Université de Bécher

Département des sciences

1ere Année Magistère Mathématique Appliquées

Module Série temporelle

 Expose : extrait d’un modèle

 Propose par :kenouza jamel

1 **Introduction et notations**

L’étude des séries temporelles, ou séries chronologiques, correspond à l’analyse statistique d’observations régulièrement espacées dans le temps. Elles ont été utilisées en astronomie (’on the periodicity of sunspots’, 1906), en météorologie (’time-sires régression of sea level on weather ’, 1968), en théorie du signal (’Noise in FM receivers’, 1963), en biologie (’the auto corrélation cuves of schizophrénique brain waves and the power Spectrum’, 1960), en économie (’time-séries Analysis of imports, exports and other economic variables’, 1971)...etc.

**Exercice :**

on a les donnes dans le tableau

589 561 640 656 727 697 640 599 568 577 553 582

600 566 653 673 742 716 660 617 583 587 565 598

628 618 688 705 770 736 678 639 604 611 594 634

658 622 709 722 782 756 702 653 615 621 602 635

677 635 736 755 811 798 735 697 661 667 645 711

688 713 667 762 784 837 817 767 722 681 687 660

698 717 696 775 796 858 826 783 740 701 706 677

711 734 690 785 805 871 845 801 764 725 723 690

734 750 707 807 824 886 859 819 783 740 747 711

**Time Series Plot of z(t)**



Donc on a le graphe de Z(t) non stationnaire on applique la premier déférence

Donc on a le rusulta

 **Time Series Plot of y(t)**



Donc on a Y(t) stationnaire et périodique le procuss SARIMA pour trouvé le modèle on applique le méthode suivant

**Autocorrelation Function: y(t)**

The S\_ACF has spikes at lags Q=4 P=0



Lag ACF T LBQ

 1 0,078001 0,81 0,67

 2 0,236486 2,43 6,88

 3 -0,147330 -1,44 9,32

 4 -0,358087 -3,43 23,84

 5 -0,082242 -0,71 24,61

 6 -0,461138 -3,98 49,16

 7 -0,046033 -0,35 49,41

 8 -0,342340 -2,59 63,22

 9 -0,100775 -0,72 64,43

 10 0,199890 1,42 69,23

 11 0,080656 0,56 70,02

 12 0,871258 6,06 163,21

 13 0,082621 0,44 164,06

 14 0,214000 1,14 169,80

 15 -0,128673 -0,68 171,90

 16 -0,311464 -1,64 184,34

 17 -0,081671 -0,42 185,20

 18 -0,406118 -2,08 206,81

 19 -0,041180 -0,20 207,04

 20 -0,302155 -1,49 219,28

 21 -0,088478 -0,43 220,34

 22 0,166468 0,80 224,14

 23 0,075923 0,36 224,94

 24 0,751314 3,59 304,26

 25 0,078534 0,34 305,14

 26 0,188618 0,81 310,26

 27 -0,102127 -0,44 311,78

**Autocorrelation for y(t)**

**Partial Autocorrelation Function: y(t)**



We have THE PAF die down quickly sience at seasonal

Lag PACF T

 1 0,078001 0,81

 2 0,231812 2,40

 3 -0,190942 -1,98

 4 -0,425252 -4,40

 5 0,060505 0,63

 6 -0,349269 -3,61

 7 -0,174731 -1,81

 8 -0,438014 -4,53

 9 -0,453510 -4,69

 10 -0,221161 -2,29

 11 -0,479777 -4,96

 12 0,577891 5,98

 13 -0,082393 -0,85

 14 -0,362053 -3,75

 15 0,015562 0,16

 16 0,147683 1,53

 17 -0,078094 -0,81

 18 0,053044 0,55

 19 -0,078118 -0,81

 20 0,049531 0,51

 21 0,018697 0,19

 22 -0,037703 -0,39

 23 0,009114 0,09

 24 0,010423 0,11

 25 -0,087964 -0,91

 26 -0,014006 -0,14

 27 0,026865 0,28

**Partial Autocorrelation for y(t)**

**ARIMA Model: y(t)**

Estimates at each iteration

Iteration SSE Parameters

 0 17664,4 0,100 0,100 0,100 0,100 0,100 0,100

 0,100 0,100 0,100 0,100 0,100 0,100

 1 13154,6 0,077 0,250 0,196 0,170 0,100 0,052

 0,075 2 12406,8 0,183 0,400 0,210

 0,179 0,096 0,043 0,061 3 11467,8

 0,271 0,550 0,228 0,191 0,089 0,031

 0,047 4 10268,5 0,330 0,700 0,254 0,209 0,086

 0,016 0,033 5 8003,4 0,269 0,850

 0,315 0,242 0,082 -0,024 0,015 6

 6847,4 0,201 0,925 0,359 0,250 0,060 -0,051

 0,009 7 5811,0 0,051 0,942 0,419 0,242

 0,037 -0,082 0,005 8 5105,3 -0,099

 0,961 0,484 0,209 0,022 -0,109 0,001

 9 4655,5 -0,249 0,987 0,550 0,138 0,029 -0,140

 -0,001 10 4562,0 -0,350 1,008 0,594

 0,059 0,072 -0,186 0,001 11 4434,9

 -0,347 1,011 0,590 0,029 0,125 -0,244

 0,000 12 4399,7 -0,333 1,011 0,591 0,015 0,150

 -0,276 -0,012 13 4390,7 -0,336 1,011

 0,584 0,017 0,167 -0,303 -0,012 14

 4384,9 -0,337 1,011 0,577 0,019 0,180 -0,326

 -0,012 15 4381,1 -0,339 1,011 0,571 0,020

 0,191 -0,344 -0,012 16 4378,5 -0,340

 1,011 0,566 0,021 0,200 -0,360 -0,012

 17 4376,7 -0,342 1,011 0,562 0,022 0,207 -0,372

 -0,012 18 4375,4 -0,343 1,011 0,558

 0,023 0,213 -0,383 -0,012 19 4374,3

 -0,344 1,011 0,555 0,023 0,218 -0,391

 -0,012 20 4373,3 -0,345 1,012 0,552 0,024 0,223

 -0,399 -0,012 21 4372,4 -0,345 1,012

 0,550 0,024 0,226 -0,405 -0,012 22

 4371,5 -0,346 1,012 0,548 0,024 0,230 -0,410

 -0,012 23 4370,6 -0,347 1,012 0,546 0,024

 0,232 -0,414 -0,013 24 4369,7 -0,347

 1,012 0,545 0,024 0,234 -0,417 -0,013

 25 4368,8 -0,347 1,012 0,543 0,024 0,236 -0,420

 -0,013

\*\* Convergence criterion not met after 25 iterations \*\*

Final Estimates of Parameters

Type Coef SE Coef T P

AR 1 -0,3473 0,0995 -3,49 0,001

MA 1 1,0124 0,0005 2104,88 0,000

SMA 12 0,5435 0,1193 4,55 0,000

SMA 24 0,0243 0,1500 0,16 0,872

SMA 36 0,2363 0,1618 1,46 0,148

SMA 48 -0,4204 0,1690 -2,49 0,015

Constant -0,012901 0,003253 -3,97 0,000

Differencing: 1 regular, 1 seasonal of order 12

Number of observations: Original series 107, after differencing 94

Residuals: SS = 3781,90 (backforecasts excluded)

 MS = 43,47 DF = 87

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag 12 24 36 48

Chi-Square 13,3 17,6 31,2 37,7

DF 5 17 29 41

P-Value 0,021 0,413 0,355 0,620

**LE TEST OF NORMALITY**



**Forecasts from period 108 :**

 95 Percent

 Limits

Period Forecast Lower Upper Actual

 109 23,810 10,885 36,736

 110 -47,380 -61,116 -33,644

 111 99,294 85,481 113,107

 112 19,091 5,262 32,920

 113 55,880 42,051 69,709

 114 -22,799 -36,629 -8,969

 115 -46,378 -60,209 -32,548

 116 -39,179 -53,010 -25,348

 117 -43,372 -57,204 -29,541

 118 3,796 -10,036 17,628

 119 -32,929 -46,761 -19,096

 120 42,319 28,486 56,152

**Finalement**

o na le modèle S ARIMA(1 1 1)(0 1 4)