

**CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT DE 2 ATTACHES
D'ADMINISTRATION
- SPECIALITE STATISTICIEN – ECONOMISTE –**

CENTRE D'EXAMEN : PAPEETE

14 MAI 2002

EPREUVE N° 1

**COMPOSITION PORTANT SUR LES ASPECTS SOCIAUX,
JURIDIQUES, POLITIQUES, ECONOMIQUES ET CULTURELS DU
MONDE ACTUEL**

**DUREE : 4 HEURES (8H à 12 H)
COEFFICIENT : 3**

SUJET :

***Le libéralisme économique est-il une idéologie contingente ou le mode naturel
d'organisation de l'activité économique ?***

**CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT DE 2 ATTACHES
D'ADMINISTRATION
- SPECIALITE STATISTICIEN – ECONOMISTE –**

CENTRE D'EXAMEN : PAPEETE

15 MAI 2002

EPREUVE N° 2

PROBABILITES ET STATISTIQUES

DUREE : 4 HEURES (8 H à 12 H)

COEFFICIENT : 3

Le sujet ci-joint comporte 9 exercices répartis sur 5 pages.

2 annexes : 1) Table de la loi normale centrée réduite

2) Table de la loi du khi-deux

La calculatrice scientifique est autorisée.

Exercice 1

Une urne contient deux jetons rouges numérotés 1 et 2, trois jetons bleus numérotés 1, 2 et 3 et un jeton blanc numéroté 0. Un joueur tire simultanément deux jetons de l'urne. tous les résultats sont supposés équiprobables.

On appelle X la variable aléatoire qui prend pour valeur la somme des nombres inscrits sur les deux jetons tirés.

- A.
- 1) Quelle est la probabilité d'obtenir deux jetons différents ?
 - 2) Quelle est la probabilité conditionnelle de l'événement : $\{ X = 3 \}$ sachant que les deux jetons tirés sont de couleur différente ?
- B.
- 1) Déterminer la loi de probabilité de X :
 - 2) Calculer l'espérance mathématique de X
 - 3) Calculer la variance de X

Exercice 2

Le classement hebdomadaires des factures d'une station de réparation automobile conduit au tableau statistique suivant :

Montant en euros	[0 ; 10 [	[10 ; 20 [	[20 ; 30 [	[30 ; 40 [	[40 ; 50 [	[50 ; 60 [	[60 ; 70 [
Nombre de factures	3	3	5	9	12	18	15

[70 ; 80 [	[80 ; 90 [	[90 ; 100 [	[100 ; 110 [	[110 ; 120 [
10	8	8	3	3

- 1) Tracer l'histogramme des effectifs. (On prendra en abscisses : 1 cm pour 10 euros)
- 2) Dresser le tableau des effectifs, des fréquences cumulées croissantes et des fréquences cumulées décroissantes
- 3) Représenter sur une même figure la courbe des fréquences cumulées croissantes et de fréquences cumulées décroissantes.
- 4) Dans quel intervalle se trouve la médiane. Déterminer graphiquement la médiane et en donner une valeur approchée.
- 5) a) Indiquer le mode.
b) Effectuer le calcul de la médiane et des deux quartiles Q_1 et Q_2 , donner l'intervalle interquartile noté I .
- 6) Calculer la moyenne, la variance et l'écart-type de cette série statistique.

Exercice 3

Le centre nautique de Papeete possède 6 bateaux qu'il loue à la journée. Le nombre de bateaux loués chaque jour est une variable aléatoire X dont la loi de probabilité est la suivante :

Nombre de bateaux loués x_i	0	1	2	3	4	5	6
$P(X = x_i)$	0,06	0,11	0,18	0,22	0,20	0,15	0,08

Les frais fixes journaliers sont de 300 euros et la marge sur coûts variables d'un bateau est de 150 euros.

- Quelle le nombre moyen de bateau loués par jour
 - Calculer la variance et l'écart-type de X
- Soit R le résultat quotidien. Exprimer R en fonction de X
 - Calculer l'espérance, la variance et l'écart-type de R .

Exercice 4

La répartition géographique et par sexe des abonnés du journal « La Revue » est résumée par le tableau suivant (en %) :

Zone géographique	Sexe	
	Hommes	Femmes
Tahiti	20	80
Moorea	25	75

On sait que 60 % des abonnés de « La Revue » habitent Tahiti.

- On désigne de façon aléatoire l'abonné qui sera invité à rencontrer l'équipe de rédaction et visiter les locaux du journal. Calculer la probabilité que ce soit :
 - Un abonné de Moorea
 - Un homme de Moorea
 - Un homme de Tahiti
 - Un homme
 - Une femme de Tahiti
- On désigne de façon aléatoire deux abonnés qui auront un abonnement gratuit pour l'année en cours. Calculer la probabilité que ce soit :
 - Deux abonnés de Moorea
 - Deux abonnés de Tahiti
 - Un abonné de Tahiti et un abonné de Moorea.

Exercice 5

On donne à un secrétaire 15 dossiers dont 6 comportent un avis favorable et 9 un avis défavorable.

- On tire successivement trois dossiers au hasard. Calculer la probabilité des événements suivants :
 - Le premier dossier est favorable, le second et le troisième sont défavorables
 - Les deux premiers dossiers sont défavorables, le troisième est favorable
 - Il y a au moins un dossier défavorable
- On tire 8 dossiers successivement au hasard. Calculer la probabilité des événements suivants :
 - Il y a trois dossiers favorables
 - Il y a au moins un dossier favorable

Exercice 6

Une entreprise démarcher ses clients par téléphone. Elle procède à une étude statistique afin d'améliorer sa rentabilité.

On suppose que tous les appels téléphoniques lancés au cours d'une journée entre 7 heures et 15 heures sont répartis de manière uniforme.

Chaque journée est découpée en trois tranches horaires A1, A2 et A3 correspondant respectivement aux tranches : [7h ; 11 h [, [11h ; 13h[et [13h ; 15h[

Le tableau suivant donne, pour chacune de ces plages, le pourcentage d'appels qui aboutissent (c'est-à-dire qui permettent de parler à un correspondant), puis, parmi les appels qui aboutissent , ceux qui sont suivis d'une commande. On admet que ces pourcentages sont les mêmes d'une journée à l'autre et on fait l'hypothèse qu'ils restent stables.

Plage horaire	Pourcentage d'appels qui aboutissent	Parmi les appels qui aboutissent , pourcentage de ceux qui sont suivis d'une commande
A1	15%	30%
A2	70%	10%
A3	40%	20%

Partie A

On choisit au hasard un appel lancé au cours d'une journée.

- 1)
 - a. Représenter la situation à l'aide d'un arbre pondéré.
 - b. Calculer la probabilité que cet appel soit lancé pendant la plage A1 et aboutisse
 - c. Calculer la probabilité que cet appel aboutisse.
 - d. Calculer la probabilité que cet appel soit suivi d'une commande
- 2) Si cet appel est suivi d'une commande , quelle est la probabilité qu'il ait été lancé pendant la plage horaire A3 ?

Partie B

On admet que la probabilité qu'un appel téléphonique lancé, choisi au hasard pendant une journée, soit suivi d'une commande est de 0,065.

Le nombre d'appels lancés au cours d'une journée est de 1 000 (On suppose qu'il y a indépendance entre les issues des différents appels).

On note X la variable aléatoire qui, à chaque jour, associe le nombre d'appels lancés suivi d'une commande.

- 1) Expliquer pourquoi la loi suivie par X est binomiale ? quels en sont les paramètres ?
- 2) On admet que l'on peut approcher la loi suivie par X par une loi normale.
On désigne par Y une variable aléatoire qui suit cette loi normale.
 - a. Indiquer pourquoi les paramètres de cette loi normale sont 65 et 7,8.
 - b. Calculer la probabilité : $P(50 < Y < 70)$ (On donnera les résultats à 0,01 près)

Exercice 7

Le service de l'équipement lance une étude sur l'évolution des conditions de circulation de la côte Ouest.

Une observation sur une très longue période a permis d'établir que le nombre de voitures susceptibles de se présenter au rond-point de la Punaruu, en direction de Papeete, le lundi entre 7 heures et 9 heures est une variable aléatoire X qui suit une loi normale d'espérance 3000 et d'écart-type 550.

- 1) Déterminer la probabilité que le nombre de voitures X qui se présentent à ce rond-point lundi prochain entre 7 heures et 9 heures, en direction de Papeete, soit :
 - a. Supérieur à 3550
 - b. Inférieur à 2725
 - c. Compris entre 2450 et 3550

Le service de l'équipement décide qu'elle notera, tous les lundis de l'année 2002, le nombre de voitures se présentant à ce rond-point, en direction de Papeete, entre 7 heures et 9 heures. On désigne par X_{52} la moyenne des 52 valeurs ainsi obtenues.

- 2) a. Déterminer la distribution d'échantillonnage des moyennes annuelles X_{52} susceptibles d'être calculées chaque année (Sur 52 dimanches)
 - b. Déterminer la valeur de a tel que $P(3000 - a < X_{52} < 3000 + a) = 0,9$
 - c. Au seuil de risque de 10%, le service de l'équipement peut-il admettre que le trafic n'a pas changé, si elle obtient, en fin d'année 2002, $X_{52} = 3120$?

Exercice 8

Une étude concernant la fréquentation de l'aéroport de Tahiti comporte le relevé statistique suivant portant sur le nombre de personnes accompagnant un voyageur :

Nombre de personnes x_i	Effectif n_i
0	68
1	136
2	136
3	90
4	45
5	18
6	7
	Total : 500

- 1) Calculer la moyenne et la variance de cette variable statistique
- 2) On suppose que la distribution du nombre de personnes accompagnant un voyageur suit une loi de Poisson de paramètre $\lambda = 2$.
Calculer la valeur du Khi-deux, puis justifier la validation de cette loi par la méthode du Khi-deux (χ^2) en retenant un seuil de 5 %.

Exercice 9

Comme son chiffre d'affaires est connu avec retard, une entreprise choisit de l'estimer par l'intermédiaire d'une autre grandeur dont la valeur peut être connue plus rapidement. Cette entreprise choisira la grandeur qui aura avec le chiffre d'affaires le plus fort coefficient de corrélation linéaire

On note :

X : Chiffres d'affaires (En milliers de francs = MF)

Y : Entrées de matières premières (En tonnes)

Z : Salaires et primes des employés de l'entreprise (En milliers de francs = MF)

On donne le tableau suivant correspondant à un relevé sur 6 mois de l'année précédente.

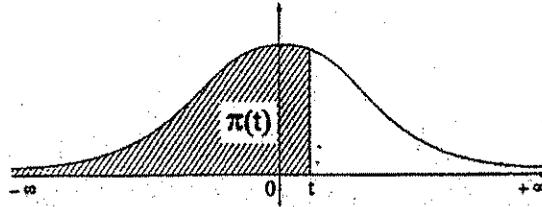
N° du mois	1	2	3	4	5	6
X_i	36	40	32	32	41	35
Y_i	0,9	1,2	0,6	0,5	1,4	1
Z_i	3,9	3,7	3,2	3,1	3,6	3,7

(On donnera tous les résultats à 0,001 près)

- 1) Calculer les coefficients de corrélation linéaire r_1 entre X et Y et r_2 entre X et Z. Que peut-on en déduire ?
- 2) a. Donner l'équation de la droite d'ajustement de Y en X par la méthode des moindres carrés.
c. Si les mesures du mois sont :
 - Consommation de matières premières : 1,105 tonnes
 - Salaires et primes 2,99 MFDonner la meilleure approximation de chiffre d'affaires de ce mois

Annexe 1

Table de la loi normale centrée réduite $N(0,1) : P(T \leq t) = \pi(t)$



Fonction de répartition de la loi normale centrée réduite: $\pi(t) = P(T \leq t) = \int_{-\infty}^t f(x) dx$.

t	000	001	002	003	004	005	006	007	008	009
0.0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0.1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0.2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0.3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0.4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0.5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0.6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0.7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0.8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0.9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1.1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1.2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1.3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1.4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1.5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1.6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1.7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1.8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1.9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2.1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2.2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2.3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2.4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2.5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2.6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2.7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2.8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2.9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986

Table pour les grandes valeurs de t.

t	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	4	4.5
$P(T \leq t)$	0,99865	0,99904	0,99931	0,99952	0,99966	0,99976	0,99984	0,99992	0,99997	0,99999

NB. La table donne les valeurs de $\pi(t)$ pour $t > 0$.
 Si t est négatif, on prend le complément à l'unité de la valeur lue dans la table sachant que : $P(T \leq -t) = 1 - P(T \leq t)$

Annexe 2

Distribution du χ^2 (Loi de K. Pearson)

$\alpha \backslash v$	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,0158	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
3	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
4	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,467
5	1,610	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,515
6	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
7	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,322
8	3,490	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,125
9	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,301	21,161	23,209	29,588
11	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	6,304	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,042	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,328
14	7,790	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,123
15	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
16	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	25,296	29,633	32,000	39,257
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,790
18	10,865	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	11,651	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,870
20	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,315
21	13,240	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932	46,797
22	14,041	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289	48,268
23	14,848	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638	49,728
24	15,659	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980	51,179
25	16,473	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,620
26	17,292	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642	54,052
27	18,114	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963	55,476
28	18,939	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278	56,893
29	19,768	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588	58,302
30	20,599	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892	59,703

**CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT DE 2 ATTACHES
D'ADMINISTRATION
- SPECIALITE STATISTICIEN – ECONOMISTE –**

CENTRE D'EXAMEN : PAPEETE

16 MAI 2002

EPREUVE N° 3

ECONOMIE

DUREE : 4 HEURES (8H à 12 H)

COEFFICIENT : 4

SUJET :

LES OBJECTIFS, LES INSTRUMENTS ET LES LIMITES DE LA POLITIQUE ECONOMIQUE