemple :

Une entreprise acquiert le 12 mai de l'année A un matériel industriel d'une valeur de 90 000 F.

La fiscalité autorise l'amortissement dégressif sur 5 ans.

Il est admis une valeur résiduelle nulle.

Coefficient : $(1/5) \times 2 = 0,40$

Première annuité *(Elle part du premier jour du mois d'acquisition)*

$0,40 \times (8/12) \times 90\,000 = 24\,000$

D'où le tableau d'amortissement suivant :

Années	Annuités	Annuités cumulées	Valeurs nettes comptables
A	24 000	24 000	66 000
A+1	26 400	50 400	39 600
A+2	15 840	66 240	23 760
A+3	11 880	78 120	11 880
A+4	11 880	90 000	0

Pour l'année A+3 l'annuité dégressive 9 504 étant inférieure à $23\,760/2$ ou 11 880, l'annuité devient 11 880.

L'amortissement dégressif entraînant une réduction plus importante d'impôt au début est financièrement plus intéressant que l'amortissement constant.

2.1.7. Valeur actuelle d'un capital a_n payable dans n années

C'est la somme a_0 qui, placée à intérêts composés au taux i pour n ans, procure un montant égal à ce capital a_n .

$$a_0 = a_n (1+i)^{-n}$$

Valeur actuelle V_0 d'une suite d'annuités a_1, a_2, \dots, a_n

$$V_0 = a_1 (1+i)^{-1} + a_2 (1+i)^{-2} + \dots + a_n (1+i)^{-n}$$

Si toutes les annuités sont égales à a alors V_0 est la somme d'une progression géométrique:

$$V_0 = a \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

2.1.8. Actualisation d'un investissement

Pour mesurer la rentabilité d'un investissement on peut actualiser les ressources générées par cet investissement.

Le taux d'actualisation est le taux auquel peuvent être placées les ressources disponibles de l'entreprise, ou bien c'est le taux auquel l'entreprise peut se procurer des capitaux auprès des banques.

Le taux de rentabilité interne (ou taux de rendement interne) est le taux d'actualisation pour lequel la somme des ressources générées actualisées est égale au montant de l'investissement.

Si la valeur actualisée est supérieure au montant de l'investissement (ou si le taux de rentabilité est supérieur au taux d'intérêt pouvant être pratiqué sur le marché) alors on dit que l'investissement est rentable.

2.1.9. Autofinancement

L'autofinancement correspond aux ressources secrétées par l'entreprise qu'elle conserve pour assurer son financement interne.

2.2 - Problèmes

2.2.1. Premier problème

Une société industrielle analyse la rentabilité d'un investissement concernant l'acquisition d'un matériel au mois de janvier de l'année suivante d'une valeur 400 kF.

L'amortissement peut être dégressif sur 5 ans.

Le chiffre d'affaires annuel supplémentaire est estimé à 1 200 kF.

Les charges annuelles d'exploitation relatives à cet équipement additionnel sont estimées à 1 020 kF (L'amortissement n'est pas compris).

Il est admis que la valeur résiduelle à la fin de la période est nulle.

Le taux d'actualisation à prendre en compte est de 10%.

Le taux de l'impôt sur les bénéfices des sociétés est de 34%.

Calculer la somme des valeurs actualisées de l'autofinancement.

L'investissement est-il rentable ?

Quelle serait la somme des valeurs actualisées de l'autofinancement si l'amortissement constant avait été adopté ? (On considérera que le matériel est mis en service au début du mois de janvier)

Solution du premier problème

Etudions l'amortissement.

Le coefficient à appliquer à chaque valeur nette comptable est :

$$(1/5) \times 2 = 0,40$$

D'où le tableau d'amortissement suivant (en kF):

Années	Annuités	Annuités cumulées	Valeurs nettes comptables
1	160	160	240
2	96	256	144
3	57,60	313,60	86,40
4	43,20	356,80	43,20
5	43,20	500	0

Les charges déductibles la première années sont de $1\ 020 + 160$ soit $1\ 180$ kF.

Années	Charges déductibles	Bénéfices imposables	Bénéfices nets
1	1 180	20	13,20
2	1 116	84	55,44
3	1 077,60	122,40	80,78
4	1 063,20	136,80	90,29
5	1 063,20	136,80	90,29

(Le bénéfice net annuel est obtenu en appliquant au bénéfice imposable le coefficient $1 - 0,34$ soit $0,66$)

Pour obtenir l'autofinancement annuel il faut ajouter au bénéfice net l'annuité d'amortissement correspondante.

Années	Autofinancement	Valeurs actualisées
1	173,20	157,45
2	151,44	125,16
3	138,38	103,97
4	133,49	91,18
5	133,49	82,89
		560,65

La somme des valeurs actualisées est supérieure à 400 : l'investissement est rentable.

Il est intéressant de savoir qu'à la fin de la troisième année la somme des valeurs actualisées est égale à 385,59 et qu'à la fin de la quatrième année elle est de 476,77 : cela donne une idée de la durée au terme de laquelle les bénéfices générés auront remboursé la valeur du coût de l'investissement.

Si l'amortissement est constant les nombres 1100, 100, 66, 146 correspondent respectivement, pour chaque année, aux charges déductibles, au bénéfice imposable, au bénéfice net, à l'autofinancement. L'autofinancement étant constant, le calcul suivant donne la somme des valeurs actualisées :

$$146(1 - 1,10^{-5}) / 0,10 = 553,45...$$

2.2.2. Deuxième problème

Une société industrielle analyse la rentabilité d'un investissement concernant l'acquisition d'un matériel au mois de janvier de l'année suivante d'une valeur de 500 kF.

L'amortissement peut être dégressif sur 5 ans.

La production prévisionnelle annuelle est de 8 000 unités.

Les dépenses d'exploitation relatives à cet équipement additionnel sont estimées à 200 F unitairement (L'amortissement n'est pas compris).

Il est admis que la valeur résiduelle à la fin de la période est nulle.

Le taux d'actualisation à prendre en compte est de 11%.

Le taux de l'impôt sur les bénéfices des sociétés est de 34%.

Quel est le prix de vente unitaire au-dessus duquel doit être écoulé le produit considéré pour que sa production soit rentable?

Quel est le taux de rentabilité si le prix de vente unitaire pratiqué est de 225 F?

Solution du deuxième problème

Étudions l'amortissement.

Le coefficient à appliquer à chaque valeur nette comptable est :

$$(1/5) \times 2 = 0,40$$

D'où le tableau d'amortissement suivant (en kF):

Années	Annuités	Annuités cumulées	Valeurs nettes comptables
1	200	200	300
2	120	320	180
3	72	392	108
4	54	446	54
5	54	500	0

Soit x le prix de vente unitaire au-dessus duquel le produit doit être écoulé.

Le chiffre d'affaires annuel supplémentaire est alors de $8x$ kF.

Les charges annuelles supplémentaires, amortissement non compris, s'élèvent à 1 600 kF.

Les charges déductibles la première années sont donc de $1\ 600 + 200$ soit 1 800 kF.

Années	Charges déductibles	Bénéfices imposables	Bénéfices nets
1	1 800	$8x - 1\ 800$	$5,28x - 1\ 188$
2	1 720	$8x - 1\ 720$	$5,28x - 1\ 135,20$
3	1 672	$8x - 1\ 672$	$5,28x - 1\ 103,52$
4	1 654	$8x - 1\ 654$	$5,28x - 1\ 091,64$
5	1 654	$8x - 1\ 654$	$5,28x - 1\ 091,64$

(Le bénéfice net annuel est obtenu en appliquant au bénéfice imposable le coefficient $1 - 0,34$ soit 0,66)

Pour obtenir l'autofinancement annuel il faut ajouter au bénéfice net l'annuité d'amortissement correspondante.

Années	Autofinancement	Valeurs actualisées
1	$5,28 \times 988$	$4,76 \times 890,09$
2	$5,28 \times 1\,015,20$	$4,29 \times 823,96$
3	$5,28 \times 1\,031,52$	$3,86 \times 754,24$
4	$5,28 \times 1\,037,64$	$3,48 \times 683,53$
5	$5,28 \times 1\,037,64$	$3,13 \times 615,79$
		$19,52 \times 3\,767,61$

D'où l'équation :

$$19,52 \times 3\,767,61 = 500$$

$$x = 218,627...$$

Si le prix de vente unitaire pratiqué est de 225 F, la première année l'autofinancement est de :

$$5,28 \times 225 = 988 \text{ soit } 200 \text{ kF}$$

Si i pour 1 est le taux de rentabilité, i peut être connu à l'aide de l'équation suivante:

$$200(1+i)^{-1} + 172,8(1+i)^{-2} + 156,48(1+i)^{-3} + 150,36(1+i)^{-4} + 150,36(1+i)^{-5} = 500$$

(i ne peut être déterminé que par une méthode d'approximation : notamment par dichotomie. Un ordinateur peut rapidement donner le résultat).

$$i = 0,2097...$$

(Il s'agit de résoudre l'équation $f(i) = 500$.

$f(i)$ est définie dans l'intervalle $[0; 1]$.

Dans cet intervalle $f(i)$ est continue et strictement décroissante.

500 est compris entre $f(1)$ et $f(0)$.

Par suite, d'après le théorème des valeurs intermédiaires, il existe une et une seule solution de l'équation.)

BIBLIOGRAPHIE

~~Le calcul économique~~

~~Patrick Jeanjean
Collection Que sais-je N° 1625~~

~~Les taux d'intérêt~~

~~Florin Aftalion et
Patrice Poncelet
Collection Que sais-je N° 2150~~

~~Initiation à l'économie~~

~~J. Brémond & M.M. Salor
Librairie Hatier (octobre 1966)~~

~~Dictionnaire des théories
et mécanismes économiques~~

~~J. Brémond & A. Gélédan
Librairie Hatier (octobre 1984)~~

~~Dictionnaire de la comptabilité~~

~~La Villeguerin
Les Publications Fiduciaires (1984)~~

~~Plan comptable~~

~~Imprimerie nationale
(avril 1982)~~

**L'étude des mathématiques dans
l'Enseignement Technique doit être en liaison
étroite avec des situations professionnelles.**

**Ce document donne des exemples choisis en
comptabilité analytique et en gestion.**

**La vie professionnelle ne peut se passer des
outils mathématiques.**