

CORRIGE

A) Extrapolation du chiffre d'affaires

Voici les chiffres d'affaires trimestriels de l'entreprise B

années	trimestre 1	Trimestre 2	trimestre 3	trimestre 4	Ca annuels
N -4	11 864	12 119	3 051	11 017	38 051
N -3	17 997	16 568	4 285	15 235	54 085
N -2	26 313	25 112	5 592	20 883	77 900
N -1	31381	29 140	6 388	22 415	89 324
N	33 040	29 146	6 372	20 060	88 618

1) Avec la méthode des points extrêmes, extrapolez le chiffre d'affaires de l'année N+1.

$$88\ 618 = 5a + b$$

$$38\ 051 = a + b$$

$$50\ 567 = 4a \text{ donc } a = 50\ 567 / 4 = 12\ 641,75 \text{ €}$$

$$B = 38\ 051 - 12\ 641,75 = 25\ 409,25 \text{ €}$$

$$\text{Donc } y_{N+1} = 12\ 641,75 \times 6 + 25\ 409,25 = 101\ 259,75 \text{ €}$$

2) Avec la méthode de la double moyenne, extrapolez le chiffre d'affaires de l'année N+1.

Il faut faire 2 paquets de points, en cas de données en nombre impair, relier le chiffre d'affaires à la moitié la plus ancienne, sauf si la donnée impaire est plus proche des données récentes.

Ici le chiffre d'affaires N -2 est plus proche de N-3 (avec une progression d'environ 20 000 € par an! Donc il y aura un paquet de 3 et un paquet de 2.

$$X_1 = (1+2+3) / 3 = 2$$

$$Y_1 = (38\ 051 + 54\ 085 + 77\ 900) / 3 = 56\ 678,67$$

$$X_2 = (4+5) / 2 = 4,5$$

$$Y_2 = (89\ 324 + 88\ 618) / 2 = 88\ 971$$

$$88\ 971 = 4,5a + b$$

$$56\ 678,67 = 2a + b$$

$$32\ 292,33 = 2,5a \text{ Donc } a = 12\ 916,93 \text{ et } b = 30\ 844,81$$

$$Y_{N+1} = 12\ 916,93 \times 6 + 30\ 844,81 = 108\ 346,39 \text{ €}$$

3) Complétez le tableau ci-dessous

Trimestres	CA trimestriels moyens	Coefficients trimestriels simples	Coefficients trimestriels moyens
1	24 119	0,346	1,39
2	22 417	0,322	1,29
3	5 137,6	0,074	0,3
4	17 922	0,257	1,03
TOTAL	69 595,6	1	4

Moyenne des moyennes trimestrielles = $69\ 595,6 / 4 = 17\ 398,9$

4) Trouvez les chiffres d'affaires trimestriels prévisionnels pour l'année N + 1 :

a) Avec les coefficients moyens

Ici peu importe le résultat c'est la démarche qui importe !

Donc peu importe le chiffre d'affaires annuel utilisé au départ !

Principe avec les coefficients moyens : Ca annuel moyen (donc ici Ca annuel /4) X coef moyens

b) Avec les coefficients simples

Principe avec les coef simples : CA annule X coef simples

B) Extrapolation du chiffre d'affaires

Chiffres d'affaires annuels

années	chiffres d'affaires
N - 4	205 000
N - 3	180 000
N - 2	185 000
N - 1	161 000
N	132 000

1) En considérant que l'année n-2 est une année atypique, et que la tendance baissière se poursuit ensuite, utilisez la méthode la plus judicieuse pour anticiper le chiffre d'affaires de N+1.

Vu les données, homogènes et en petit nombre, les points extrêmes ont une méthode suffisante

$$132\ 000 = 5a + b$$

$$205\ 000 = a + b$$

$$- 73\ 000 = 4a$$

$$\text{Donc } a = -18\ 250 \text{ et } b = 205\ 000 - (-18\ 250) = 223\ 250$$

$$Y_{N+1} = -18\ 250 \times 6 + 223\ 250 = 113\ 750 \text{ €}$$

2) Que conseillez-vous au dirigeant de cette entreprise pour améliorer son chiffre d'affaires ?

Toute action doit être précédée d'une analyse : il faut donc une étude de marché pour identifier la ou les causes (concurrents plus habiles, guerre des prix, qualité en baisse,...) de la baisse des ventes... puis l'action appropriée

Ex 1 : Ajustement par la Méthode des Points Extrêmes pour le groupe VISIO

Années (x)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CA (y)	250	500	550	750	800	1250	1250	1500	1650

1. Calcul de a et b:

$$1\ 650 = 9a + b$$

$$250 = a + b$$

$$1\ 400 = 8a$$

$$a = 1\ 400 / 8 = 175$$

$$b = 250 - 175 = 75$$

2. Quel chiffre d'affaires peut-on prévoir l'année 10 ?

$$Y_{10} = 175 \times 10 + 75 = 1\,825 \text{ K€}$$

3. Pour l'année 12 ?

$$Y = 175 \times 12 + 75 = 2\,175 \text{ k€}$$

4. Si l'on veut faire une prévision plus actuelle, on peut éliminer les données hétérogènes.

Les Ventes réalisées par le groupe de sociétés d'optique VISIO, en millions €, sont les suivantes :

Années x	1	2	3	4	5
Ch. D'affaires y	800	1 250	1 250	1 500	1 650

$$1\,650 = 5a + b$$

$$800 = a + b$$

$$850 = 4a$$

$$A = 850 / 4 = 212,5$$

$$B = 800 - 212,5 = 587,5$$

$$Y_6 = 212,5 \times 6 + 587,5 = 1\,862,5$$

Ex 2 : Ajustement par la Méthode des Points Extrêmes pour le magasin d'optique après 3 ans d'existence.

$$CA_{2014} = 300 \text{ k€}$$

$$CA_{2015} = 350 \text{ k€}$$

$$CA_{2016} = 290 \text{ k€}$$

$$290 = 3a + b$$

$$300 = a + b$$

$$10 = 2a$$

$$A = 10 / 2 = 5$$

$$b = 300 - 5 = 295$$

$$Y_{2017} = 5 \times 4 + 295 = 315$$

Commentaire :

Le chiffre d'affaires annuel augmente de 5 000 € en moyenne par an
Il faut comparer ce taux avec celui des concurrents directs ,pour déterminer si l'entreprise a la même performance

Ex 3 : Ajustement par la méthode des Moindres Carres

Les chiffres d'Affaires de l'entreprise VISION+ vous ont été communiqués

ANNEES	CA (en dizaines de million d'€uro)
2003	1000
2004	1100
2005	1400
2006	1800

ANNEES	CA (en dizaines de million d'€uro)
2007	2000
2008	1700
2009	2100
2010	2300

ANNEES	X	Y	\bar{X}	\bar{Y}	XY	X^2
2003	1	1 000	1 - 4.5 = -3.5	1 000 - 1 675 = 675	1 x 1 000 = 1 000	-3.5 ² = 12.25
2004	2	1 100	2 - 4.5 = -2.5	1 100 - 1 675 = 575	2 x 1 100 = 2 200	-2.5 ² = 6.25
2005	3	1 400	3 - 4.5 = -1.5	1 400 - 1 675 = 275	3 x 1 400 = 4 200	-1.5 ² = 2.25
2006	4	1 800	4 - 4.5 = -0.5	1 800 - 1 675 = 125	4 x 1 800 = 7 200	-0.5 ² = 0.25
2007	5	2 000	5 - 4.5 = 0.5	2 000 - 1 675 = 325	5 x 2 000 = 10 000	0.5 ² = 0.25
2008	6	1 700	6 - 4.5 = 1.5	1 700 - 1 675 = 25	6 x 1 700 = 10 200	1.5 ² = 2.25
2009	7	2 100	7 - 4.5 = 2.5	2 100 - 1 675 = 425	7 x 2 100 = 14 700	2.5 ² = 6.25
2010	8	2 300	8 - 4.5 = 3.5	2 300 - 1 675 = 625	8 x 2 300 = 18 400	3.5 ² = 12.25
TOTALE	36	13 400.00€	JAMAIS DE	TOTALE ICI	7 600	42

$$X \text{ barre} = 36 / 8 = 4,5$$

$$Y \text{ barre} = 13\ 400 / 8 = 1\ 675$$

$$a = 7\ 600 / 42 = 180,95$$

$$b = 1\ 675 - (180,95 \times 4,5) = 860,73$$

$$Y_{2011} = 180,95 \times 11 + 860,73 = 2\ 851,18$$

Ex 4 : chiffres d'affaires en volume pour les verres unifocaux

années	Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	total
1	7	37	43	5	92
2	8	38	55	4	105
3	7	42	65	5	119
4	5	48	78	6	137
5	5	52	86	4	147
6	8	62	98	4	172
7	7	78	115	8	208
28	47	357	540	36	980

Sachant que la prévision en volume, pour l'année 8, sera de 213 unités, calculez les coefficients saisonniers simples (CS) et moyens (CM), puis les prévisions trimestrielles du chiffre d'affaires en volume, pour l'année 8.

	Moyennes trimestrielles	CS	CM	Prévisions avec CS	Prévisions avec CM
Trim. 1	6,71	0,047	0,19	213 X 0,047	(213/4) X 0,19
Trim. 2	51	0,364	1,46	213 X 0,0364	(213/4) X 1,46
trim. 3	77,14	0,551	2,2	Idem	idem
Trim. 4	5,14	0,037	0,15
TOTAL	140	1	4

Moyenne des moyennes trimestrielles $140 / 4 = 35$

Coef simple T1 = $6,71 / 140$

Coef moyen T 1 = $6,71 / 35$

1) La méthode des points extrêmes

Cette première méthode s'applique lorsque la suite de nombre augmente ou diminue de façon très régulière en fonction de l'autre variable (exemple : temps et chiffre d'affaires). Cette méthode est la plus simple à utiliser

L'entreprise X réalise les résultats suivants :

Années	2008	2009	2010	2011	2012
Années transformées	1	2	3	4	5
CA en millier d'euros	80	160	260	340	408

Le premier point à sélectionner est (1:80) et le dernier (5:408)

En remplaçant y et x par les coordonnées des deux points extrêmes, on obtient :

Premier point : $80 = a \times 1 + b$

Dernier point : $408 = a \times 5 + b$

Pour résoudre cette équation, il suffit de soustraire l'équation du premier point au dernier point, soit (2)-(1) :

$$408 - 80 = 5a + b - (1a + b)$$

$$328 = 4a$$

$$328/4 = a$$

$$a = 82$$

Il reste à trouver b pour pouvoir déterminer le chiffre d'affaires de l'année 6.

Il suffit de reprendre la première équation:

$$80 = 1a + b$$

$$80 = 82 + b$$

$$80 - 82 = b = -2$$

Nous pouvons en déduire l'équation de la droite d'ajustement linéaire :

$$y = ax + b = 82x + (-2)$$

Afin de terminer le CA prévisionnel de l'entreprise en 2013, il suffit de remplacer x par 6.

$$y = (82 \times 6) - 2 = 492 - 2 = 490$$

Le chiffre d'affaires prévisionnel pour 2013 est de 490 000 €.

2) La méthode Mayer ou la méthode de la double moyenne

La méthode Mayer consiste à diviser en deux parties une série de données afin de tenir compte de tous les points de la série.

Il suffit de calculer le point moyen de chacune des deux séries afin de déterminer la droite d'ajustement.

Note : Si vous avez une série de nombre impair, préférerez placer plus de point dans la seconde série car elle est plus récente et donc plus fiable.

Toujours avec les mêmes résultats utilisés précédemment, appliquons la méthode Mayer :

Années	Années	CA en millier d'euros
2008	1	80
2009	2	160
2010	3	260
Total	6	500

Années	Années	CA en millier d'euros
2011	4	340
2012	5	408
2013		
Total	9	748

Calcul des coordonnées des points moyens M1 et M2

M1 :

$$x_1 = \text{somme des } x \text{ (années)} / \text{nombre de points} = 6/3 = 2$$

$$y_1 = \text{somme des chiffres d'affaires} / \text{nombre de points} = 500/3 = 166,66$$

$$M1 = (x_1 ; y_1) = (2 ; 166,66)$$

M2 :

$$x_2 = \text{somme des } x \text{ (années)} / \text{nombre de points} = 9/2 = 4,5$$

$$y_2 = \text{somme des chiffres d'affaires} / \text{nombre de points} = 748/2 = 374$$

$$M2 = (x_2 ; y_2) = (4,5 ; 374)$$

Calcul de l'équation de la droite :

Il suffit de poser l'équation $y = ax + b$ mais en remplaçant les x et les y par les valeurs de M1 et M2

$$M1 : y_1 = ax_1 + b \text{ soit } 166,66 = 2a + b$$

$$M2 : y_2 = ax_2 + b \text{ soit } 374 = 4,5a + b$$

Il suffit de soustraire M1 à M2.

$$M2 - M1 =$$

$$374 - 166,66 = 4,5a - 2a$$

$$207,34 = 2,5a$$

$$207,34 / 2,5 = a$$

$$82,94 = a$$

Trouvons maintenant b :

$$166,66 = (2 \times 82,94) + b$$

$$166,66 = 165,88 + b$$

$$166,66 - 165,88 = b$$

$$0,78 = b$$

La droite d'ajustement est donc $y = 82,94x + 0,78$

$$y = (82,94 \times 6) + 0,78 = 498,42$$

Le chiffre d'affaires prévisionnel pour 2013 est de 498 420 €

3) La méthode des moindres carrés

Cette méthode est la plus précise et la plus adaptée pour les suites de données peu alignés mais où une tendance se dégage quand même.

exemple : à l'aide des données suivantes :

Années	2008	2009	2010	2011	2012
Années transformées	1	2	3	4	5
CA en millier d'euros	80	160	260	340	408

Années	CA en millier d'euros	X	Y	X x Y	X ²
1	80	-2	-169,6	339,2	4
2	160	-1	-89,6	89,6	1
3	260	0	10,4	0	0
4	340	1	90,4	90,4	1
5	408	2	158,4	316,8	4
moyenne 3	moyenne 249,6			total 836	total 10

$$a = \text{somme des } X \times Y / \text{somme des } X^2 = 836/10 = 83,6$$

$$b = \text{moyenne du CA} - a \times \text{moyenne des années} = 249,6 - 83,6 \times 3 = 249,6 - 250,8 = -1,2$$

l'équation de la droite des ventes est donc :

$$y = 83,6 \times x - 1,2 = 500,4$$

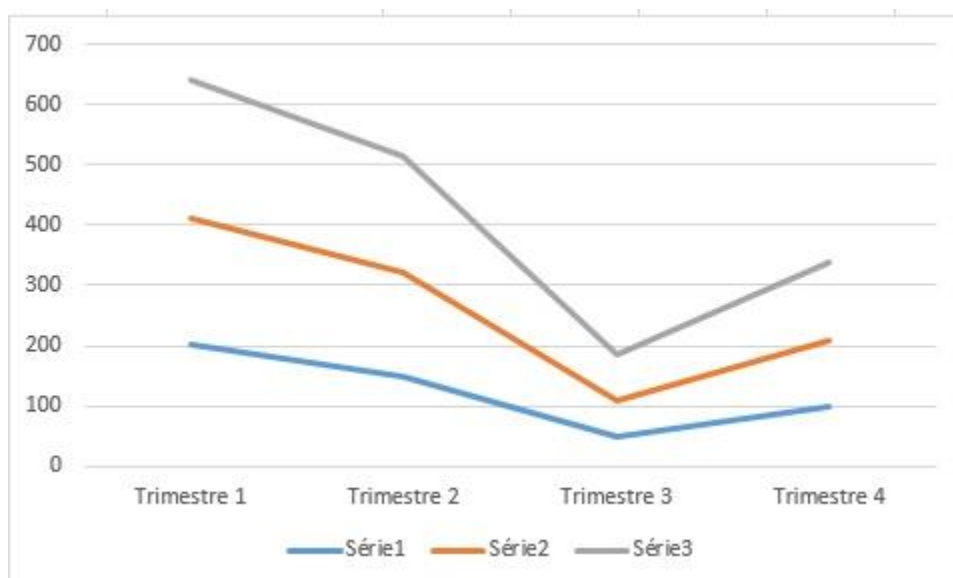
Le CA prévisionnel pour 2013 est de 500 400 €.

4) La prévision saisonnière

La saisonnalité des ventes peut présenter des fluctuations de données (ex: chiffre d'affaires, ventes, marge). Pour prévoir des données tout en comprenant les fluctuations, il suffit d'appliquer cette méthode.

Chiffre d'affaires par trimestre sur 3 ans					
Année	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total
2010	202	150	50	100	502
2011	210	170	60	110	550
2012	230	193	76	129	628

Grâce à cette représentation graphique, nous pouvons constater qu'il y a bien de fortes fluctuations entre les trimestres. Le chiffre d'affaires est donc fortement modulable en fonction des saisons.



Afin de prévoir le chiffre d'affaires saisonnier de 2013, il faut tout d'abord calculer les indicateurs de saisonnalité à partir des chiffres d'affaires réalisés auparavant. Ces indicateurs sont des coefficients saisonniers.

Lorsque le coefficient moyen est :

- égal à 1 : le trimestre est égal au trimestre moyen
- inférieur à 1 : le trimestre souffre d'une baisse par rapport au trimestre moyen
- supérieur à 1 : le trimestre bénéficie d'une hausse par rapport au trimestre moyen

Calcul du Ca annuel moyen :

$$502 + 550 + 628 = 1\,680 \text{ et } 1\,680 / 3 = 560$$

Calcul de la moyenne des moyennes trimestrielles :

$$560 / 4 = 140 \text{ ou } 1\,680 / 12 \text{ (3 ans x 4 trimestres)}$$

Détermination des coefficients saisonniers :

Trimestre 1 :

$$(202 + 210 + 230) / 3 = 214$$

$$214/140 = 1,53$$

Coefficient saisonnier du trimestre 1 = 1,53

Trimestre 2 :

$$(150 + 170 + 193)/3 = 171$$

$$171/140 = 1,22$$

Coefficient saisonnier du trimestre 2 = 1,22

Même opération pour les trimestres 3 et 4 où nous obtenons respectivement 0,44 et 0,81.

Afin de vérifier si aucune erreur n'a été faite sur nos coefficients saisonniers, il suffit de les additionner et si le résultat est de 4, alors ils sont corrects.

$$1,53 + 1,22 + 0,44 + 0,81 = 4$$

Nos coefficients sont donc corrects.

Il suffit maintenant de prévoir le chiffre d'affaires prévisionnel par trimestre.

Si le CA prévisionnel de 2013 est de 520 K€, il suffit de faire le tableau suivant :

		Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total
Ventes 2013	Calcul	$(520/4) \times 1,53$	$(520/4) \times 1,22$	$(520/4) \times 0,44$	$(520/4) \times 0,81$	
	Résultat	198,9	158,6	57,2	105,3	520

Le CA prévisionnel sera donc de :

- 198 900 € pour le trimestre 1
- 158 600 € pour le trimestre 2
- 57 200 € pour le trimestre 3
- 105 300 € pour le trimestre 4

Ex 5 : Analyse de la répartition

Il y a deux modèles de répartition considérés comme des modèles équilibrés :

- La méthode des 20/80 ou méthode de Pareto
- La méthode ABC

La méthode des 20/80 consiste à vérifier, si **20% de la source du chiffre d'affaires, représente 80 %** de ce chiffre d'affaires, ce qui est fréquent.

La méthode ABC affine l'analyse de la répartition en isolant 3 segments (A, B, C) :

A : 10 % de la source = 60 % du chiffre d'affaires

B : 40 % de la source = 30 % du chiffre d'affaires

C : 50 % de la source = 10 % du chiffre d'affaires

Méthode ABC

Références des produits	Chiffre d'affaires en kiloeuros	Cumul des chiffres d'affaires en euros	Cumul des chiffres d'affaires en valeur relative	Segments A B C	% de références contenus dans le segment
F1	5 258	5 258			15,38 %
KA	4 657	9 915	60 %	A	
MI	2 313	2 313			
PO	1 647	3 960			
MA	530	4 490			
AV	465	4 955	30%	B	30,76 %
MO	400				
BA	380				
SE	374				
RO	181				
BI	167				
TA	81		10%	C	
ST	67				
13	16 520 k€				

$$15,38 \% = (2/13) \times 100$$

$$60\% = (9\ 915 / 16\ 520) \times 100$$

Méthode 20/80

Références des produits	Chiffre d'affaires en kiloeuros	Cumul des chiffres d'affaires en euros	Cumul des chiffres d'affaires en valeur relative	% cumulé des références
F1	5258			
KA	4657			
MI	2313			
PO	1647	13 875	84 %	30,76 %
MA	530			
AV	465			
MO	400			
BA	380			
SE	374			
RO	181			
BI	167			
TA	81			
ST	67			
13	16 520 k€			

Commentaire :

Avec ABC on voit que 6 références = 90 % des ventes

Il faut donc bien gérer ces 6 références (éviter rupture de stock,...)

Ne pas négliger le segment C qui sont potentiellement les futurs produits A et B compte tenu du cycle de vie des produits