

Corrigé des exercices d'application du chapitre 3

Exercice 1

1) Pour l'article S on dispose des données suivantes :

Rang du trimestre : x_i	Quantité vendues : y_i	$x_i y_i$	x_i^2
1	77	77	1
2	90	180	4
3	104	312	9
4	114	456	16
5	125	625	25
6	138	828	36
7	150	1050	49
8	162	1296	64
9	175	1575	81
10	187	1870	100
11	200	2200	121
12	212	2544	144
13	223	2899	169
14	234	3276	196
15	247	3705	225
16	260	4160	256
$\bar{x} = 8,5$	$\bar{y} = 168,625$	$\sum x_i y_i = 27053$	$\sum x_i^2 = 1496$

En appliquant la méthode d'ajustement linéaire on obtient comme coefficients :

$$a = (\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}) / (\sum x_i^2 - n \bar{x}^2) = 12.118 \approx 12$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x} = 65.625 \approx 66$$

L'équation de la tendance générale de l'article S est donc **Y = 12X + 66**

Pour l'article T on dispose des données suivantes :

Rang du trimestre : x_i	Quantité vendues : y_i	$x_i y_i$	x_i^2
1	160	160	1
2	190	380	4
3	240	720	9
4	210	840	16
5	220	1100	25
6	260	1560	36
7	340	2380	49
8	300	2400	64
9	310	2790	81
10	340	3400	100
11	420	4620	121
12	380	4560	144
13	370	4810	169
14	400	5600	196
15	500	7500	225
16	460	7360	256
$\bar{x} = 8,5$	$\bar{y} = 318,75$	$\sum x_i y_i = 50180$	$\sum x_i^2 = 1496$

En appliquant la méthode d'ajustement linéaire on obtient comme coefficients :

$$a = (\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}) / (\sum x_i^2 - n \bar{x}^2) = 20.08 \approx 20$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x} = 148.07 \approx 148$$

L'équation de la tendance générale de l'article S est donc $Y = 20 X + 148$

- 2) En vue d'établir la prévision des ventes de T il convient de calculer au préalable les valeurs ajustées puis les indices saisonniers et les coefficients saisonniers.

Valeurs ajustées $Y_i' = 20 x_i + 148$. Avec $x_i = 1, 2, \dots, 16$ d'où :

Année Trimestres	N-4	N-3	N-2	N-1
T ₁	(20 x1)+ 148 = 168	248	328	408
T ₂	188	268	348	428
T ₃	208	288	368	448
T ₄	228	308	388	468

- **Indice saisonnier = (Valeur réelle / Valeur ajustée) x 100 = (Y_i / Y'_i) x 100**

Année Trimestres	N-4	N-3	N -	N- 1	Coefficient Saisonnier Trimestrier CS _j = Moyenne des IS	CS Rectifié = CS _j / ΣCS
Indice Saisonnier						
T ₁	160 / 168 x 100 = 95.23%	88.7	94.51	90.68	92.28	92.09
T ₂	101.06	97.01	97.7	93.45	97.3	97.1
T ₃	115.38	118.05	114.13	111.6	114.79	114.56
T ₄	92.10	97.4	97.93	98.29	96.43	96.24
TOT					ΣCS = 400.82	

D'où la prévision suivante des ventes pour l'année N :

T ₁ N	T ₁ N	T ₁ N	T ₁ N
$[(20 \times 17) + 148] \frac{92.09}{100}$ = 449.39 ≈ 449	$[(20 \times 18) + 148] \frac{97.1}{100}$ = 493.27 ≈ 493	$[(20 \times 19) + 148] \frac{114.56}{100}$ = 604.56 ≈ 605	$[(20 \times 20) + 148] \frac{96.24}{100}$ = 527.39 ≈ 527

3)

- Budget des ventes de l'article S :

Trimestre	Quantité : (Q _b)	Prix : (P _b)	Chiffre d'affaires : (CA _b)
T ₁	12 x 17 + 66 = 270	25	6750
T ₂	12 x 18 + 66 = 282	25	7050
T ₃	12 x 19 + 66 = 294	25	7350
T ₄	12 x 20 + 66 = 306	25	7650

- Budget des ventes de l'article T :

Trimestre	Quantité : (Q _b)	Prix : (P _b)	Chiffre d'affaires : (CA _b)
T ₁	449	15	6735
T ₂	493	15	7395
T ₃	605	15	9075
T ₄	527	15	7905

Exercice 2

- 1) En testant deux valeurs de coefficient de lissage $a = 0.4$ et $a = 0.7$ on obtient les résultats suivants :

Période t	Ventes v _t	a = 0,4			a = 0,7		
		\hat{v}_t	v _t - \hat{v}_t	(v _t - \hat{v}_t) ²	\hat{v}_t	v _t - \hat{v}_t	(v _t - \hat{v}_t) ²
1	556	-	-	-	-	-	-
2	426	556	-130	16900	556	-130	16900
3	394	504	-110	12100	465	-71	5041
4	716	460	256	65536	415.3	300.7	90420.49
5	660	562.4	97.6	9525.7	625.7	34.3	1176.49
6	482	601.4	-119.4	14256.36	649.7	-167.7	28123.29
7	434	553.65	-119.6	14304.19	532.31	-98.31	9664.8
8	724	505.7	218.3	47654.89	436.49	-260.51	67860.2

$$S_{0,4} = 180277.14$$

$$S_{0,7} = 219\ 186.32$$

- 2) $S_{0,4} < S_{0,7} \rightarrow$ la valeur de a à retenir est $a = 0.4$

La prévision de vente de la période suivante est donc :

$$\hat{v}_9 = a v_8 + (1-a) \hat{v}_8 = 0.4 \times 724 + 0,6 \times 505.7 = 593.02 \approx 593$$

Exercice 3

- 2) Pour l'article S on dispose des données suivantes :

Rang du trimestre : x _i	Quantité vendues : y _i	x _i y _i	x _i ²
1	325	325	1
2	400	800	4
3	580	1740	9
4	662	1920	16

5	662	3310	25
6	740	4440	36
7	940	6580	49
8	760	6080	64
9	1000	9000	81
10	1090	10900	100
11	1300	14300	121
12	1200	14400	144
$\bar{x} = 6.5$	$\bar{y} = 789.75$	$\sum x_i y_i = 73795$	$\sum x_i^2 = 650$

En appliquant la méthode d'ajustement linéaire on obtient comme coefficients :

$$a = (\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}) / (\sum x_i^2 - n \bar{x}^2) = (73795 - 12 \times 6.5 \times 789.75) / (650 - 12 \times 6.5^2)$$

$$= 85.27 \approx 85$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x} = 789.75 - 85.27 \times 6.5 = 235.49 \approx 235$$

L'équation de la tendance générale de l'article S est donc $Y = 85X + 235$

2-Pour calculer les coefficients saisonniers il faut au préalable calculer les valeurs ajustées et les indices saisonniers.

Valeurs ajustées : $Y'_i = 85 x_i + 235$. Avec $x_i = 1, 2, \dots, 12$

Année Trimestres	N-2	N-1	N
T ₁	$(85 \times 1) + 235 = 320$	$(85 \times 5) + 235 = 660$	$(85 \times 9) + 235 = 1000$
T ₂	$(85 \times 2) + 235 = 405$	$(85 \times 6) + 235 = 745$	$(85 \times 10) + 235 = 1085$
T ₃	$(85 \times 3) + 235 = 490$	$(85 \times 7) + 235 = 830$	$(85 \times 11) + 235 = 1170$
T ₄	$(85 \times 4) + 235 = 575$	$(85 \times 8) + 235 = 915$	$(85 \times 12) + 235 = 1255$

Indice saisonnier = (Valeur réelle / Valeur ajustée) x 100

$$= (Y_i / Y'_i) \times 100$$

Année Trimestres	N-2	N-1	N-1	CS = $\sum IS / 3$	CS rectifié $= (CS / \sum CS) \times 400$
Indices saisonniers					
T ₁	325/320x100 = 101.56%	662/660x100 =100.3%	1000/1000x 100= 100%	100.62	100.18
T ₂	400/405x100 = 98.76%	740/745x100 =99.32%	1090/1085 x100=100.46%	99.51	99.07
T ₃	580/490x100 = 118.36%	940/830 x100 =113.25%	1300/1170x 100= 111.11%	114.24	113.74
T ₄	480/575x100 =83.47%	760/915x100 =83.06%	1200/1255x 100 = 95.61%	87.38	86.99
				$\sum CS = 401.75$	

3- La prévision suivante des ventes pour l'année N :

T ₁ ^N	T ₂ ^N	T ₃ ^N	T ₄ ^N
$[(85 \times 13) + 235] \times \frac{100.18}{100}$ = 1342.41 ≈ 1342	$[(85 \times 14) + 235] \times \frac{99.07}{100}$ = 1411.74 ≈ 1412	$[(85 \times 15) + 235] \times \frac{113.74}{100}$ = 1717.47 ≈ 1717	$[(85 \times 16) + 235] \times \frac{86.99}{100}$ = 1387.49 ≈ 1387

4- En testant deux valeurs de coefficient de lissage a = 0.8 et a = 0.1 on obtient les résultats suivants :

Période t	Ventes v _t	a = 0,8			a = 0,1		
		\hat{v}_t	v _t - \hat{v}_t	(v _t - \hat{v}_t) ²	\hat{v}_t	v _t - \hat{v}_t	(v _t - \hat{v}_t) ²
1	60	60	-	-	-	-	-
2	40	60	-20	400	60	-20	400
3	50	44	6	36	58	-8	64
4	48	48.8	-0.8	0.64	57.2	-9.2	84.64
5	54	48.16	5.48	31.1	56.28	-2.28	5.19
6	64	52.832	11.168	124.72	56.05	7.948	63.17
7	62	61.76	0.23	0.054	56.84	5.15	26.55
8	60	61.95	-1.95	3.81	57.36	2.63	6.95

$$S_{0,8} = 589.33$$

$$S_{0,1} = 650.52$$

$S_{0,8} < S_{0,1} \rightarrow$ la valeur de a à retenir est a = 0.8

La prévision de vente de la période suivante est donc :

$$\hat{v}_9 = a v_8 + (1-a) \hat{v}_8 = 0.8 \times 60 + 0.2 \times 61.95 = 60.39 \approx 60$$

	P_R	Q_R	CA_R	$E/P = (P_R - P_B)Q_R$	P_B	Q_B	CA_B	$E/V = (Q_R - Q_B)P_B$	$E/CA = CA_R - CA_B$
S	25	1350	33 750	-1350 D	26	1342*	34892	208 F	-1142 D
F	48	55	2640	165 F	45	60**	2700	-225 D	-60 D
L	15	400	6000	-400 D	16	380	6080	320 F	-80 D
Total		1805	42390	-1585 D	Total	1782	43672	303 F	-1282 D

*d'après la question 3

**d'après la question 4

Commentaires :

- On constate des écarts défavorables sur les prix des articles S et L → il convient de mieux négocier les prix de ces articles.
- l'article F présente un écart défavorable sur volume, il convient d'ajuster la stratégie commerciale de cette article et de prendre des mesures correctives au niveau de son marketing mix pour augmenter ses ventes telles que : le lancement de campagnes publicitaires, les actions promotionnelles, une amélioration de produit, un changement d'emballage, la modification des circuits de distribution
- L'écart sur volume peut être décomposé en deux sous-écarts : un écart sur volume global et un écart sur mix : $E/V = E/VG + E/Mix$. Pour calculer ces écarts il faut au préalable calculer le prix moyen budgété (PMB) et le prix moyen préétabli (PMP)

$$PMB = CA_B / Q_B = 43672 / 1782 = 24.507$$

$$PMP = CA_{\text{préétabli}} / Q_R = \sum Q_R P_B / \sum Q_R = \frac{(1350 \times 26) + (55 \times 45) + (400 \times 16)}{1805} = 24.362$$

$$D'où E/VG = (Q_R - Q_B) PMB = (1805 - 1782)24.507 = 563.661 \text{ Favorable.}$$

$$E/Mix = (PMP - PMB) Q_R = (24.362 - 24.507)1805 = -261.725 \text{ Défavorable.}$$

La décomposition donne alors :

$$E/V = 563.661 - 261.725 \approx 303$$

→ on constate la présence d'un écart défavorable sur mix dû au fait que l'entreprise a vendue moins que prévue de l'article le plus cher (l'article F).

Exercice 4

	P_R	Q_R	CA_R	$E/P =$ $(P_R - P_B)Q_R$	P_B	Q_B	CA_B	E/V $=(Q_R - Q_B)P_B$	E/CA $= CA_R - CA_B$
A	140	2500	350000	- 25000 D	150	2000	300000	75000 F	50000 F
B	100	5000	500000	0 N	100	4200	420000	80000 F	80000 F
C	270	800	216000	16000 F	250	700	175000	25000 F	41 000 F
D	300	200	60000	-20000 D	400	500	200000	- 120000 D	-140 000 D
Total		8500	1126000	-29000 D	Total	7400	1095000	60000 F	31000 F

$E/CA = CA_R - CA_B = 1\,126\,000 - 1\,095\,000 = 31\,000$ (Favorable).

2) $E/V = E/VG + E/Mix$

Pour calculer ces écarts il faut au préalable calculer le prix moyen budgété (PMB) et le prix moyen préétabli (PMP)

$PMB = CA_B / Q_B = 1095000 / 7400 = 147.973$

$PMP = CA_{préétabli} / Q_R = \sum Q_R P_B / \sum Q_R = \frac{(2500 \times 150) + (5000 \times 100) + (800 \times 250) + (200 \times 400)}{8500}$

$= 1155000 / 8500 = 135.882$

D'où $E/VG = (Q_R - Q_B) PMB = (8500 - 7400) 147.973 = 162770$ Favorable.

$E/Mix = (PMP - PMB) Q_R = (135.882 - 147.973) 8500 = -102773$ Défavorable.

La décomposition donne alors :

$E/V = 162770 - 102773 \approx 60\,000$

Interprétation :

On constate que le produit D présente à la fois des écarts défavorables sur prix et sur volume → il convient de mieux négocier le prix de ce produit et d'ajuster également les autres composantes de son marketing mix : produit, réseau de distribution, communication commerciale)

Le produit A présente également un écart défavorable sur prix ce qui requiert une meilleure négociation de son prix.

L'écart défavorable sur mix est dû au fait que l'entreprise a vendue moins que prévue de son produit le plus cher (le produit D)

Exercice 5

Charges	Budgétée (Ventes de 250 unités)	Réelles (Ventes de 200 unités)	Préétablies (Ventes de 200 unités)	Ecart = Réelles – préétablies	Ecart en %= (écart/préétablies) x 100
Charges fixes ;					
Amortissement des véhicules de livraison	5000	5000	5000	N	0
Frais de campagne publicitaire	8000	7500	8000	- 500 F	- 6.25 %
Loyer des magasins	4000	4200	4000	200 D	5%
Salaires des cadres commerciaux	6000	6300	6000	300 D	5%
Charges variables :					
Commission des vendeurs	3600	3000	2880	120 D	4.16 %
Frais de transport sur les ventes	2000	1750	1600	150 D	9.375 %
Frais d'emballages	800	700	640	60 D	9.375 %
Total	29400	28450	28120	330 D	1.17 %

On constate des écarts défavorables sur les loyers, les salaires des cadres commerciaux et sur l'ensemble des charges variables notamment les frais de transport et d'emballages qui sont les plus élevés en pourcentage. Les principales mesures correctives qui s'imposent sont :

- La recherche de nouveaux magasins moins coûteux.
- La réduction de la masse salariale des cadres par le biais d'une réduction des effectifs ou d'une renégociation des salaires
- Un contrôle plus rigoureux des frais de transport (contrôle des chauffeurs par des GPS par exemple, entretien de matériel de transport, remplacement des véhicules utilisés par de nouveaux véhicules plus économe en carburant...)
- Chercher de nouveaux fournisseurs d'emballages moins coûteux, réduire les déchets sur les emballages...