

APPLI-COURS CORRIGE : DESAISONNALISATION – MODELE MULTIPLICATIF

Ventes au détail d'alcool et tabac en Grande Bretagne (2017-2022)

L'Office britannique des Statistiques Nationales publie ci-dessous, l'évolution trimestrielle des ventes de BOISSONS ALCOLISEES, BOISSONS et TABAC dans le commerce de détail, de 2017 à 2022. Les données trimestrielles sont en Indice Base 100 pour l'année 2019 (voir encadré ci-dessous).

La variable est dénommée (B) et chaque trimestre t. Les trimestres sont numérotés de 1 à 24.

Le travail demandé :

Après avoir justifié le modèle choisi, DESAISONNALISER CETTE SERIE par la méthode du MODELE MULTIPLICATIF. L'intégralité des étapes est exigée, de même que la représentation graphique.

Puis réaliser une PREVISION pour les deux trimestres 25 et 26.

TABLEAU 1 : TABLEAU PRINCIPAL

Office for National Statistics Retail sales, Great Britain: October 2022								
Grande Bretagne : Ventes TRIMESTRIELLES au détail de BOISSONS ALCOLISEES, BOISSONS ET TABAC :								
https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/retailindustry/bulletins/retailsales/latest							2017-2022	
							Indice base 100 en Année 2019	
Année - trim t	Trimestre t N°	B _t	F _t	*mt	mt	CVS Bt = Bt/mt	B [^] t	e Bt
2017 Q1	1	84,8			0,867	97,8		
2017 Q2	2	100,8			1,025	98,3		
2017 Q3	3	84,7	93,0	0,9106	0,954	88,8	88,76	-4,06
2017 Q4	4	104,6	91,5	1,1427	1,142	91,6	104,53	0,07
2018 Q1	5	79,1	90,6	0,8732	0,867	91,2	78,54	0,56
2018 Q2	6	94,7	88,4	1,0710	1,025	92,4	90,64	4,06
2018 Q3	7	83,2	86,0	0,9670	0,954	87,2	82,11	1,09
2018 Q4	8	88,8	85,5	1,0387	1,142	77,8	97,62	-8,82
2019 Q1	9	75,8	87,7	0,8644	0,867	87,4	76,03	-0,23
2019 Q2	10	93,6	95,0	0,9850	1,025	91,3	97,40	-3,80
2019 Q3	11	101,9	102,0	0,9993	0,954	106,8	97,31	4,59
2019 Q4	12	128,8	105,6	1,2198	1,142	112,8	120,57	8,23
2020 Q1	13	91,4	106,1	0,8615	0,867	105,4	91,99	-0,59
2020 Q2	14	106,9	103,0	1,0377	1,025	104,3	105,59	1,31
2020 Q3	15	92,7	103,4	0,8964	0,954	97,1	98,69	-5,99
2020 Q4	16	113,3	109,4	1,0360	1,142	99,2	124,88	-11,58
2021 Q1	17	110,1	118,4	0,9297	0,867	127,0	102,67	7,43
2021 Q2	18	135,8	130,8	1,0381	1,025	132,5	134,08	1,72
2021 Q3	19	136,3	136,5	0,9984	0,954	142,8	130,29	6,01
2021 Q4	20	168,8	132,7	1,2725	1,142	147,8	151,47	17,33
2022 Q1	21	100,3	124,4	0,8065	0,867	115,7	107,82	-7,52
2022 Q2	22	114,6	115,2	0,9949	1,025	111,8	118,07	-3,47
2022 Q3	23	91,2			0,954	95,6		
2022 Q4	24	140,5			1,142	123,0		

Explication des données en Indice Base 100 Année 2019

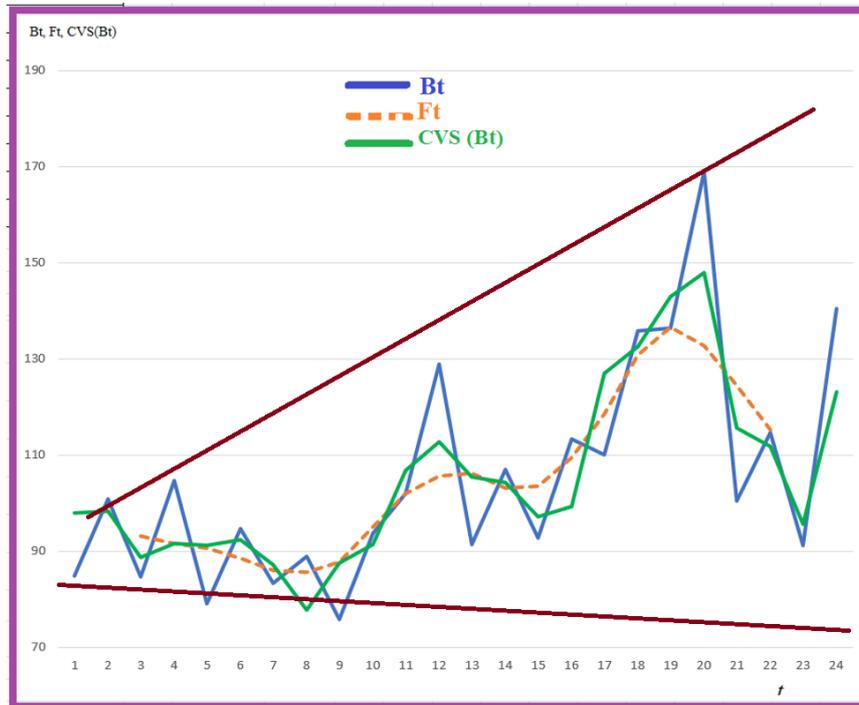
N° t 2019	I(B) _{t/19}
9	75,8
10	93,6
11	101,9
12	128,8
Moyenne =	100
choisie comme base	

TABLEAU 2 : TABLEAU INTERMEDIAIRE

trim t \ Année	1	2	3	4	
2017			0,9106	1,1427	
2018	0,8732	1,071	0,967	1,0387	
2019	0,8644	0,985	0,999	1,2198	
2020	0,8615	1,0377	0,8964	1,036	
2021	0,9297	1,0381	0,9984	1,2725	
2022	0,8065	0,9949			
m [^] t	0,867	1,025	0,954	1,142	μ = 1
mt	0,867	1,025	0,954	1,142	

DESAISONNALISATION par la méthode du MODELE MULTIPLICATIF

1) La justification du Modèle est réalisée en représentant dans le graphique ci-dessous *le profil saisonnier*, c'est-à-dire la courbes des B_t (en bleu), appelée **SERIE BRUTE**. En traçant (grossièrement, et en vue de l'effacer ensuite) les droites des *Minima* et des *Maxima*, on constate que le profil est en entonnoir. Les variations saisonnières s'amplifient dans le temps. Le modèle approprié est donc le modèle multiplicatif.



multiplicatif



additif

#

2) La réalisation du modèle consiste à compléter les deux tableaux dits : **PRINCIPAL** et **INTERMÉDIAIRE**. Dans ces tableaux sont calculées les variables du *modèle multiplicatif*, au moyen des formules appropriées qu'il convient de dénommer et d'écrire.

Soit les formules dans l'ordre des colonnes du tableau principal :

(NB : les formules ci-dessous sont données pour une variable quelconque y_t)

- 1) B_t donné ou SERIE BRUTE (laquelle est le plus souvent une série paire)
- 2) F_t SERIE LISSEE ou TENDANCE, calculée suivant la formule générale des F_t :

La formule de la première valeur lissée

$$F_3 = \frac{Y_1}{8} + \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{4} + \frac{Y_5}{8}$$

"La formule de F3"

qui est une *moyenne mobile d'ordre 4*.

3) Représentation graphique de la série lissée ou tendance FT

La courbe en pointillés orange ci-dessus

4) $*m_t$ COEFFICIENTS (ou MULTIPLICATEURS) PERTURBES (par les *aléas*)

$$*m_t = \frac{Y_t}{F_t}$$

5) Report des $*m_t$ dans le TABLEAU INTERMEDIAIRE (croisant Années et Trimestres) à leur bonne place

Voir le tableau plus haut

6) Calcul dans ce tableau des m^*_t COEFFICIENTS (ou MULTIPLICATEURS) PROVISOIRES : *un multiplicateur provisoire m^*_t est la moyenne des Trimestres de même nom (1,2,3, ou 4).*

$$m^*_t = \frac{\sum_{i=1}^n *m_t}{n}$$

7) Puis de leur MOYENNE appelée « μ » : $\mu = \frac{\sum_{i=1}^n m^*_t}{n}$

8) Application de LA REGLE DE DECISION

- $\mu = 1$ (ou très proche de 1) alors les m^*_t deviennent les m_t ou COEFFICIENTS DEFINITIFS
- $\mu \neq 1$ alors il est nécessaire de NEUTRALISER les m^*_t pour les convertir en m_t , soit $m_t = m^*_t / \mu$

Ici $\mu = 1$, donc les m^*_t sont les coefficients définitifs m_t .

9) REPORT des coefficients définitifs m_t dans le Tableau principal : les trimestres de même NOM doivent avoir le même coefficient m_t

10) DESAISONNALISATION ou calcul de la SERIE DESAISONNALISEE $CVS(B_t)$

$$CVS_{yt} = \frac{Y_t}{m_j}$$

11) Et représentation dans le graphique de la courbe $CVS(B_t)$

Voir la courbe en vert ci-dessus. Cette courbe doit *adoucir le profil*. Ce qui est ici le cas.

12) CALCUL DE LA SERIE AJUSTEE B^{\wedge}_t

$$Y^{\wedge}_t = Ft \times m_j$$

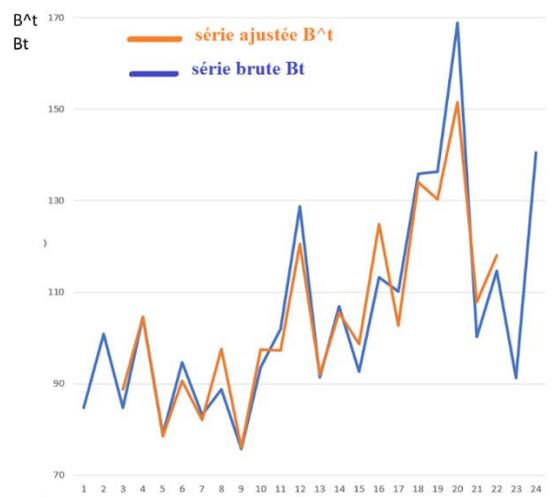
13) TEST DE LA QUALITE DU MODELE par le calcul des ECARTS entre la série brute et la série ajustée

$$e_{Yt} = Y_t - Y_t^{\wedge}$$

On calcul sous la colonne eB_t

- la moyenne des écarts, pour avoir une indication sur la qualité
ici Moyenne des écarts = 0,318
- et de même la somme algébrique des écarts
ici Somme algébrique des écarts = 6,35
- plus les deux résultats tendent vers 0, plus grande est la qualité du modèle. Ce qui est vrai ici.

La représentation graphique des deux série BRUTE et AJUSTEE peut être réalisée dans un graphique additionnel, pour observer les écarts, et donc la qualité du modèle. Soit :



Ici, le modèle est manifestement de très bonne qualité. Les deux courbes sont quasiment confondues, comme on le voit ci-dessous. Il autorise donc la *prévision*.

LA PREVISION pour les trimestres 25 et 26

On prévoit toujours au moyen de la tendance F_t . Puis on resaisonnalise les résultats pour déterminer les B^{\wedge}_t .

La méthode de prévision privilégiée est la FC_e , en supposant constant le dernier TCAM, qui est ici (trimestriel) un TTTM. L'observation de la partie du graphique ci-dessous montre l'existence d'une tendance linéaire du trimestre 21 au trimestre 22. Le TTTM retenu, sera donc le ${}_{21}((TTTM)F_t)_{22}$.



Suivant la FC_e , toute valeur prévisionnelle s'écrit alors : $F^{\wedge}_t = F_0 (1 + ({}_{21}(TTTM)Ft)_{22})^t$

soit $F^{\wedge}_{25} = F_{22}(1 + ({}_{21}(TTTM)Ft)_{22})^3 = F_{22} ({}_{21}(\mu)F_{22})^3 = 115,2 \times (115,2/124,4)^3 = 115,2 \times 0,926^3 = 91,53$

$F^{\wedge}_{26} = F_{22}(1 + ({}_{21}(TTTM)Ft)_{22})^4 = F_{22} ({}_{21}(\mu)F_{22})^4 = 115,2 \times (115,2/124,4)^4 = 115,2 \times 0,926^4 = 84,77$

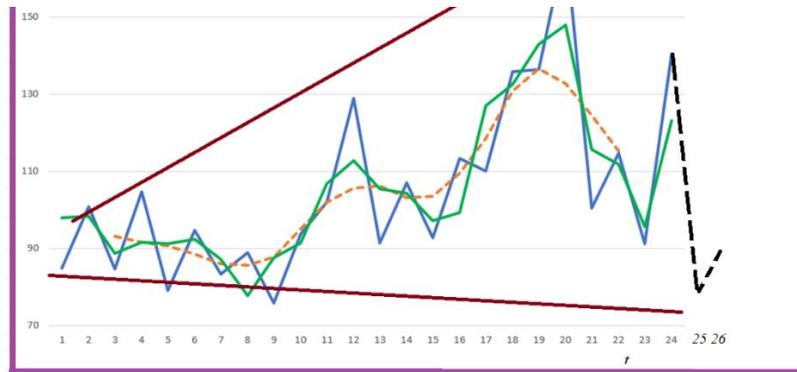
La resaisonnalisation s'écrit :

$$\hat{Y}_t = \hat{F}_t \times m_t$$

$B^{\wedge}_{25} = F^{\wedge}_{25} \times m_{25} = F^{\wedge}_{25} \times m_1 = 91,53 \times 0,8065 = 73,82$

$B^{\wedge}_{26} = F^{\wedge}_{26} \times m_{26} = F^{\wedge}_{25} \times m_2 = 84,77 \times 0,9949 = 84,34$

Prévision qui peut être ajoutée au graphique sous la forme des segments en pointillés noir ci-dessous. Adjonction qui permet de constater que la prévision se situe bien dans la tendance, et qu'elle est donc exacte.



-Fin du corrigé_

