

Examen du 31 mars 2017
Durée 2 heures

Avant de commencer à rédiger vos réponses, lisez avec attention ces consignes: Pour tous les exercices, le code SAS et les sorties associées sont sur les feuilles suivantes. Les modèles (M1)-(M10) sont spécifiés sur la feuille avec le code SAS, mais aussi sur les sorties associées. S'il faut faire des tests d'hypothèse, ils sont à faire pour un seuil $\alpha = 0.05$. Ecrire les hypothèses à tester, les statistiques de test et leurs lois (si elles ont été faites en cours). Les sorties SAS sont imprimées 4 pages sur une page.

Exercice 1.

Les données pour cet exercice proviennent de l'adresse internet:

<https://datamarket.com/data/list/?q=provider:tsdl>

Le fichier *emploi.txt* contient les variables suivantes concernant l'emploi en Wisconsin, entre janvier 1961 et octobre 1975 (les mesures sont mensuelles):

id: le numéro de l'observation;

date: la date;

nb: le nombre d'emplois mensuels.

On veut modéliser, par un modèle de séries chronologiques la variable *nb*.

- 1) Donnez le nombre d'observations.
- 2) Justifiez (test d'hypothèse) pourquoi on utilise comme modèle pour *nb* des séries chronologiques? (modèle (M1))
- 3) Le modèle (M1) est-il stationnaire? Justification.
- 4) Comment le modèle (M2) est-il obtenu? Est-ce que le modèle (M2) est une série chronologique (justification)?
- 5) Comment le modèle (M3) est-il obtenu? Justification. Est-ce que le modèle (M3) est une série chronologique (justification)? Donnez le type de série chronologique du modèle (M3).
- 6) La nouvelle variable obtenue, modélisée par le modèle (M3), est-elle stationnaire? (Appuyez vos réponses, par des tests d'hypothèse et des graphique)
- 7) Pourquoi on a considéré les modèles (M4) et (M5)?
- 8) Donnez la forme du modèle statistique correspondant au modèle (M4). Donnez les estimations des paramètres de ce modèle. Est-ce que ces paramètres sont significatifs? Est-ce que le modèle (M4) est significatif? Est-ce que les résidus de ce modèle sont un bruit blanc?
- 9) Donnez la forme du modèle statistique correspondant au modèle (M5). Donnez les estimations des paramètres de ce modèle. Est-ce que ces paramètres sont significatifs? Est-ce que le modèle (M5) est significatif? Est-ce que les résidus de ce modèle sont un bruit blanc?
- 10) Comparez les modèles (M4) et (M5). Lequel vous choisissez?

Exercice 2. (Transplant)

Les données proviennent de l'adresse internet <http://lib.stat.cmu.edu/datasets/transplant> et concernent des transplants de coeur faits dans 131 hôpitaux des États-Unis.

Le fichier *transplant.txt* contient des observations pour les variables suivantes: *obs*, *nbd*, *z*, *n*, avec: *obs*: l'hôpital;

nbd: le nombre de décès attendus dans les 30 jours après le transplant ;
z: le nombre de décès après le transplant;
n: le nombre de patients qui ont eu un transplant de coeur dans cette période.

- 1) Pourquoi on a considéré un modèle quantile, noté (M6)? Justifiez par un test d'hypothèse et étude graphique.
- 2) Quel est l'ordre de la quantile considérée? Ecrivez le modèle (M6).
- 3) Le modèle (M6) est-il significatif? Si oui, quelles sont les variables influentes?
- 4) Donnez les estimations des paramètres du modèle (M6) et leur interprétation.

Exercice 3. (*Transplant*)

On considère les mêmes données de l'exercice 2.

- 1) Pourquoi nous avons considéré le logarithme de la variable *nbd* et certaines observations concernant certaines valeurs (lesquelles?) du $\log(nbd)$ on étaient supprimées de l'analyse du modèle (M7)?
- 2) Ecrivez la forme statistique du modèle (M7). S'agit-il de quel type de modèle? Est-ce que les conditions théoriques sont satisfaites pour considérer le modèle (M7)?
- 3) Donnez tous les paramètres du modèle (M7) et leurs estimations.
- 4) Testez si les paramètres spécifiés à la question précédente sont nuls. Quel modèle il faut considérer finalement?

Exercice 4. (*Kidney*)

Les données proviennent de l'adresse internet <http://lib.stat.cmu.edu/datasets/kidney> et concernent le temps jusqu'à l'infection des patients en dialyse rénale en utilisant des équipements mobiles.

Le fichier *kidney.txt* contient des observations pour les variables suivantes: *obs*, *t*, *status*, *age*, *sexe*, *disease*, *author*, avec:

obs: le numéro de l'observation;

t: le temps jusqu'à l'infection ;

status: prend deux valeurs: 1 si le patient a une infection et 0 si il n'a pas d'infection ;

age: l'âge du patient.

sexe: a les valeurs 1 pour un homme, 2 pour une femme.

disease: indique le type de maladie et prend comme valeurs: 0 = glomérulaire néphrite, 1=néphrite aiguë, 3=Polykystose rénale, 4=autre.

- 1) Qu'est qu'on modélise par le modèle (M8)? Commentez les résultats.
- 2) Quelle est la probabilité de ne pas avoir une infection après 130 jours d'utilisation d'un appareil mobile?
- 3) Qu'est ce qu'on modélise par le modèle (M9)? Ecrivez la forme statistique du modèle (M9).
 1. Pour (M9), comparez les modèles avec et sans les cinq variables explicatives: tests d'hypothèse et indicateurs quantitatifs.
 2. Pour (M9), quelles variables ont une influence sur le risque instantané de faire une infection? (tests d'hypothèse). Comment les variables significatives influencent ce risque?
 3. Pourquoi on a considéré le modèle (M10)? Comparez les modèles (M9) et (M10) de point de vue critères AIC, BIC.
 4. Pour le modèle (M10), pour quel type de maladie le risque de faire une infection est plus grand? Est-ce que le risque qu'une femme fasse une infection est plus grand que pour un homme? Justifications par test d'hypothèse.

```
/* EXERCICE 1 */
```

```
data exo1;
infile "emploi.txt" ;
input date $ nb;
run;
proc arima data=exo1;
    identify var=nb ; run; (M1)
    identify var=nb(1) ; run; (M2)
    identify var=nb(1,12) stationarity=(dickey=6); run; (M3)
    estimate p=12; run; (M4)
    estimate q=12; run; (M5)
quit;
```

```
/* EXERCICE 2 */
```

```
data exo2;
infile "transplant.txt" ;
input obs nbd z n;
run;
proc univariate data=exo2 normal;
    var nbd;
    histogram nbd/normal;
run;
proc quantreg data=exo2 plots=(reshistogram);
    model nbd =z n / quantile=.5 diagnostics ;
    test z n /wald; /* test du modèle */
    test z /wald; /* test de la variable z*/
    test n /wald; /* test de la variable n */
run; } (M6)
```

```
/* EXERCICE 3 */
```

```
data exo3;
    set exo2;
    lnbd=log(nbd);
proc univariate data=exo3 normal;
    var lnbd;
    histogram lnbd/normal;
run;
data exo3b;
    set exo3;
    if lnbd>-1.5;
proc univariate data=exo3b normal;
    var lnbd;
    histogram lnbd/normal;
run;
proc mixed data=exo3b covtest;
    model lnbd= z / s outp=prev;
    random n / g s ;
run ; } (M7)
```

```
/* EXERCICE 4 */
```

```
data exo4;
infile "kidney.txt" ;
input obs t status age sexe disease author;
run;

proc lifetest data=exo4 plot=(s);
    time t*status(0);
run; } (M8)

proc phreg data=exo4;
class sexe disease ;
    model t*status(0)=age sexe disease ;
run; } (M9)

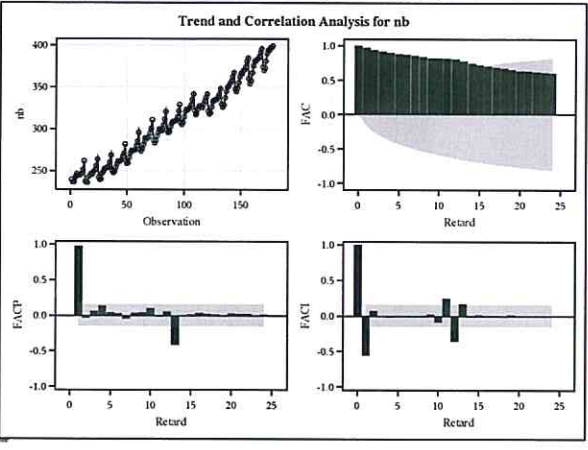
proc phreg data=exo4;
class sexe disease ;
    model t*status(0)= sexe disease ;
run; } (M10)
```


Exercise 1

The ARIMA Procedure

Name of Variable = nb	
Mean of Working Series	307.5584
Standard Deviation	46.62852
Number of Observations	178

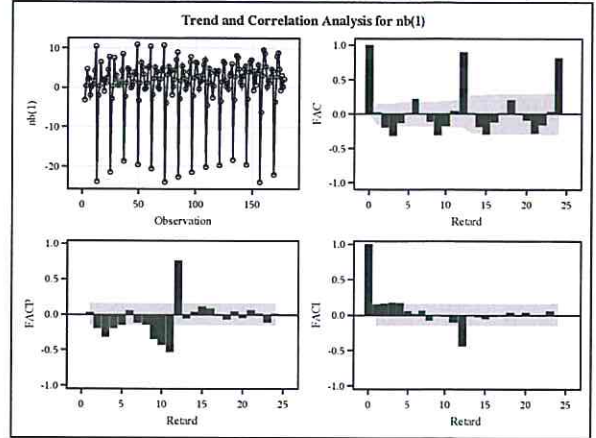
Autocorrelation Check for White Noise									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2	Autocorrelations					
6	920.34	6	<.0001	0.971	0.941	0.915	0.899	0.884	0.871
12	1699.29	12	<.0001	0.854	0.838	0.826	0.819	0.813	0.807
18	2309.24	18	<.0001	0.777	0.746	0.720	0.702	0.687	0.673
24	2790.92	24	<.0001	0.655	0.640	0.627	0.620	0.611	0.604



Name of Variable = nb	
Period(s) of Differencing	1
Mean of Working Series	0.902825
Standard Deviation	7.210001
Number of Observations	177
Observation(s) eliminated by differencing	1

The ARIMA Procedure

Autocorrelation Check for White Noise									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2	Autocorrelations					
6	37.31	6	<.0001	0.026	-0.194	-0.315	-0.126	0.014	0.224
12	219.38	12	<.0001	0.007	-0.107	-0.304	-0.179	0.041	0.902
18	254.39	18	<.0001	0.015	-0.186	-0.294	-0.120	0.017	0.205
24	414.59	24	<.0001	0.010	-0.096	-0.275	-0.159	0.032	0.815



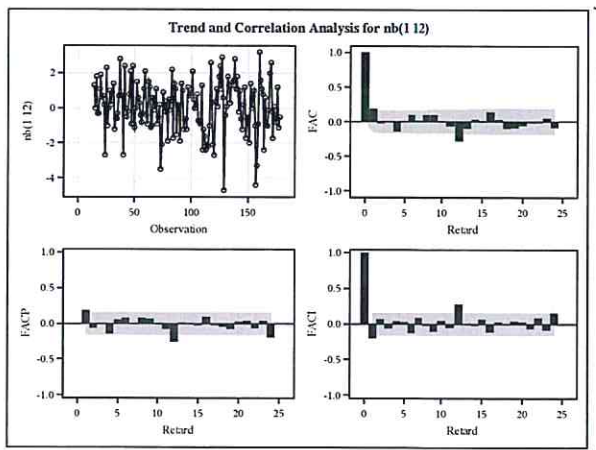
Name of Variable = nb	
Period(s) of Differencing	1,12
Mean of Working Series	0.687273
Standard Deviation	1.438735
Number of Observations	165
Observation(s) eliminated by differencing	13

The ARIMA Procedure

Autocorrelation Check for White Noise									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2	Autocorrelations					
6	10.82	6	0.0941	0.184	-0.027	-0.010	-0.141	-0.002	0.097
12	28.60	12	0.0045	0.020	0.090	0.096	0.000	-0.070	-0.277
18	36.04	18	0.0070	-0.097	0.027	0.003	0.139	0.024	-0.101
24	40.25	24	0.0201	-0.096	-0.055	-0.019	-0.019	0.051	-0.080

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests							
Type	Retards	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	0	-133.378	0.0001	-10.59	<.0001		
	1	-149.522	0.0001	-8.59	<.0001		
	2	-146.346	0.0001	-7.08	<.0001		
	3	-278.106	0.0001	-7.06	<.0001		
	4	-187.603	0.0001	-5.74	<.0001		
	5	-121.180	0.0001	-4.83	<.0001		
Single Mean	0	-134.775	0.0001	-4.61	<.0001		
	1	-133.829	0.0001	-10.58	<.0001	56.03	0.0010
	2	-150.874	0.0001	-8.59	<.0001	36.93	0.0010
	3	-148.363	0.0001	-7.08	<.0001	25.10	0.0010
	4	-289.151	0.0001	-7.08	<.0001	25.09	0.0010
	5	-196.541	0.0001	-5.76	<.0001	16.62	0.0010
Trend	0	-126.497	0.0001	-4.84	0.0001	11.71	0.0010
	1	-141.889	0.0001	-4.61	0.0003	10.64	0.0010
	2	-134.479	0.0001	-10.59	<.0001	56.10	0.0010
	3	-152.572	0.0001	-8.62	<.0001	37.14	0.0010
	4	-151.004	0.0001	-7.10	<.0001	25.18	0.0010
	5	-303.692	0.0001	-7.12	<.0001	25.35	0.0010

The ARIMA Procedure



Conditional Least Squares Estimation					
Paramètre	Valeur estimée	Erreur type	Valeur du test t	Approx. de Pr > t	Retard
MU	0.08392	0.10794	0.78	0.4381	0
AR1,1	0.17532	0.07822	2.24	0.0265	1
AR1,2	-0.06111	0.07969	-0.77	0.4444	2
AR1,3	0.05353	0.08001	0.67	0.5045	3
AR1,4	-0.12543	0.08002	-1.57	0.1191	4
AR1,5	0.04475	0.08061	0.56	0.5797	5
AR1,6	0.11012	0.08071	1.36	0.1745	6
AR1,7	-0.02071	0.08100	-0.26	0.7985	7
AR1,8	0.03296	0.08098	0.41	0.6846	8
AR1,9	0.07939	0.08090	0.98	0.3280	9
AR1,10	0.0026343	0.08144	0.03	0.9742	10
AR1,11	-0.02661	0.08140	-0.33	0.7442	11
AR1,12	-0.27392	0.08034	-3.41	0.0008	12

The ARIMA Procedure

Constant Estimate	0.08468
Variance Estimate	1.91148
Std Error Estimate	1.382563
AIC	587.6089
SBC	627.9862
Number of Residuals	165

* AIC and SBC do not include log determinant.

The ARIMA Procedure

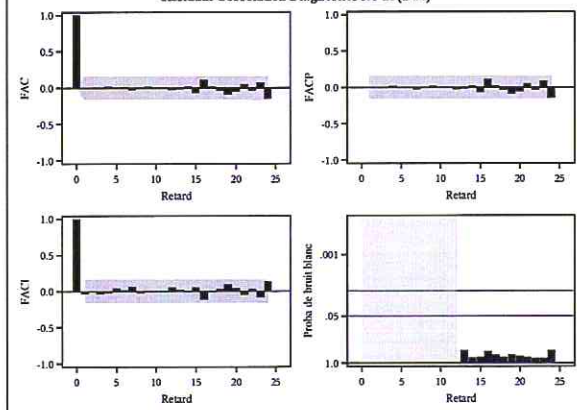
Correlations of Parameter Estimates									
Parameter	MU	ARI,1	ARI,2	ARI,3	ARI,4	ARI,5	ARI,6	ARI,7	ARI,8
MU	1.000	-0.001	-0.005	0.001	-0.004	-0.006	-0.005	-0.013	-0.015
ARI,1	-0.001	1.000	-0.190	0.060	-0.032	0.142	-0.053	-0.082	0.034
ARI,2	-0.005	-0.190	1.000	-0.202	0.075	-0.051	0.145	-0.023	-0.081
ARI,3	0.001	0.060	-0.202	1.000	-0.208	0.081	-0.052	0.133	-0.024
ARI,4	-0.004	-0.032	0.075	-0.208	1.000	-0.215	0.083	-0.049	0.130
ARI,5	-0.006	0.142	-0.051	0.081	-0.215	1.000	-0.219	0.066	-0.048
ARI,6	-0.005	-0.053	0.145	-0.052	0.083	-0.219	1.000	-0.213	0.065
ARI,7	-0.013	-0.082	-0.023	0.133	-0.049	0.066	-0.213	1.000	-0.217
ARI,8	-0.015	0.034	-0.081	-0.024	0.130	-0.048	0.065	-0.217	1.000
ARI,9	-0.004	-0.072	0.028	-0.077	-0.019	0.128	-0.045	0.072	-0.215
ARI,10	0.001	-0.071	-0.062	0.030	-0.082	-0.032	0.134	-0.050	0.065
ARI,11	-0.001	-0.013	-0.068	-0.064	0.035	-0.080	-0.034	0.140	-0.048
ARI,12	-0.008	0.079	-0.008	-0.070	-0.077	0.033	-0.081	-0.051	0.137

Correlations of Parameter Estimates				
Parameter	ARI,9	ARI,10	ARI,11	ARI,12
MU	-0.004	0.001	-0.001	-0.008
ARI,1	-0.072	-0.071	-0.013	0.079
ARI,2	0.028	-0.062	-0.068	-0.008
ARI,3	-0.077	0.030	-0.064	-0.070
ARI,4	-0.019	-0.082	0.035	-0.077
ARI,5	0.128	-0.032	-0.080	0.033
ARI,6	-0.045	0.134	-0.034	-0.081
ARI,7	0.072	-0.050	0.140	-0.051
ARI,8	-0.215	0.065	-0.048	0.137
ARI,9	1.000	-0.194	0.058	-0.034
ARI,10	-0.194	1.000	-0.193	0.041
ARI,11	0.058	-0.193	1.000	-0.187
ARI,12	-0.034	0.041	-0.187	1.000

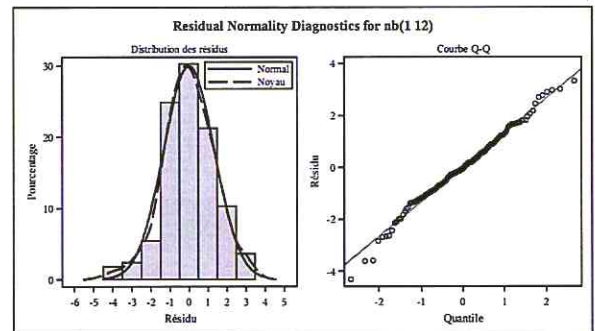
The ARIMA Procedure

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2	Autocorrélations					
6	.	0	.	0.004	0.005	-0.008	0.024	0.002	-0.011
12	.	0	.	-0.030	-0.009	0.019	-0.014	0.001	-0.031
18	3.86	6	0.6950	-0.016	0.017	-0.065	0.107	0.024	-0.033
24	12.03	12	0.4429	-0.093	-0.052	0.053	-0.033	0.074	-0.147
30	14.61	18	0.6884	-0.062	0.037	-0.054	-0.059	0.036	-0.007

Residual Correlation Diagnostics for nb(1 12)



The ARIMA Procedure



Model for variable nb	
Estimated Mean	0.083917
Period(s) of Differencing	1,12

Autoregressive Factors	
r	1 - 0.17532 B**(1) + 0.06111 B**(2) - 0.05353 B**(3) - 0.12543 B**(4) - 0.04475 B**(5) - 0.11012 B**(6) - 0.02071 B**(7) - 0.03296 B**(8) - 0.07939 B**(9) - 0.00263 B**(10) - 0.02661 B**(11) - 0.27392 B**(12)

Conditional Least Squares Estimation					
Paramètre	Valeur estimée	Erreur type	Valeur du test t	Approx. de Pr > t	Retard
MU	0.08302	0.10768	0.77	0.4419	0
MA1,1	-0.08959	0.07413	-1.21	0.2287	1
MA1,2	-0.04543	0.07423	-0.61	0.5414	2
MA1,3	-0.03413	0.07413	-0.46	0.6459	3
MA1,4	0.02528	0.07348	0.34	0.7313	4
MA1,5	0.02656	0.07350	0.36	0.7184	5
MA1,6	-0.06388	0.07345	-0.87	0.3858	6
MA1,7	0.06556	0.07338	0.89	0.3731	7
MA1,8	0.01714	0.07359	0.23	0.8161	8
MA1,9	-0.14284	0.07366	-1.94	0.0543	9
MA1,10	-0.07596	0.07484	-1.01	0.3117	10

The ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation					
Paramètre	Valeur estimée	Erreur type	Valeur du test t	Approx. de Pr > t	Retard
MA1,11	-0.08906	0.07520	-1.18	0.2381	11
MA1,12	0.41562	0.07545	5.51	<.0001	12

Constant Estimate	0.083022
Variance Estimate	1.898832
Std Error Estimate	1.377981
AIC	586.5134
SBC	626.8907
Number of Residuals	165

* AIC and SBC do not include log determinant.

The ARIMA Procedure

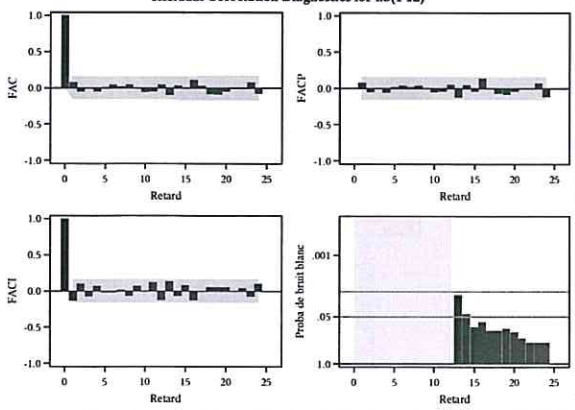
Correlations of Parameter Estimates									
Parameter	MU	MA1,1	MA1,2	MA1,3	MA1,4	MA1,5	MA1,6	MA1,7	MA1,8
MU	1.000	0.020	0.014	0.011	0.015	0.015	0.015	0.013	0.016
MA1,1	0.020	1.000	0.150	0.089	0.115	-0.041	-0.058	0.115	-0.088
MA1,2	0.014	0.150	1.000	0.148	0.081	0.113	-0.041	-0.060	0.110
MA1,3	0.011	0.089	0.148	1.000	0.139	0.083	0.115	-0.043	-0.062
MA1,4	0.015	0.115	0.081	0.139	1.000	0.142	0.089	0.106	-0.042
MA1,5	0.015	-0.041	0.113	0.083	0.142	1.000	0.142	0.089	0.107
MA1,6	0.015	-0.058	-0.041	0.115	0.089	0.142	1.000	0.146	0.089
MA1,7	0.013	0.115	-0.060	-0.043	0.106	0.089	0.146	1.000	0.142
MA1,8	0.016	-0.088	0.110	-0.062	-0.042	0.107	0.089	0.142	1.000
MA1,9	0.020	-0.037	-0.083	0.113	-0.053	-0.041	0.103	0.090	0.143
MA1,10	0.027	0.185	-0.019	-0.077	0.120	-0.058	-0.047	0.109	0.080
MA1,11	0.032	0.112	0.192	-0.018	-0.076	0.118	-0.058	-0.045	0.105
MA1,12	0.023	0.147	0.105	0.189	-0.038	-0.075	0.122	-0.058	-0.053

Correlations of Parameter Estimates				
Parameter	MA1,9	MA1,10	MA1,11	MA1,12
MU	0.020	0.027	0.032	0.023
MA1,1	-0.037	0.185	0.112	0.147
MA1,2	-0.083	-0.019	0.192	0.105
MA1,3	0.113	-0.077	-0.018	0.189
MA1,4	-0.053	0.120	-0.076	-0.038
MA1,5	-0.041	-0.058	0.118	-0.075
MA1,6	0.103	-0.047	-0.058	0.122
MA1,7	0.090	0.109	-0.045	-0.058
MA1,8	0.143	0.080	0.105	-0.053
MA1,9	1.000	0.144	0.084	0.102
MA1,10	0.144	1.000	0.158	0.085
MA1,11	0.084	0.158	1.000	0.155
MA1,12	0.102	0.085	0.155	1.000

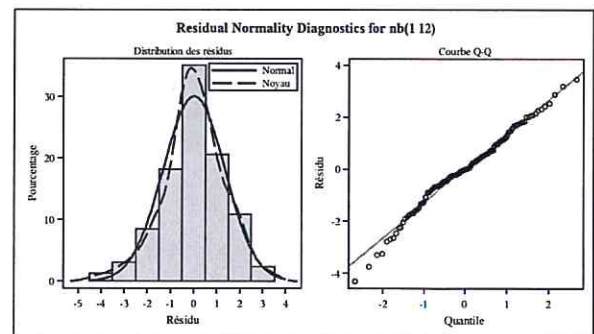
The ARIMA Procedure

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Kht-2	Autocorrélations					
6	.	0	.	0.076	-0.048	-0.007	-0.054	0.012	0.044
12	.	0	.	0.024	0.042	-0.012	-0.060	-0.053	0.047
18	10.14	6	0.1187	-0.104	0.028	-0.015	0.110	0.027	-0.085
24	14.69	12	0.2588	-0.095	-0.054	-0.014	0.009	0.074	-0.078
30	19.68	18	0.3511	-0.132	0.026	-0.054	-0.043	0.045	-0.012

Residual Correlation Diagnostics for nb(1 12)



The ARIMA Procedure



Model for variable nb	
Estimated Mean	0.083022
Period(s) of Differencing	1,12

Moving Average Factors	
1 + 0.08959 B**(1) + 0.04543 B**(2) + 0.03413 B**(3) - 0.02528 B**(4) - 0.02656 B**(5) + 0.06388 B**(6) - 0.06556 B**(7) - 0.01714 B**(8) + 0.14284 B**(9) + 0.07596 B**(10) + 0.08906 B**(11) - 0.41562 B**(12)	

The UNIVARIATE Procedure
Variable: nbd

Moments		
N	131	Sum Weights 131
Mean	2.37909924	Sum Observations 311.662
Std Deviation	2.38793615	Variance 5.70223904
Skewness	1.91327493	Kurtosis 4.48483624
Uncorrected SS	1482.7659	Corrected SS 741.291076
Coeff Variation	100.371439	Std Error Mean 0.20863495

Exercice 2

The UNIVARIATE Procedure
Variable: nbd

Basic Statistical Measures			
Emplacement		Variabilité	
Mean	2.379099	Std Deviation	2.38794
Median	1.654000	Variance	5.70224
Mode	0.064000	Range	12.07400
		Interquartile Range	2.72800

Note: The mode displayed is the smallest of 4 modes with a count of 2.

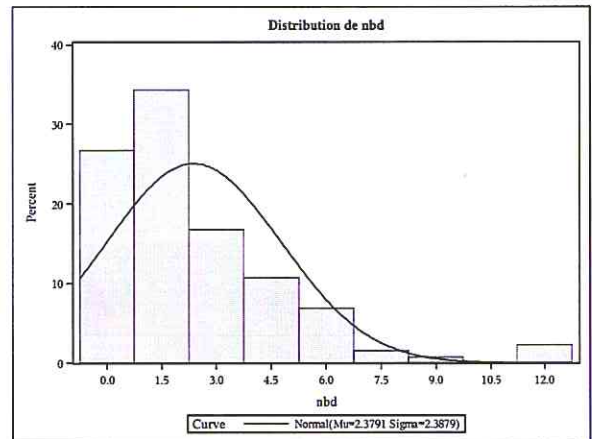
Tests for Location: Mu=0			
Test	Statistique	P-value	
Student's t	t	11.40317	Pr > t < .0001
Sign	M	65.5	Pr >= M < .0001
Signed Rank	S	4323	Pr >= S < .0001

Tests de normalité			
Test	Statistique	P-value	
Shapiro-Wilk	W	0.809355	Pr < W < .0001
Kolmogorov-Smirnov	D	0.176891	Pr > D < .0100
Cramer-von Mises	W-Sq	1.092826	Pr > W-Sq < .0050
Anderson-Darling	A-Sq	6.396616	Pr > A-Sq < .0050

Quantiles (Definition 5)	
Quantile	Valeur estimée
100% Max	12.131
99%	12.050
95%	6.436
90%	5.569
75% Q3	3.450
50% Median	1.654
25% Q1	0.722
10%	0.211
5%	0.117
1%	0.064
0% Min	0.057

The UNIVARIATE Procedure
Variable: nbd

Observations extrêmes			
Le plus bas		Le plus haut	
Valeur	Obs	Valeur	Obs
0.057	1	7.851	128
0.064	3	9.573	129
0.064	2	11.260	121
0.066	4	12.050	130
0.086	6	12.131	131

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for nbd

Parameters for Normal Distribution		
Paramètre	Symbole	Valeur estimée
Mean	Mu	2.379099
Std Dev	Sigma	2.387936

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for nbd

Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution			
Test	Statistique	P-value	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.17689099	Pr > D < .010
Cramer-von Mises	W-Sq	1.09282611	Pr > W-Sq < .005
Anderson-Darling	A-Sq	6.39661609	Pr > A-Sq < .005

Quantiles for Normal Distribution		
Pourcentage	Quantile	
	Observé	Estimé
1.0	0.06400	-3.17607
5.0	0.11700	-1.54871
10.0	0.21100	-0.68116
25.0	0.72200	0.76846
50.0	1.65400	2.37910
75.0	3.45000	3.98974
90.0	5.56900	5.43936
95.0	6.43600	6.30690
99.0	12.05000	7.93427

The QUANTREG Procedure

Model Information	
Data Set	WORK.EXO2
Dependent Variable	nbd
Number of Independent Variables	2
Number of Observations	131
Optimization Algorithm	Simplex
Method for Confidence Limits	Inv_Rank

Number of Observations Read	131
Number of Observations Used	131

The QUANTREG Procedure

Summary Statistics						
Variable	Q1	Median	Q3	Mean	Standard Deviation	MAD
z	0	2.0000	3.0000	2.3817	2.8106	1.4826
n	9.0000	18.0000	40.0000	27.8321	26.9678	20.7364
nbd	0.7220	1.6540	3.4500	2.3791	2.3879	1.6160

Quantile and Objective Function	
Quantile	0.5
Objective Function	22.4524
Predicted Value at Mean	2.2409

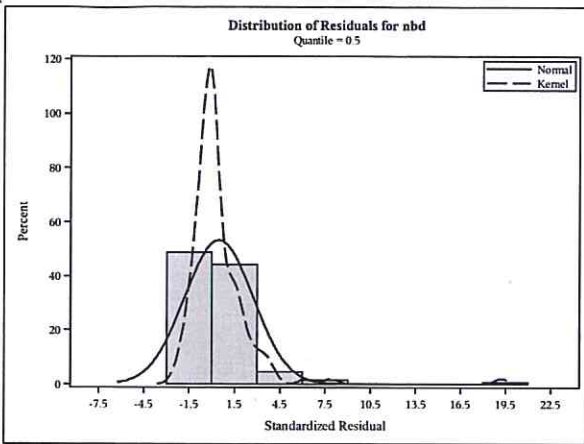
Parameter Estimates			
Parameter	DDL	Valeur estimée	95% Confidence Limits
Intercept	1	-0.0375	-0.0840 -0.0105
z	1	0.0480	-0.0011 0.0969
n	1	0.0778	0.0732 0.0828

Diagnostics		
Obs	Standardized Residual	Outlier
24	3.3830	*
37	3.4429	*
56	7.8762	*
93	3.4849	*
104	3.0151	*
113	3.9148	*
114	6.2509	*
121	19.2389	*
129	4.0156	*

Diagnostics Summary		
Observation Type	Proportion	Cutoff
Outlier	0.0687	3.0000

(MG)

The QUANTREG Procedure



Test 1 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	1158.3941	2	1158.39	<.0001

Test 2 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	4.6672	1	4.67	0.0307

Test 3 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	822.6463	1	822.65	<.0001

The UNIVARIATE Procedure
Variable: Inbd

Quantiles (Definition 5)	
Quantile	Valeur estimée
75% Q3	1.238374
50% Median	0.503197
25% Q1	-0.325730
10%	-1.555897
5%	-2.145581
1%	-2.748872
0% Min	-2.864704

Observations extrêmes			
Le plus bas		Le plus haut	
Valeur	Obs	Valeur	Obs
-2.86470	1	2.06064	128
-2.74887	3	2.25895	129
-2.74887	2	2.42126	121
-2.71810	4	2.48906	130
-2.45341	6	2.49576	131

Exercise 3

The UNIVARIATE Procedure
Variable: Inbd

Moments			
N	131	Sum Weights	131
Mean	0.30161428	Sum Observations	39.5114711
Std Deviation	1.23067354	Variance	1.51455737
Skewness	-0.7285573	Kurtosis	0.07819045
Uncorrected SS	208.809682	Corrected SS	196.892458
Coeff Variation	408.028933	Std Error Mean	0.10752445

Basic Statistical Measures			
Emplacement		Variabilité	
Mean	0.30161	Std Deviation	1.23067
Median	0.50320	Variance	1.51456
Mode	-2.74887	Range	5.36047
		Interquartile Range	1.56410

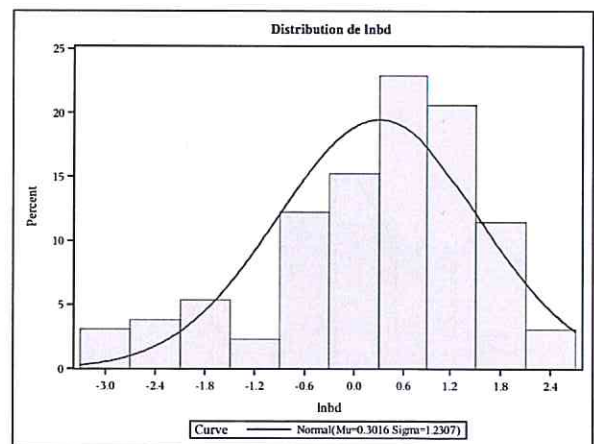
Note: The mode displayed is the smallest of 4 modes with a count of 2.

Tests for Location: Mu0=0			
Test	Statistique	P-value	
Student's t	t 2.805076	Pr > t	0.0058
Sign	M 22.5	Pr >= M	0.0001
Signed Rank	S 1415	Pr >= S	0.0010

Tests de normalité			
Test	Statistique	P-value	
Shapiro-Wilk	W 0.949225	Pr < W	<0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D 0.108064	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.305278	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 2.005416	Pr > A-Sq	<0.0050

Quantiles (Definition 5)	
Quantile	Valeur estimée
100% Max	2.495764
99%	2.489065
95%	1.861907
90%	1.717216

The UNIVARIATE Procedure

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for Inbd

Parameters for Normal Distribution		
Paramètre	Symbole	Valeur estimée
Mean	Mu	0.301614
Std Dev	Sigma	1.230674

Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution		
Test	Statistique	P-value
Kolmogorov-Smirnov	D 0.10806363	Pr > D <0.010
Cramer-von Mises	W-Sq 0.30527801	Pr > W-Sq <0.005
Anderson-Darling	A-Sq 2.00541639	Pr > A-Sq <0.005

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for Inbd

Quantiles for Normal Distribution		
Pourcentage	Quantile	
	Observé	Estimé
1.0	-2.74887	-2.56136
5.0	-2.14558	-1.72266
10.0	-1.55590	-1.27556
25.0	-0.32573	-0.52846
50.0	0.50120	0.30161
75.0	1.23837	1.13169
90.0	1.71722	1.87879
95.0	1.86191	2.32589
99.0	2.48906	3.16459

The UNIVARIATE Procedure
Variable: Inbd

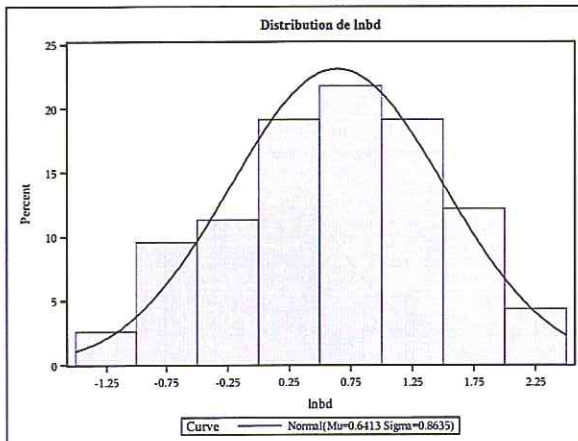
Moments			
N	115	Sum Weights	115
Mean	0.64134675	Sum Observations	73.7548766
Std Deviation	0.86353495	Variance	0.74569262
Skewness	-0.1156207	Kurtosis	-0.4057316
Uncorrected SS	132.311409	Corrected SS	85.0089585
Coeff Variation	134.644005	Std Error Mean	0.08052505

Basic Statistical Measures			
Emplacement	Variabilité		
Mean	0.64135	Std Deviation	0.86353
Median	0.57942	Variance	0.74569
Mode	-0.63111	Range	3.96110
		Interquartile Range	1.22982

Note: The mode displayed is the smallest of 3 modes with a count of 2.

Tests for Location: Mu0=0			
Test	Statistique	P-value	
Student's t	t	7.964562	Pr > t < .0001
Sign	M	30.5	Pr >= M < .0001
Signed Rank	S	2297	Pr >= S < .0001

The UNIVARIATE Procedure



The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for Inbd

Parameters for Normal Distribution		
Paramètre	Symbole	Valeur estimée
Mean	Mu	0.641347
Std Dev	Sigma	0.863535

Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution			
Test	Statistique	P-value	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.04301123	Pr > D > 0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.04409127	Pr > W-Sq > 0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.32175262	Pr > A-Sq > 0.250

The UNIVARIATE Procedure
Variable: Inbd

Tests de normalité			
Test	Statistique	P-value	
Shapiro-Wilk	W	0.988495	Pr < W 0.4415
Kolmogorov-Smirnov	D	0.043011	Pr > D > 0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.044091	Pr > W-Sq > 0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.321753	Pr > A-Sq > 0.2500

Quantiles (Definition 5)	
Quantile	Valeur estimée
100% Max	2.495764
99%	2.489065
95%	1.946196
90%	1.755960
75% Q3	1.338679
50% Median	0.579418
25% Q1	0.108854
10%	-0.558616
5%	-0.667479
1%	-1.410587
0% Min	-1.465338

Observations extrêmes			
Le plus bas		Le plus haut	
Valeur	Obs	Valeur	Obs
-1.465338	2	2.06064	112
-1.410587	5	2.25895	113
-1.343235	3	2.42126	105
-0.772190	1	2.48906	114
-0.687165	15	2.49576	115

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for Inbd

Quantiles for Normal Distribution		
Pourcentage	Quantile	
	Observé	Estimé
1.0	-1.41059	-1.36754
5.0	-0.66748	-0.77904
10.0	-0.55862	-0.46532
25.0	0.10885	0.05890
50.0	0.57942	0.64135
75.0	1.33868	1.22379
90.0	1.75596	1.74801
95.0	1.94620	2.06174
99.0	2.48906	2.65023

Procédure Mixed

Model Information	
Table	WORK.EXO3B
Variable dépendante	Inbd
Structure de covariance	Composants de la variance
Méthode d'estimation	REML
Méthode de variance résiduelle	Profil
Méthode SE des effets fixes	Base(e) sur le modèle
Méthode des degrés de liberté	Containment

Dimensions	
Paramètres de covariance	2
Colonnes dans X	2
Colonnes dans Z	1
Sujets	1
Max. obs. par sujet	115

Number of Observations	
Nombre d'observations lues	115
Nombre d'observations utilisées	115
Nombre d'observations non utilis	0

(M7)

Procédure Mixed

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	250.92855265	
1	1	149.13536904	0.00000000

Correspond aux critères de convergence.

Matrice G estimée		
Row	Effect	Col1
1	n	0.000900

Valeurs estimées des paramètres de covariance				
Cov Parm	Estimate	Standard Error	Value	Pr > Z
n	0.000900	0.001279	0.70	0.2410
Residual	0.1889	0.02524	7.48	<.0001

Fit Statistics	
-2 log-vraisemblance rest.	149.1
AIC (préférer les petites)	153.1
AICC (préférer les petites)	153.2
BIC (préférer les petites)	149.1

Solution for Fixed Effects					
Effect	Estimate	Standard Error	DF	Valeur du test t	Pr > t
Intercept	-0.2209	0.06246	112	-3.54	0.0006
z	-0.02873	0.02095	112	-1.37	0.1730

Solution for Random Effects					
Effect	Estimate	Std Err	DF	Valeur du test t	Pr > t
n	0.02991	0.002240	112	13.35	<.0001

(M7)

Procédure Mixed

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	Valeur F	Pr > F
z	1	112	1.88	0.1730

(M7)

Procédure LIFETEST

Exercice 4

Product-Limit Survival Estimates					
t	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
0.000	1.0000	0	0	0	76
2.000	0.9868	0.0132	0.0131	1	75
4.000	*	.	.	1	74
5.000	*	.	.	1	73
5.000	*	.	.	1	72
6.000	*	.	.	1	71
7.000	.	.	.	2	70
7.000	0.9590	0.0410	0.0232	3	69
8.000	.	.	.	4	68
8.000	0.9312	0.0688	0.0297	5	67
8.000	*	.	.	5	66
8.000	*	.	.	5	65
9.000	0.9169	0.0831	0.0325	6	64
12.000	.	.	.	7	63
12.000	0.8883	0.1117	0.0373	8	62
13.000	0.8739	0.1261	0.0393	9	61
13.000	*	.	.	9	60
15.000	.	.	.	10	59
15.000	0.8448	0.1552	0.0431	11	58
16.000	0.8302	0.1698	0.0447	12	57
16.000	*	.	.	12	56
17.000	0.8154	0.1846	0.0463	13	55
22.000	0.8006	0.1994	0.0478	14	54
22.000	*	.	.	14	53
23.000	0.7855	0.2145	0.0492	15	52
24.000	0.7704	0.2296	0.0505	16	51
24.000	*	.	.	16	50
25.000	0.7550	0.2450	0.0518	17	49

(M8)

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
t	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
25.000	*	.	.	17	48
26.000	0.7392	0.2608	0.0531	18	47
27.000	0.7235	0.2765	0.0542	19	46
28.000	0.7078	0.2922	0.0553	20	45
30.000	.	.	.	21	44
30.000	.	.	.	22	43
30.000	.	.	.	23	42
30.000	0.6449	0.3551	0.0586	24	41
34.000	0.6291	0.3709	0.0593	25	40
38.000	0.6134	0.3866	0.0598	26	39
39.000	0.5977	0.4023	0.0603	27	38
40.000	0.5820	0.4180	0.0608	28	37
43.000	0.5662	0.4338	0.0611	29	36
46.000	*	.	.	29	35
53.000	0.5501	0.4499	0.0615	30	34
54.000	*	.	.	30	33
58.000	0.5334	0.4666	0.0618	31	32
63.000	0.5167	0.4833	0.0621	32	31
66.000	0.5000	0.5000	0.0623	33	30
70.000	*	.	.	33	29
78.000	0.4828	0.5172	0.0625	34	28
96.000	0.4656	0.5344	0.0626	35	27
108.000	*	.	.	35	26
113.000	*	.	.	35	25
114.000	0.4469	0.5531	0.0628	36	24
119.000	0.4283	0.5717	0.0629	37	23
130.000	0.4097	0.5903	0.0629	38	22
132.000	0.3911	0.6089	0.0627	39	21
141.000	0.3724	0.6276	0.0624	40	20
149.000	*	.	.	40	19
152.000	.	.	.	41	18
152.000	0.3332	0.6668	0.0617	42	17
154.000	0.3136	0.6864	0.0611	43	16

(M8)

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
t	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
156.000	0.2940	0.7060	0.0603	44	15
159.000	*	.	.	44	14
177.000	0.2730	0.7270	0.0596	45	13
185.000	0.2520	0.7480	0.0586	46	12
190.000	0.2310	0.7690	0.0573	47	11
196.000	0.2100	0.7900	0.0558	48	10
201.000	0.1890	0.8110	0.0541	49	9
245.000	0.1680	0.8320	0.0520	50	8
292.000	0.1470	0.8530	0.0495	51	7
318.000	0.1260	0.8740	0.0467	52	6
333.000	0.1050	0.8950	0.0434	53	5
402.000	0.0840	0.9160	0.0395	54	4
447.000	0.0630	0.9370	0.0347	55	3
511.000	0.0420	0.9580	0.0288	56	2
536.000	0.0210	0.9790	0.0207	57	1
562.000	0	1.0000	.	58	0

Note: The marked survival times are censored observations.

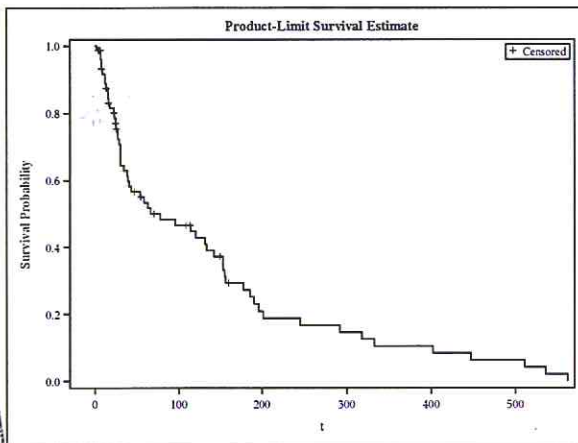
Statistiques descriptives pour variable temps t

Quartile Estimates				
Percent	Point Estimate	95% Confidence Interval		
		Transform	Lower	Upper
75	190.000	LOGLOG	152.000	318.000
50	78.000	LOGLOG	38.000	141.000
25	26.000	LOGLOG	15.000	30.000

Mean	Standard Error
137.020	19.938

(M8)

Procédure LIFETEST



Summary of the Number of Censored and Uncensored Values			
Total	Failed	Censored	Percent Censored
76	58	18	23.68

The PHREG Procedure

Model Information	
Data Set	WORK.EXO4
Dependent Variable	t
Censoring Variable	status
Censoring Value(s)	0
Ties Handling	BRESLOW

Number of Observations Read	76
Number of Observations Used	76

The PHREG Procedure

Class Level Information			
Class	Value	Design Variables	
sexe	1	1	
	2	0	
disease	0	1	0 0
	1	0	1 0
	2	0	0 1
	3	0	0 0

Summary of the Number of Event and Censored Values			
Total	Event	Censored	Percent Censored
76	58	18	23.68

Convergence Status	
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.	

Model Fit Statistics		
Criterion	Without Covariates	With Covariates
-2 LOG L	376.310	358.789
AIC	376.310	368.789
SBC	376.310	379.091

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0			
Test	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2
Likelihood Ratio	17.5216	5	0.0036
Score	19.8682	5	0.0013
Wald	19.6658	5	0.0014

Type 3 Tests			
Effect	DF	Wald Chi-Square	Pr > Chi-2
age	1	0.0947	0.7583
sexe	1	16.9075	<.0001
disease	3	8.7196	0.0333

The PHREG Procedure

Analysis of Maximum Likelihood Estimates							
Parameter	DDL	Parameter Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > Chi-2	Hazard Ratio	Label
age		1	0.00343	0.01115	0.0947	0.7583	1.003
sexe	1	1	1.47158	0.35788	16.9075	<.0001	4.356 sexe 1
disease	0	1	0.08939	0.40680	0.0483	0.8261	1.094 disease 0
disease	1	1	0.35182	0.40019	0.7728	0.3793	1.422 disease 1
disease	2	1	-1.42770	0.63091	5.1209	0.0236	0.240 disease 2

The PHREG Procedure

Model Information	
Data Set	WORK.EXO4
Dependent Variable	t
Censoring Variable	status
Censoring Value(s)	0
Ties Handling	BRESLOW

Number of Observations Read	76
Number of Observations Used	76

Class Level Information			
Class	Value	Design Variables	
sexe	1	1	
	2	0	
disease	0	1	0 0
	1	0	1 0
	2	0	0 1
	3	0	0 0

Summary of the Number of Event and Censored Values			
Total	Event	Censored	Percent Censored
76	58	18	23.68

The PHREG Procedure

Convergence Status	
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.	

Model Fit Statistics		
Criterion	Without Covariates	With Covariates
-2 LOG L	376.310	358.884
AIC	376.310	366.884
SBC	376.310	375.126

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0			
Test	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2
Likelihood Ratio	17.4261	4	0.0016
Score	19.6863	4	0.0006
Wald	19.5236	4	0.0006

Type 3 Tests			
Effect	DF	Wald Chi-Square	Pr > Chi-2
sexe	1	16.8952	<.0001
disease	3	8.8240	0.0317

Analysis of Maximum Likelihood Estimates							
Parameter	DDL	Parameter Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > Chi-2	Hazard Ratio	Label
sexe	1	1	1.46461	0.35632	16.8952	<.0001	4.326 sexe 1
disease	0	1	0.14526	0.36299	0.1601	0.6890	1.156 disease 0
disease	1	1	0.41946	0.33582	1.5602	0.2116	1.521 disease 1
disease	2	1	-1.35779	0.58764	5.3387	0.0209	0.257 disease 2