

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL



ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS

Gm. 0297

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGÉNIEUR DE CONCEPTION

TITRE : GESTION D'ENTRETIEN DES AUTOBUS DE LA SOCIETE
DES TRANSPORTS EN COMMUN DU CAP-VERT (S O T R A C).

DATE : 7 juin 1986

AUTEUR : Birame KANDJI
DIRECTEUR : Jean C. WARMOES, Ing. Ph.D. Msa.
CO-DIRECTEUR : ELhadji H. KEITA, Ing. Msc. Adm. Fin.

Je dédie, ce travail, à tous, ceux
qui souffrent...

"Celui qui, en se faisant mal, aide son
voisin, à se hisser si peu que, ce soir, ressentira
la paix, au plus profond de lui-même:
Séconterse, d'avoir fait, avancer le monde,
ce fut, ce que d'en bas, dans la voie
de son grand destin."

"GERER, C'EST BIEN CONNAÎTRE"

TABLE DES MATIERES

		TITRE	
		REMERCIEMENTS	
		SOMMAIRE	
CHAPITRE	I	INTRODUCTION	1
CHAPITRE	II	ORGANISATION	3
	A.	MODELES	3
	B.	OBJECTIF	4
CHAPITRE	III	MAINTENANCE	7
	A.	ORGANISATION DU TRAVAIL	7
	1.	LE TRAVAIL PROPREMENT DIT	7
	2.	LES AUTOBUS ET L'EXPLOITATION	12
	a.	DEMANDE	12
	b.	RESEAU	13
	3.	LES ATELIERS CENTRAUX (ATC)	15
	B.	GESTION DES STOCKS	18
	1.	PIECES EN STOCK	18
	2.	MAGASIN DE L'ORGANISATION	19
	3.	CONTRÔLE	20
	4.	BUDGET	20
	5.	PROCÉDURES. SPECIFICATION	22
	6.	EVALUATION DE LA PERFOR- MANCE DE LA GESTION DES STOCKS	23
	C.	MAINTENANCE ROUTINIÈRE	25
	b.	MAINTENANCE PLANIFIÉE	46

E.	MAINTENANCE PREVENTIVE	27
a.	OBJECTIF	27
b.	ORGANISATION	27
c.	DETERMINATION DES PRIORITES	28
d.	INSPECTION	30
e.	COMPARAISON ENTRE MAIN- TENANCE PREVENTIVE ET MAINTENANCE PLANIFIEE	30
F.	LES COÛTS DE MAINTENANCE	31
a.	COÛTS DIRECTS	31
b.	COÛTS INDIRECTS	31
G.	MESURE DE LA PERFORMANCE DE L'ENTRETIEN	33
CHAPITRE IV	PROPOSITIONS D'ORGANISATION	34
A.	SYSTEME DE GESTION DE L'ENTRETIEN	34
B.	PROCESSUS D'EXECUTION DES DIFFE- RENTES MAINTENANCES	38
C.	DEPARTEMENT DE MAINTENANCE	39
a.	ORGANIGRAMME	39
b.	BUREAU D'ETUDE - COORDINATION	40
d.	LES DOCUMENTS DE TRAVAIL	41
a.	FICHE TECHNIQUE	42
b.	FICHE HISTORIQUE	42
c.	FICHE DE MAINTENANCE	43
E.	STRUCTURE	45
F.	MISE EN PLACE D'UNE PROCEDURE	

	LE REMPLACEMENT DES PIÈCES	47
a.	DEFINITION	47
b.	PROBABILITE D'AVARIES	47
c.	MOYENNE ET ECART.TYPE DE L'AGE D'APPARITION DE L'AVARIE	49
d.	TAUX D'APPROVISIONNEMENT	50
G.	AMELIORATION DE LA MAINTENANCE	53
a-	SPECIFICATION DES TRAVAUX	53
b-	LA LUBRIFICATION	54
c.	LE PERSONNEL DE MAINTENANCE	54
CHAPITRE V	RECOMMANDATIONS : TEST D'AJUS- TEMENT	57
1.	DEFINITION DE LA FREQUENCE DE DEMANDE	60
2.	METHODE D'AJUSTEMENT D'UNE LOI A UN ECHANTILLON. LOI DE POISSON	62
3:	TEST D'AJUSTEMENT. TEST DE χ^2	63
4:	LOI NORMALE	64
A.	METHODE D'AJUSTEMENT POUR LA LOI NORMALE	64
B.	TEST D'AJUSTEMENT. TEST DE χ^2 PAR LA LOI NORMALE	67
CHAPITRE VI	DISPOSITION PHYSIQUE DES LIEUX	69
CHAPITRE VII	CONCLUSION	70
ANNEXES		
A.	FICHES D'ENTRETIEN	
B.	FICHE D'UN ORDRE DE TRAVAIL - FICHE DE STOCK	
C.	LISTES D'OUTILLAGE	
D.	DISTRIBUTION DE POISSON	

- E . DISTRIBUTION DE LA LOI BINOMIALE
- F PROGRAMME DISTRIBUTION DE POISSON
- G DISTRIBUTION DE χ^2
- H PROGRAMME DE DISTRIBUTION DU χ^2
- I DISTRIBUTION NORMALE
- J PROGRAMME DISTRIBUTION NORMALE

BIBLIOGRAPHIES ET REFERENCES

SOMMAIRE

L'étude que nous présentons ici porte sur la maintenance des autobus à la Société des Transports en commun du Cap-Vert (SOTRAC).

Cette étude a été demandée par le Directeur Technique de la SOTRAC, Mr Amaro SEYDI, qui s'intéressait à l'amélioration de la qualité de l'entretien des autobus.

Après des mois d'investigation, à la SOTRAC, on s'est rendu compte que la qualité de l'entretien était affectée par plusieurs facteurs. Ce qui nécessitait donc une étude beaucoup plus poussée.

C'est ainsi que nous sommes amené, à intituler notre étude: " Gestion d'entretien des autobus". Dans ce rapport, on a essayé en premier temps de cerner les problèmes réels pour ensuite faire des propositions de résolution.

I. INTRODUCTION

La maintenance industrielle est une composante nécessaire de toute politique d'industrialisation. Mais elle l'est encore, d'avantage pour nos pays en voie de développement qui, faute d'entreprises lourdes de transformation, de nos matières premières et d'usine de fabrication d'équipements industriels, se trouvent dans l'obligation d'importer la plupart des machines, outils et pièces dont ils ont besoin. Dans un tel contexte, la prise en compte de l'aspect entretien - maintenance et réparation des équipements constitue un impératif si l'on veut assurer la disponibilité technique des matériels et réduire ainsi les arrêts de production.

Une maintenance organisée, par ses aspects préventifs et curatifs, tient en permanence le matériel dans un état satisfaisant et performant qui se reflète positivement sur la longévité des équipements, la fiabilité des produits, l'augmentation des taux de production et de profit, l'économie des moyens.

Dans l'industrie de transport, la maintenance joue un rôle essentiel. Elle permet aux

engins de conserver la fiabilité pour laquelle ils ont été conçus. Donc, un programme d'entretien adéquat, tenant compte de certaines contraintes (conditions d'exploitation), doit être établi pour assurer à la clientèle, un service qualitatif et quantitatif en alliant confort, vitesse, coût minimum et sécurité.

Pour répondre à ces exigences, un projet de fin d'études a porté sur les autobus de la SOTRAC. Il s'agit d'élaborer un système de gestion d'entretien.

Pour ce faire, nous avons procédé par enquête au service entretien du dépôt I, car nos 6 heures de présence par semaine ne nous permettraient pas de suivre tous les travaux et de voir les réalités de la société puisque n'ayant aucune expérience pratique.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous avons analysé la situation actuelle grâce à une description de l'organisation et des données que nous avons recueillies.

II - ORGANISATION :

Le maintenance doit donc être conçue comme une partie nécessaire pour le fonctionnement de l'ensemble de l'entreprise car, au fur et à mesure de son utilisation, le matériel se dégrade et des avaries apparaissent.

Il appartient aux services d'entretien, de pallier ces déficiences pour garantir la sécurité et offrir à l'exploitation des véhicules en parfait état de marche et d'une présentation la plus correcte possible.

Pour répondre à une demande accrue, la SOTRAC dispose d'un parc automobile de 463 autobus pour une longueur de 468 kilomètres avec un nombre de lignes de 22. Le parc dispose de véhicules de type :

- SOT 1 de 1971 à 1977
- SOT 2 de 1978 à 1983.

A. Modèles :

Vue la taille de l'entreprise, ce qui se reflète en effet par la création de 2 dépôts (Ouakam (I) et Thiernoze (II)), l'entreprise a un service relevant du directeur de l'exploitation qui est en collaboration avec la direction technique pour ce qui concerne la partie technique.

Il faut assurer la disponibilité des bus, le service
entretien travaille de 4^h au 24

B. Objectifs:

L'entretien comprend une série d'activités qui
sont les inspections (ou visites), les services (graiss-
sage, lubrification) et les réparations.

Pour répondre à ces objectifs, l'entretien
comportant dans les dépôts se caractérise par
des opérations journalières et des opérations d'en-
retien proprement dit.

Pour les opérations journalières, tous les soirs, les
bus sont remisage, le plein des réservoirs en car-
burant est fait. Puis l'autobus est ramené
à la réception technique, où une brève inspec-
tion est faite.

Il convient de distinguer 2 formes d'entretien
dans les dépôts pour les opérations, d'entre-
tien proprement dit.

1^o L'entretien préventif, indispen-
sable pour la sécurité, a pour objet, de contrôler
le bon fonctionnement, de tous les organes et
de tous les dispositifs, de chaque autobus
afin de limiter les avaries du matériel en service
en intervenant avant que l'incident ait lieu.
Pour cela un cycle périodique de visite est
établi au cours duquel les travaux suivants

Sont effectués :

- Opération de vidange et appoint divers
- contrôles et réglages éventuels, de chaque élément constitutif de l'autobus.
- Remplacement éventuel, des pièces et des ensembles jugés défectueux.

Le cycle, d'opérations d'entretien préventif pour le dépôt Anakam est établi comme suit :

R ₆	-	C ₁	-	C ₂	-	R ₁	6 semaines
R ₁	-	C ₁	-	C ₂	-	R ₂	6 semaines
R ₂	-	C ₁	-	C ₂	-	R ₃	"
R ₃	-	C ₁	-	C ₂	-	R ₄	"
R ₄	-	C ₁	-	C ₂	-	R ₅	"
R ₅	-	C ₁	-	C ₂	-	R ₆	"

36 semaines

- Visite R : visite limitée à une liste d'opération (Voir fiche d'entretien en Annexe A)
- Visite C : Vérification, des niveaux et organes de sécurité

entre R et C, on a 2 semaines, ce qui équivaut à peu près à 3300 kilomètres parcourus. Je même entre C₁ et C₂.

Donc entre deux révisions, on a, presque 10000 km. (3300 x 3 = 9900 km).

Au dépôt II, compte tenu de sa position géographique et de l'exploitation, de certains bus qui desservent les banlieux (c. 562.372 km parcoures pour une longueur de ligne de 37 km pour une année - pour l'ensemble, des bus affectés, à cette ligne), les visites R sont programmées tous les mois.

2: Les interventions d'entretien, curatif consécutives à des pannes ou à des anomalies signalées peuvent être classées en trois catégories principales :

- les réparations d'anomalies mineures que les équipes de la réception technique réalisent journellement.
- le remplacement, des pièces élémentaires : garnitures de freins, courroies et toutes pièces fournies directement, aux dépôts par le service d'approvisionnement.
- les travaux nécessitant le remplacement d'un organe avarié.
- la pose d'ensembles importants défectueux (moteur - boîte de vitesse - pont arrière).

III. MAINTENANCE

En même temps que les instruments se perfectionnaient, on a recherché la meilleure façon de les utiliser pour obtenir un rendement maximal: ce fut l'objet de l'organisation rationnelle du travail.

A. Organisation du travail

1. Le travail proprement dit:

L'entretien est assuré par des groupes d'hommes fonctionnant pendant 24^h sur 24.

Des groupes tournants assurent les entretiens préventifs et curatifs, exceptés les cas de moteurs, boîte de vitesse et pont-arrière. La visite B sera effectuée lors des amplitudes, du matin et du soir et ceci du lundi jusqu'au vendredi. Il y a un groupe fixe qui se fait que l'amplitude du matin, est chargé de la dépose et la pose, des gros organes (moteurs et boîte de vitesse), des interventions sur moteur, boîte de vitesse et pont-arrière, suite à des avaries mineures, de routine, de la rénovation mécanique, des bus immobilisés en longue durée et / ou nécessitant un contrôle et une réparation de divers circuits et fonctions des autobus. La visite C quant à elle, est assurée par une équipe composée de quatre agents de maintenance, et elle est chargée

de faire subir, aux autobus privés en visite R
une priorité en vue de déceler d'éventuelles
anomalies et d'en demander la réparation
aux équipes d'entretien, d'effectuer la visite C
privée entre les cycles de révision des autobus,
de contrôler les autobus ayant subi une visite R
afin de s'assurer de l'exécution (ou de des
travaux demandés.

Au dépôt, de Ouakam, deux groupes assurent
l'entretien. Et, c'est le groupe du matin qui
designent un personnel de couverture, une perma-
nence se suit. Le personnel de couverture ren-
force le groupe du matin.

Ainsi, si on essaie de parler de la performance
de la maintenance à la SOTKAC, ceci s'avère
très difficile dans la mesure où les livres biva-
létiques et les rapports des travaux journaliers
ne donnent pas suffisamment d'information.
Ainsi du fait de l'absence de définition de
temps standards, il n'y a pratiquement
pas de contrôle sur les temps d'exécution
des tâches de maintenance, ce qui peut avoir
des conséquences néfastes sur la durée d'im-
mobilisation des autobus.

D'autre part la maintenance n'ayant de sens
que si son efficacité est assurée, ce qui nécessite
une augmentation du taux d'utilisation

du personnel qui est très faible.

Les observations instantanées dans l'atelier, à différentes heures et pendant plusieurs jours donnent une bonne approximation du taux:

$$T\% = \frac{\left(\sum_{i=1}^n w_i \right) \times 100}{n \times N}$$

avec n : nombre d'observations instantanées
 N : nombre d'employés au service
 w_i : nombre d'employés étant en activité à l'heure i et i variant pendant la journée et d'une journée à l'autre

Dans la semaine, du 07-04-86, au 11-04-86, des observations instantanées ont été faites à différentes heures:

Lundi 07-04	ou a	$w = 20$ à 9^h
Mardi 08-04		$w = 24$ à 11^h
Mercredi 09-04		$w = 19$ à 13^h
Jendredi 10-04		$w = 4$ à 15^h
Vendredi 11-04		$w = 26$ à 18^h

$$\text{Donc } T\% = \frac{(20 + 24 + 19 + 4 + 26) \times 100}{5 \times 230}$$

$T\% = 2,09\%$ avec $N = 230$ employés

d'autres observations pourraient se faire, mais nous avons dû abandonner pour ne pas créer un climat de suspicion autour de nous.

Une politique de motivation, d'incitation et d'intéressement, doit être menée pour essayer de relever le taux d'utilisation.

Toujours, dans le même ordre d'idées, le niveau de maintenance est évalué en calculant la force de travail de maintenance requise.

Pour ce faire, on procède comme suit :

1. - lister et estimer tous les travaux de routine (W_R)
2. - préparer la feuille de planification :
 - a. - établir tous les travaux routiniers pour chaque tâche journalièrement
 - b. - développer le travail fréquemment
 - c. - déterminer le nombre moyen d'heures de travail hebdomadaire.
3. - un nombre minimal de personnes est requis pour compléter le moyennage des semaines de travail (N)
4. - formules de test :
 - formule 1

$$N_1 = \frac{2 W_R (\text{moy.})}{40 \text{ heures/maintenance}}$$

où N_1 = nombre de maintenance requis

- formule 2

$$N_2 = \frac{COP \times 0,05}{w}$$

où N_2 = nombre d'employés de maintenance requis

COP = coût de production annuel

w = salaire moyen annuel d'un employé de maintenance

- formule 3

$$N_3 = \frac{w_0}{8}$$

où N_3 = nombre d'employés de maintenance

w_0 = le nombre de heures de travail prévu par la machine

$$N = \min \{ N_1, N_2, N_3 \}$$

N est le nombre d'employés de maintenance, qui pourra être utilisé par la SOTKAC

référence : "A manager's guide to maintenance department" - Atkinson"

2. Les autobus et l'exploitation

a. Demande :

Nous savons que l'activité économique, d'un pays se trouve entièrement liée à l'importance de sa circulation. Et l'automobile, avec ses immenses services, constituent sans aucun doute l'invention qui a le plus avantageusement transformé le mode de vie des populations. Ce qui fait que le SOTRAC joue un rôle prépondérant dans la vie socio-économique.

J'ajoute, ceci se reflète par les statistiques données par le service Exploitation

TABLEAU 1 : Evolution Parc d'Autobus Exploitation - kilométrage parcouru . 1979 - 1983

Année	Parc Exploité			Kilométrage Parcouru		
	URBAIN	BANLIEUS	TOTAL	URBAIN	BANLIEUS	TOTAL
1979	66	115	181	4 170 072	11 552 822	15 722 894
1980	87	171	264	5 411 820	16 781 324	22 193 144
1981	94	199	293	6 084 688	19 097 778	25 182 466
1982	95	205	300	5 769 275	19 280 390	25 049 665
1983	96	213	309	5 961 283	18 341 950	24 303 233

TABLEAU 2 Evolution Kilometres et Voyages
1971 - 1983

Années	Kilometres total parcourus*	Voyages transportés
	Réseau public	
1971	2 459 979	6 685 725
1972	13 828 257	18 956 925
1973	14 635 020	28 485 793
1974	11 250 705	33 113 756
1975	11 426 223	38 804 925
1976	15 292 781	47 748 797
1977	16 963 825	48 444 160
1978	16 435 684	51 721 241
1979	15 722 964	67 082 575
1980	22 263 194	72 687 711
1981	25 143 396	99 167 459
1982	24 049 768	110 750 806
1983	24 303 233	110 271 750

* le kilométrage total comprend le kilométrage de remisage

4) - Réseau:

Les principales difficultés que rencontrent le SOTRAC, dans l'exploitation de son réseau d'autobus

sont dues à la dégradation continue des conditions de circulation et des surcharges (voir tableaux ci-dessus).

Les conditions d'exploitation sévères des autobus affectent énormément leur durée de vie qui se situe à l'heure actuelle entre 8 ans - 10 ans (pour un valeur d'acquisition d'environ 30 millions et un amortissement comptable de 7 ans) tandis que la durée de vie normale est de 12 ans.

Cette diminution s'explique par le fait qu'un bus fait 85 000 km à 100 000 km/an, contrairement aux applications du constructeur (35 000 à 40 000 km/an). D'autre part, on peut remarquer que l'exploitation sévère se reflète aussi concrètement par la disponibilité des autobus.

TABLEAU: 3 Situation des paumes de Janvier à Septembre 1985

Mois	NOMBRE DE CARS	MOY. /JOURS
Janvier	269	15
Février	412	23
Mars	438	24
Avril	364	20
Mai	390	22
Juin	341	19

Mois	NOMBRE DE CARS	MOY. /JOURS
Juillet	406	22
Août	367	20
Septembre	389	21

Si, on analyse tous ces résultats, on peut dire que la fiabilité des pièces et la qualité de l'entretien ne cessent de se dégrader, du fait que le volume de travail n'est pas conforme, au total du personnel et, aussi l'offre en autobus ne répond pas à la demande.

La SOTRAC, consciente de l'importance de ce problème qui peut mettre en péril l'avenir de la Société, doit déployer de gros efforts pour le développement et la promotion de celle-ci.

3. Les ateliers centraux (ATC)

C'est le service des ateliers centraux réparation qu'on nomme les ateliers centraux (ATC). Ils relèvent de la direction technique. Ils ont pour fonction l'entretien long des autobus et véhicules de service. Leur rôle peut se décomposer ainsi:

- la réparation des pièces détachées et ensemble provenant des dépôts
- la remise en état des carrosseries et la refecton des peintures
- la réparation des autobus accidentés

TABLEAU. 4 Coûts de pièces de rechange véhicules bus et de rénovation

96

	CUMUL FIN DECEMBRE 1985	CUMUL FIN JANVIER 1986	CUMUL FIN FEVRIER 1986	CUMUL FIN MARS 1986
COÛTS PIECE DE RECHANGE VEHICULE - BUS	12 690 955	15 820 431	17 377 058	18 065 541
COÛTS PIECE DE RECHANGE RENOVATION	271 733 794	330 836 702	398 121 091	472 506 786

TABLEAU 4

Les unités sont connectées par le tour et les
 pièces et les vis et les boulons, des ATC par
 la rénovation, de certains organes. Il faut
 remarquer aussi que, cette fois-ci, a été
 avec l'opération "comp de force" qui consiste
 à nettoyer, soigneusement le tour, sans l'abî-
 mer. Il faut aussi avoir bien en quantité
 de bon.
 Comme les ATC, j'ai aussi le rôle, et l'usage
 - après la rénovation, de certains organes (tête,
 alimentation, etc...), le nettoyage, etc.
 réparations est un des facteurs de réussite
 dans les ateliers. Avec une décision, et la
 réalisation, de nouveaux ateliers, certains feront
 des changements de capacité, de réparation
 qui sont plus faciles et de meilleure qualité.
 L'investissement, aussi, à la réduction, de coûts de
 maintenance.

B. Gestion des stocks

1° Pièces en stock

Fachon, d'abord, que la fiabilité d'une machine, dépend, de la fiabilité de ses composantes. C'est une vérité importante, dont la réalisation permet la mise au point rapide, du matériel, son amélioration et le recul de son vieillissement. La fiabilité est une caractéristique qui ne se stocke pas toujours parfaitement: elle se dégrade généralement au cours du stockage:

Exemple: joint qui rouille.

Ainsi jusqu'à date, la SOTRAC utilise un système manuel de gestion des stocks, dont le critère de mini-maxi est basé sur la moyenne mobile de trois mois. Le maxi est obtenu en multipliant par deux la moyenne qui représente le stock minimal.

Comme la demande de certaines pièces est très aléatoire, une moyenne mobile de 4, 5 à 6 mois devrait se faire pour mieux connaître le stock minimal, ce qui permettra, d'éviter la rupture, de stock de celles-ci, ce qui entraîne des immobilisations dues au manque de pièces. Et le manque de pièces a les effets suivants:

- l'augmentation, des retards dans les réparations

- l'occupation, des aires des ateliers et du parc
- la cause, de l'utilisation inefficace des employés.

Mais l'immobilisation des autobus peut être réduite par une programmation appropriée des réparations. Par exemple : la visite C indique l'usure des tambours de freins approche, celle du remplacement. Donc les pièces nécessaires, doivent être commandées et fournies avant de programmer l'autobus pour les ateliers pour les réparations, de freins.

Le manque de pièces est souvent, dû, à la mauvaise planification, dans laquelle les points, de réapprovisionnement ne sont pas déterminés, ou les délais de réapprovisionnement ne sont pas pris en compte

2^o Magasin de l'organisation

La maintenance ne pouvant se faire sans pièces de rechange, le rôle, du magasin devient très important. Il est chargé, de la réception quantitative et qualitative, des livraisons, du stockage et de la distribution.

Chaque dépôt possède un petit magasin de pièces détachées les plus usuelles, dans lequel se trouvent les, équipes d'entretien.

Les pièces en provenance des fournisseurs sont livrées au magasin central qui joue le rôle de grossiste auprès des magasins des dépôts.

3° Contrôle.

Comme toute entreprise, le SOTKAC gère ses stocks de pièces de rechange en élaborant un système physique de ces stocks.

Un inventaire physique est fait tous les ans (30 Juin) et se fait d'une manière mécanique (i.e. manuelle). Le 30 décembre de chaque année, un inventaire permanent d'abord pour vérifier les données antérieures et voir s'il n'y a pas un surplus de stock.

4° Budget

En la taille de l'entreprise, le nombre de pièces de rechange à gérer (5000 à 6000 pièces) et la nature aléatoire de la demande de certaines pièces, le budget pour les pièces de rechange est évalué à plus d'un milliard 500 millions de FCFA.

TABLEAU 5 Calcul des coûts.

TABLEAU 5

	82 - 83	83 - 84	84 - 85
PIECES DE RECHANGE	1 124 327 076	896 661 146	827 251 468
SOUS-TRAITANCE	4 361 462 0	365 094 18	39 453 604
PETIT OUTILLAGE	22 789 881	17 588 072	7 717 101
FOURNITURES D'ATELIER	57 360 016	55 459 882	37 109 916
PEINTURE	10 886 404	6 448 930	9 220 510
BATTERIE & PRODUIT BATT.	33 880 594	33 835 290	32 000 423
TOTAL	1 302 858 591	1 046 502 738	952 754 092

5

5. Procedure - Verification

des pannes, ou anomalies, à l'issue de la vérification, de la réception technique, ou de la vérification, de la réception technique, ou de la vérification.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

Il est précisé que le "Bilan de l'Etat de l'Etat" est une pièce essentielle de l'Etat de l'Etat.

fournisseurs, sont les principaux pour la MANUFACTURE AFRICAINE - SICAS - COBIFA - ETAPERU (SICAS et COBIFA pour des sociétés étrangères). ETAPERU fournit en général les pièces détachées (par exemple roulement.)

6°: Evaluation de la performance de la gestion de stock:

Comme le système actuel se fait manuel, la mesure, de l'évaluation, de la performance serait très difficile.

Mais les possibilités de l'ordinateur, dans les domaines de stockage en mémoire, vitesse de lecture, et les opérations permettront une automatisation rationnelle, des actes de gestion. C'est donc tout naturellement que le Service Approvisionnement s'est tourné vers les techniques informatiques pour améliorer leur méthode de gestion.

Et là, l'évaluation de l'efficacité (performance) de la gestion des stocks se fera à partir de l'étude de certaines mesures de performance, parmi lesquelles on peut mentionner:

- le taux de roulement des stocks = nombre annuel d'unités stockées / stock moyen.
- le rapport coût annuel total de commande / coût annuel de stockage
- le pourcentage de commandes non-

satisfaites, ou retardées et le nombre, de rupture, de stock.

TABLEAU: 6 COÛT DES PIÈCES DE RECHANGE DES DÉPÔTS I et II POUR LES AUTOBUS S105F et S105R

	ENTRETIEN I	ENTRETIEN II
	CUMUL FIN MARS	CUMUL FIN MARS
S105F	2 873 892	16 114 906
S105R	183 585 522	297 026 381

Ces coûts nous montrent le taux important, de
 défektivité, des pièces surtout, au dépôt II.

Comme nous l'avons mentionné, dans l'analyse
 des statistiques, données par le Service Exploitation,
 la principale cause étant les conditions
 sévères, d'utilisation, ce qui tend à diminuer
 la durée de vie, de, certaines pièces.

C - Maintenance routinière (non planifiée)

La maintenance routinière, qui on appelle aussi entretien curatif, faisant suite à des pannes imprévisibles pour qu'elles soient, ne peut faire l'objet d'une programmation à priori, c'est donc pas planifiée.

Elle est consécutive à des pannes ou à des signalements, au dépannage, dans les meilleurs délais possibles des autobus tombés en panne sur le réseau.

Dans un système d'entretien routinier, du matériel électro-mécanique presque 25 à 30% du temps relèvent de la maintenance routinière.

1 - Maintenance planifiée

La maintenance planifiée (entretien correctif), elle, s'applique à des avaries connues (mais non encore localisées dans le temps, ou parfaitement connues et prévisibles mais dont la prévention paraît plus coûteuse que si elles survenaient); les avaries sont préparées et suivent un processus bien connu, exempt de toute improvisation; elles peuvent parfaitement être ordonnées.

Le système d'entretien à la SOTRAC devient correctif, car les documents de travail et la politique de maintenance sont établis sans ce sens. Elles concernent les spécifications du constructeur (fabricant) à savoir les visites R et C.

En maintenance planifiée, il n'y a pas de jugement. On doit appliquer à la lettre tenant compte des réalités d'exploitation, les conseils du fabricant, ce qui peut augmenter les coûts d'entretien.

Pour faire le planning de la maintenance planifiée, la réparation des compteurs kilométrique etc. chaque bus doit se faire pour un bon entretien.

Pour cette maintenance, 20 à 40 % relèvent du correctif (maintenance planifiée).

E - Maintenance préventive:

La maintenance préventive détermine de la connaissance complète de la nature des avaries, de leur localisation dans le temps, des conséquences qui peuvent en découler, etc...

Toutes les tâches font aussi l'objet d'un ordonnancement.

Après avoir fait l'inspection des équipements, on peut décider sur la fréquence d'entretien, et voir si oui ou non, on peut recommander des fréquences prévues. Donc l'entretien préventif découle du jugement du gestionnaire.

En regardant de près, les livrets signalétiques des autobus (livrets où toutes les opérations effectuées sur l'autobus depuis sa mise en route), on remarque que les avaries sont connues, mais il n'y a pas toujours une action systématique tendant à empêcher qu'elles surviennent (préventif)

a) - Objectif:

Le principal objectif de l'entretien préventif, c'est d'assurer la disponibilité de l'autobus à tout moment. Car il y a une action systématique tendant à empêcher les avaries.

b) - Organisation:

L'entretien préventif se fera comme l'entretien planifié.

fié. A partir d'un ordonnancement, on inspecte périodiquement les pièces les plus cruciales. Donc, à partir des fiches ou, autrement, on cherche les pièces dont la durée de vie est très faible et leur faillite entraîne l'arrêt systématique de l'autobus, puis, on énumère les équipements à inspecter sur un check-list. Pour cette maintenance 60% du temps doivent relever du préventif.

c) - Détermination des priorités:

Pour les déterminer, il faut multiplier le nombre de la colonne A le nombre de la colonne B. Et les priorités se classeront par ordre de décroissance.

Par exemple, une pièce dont la faillite immobilise l'autobus pour plusieurs jours et la réparation exige une immobilisation programmée, aura $10 \times 5 = 50$, comme valeur ^{dans} le classement. D'autre part, une autre pièce, dont la faillite immobilise l'autobus momentanément (pièces de rechange disponibles) mais la panne a une conséquence extrême, aura $6 \times 9 = 54$, dans le classement. Donc la deuxième aura une priorité sur la première lors de l'entretien préventif.

ATTRIBUTION DE PRIORITE POUR TRAVAUX D'ENTRETIEN

TABEAU 7

NOMBRE	FONCTION	NOMBRE	REPARATION
10	La faillite de la pièce immobilise l'autobus pour plusieurs jours	9	Panne à conséquence extrême
8	La faillite de la pièce provoque une immobilisation pendant des heures	7	Réparation à accomplir en cours de production (dépannage réseau)
6	A la faillite de la pièce l'autobus est immobilisé momentanément (pièces de rechange disponibles)	5	Réparation exigeant une immobilisation programmée
4	Pièce auxiliaire	3	Réglage d'un équipement secondaire (retroviseur)
2	Élément secondaire (de commodité ou de confort)	1	Peinture ou travaux de nettoyage

7. Les coûts de maintenance

Les coûts de maintenance sont proportionnels au nombre et à la complexité, d'éléments à entretenir. Ils sont affectés par l'âge de ces éléments, leur utilisation (lieu, fréquence, conditions de l'environnement) et par la qualité de l'entretien planifié et préventif.

on distingue :

a) - Coûts directs :

Les coûts directs d'entretien comprennent :

- les coûts de la main-d'œuvre, affectés aux activités d'entretien : journaux, mécaniciens, électriciens, etc... et leurs contremaîtres (chefs de groupe - chefs d'atelier).
- les coûts des installations, équipement et outillage affectés à l'entretien et le sous-traitance
- les magasins et stocks, de pièces de rechange, fournitures et matériels servant à l'entretien.

b) - Coûts indirects

Les coûts indirects d'entretien ne sont pas tous quantifiables et ceci représente une difficulté quand il s'agit d'estimer, d'évaluer ou de calculer le coût total de l'entretien. Ils englobent en général

les coûts des activités de production pour entretien

- parts de production, durant un arrêt de travail, directement imputable à une activité d'entretien
- temps improductifs, voir les salaires payés au personnel de production immobilisé et inactif lors d'un dépannage

TABLEAU : 8 COÛTS DIRECTS

	82-83	83-84	84-85
MAIN-D'OEUVRE	20 000 000	20 000 000	20 000 000
PIECES DE RECH.	1 126 327 076	876 661 146	827 251 468
SOUS-TRAITANCE	43 614 620	36 509 418	39 453 604
PETIT OUTILLAGE	22 789 881	17 588 072	7 717 101
FOURNITURES D'AT.	57 360 016	55 459 882	37 109 916
PEINTURE	10 896 404	6 447 920	9 220 510
BATTERIES et PROD.	33 880 594	33 826 250	32 001 423
TOTAL	1322 858 591	1066 502 738	972 754 022

Remarque: la Masse Salariale n'a pas été variée

G. Mesure de la performance de l'entité

Grâce au système de gestion d'entité, on peut avoir de l'information quant à l'efficacité du service de l'entité. On peut faire à un grand nombre de nation, l'indicateur de l'efficacité:

1-
$$\frac{\text{Mesure obtenue par l'entité}}{\text{Mesure, autre}}$$

2-
$$\frac{\text{Membre de femme (non travaillant)} \times 100}{\text{Membre de femme (non travaillant)}}$$

3-
$$\frac{\text{Temps cumulé travaillé par entité (travaillant)}}{\text{Temps total}}$$

4-
$$\frac{\text{Temps non travaillé}}{\text{Temps travaillé + temps travaillé}}$$

de manière, de femme, au cas de travail et de 25% et, au, début, février 1951, on a 70. Une en aura $\frac{70}{252} \times 100 = 27.78\%$.

ce qui nous montre l'inefficacité du système.

IV - PROPOSITIONS D'ORGANISATION:

A. Systeme de gestion de l'entreprise

de base qui tient le matériel de transport dans l'économie nationale devient fondamentalement par son rôle polyvalent, dans le champ de production. Il apporte, dans ce cadre en fait un système, efficace par la gestion, de l'entreprise. Objectif d'un tel système est :

- assurer aux usagers un service de matériel avec une garantie d'entretien
- être

- réduire les coûts d'exploitation
- utiliser, d'un façon optimale les investissements qui se présentent à court

de gestion générale de matériel, de système est l'écart par des procédures objectives. Elle se base sur l'application efficace, dans l'allocation, des ressources, ainsi que dans la programmation, des activités.

de l'application, des principes, de base, du système efficace, à l'entreprise, consiste à définir les ressources, un système, cohérent et orienté, qui ne s'empare, et, qu'au début :

- investissement / des gages

de la part de l'organisation / budgétisation
 - exécution / production
 - contrôle / évaluation

de la part de l'organisation / budgétisation
 - exécution / production
 - contrôle / évaluation

de la part de l'organisation / budgétisation
 - exécution / production
 - contrôle / évaluation

de la part de l'organisation / budgétisation
 - exécution / production
 - contrôle / évaluation

de la part de l'organisation / budgétisation
 - exécution / production
 - contrôle / évaluation

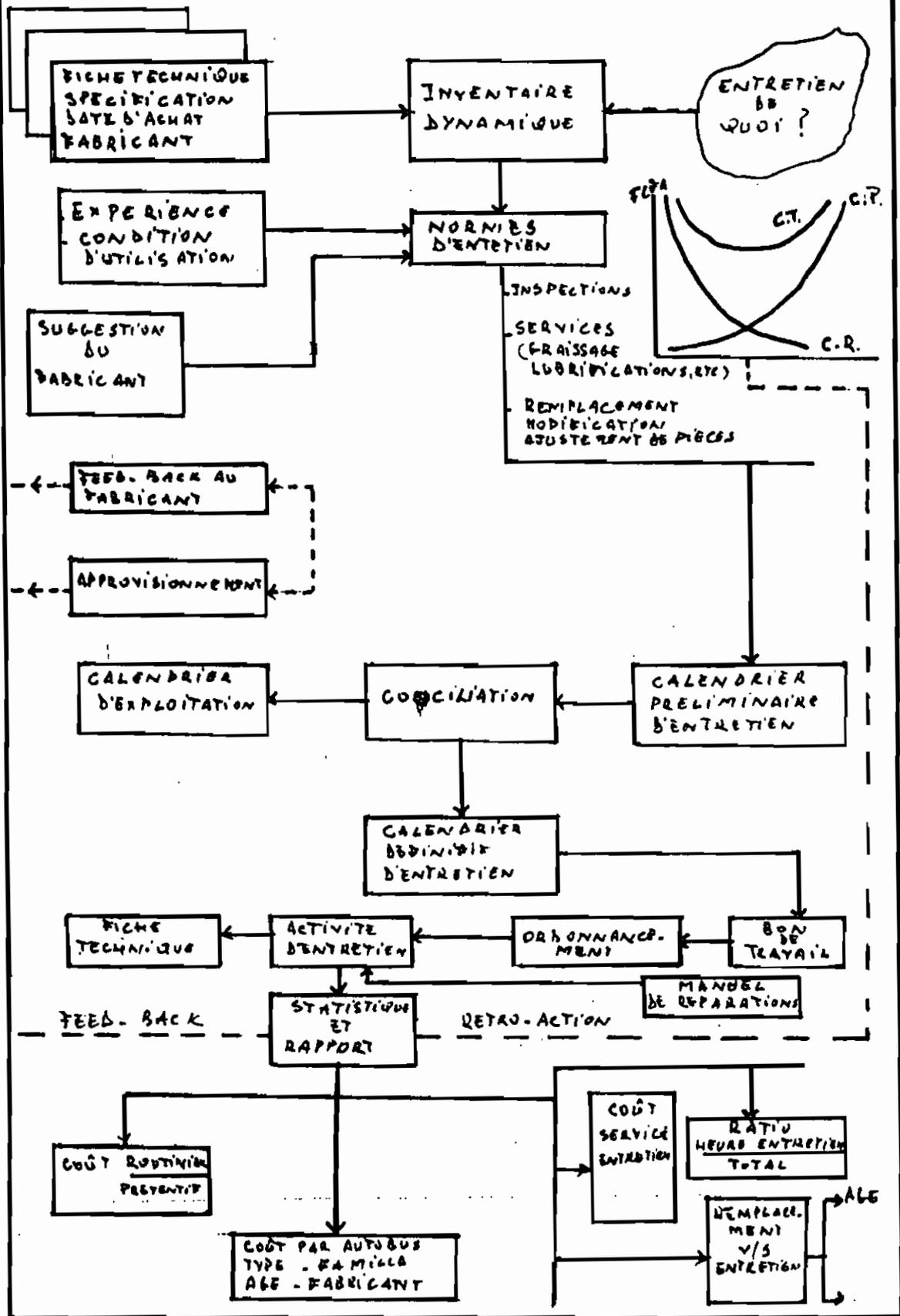
les grosses réparations.

d) - Contrôle / évaluation

Il instaura un système de procédures et comptes rendu pour faire le contrôle et l'évaluation des performances, des obligations d'entretien du matériel d'une manière permanente et systématique

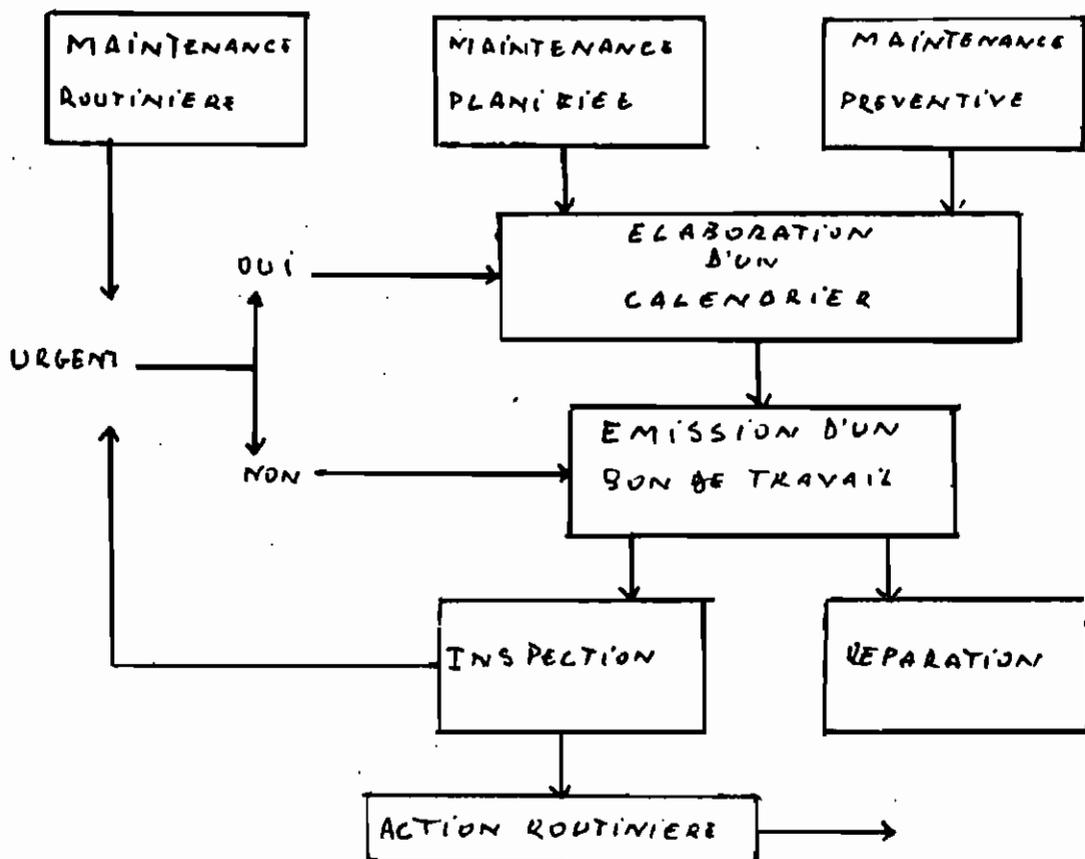
TABLÉAU 9

SYSTEME D'ENTRETIEN



B. Processus d'exécution des différentes maintenances :

Pour être efficace, tout système de maintenance doit s'adapter, au matériel, dans sa diversité, sa complexité et son âge. Partant, nous nous donnons ci-dessous un processus d'exécution, des différentes maintenances :



TAB LEAU 10

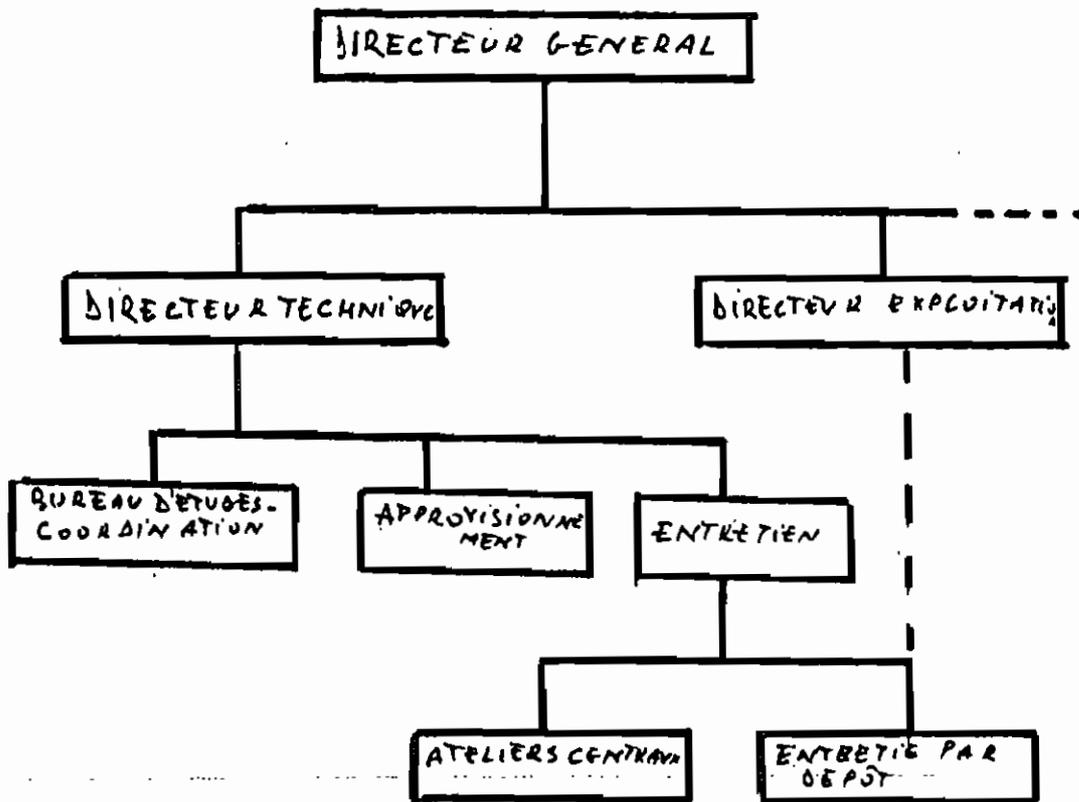
C- Département de maintenance:

L'entretien n'est pas une fin en soi, c'est une nécessité que le producteur subit et que le financier trouve trop coûteux.

Il existe souvent un conflit entre le service de production (exploitation), utilisateurs exigeants, et le service Entretien, responsable de l'état et de la conservation du matériel qui, souvent est contraint de prendre des décisions rapides.

a) Organigramme

TABLERAU II



DIRECTEUR TECHNIQUE = DIRECTEUR MAINTENANCE

h) - Niveau d'étude - coordination

de maintenir une efficacité, avec des méthodes, des
fruits et échanges, en outre et grâce à un pa-
rvenir formé et très conscient de son rôle. De ce
niveau, de cette fonction est le niveau d'étude. con-
-sistance par une formation :

- développer la documentation, au sein
- tout

- en tenir la formation venant des
documents de travail

- participer à la rédaction, au notes
et langues, d'activités

- mettre en place et faire appliquer le
planification de travaux

- assurer la formation du personnel et
Maintenance

Le personnel, doit avoir une expérience et la
Maintenance technologique, d'opérations
- évaluer, planifier, organiser, contrôler et
améliorer, l'organisation des travaux,
méthodes, applications, au sein de l'atelier,
ordonnement, qualité et sécurité.

D. Les documents de travail

Quel que soit le type d'entretiens en vigueur, on ne peut pas faire une maintenance rigoureuse si, on ne dispose pas d'une documentation riche, fournie, détaillée, bien classée et codifiée.

Dans un système d'entretiens, les informations utiles sont très variées et il vaut mieux chercher une méthode de documentation et de traitement simple des données que de documents rigides, compliqués, ou partiellement inutilisés.

Les documents sont des outils: ils doivent être conçus et utilisés comme tels.

Les documents auront un rôle à jouer: celui d'accumuler de l'histoire. Le but de ces documents est de déceler et d'identifier les problèmes chroniques ou majeurs sur les autobus.

Après un certain temps, ces documents apporteront de l'information intéressante sur les autobus et contrairement aux habitudes précédentes, où tous ces renseignements étaient vagues et vite oubliés, ou tout simplement mis de côté.

A partir de cette histoire, le bureau d'étude-coordination sera en mesure de réévaluer en collaboration avec le Service Approvisionnement, si les stocks mini et maxi sont réalistes pour les besoins du service.

Il servira aussi à penser à des améliorations pour certains organes, faire des études statistiques sur

les pannes les plus fréquentes en vue de les diminuer.

Avec ces données, on peut en mesure, de juger si le bus vaut la peine, d'être conservé, réparé, ou réformé.

1). fiche technique

C'est une fiche qui est préparée à partir, de la documentation fournie par le fabricant lors de l'achat (manuel d'entretien)

Une fiche technique est préparée pour chaque autobus. Le but de fiche est de :

- rassembler toutes les données techniques (concernant l'autobus)
- les conserver en lieu sûr
- les récupérer rapidement en cas d'urgence

La fiche technique énumère toutes les sources de renseignements techniques.

Le département de maintenance doit en plus, conserver, sans une bibliothèque, ou sans des fichiers tous les catalogues, manuel d'opérations, manuel d'entretien, manuel de lubrification etc, de façon à les récupérer rapidement.

2). fiche historique

c'est une fiche qui, donne l'histoire de la maintenance sur, chaque autobus. Elle contient l'information sur toutes les activités, d'entretien

concernant un autobus, depuis l'instant de sa mise en route (en service). On peut retrouver sur cette fiche la date, d'un entretien, le lieu, où il a été exécuté, les pièces qui ont été changées (remplacées), la cause de l'entretien - préventif ou panne - le type de panne, le temps total d'immobilisation (attente + entretien), le coût de l'entretien par intervention, les individus qui ont effectué les différentes activités d'entretien, etc.

C) - fiche de maintenance

C'est une fiche qui est établie, dans un but de rentabilité, certaine. Car chaque mot, chaque nombre, a son importance, sinon il ne serait pas maintenu sur la fiche.

Les lignes blanches sont prévues pour recevoir les observations éventuelles, des opérateurs, ou leurs comptes rendus.

Il est souhaitable qu'une fiche soit émise pour chaque travail.

TABLEAU 12 : FICHE DE MAINTENANCE

FICHE DE MAINTENANCE

TABEAU 12

SOTRAC	MAINTENANCE	BUS N° _____	TYPE _____
SERVICE		TRAVAUX	DÉBUTES: _____
ENTRETIEN			TERMINES: _____
NOM DE L'EXECUTANT: _____			
<p>MOYENS NECESSAIRES</p> <p>1 -</p> <p>2 -</p> <p>3 -</p> <p>4 -</p> <p>⋮</p>			
OPERATIONS	MOYENS	DATE	OBSERVATIONS
<p>PREVENTIVE</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>⋮</p> <p>20</p>			
<p>ROUTINIÈRE OU PLANIFIÉE *</p> <p style="text-align: center;">— — —</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p style="text-align: center;">CHEF DE GROUPE</p> <p style="text-align: right;">CHEF DE SERVICE</p>			

* préciser le cas

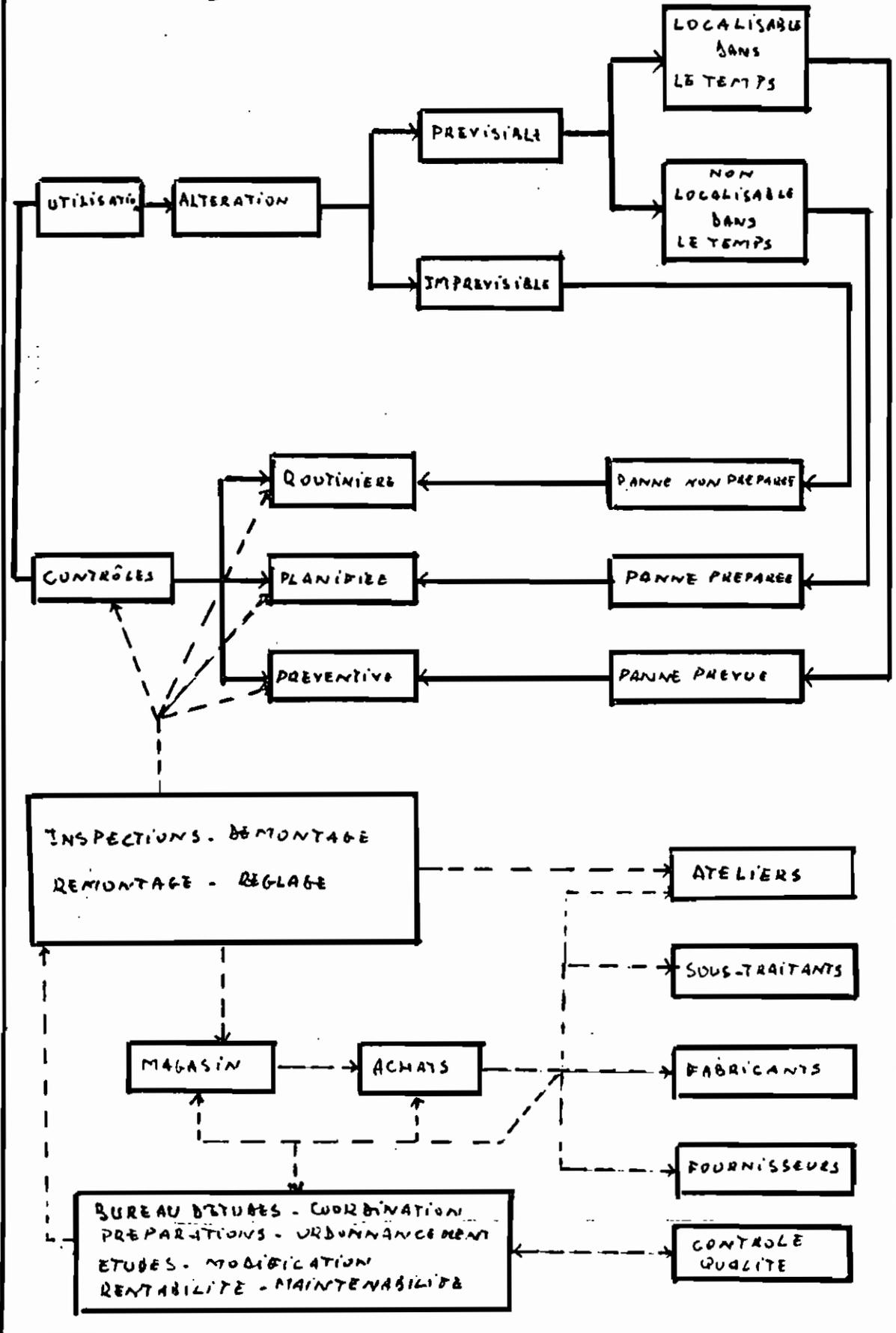
E - Structure:

La structure, d'un service de maintenance est le premier problème à résoudre pour une bonne gestion. C'est elle qui permettra l'efficacité naturelle des moyens mis en place.

La figure, de la page suivante nous montre une structure générale et polyvalente, où les trois postes de maintenance, à la SOTKAC peuvent être normalement réalisés.

TABLEAU 13: MAINTENANCE

TABLEAU 13



F. - Mise en place d'une procédure de remplacement des pièces :

D'une manière générale, il n'est pas que jamais vrai que la connaissance du processus, auquel obéit la demande, des pièces est suffisante pour permettre de prévoir avec certitude les demandes futures. Le meilleur procédé est de décrire la demande, d'une manière probabilistique, ce qui nécessite une gestion rigoureuse, bien étudiée et surtout une bonne collecte des informations. Pour un total de 3000 à 5000 pièces de rechange, à stocker, il paraît fastidieux de vouloir analyser les statistiques obtenues. C'est donc tout naturel que le service Approvisionnement s'est tourné vers les techniques informatiques pour améliorer leur méthode de gestion, ce qui permettra une automatisation rationnelle des actes de gestion. Avec les informations obtenues permettront de déterminer la probabilité, d'avarie, la moyenne et l'écart-type, de l'âge d'apparition de l'âge de l'avarie et le taux d'approvisionnement, dans le temps, ce qui conduira à optimiser le maintien au.

a) - Justification.

Air $N(0)$, le nombre, de pièces initialement montées. $N(0)$ est formé, chaque type, de pièces, la somme, des pièces initialement montées sur les autobus.

On choisit une unité, de temps (mois par exemple). Ainsi, à chaque mois, on peut connaître le nombre de pièces remplacées et d'en déduire le nombre encore en service $N(t)$, à cette date t (t représentant le nombre de mois écoulés, depuis la date zéro) sur les $N(0)$.

Ainsi la courbe représentative, de la fonction $V(t) = \frac{N(t)}{N(0)}$ est appelée, courbe, de survie.

Elle indique, à, chaque, date le rapport, du nombre $N(t)$ encore en service sur $N(0)$ initialement montés.

$N(t)$: Survivants - $N(t-1)$ - $N(t)$: mortalité.

b) - Probabilité d'avarie:

On appelle la probabilité d'avarie, la probabilité conditionnelle, d'un élément ayant atteint un temps $(t-1)$ sans avarie, air une avarie, dans l'intervalle $(t-1)$ à t ; Air $P_c(t)$, cette probabilité; on peut écrire:

$$P_r((t-1) \leq T < t) = P_r(T \geq (t-1)) \cdot P_c(t)$$

ce qui signifie: La probabilité a priori d'une avarie, dans l'intervalle $(t-1)$ à t est égale à la probabilité qu'il n'y ait, aucune avarie, de 0 à $(t-1)$ multipliée par la probabilité conditionnelle $(t-1)$ à t .

Ainsi

$$P_c(t) = \frac{P_r((t-1) \leq T < t)}{P_r(T \geq (t-1))}$$

Mais $P_r((t-1) \leq T < t) = \frac{N(t-1) - N(t)}{N(0)}$

et $P_r(T \geq (t-1)) = \frac{N(t-1)}{N(0)}$

Donc $P_c(t) = \frac{N(t-1) - N(t)}{N(t-1)}$

D'où $P_c(t) = 1 - \frac{N(t)}{N(t-1)}$

La probabilité, d'avarie, donne une mesure du risque que l'on peut prendre en maintenant en service un élément (ou équipement) qui a atteint un temps t , de fonctionnement.

c. Moyenne et écart-type de l'âge d'ap.

- partition de l'avarie :

Soit T la variable aléatoire correspondant à l'âge d'apparition de l'avarie; la probabilité d'avarie dans l'intervalle $(t-1) \leq t$ sera alors :

$$P_z(t) = P_V((t-1) \leq T < t) = \frac{N(t-1) - N(t)}{N(0)}$$

L'âge moyen d'apparition de l'avarie sera la valeur moyenne de la variable aléatoire t .

$$\bar{t} = \sum_{t=1}^{\infty} t P_z$$

$$\text{ou } \sigma_T^2 = \sum_{t=1}^{\infty} (t - \bar{t})^2 P_z = \left(\sum_{t=1}^{\infty} t^2 P_z \right) - (\bar{t})^2$$

d. Taux d'approvisionnement :

Soient N_0 équipements mis en service, au temps $t=0$. Si $V(t)$ est la fonction de survie de ces équipements, il restera en service, au temps t , si aucun remplacement n'est effectué :

$$N(t) = N(0) \cdot V(t).$$

Proposons-nous maintenant, de remplacer et mieux approvisionner, les équipements en

quantité suffisante, de telle sorte que le nombre d'équipements, de pièces en service suive une loi $F(t)$ qui on appelle fonction d'utilisation.

Si $R(u)$ est le nombre, de pièces remplacées jusqu'au temps u , la quantité :

$$p(u) = R(u) - R(u-1), \text{ avec } u \geq 1$$
 donne le nombre, de pièces remplacées dans l'intervalle $(u-1)$ à u .

La fonction $p(u)$ est appelée taux d'approvisionnement.

Le nombre, de pièces survivantes, dans un temps futur t , et provenant, de cet approvisionnement sera :

$$p(u) \cdot V(t-u) = [R(u) - R(u-1)] \cdot V(t-u)$$

Le nombre, de pièces en service, au temps t est égal, à la somme, de ces survivants pour chaque intervalle, de temps pris entre $u=1$ et $u=t$ augmentés, des survivantes provenant des $N(0)$ pièces mises en service, à l'origine et qui ont obéi à la même loi, de survie $V(t)$.

Ainsi le nombre de pièces au temps t sera :

$$F(t) = N(0) \cdot V(t) + \sum_{u=1}^t p(u) \cdot V(t-u)$$

Comme $F(t) = N(0)$, à tout instant

$$\text{Donc } \rho(t) = F(t) - N(0) \cdot v(t) - \sum_{u=1}^{t-1} \rho(u) \cdot v(t-u) \quad \text{avec } t > 1$$

$$\text{d'où } \rho(t) = N(0) [1 - v(t)] - \sum_{u=1}^{t-1} \rho(u) \cdot v(t-u)$$

Donc, on peut maintenant prévoir (connaître) bien, à l'avance le nombre de pièces de rechange nécessaires à un temps t futur.

Connaissant la durée de vie des éléments à remplacer, le temps moyen d'apparition, d'avance à estimer statistiquement, un programme d'entretien, des autos peut être élaboré.

G. Amélioration de la maintenance

a) - Identification des travaux

des ouvrages, ou certains d'entre eux, concernant l'entretien, sont qu'il est possible de les classer en fonction de leur importance, de leur fréquence, de leur coût, de leur dangerosité, etc. On peut alors établir un plan de maintenance qui prévoit les interventions à effectuer à des dates précises, par des équipes spécialisées. Ce plan doit être révisé régulièrement, en fonction des évolutions des équipements et des besoins des utilisateurs.

Il est important de noter que la maintenance préventive n'est pas une fin en soi, mais un moyen de garantir la disponibilité et la sécurité des installations. Elle doit être intégrée à la gestion globale des ouvrages, et ne pas être considérée comme une activité isolée.

Enfin, il est essentiel de sensibiliser le personnel et les utilisateurs à l'importance de la maintenance, et de leur faire comprendre que leur rôle est primordial pour assurer le bon fonctionnement des ouvrages.

ORGANES	SPECIFICATION DU LUBRIIFIANT	PERIODICITE						OBSERVATIONS
		R ₆	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R _F	
MOTEUR	SAE 30 ou SAE 63	+	+	++	++	++	++	
GRAISSAGE CENTRALISE	SAE 30 ou SAE 63	+	+	+	+	+	+	
SERV. DIRECTION	SAE 80	++	+	+	+	+	+	
BOITE DE VITESSE	SAE 90	++	++	++	++	++	++	
PONT ARR. + REDUCTEURS	SAE EP 90	++	+	+	++	+	+	
MOYEURS DES ROUES AVANT	GRAISSE MULTIGRADE VIZE	+++						
INTERIEUR DES CYLINDRES	GRAISSE WESTING- HOUSE	+++						
ARTICULATIONS DES PORTES, CROISSON JOINTS DE CARDAN - MANCHON COULISSANT	GRAISSE A USAGES MULTIPLES	+++	+++	+++	+++	+++	+++	

HUILES : + : Contrôle au niveau et appoint éventuel
 ++ : Vidange

GRAISSES : +++ : Graissage systématique

TABLEAU : 14

en aucun cas former cette stimulation.
 de ce fait, les réflexions des locaux, de venir
 l'implantation des postes, d'exécution (quant à
 les zones, à l'avenir). La formation des Français
 est également à améliorer.
 d'autre part, pour améliorer les performances à la
 veille et faire partie de l'entreprise, il faut
 leur offrir un environnement d'incitation et de
 motivation par exemple, les performances d'ave-
 nir, la possibilité de l'emploi et des versements
 d'incitation, de l'activité non l'efficacité et
 l'entente, doit être étudié dans un esprit d'ave-
 - l'activité, doit tendre vers l'efficacité
 dans l'entente et de l'incitation
 - une coopération effective, qui favorise
 mol. soit améliorer les capacités et
 dans les caractéristiques non une mai-
 tise technique et plus importante des
 fonctions, d'entente dans le monde.
 de chef de service, doit chercher avec le chef de file
 les et les chefs de groupe, les moyens, d'accroître
 le rendement du travail et de l'efficacité et
 maintenir tout en tenant les coûts et
 en les maintenant avec les possibilités grâce
 au progrès, et la nationalisation.

(LISTE DES OUTILS ABES EN ANNEXE C)

V. RECOMMANDATION

TEST D'AJUSTEMENT

En gestion, des stocks, de pièces de rechange, l'analyse, des données, disponibles est souvent le premier pas pour étudier un phénomène complexe (faillite des pièces), dont les lois physiques qui le régissent sont aléatoires, ou difficilement prévisibles, dans leur ensemble lorsque l'automatisme est exploité et les stocks dégradés.

En définitive, la bonne collecte des renseignements, des demandes, constituent dans la plupart du temps, le seul, outil, dont dispose le bureau d'études et de coordination pour prendre certaines décisions relatives à un problème particulier (rupture de stock). Il est donc de première importance, de bien connaître les techniques appropriées afin d'être en mesure d'obtenir le maximum d'informations sur les échantillons, de pouvoir évaluer la qualité, des conclusions qu'on en tire et de quantifier le risque qui comporte une généralisation à partir, des données partielles, dont les types peuvent être le nombre de demandes par mois sur une période de deux ans, l'effectif réel, de stock sur la pièce (ce qui est disponible au magasin).

DESIGNATIONS	REFERENCES	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCTOB.	NOVEM.	RECEPES	TOTALS
CARTOUCHES HUILE	500 275 939	117	102	53	95	76	94	537
COURROIE ALTER.	500 552 494	17	26	57	30	12	20	162
COURROIE COMP.	500 566 546	17	17	19	20	17	23	113
COURROIE POMPE	500 566 547	29	22	16	25	16	10	118
AMPOULE PHARE	500 7097 002	151	65	175	147	114	106	778
CARTOUCHE	0870176 000	109	84	68	93	68	59	481

TABLEAU 15: Yroties, des pièces, du 01-07-85, au 31-12-85.

N.B. : Il est préférable, de collecter les demandes pour faire l'analyse, car sur le tableau ci-dessus toutes les demandes peuvent ne pas être satisfaites, on vous donne simplement une idée sur les sorties de pièce.

Il s'agit maintenant, de déterminer, à partir de ces données statistiques, la loi de distribution (de demande).

Cette loi peut être poissonnienne, (c'est le cas souvent en gestion de pièces de rechange) car la loi de poisson est une distribution de probabilité utilisée lorsqu'il s'agit de déterminer des probabilités de succès relatives à des événements (possibilité d'avoir une demande) que l'on considère comme répartis dans le temps et dans l'espace.

Pour cette distribution, les événements sont étudiés dans leur apparition sur un intervalle continu.

Pour les durées qui séparent deux événements consécutifs se distribuent selon la loi exponentielle ($f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$). Mais notre analyse se portera ici sur la quantité qu'on doit avoir en stock pour satisfaire une demande.

Pour cela, on admet l'hypothèse que les événements sont indépendants et que la

processus est stationnaire, qui suit donc un processus de Bernoulli (distribution binomiale). $P(X=x) = C_n^x p^x (1-p)^{n-x}$

$$= \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

Mais quand le nombre d'épreuves (nombre de demandes) n , dans un processus de Bernoulli est très grand, les calculs peuvent devenir fastidieux. (on peut constater que les tables relatives à cette distribution ne font, en général, aucune place aux cas de petites valeurs de p . Voir Annexe E. Tableau de distributions binomiales, avec x : le nombre total de succès (demandes satisfaites); n : le nombre d'épreuves; p : probabilité d'un succès.)
 Donc il est plus avantageux de faire une approximation de la distribution binomiale par une distribution de Poisson (règle pratique consistant à admettre la validité de l'approximation: si d'une part $np \geq 30$ et si d'autre part $np < 5$ ou $n(1-p) < 5$).

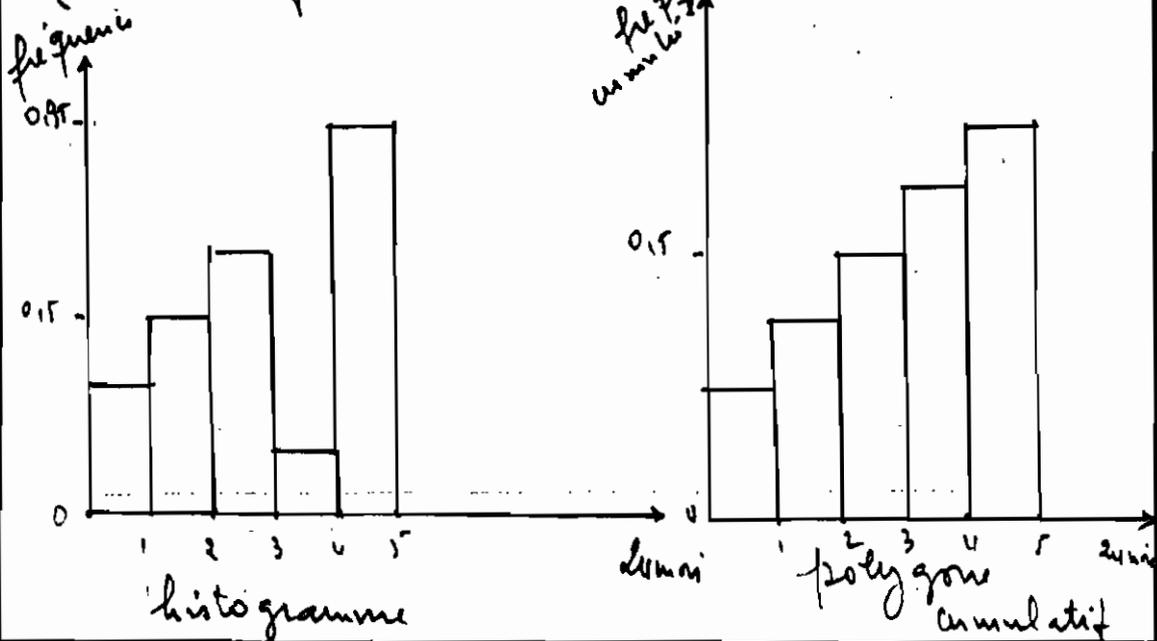
10) - Définition de la fréquence de demande.
 C'est la relation entre le nombre de fois qu'elle se produit, dans la série et le nombre total

de demandes par lesquelles le phénomène (échantillon) est défini d'une manière exhaustive. En termes de séries, il faut comprendre le degré d'importance que la SOTRAC aura à déterminer, i.e. les pièces les plus cruciales et les plus demandées.

La fréquence s'applique, à des intervalles fixes, comprenant chacun un certain nombre d'observations (par mois ou deux ans)

Ainsi, on aura x demandes par mois et la fréquence sera x/N ; N étant le nombre total de demandes pour les x mois.

A partir de la fréquence et la demande, on trace une courbe qui on appelle histogramme (ou polygone de fréquence) et la fréquence cumulée nous donne, en fonction de la demande, un polygone cumulé



d'intervalle de temps, choisi, devient, de plus en plus petit (ou les 2 mois ou prend le nombre de demandes ou deux mois), l'histogramme devient une courbe continue, qui s'appelle fonction de densité de probabilité et le polygone cumulé s'appelle fonction de distribution.

D'après la définition de probabilité, la fréquence de chacune des demandes est représentée par $F(x) = P(X \leq x)$.

N.B. Il est préférable, de représenter la fonction $F(x)$ sur un papier de probabilité.

La deuxième phase, consiste maintenant, à analyser l'échantillon. On suggère deux manières.

2a) - Méthode d'ajustement à une loi à un échantillon - Loi de poisson

Comme, on peut connaître la quantité totale en stock pendant les deux mois qui constituent l'effectif réel f_0 .

, on détermine ensuite le moyen \bar{x} qui est égale à λ , le paramètre de la loi de poisson.

$$\lambda = \frac{\sum (f_0 \cdot x)}{\sum f_0}$$

avec x : nombre de demandes par semaine
Avec λ et x , on détermine la probabilité

de demandes, à partir du tableau de distribution de poisson en Annexe 3. On connaît l'effectif théorique (qui satisfait la demande), on a $f_e = n \cdot P$, avec n : le nombre total de demandes par chaque deux mois).

La fonction de distribution de la loi de poisson est: $f(x) = P(X = x/\lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$

Voici, en Annexe 7 le programme de la distribution de poisson.

3)- Test d'ajustement - test du χ^2 :

Une fois que les points de l'échantillon, ont été mis en graphique et que la densité de probabilité a été définie, l'étape suivante est de vérifier si effectivement l'échantillon peut être, considéré, comme appartenant à la population estimée.

On vérifie cette hypothèse, on emploie le test dit de χ^2 (chi-carré) qui sera une proportion et le degré de liberté sera égal à $f = k - m - 1$, où m est le nombre de paramètres qui, définit la fonction de densité de probabilité, (Pour la loi de poisson le paramètre est le λ , donc $m = 1$) et il faut vérifier, respecter la règle qui stipule que chaque

fréquence de demande théorique, doit être au moins 5, donc il faudra regrouper certains nombres, & chaque bout, de distribution.

Il s'ensuit, donc que $f = k - 2$

$$\text{et } \chi^2 = \frac{\sum (f_o - f_e)^2}{f_e}$$

, avec f_o : effectif réel

f_e : effectif théorique

, on suppose ou vérifie l'hypothèse, avec précision, de 95% ou 99%.

Avec le degré de liberté f et la précision (0,95 ou 0,99), on lit la valeur de χ^2 sur les tables de distribution du χ^2 . Le tableau de distribution du χ^2 est, en Annexe G

Remarque: lorsque χ^2 calculé est supérieur à $\chi^2_{0,95}$ ou $\chi^2_{0,99}$ l'hypothèse est à rejeter.

Dans le cas contraire, l'hypothèse est acceptable.

- Programme, de distribution du χ^2 en annexe H.

4° Loi normale

A. Méthode d'ajustement par la loi normale:

Si $n > 10$ et $x > 30$, on dit que la distribution poissonnienne est normale par approximation

Voit une série de demandes.

On peut, si cet échantillon suit une loi normale

le processus est le suivant :

- a) - ordonner la série de demandes par deux mois par ordre croissant. Si n est le nombre de demandes, le rang m de la première est $m = 1$ et, celui de la dernière est $m = n$.
- b) - Calculer pour chacune des demandes $P = \frac{m}{n+1}$, probabilité de demandes.
- c) - Tracer sur papier de probabilité, chacune des valeurs de p la simulation de l'échantillon (correspondant (deux mois sur 24 mois))

Si tous les points sont alignés sur une droite, on peut conclure que la population est normale (droite de Henri, avec une pente $\approx 1/5$)
Lors que l'on veut calculer ensuite la probabilité d'un événement quelconque (d'une demande quelconque) x de la population, il y a deux façons de procéder qui consistent à :

- a) - lire directement la valeur de probabilité sur la droite (estimée) de la population normale.
- b) - on utilise les tables de la distribution normale.
Dans ce cas, on calcule le moyen μ

et la déviation standard (écart-type) de l'échantillon, puis la valeur centrée z_i correspondant à x_i et à l'aide des tables, on lit, directement la probabilité correspondante à z_i .

Tableau de distribution normale en ANNEXE
 Le terme de probabilité employé ci-dessous, correspond à la probabilité de non-dépassement, de demande que le bureau d'études et coordination pourra fixer, c'est à dire
 $F = F(x) = P(X \leq x)$ qui est donné par les tables.

La probabilité de dépassement est :

$$G(x) = P(X > x) = 1 - F(x) = q.$$

La fonction de densité de probabilité et la fonction de distribution sont :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx \quad \text{et}$$

Si, on pose $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

avec $\mu = np$ et $\sigma = \sqrt{np(1-p)}$
la loi normale devient: "la fonction normale"
standardisée $\phi(z)$

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$$

Programme de distribution normale en
Annexe J

B. Test d'ajustement - test du χ^2 pour la loi normale.

Une fois que les points de l'échantillon ont été
mis en graphique sur une échelle de fréquences
et que la densité de probabilité correspondante
(droite de Henry) a été estimée, l'étape
suivante est de vérifier si effectivement l'échan-
tillon peut être considéré comme appartenant
à la population estimée.

Pour vérifier l'hypothèse de χ^2 , on commence
par diviser l'échantillon en intervalles d'égal
fréquence de façon que chacun des intervalles
contienne T valeurs, ou plus.

Soit k le nombre d'intervalles et soit N le

Nombre total, de demandes. Comme l'échantillon ne représente pas exactement la population, il est différent, dans chaque intervalle (le nombre, d'intervalles, dans chacun, des k intervalles étant égal à $\delta = N/k$), soit m_i le nombre de demandes dans l'intervalle i ($i = 1, 2, 3, \dots, k$) - donc

$$\sum_{i=1}^k m_i = N$$

La variable aléatoire $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(m_i - \delta)^2}{\delta}$.

Comme les paramètres qui définissent la fonction de densité de probabilité pour la loi normale est μ et σ , donc le degré de liberté sera égal à $f = k - 3$, avec $m = 2$
 ou $f = k - m - 1$

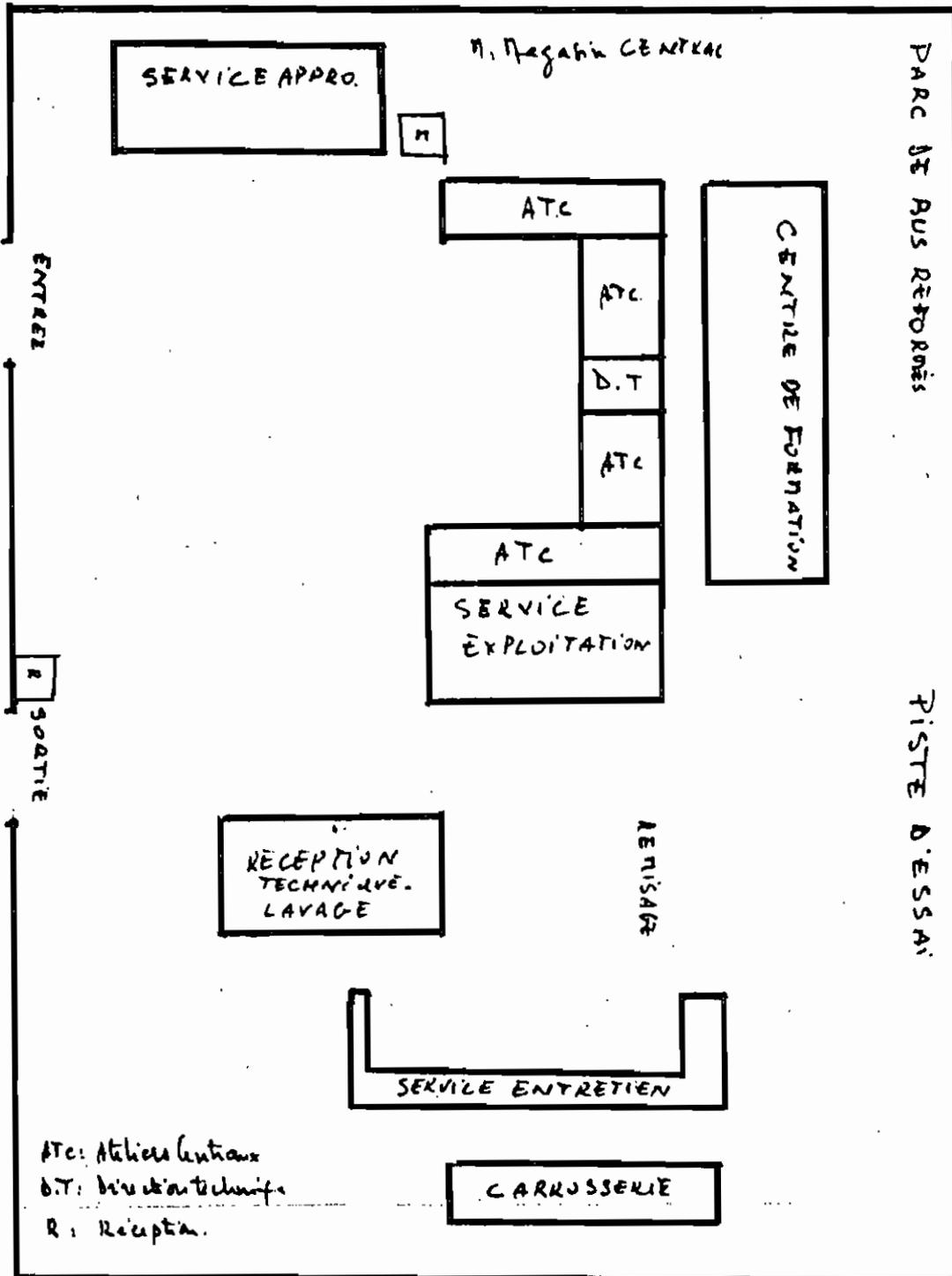
Avec le degré de liberté et la précision étant supposés à 0,95 ou 0,99, on peut déterminer la valeur de χ^2 .

Si χ^2 calculé est supérieur à $\chi^2_{0,95}$ (ou $\chi^2_{0,99}$), on rejette l'hypothèse. Dans le cas contraire l'hypothèse est acceptée.

Tableau de distribution du χ^2 en Annexe **II**
 Programme du test de χ^2 en Annexe **III**

VI. DISPOSITION PHYSIQUE DES LIEUX (LAY OUT).

Nous vous montrons la disposition physique, des lieux du
Site I



On s'efforce une bonne gestion de l'entreprise, il est
 primordial que l'on accorde tout son attention et son
 attention aux employés, notamment par la maintenance de l'auto-
 dans un travail d'équipe. Ce qui fait que les
 employés de maintenance, deviennent de plus en plus
 en gestionnaires rigoureux. Il ne s'agit plus de
 faire de la "technique" comme cela a été, et est
 encore le cas, mais il faut faire de la technique
 viable, ce qui est plus difficile.
 Cela nécessite, avec des modifications, dans la
 réflexion et les attitudes de ces derniers, un regard
 de manière et du personnel de l'entreprise;
 toute amélioration, de l'organisation et de la
 gestion, dans, par ailleurs, obligatoirement est
 possible et accompagnée, d'une mise au point
 formation, sans en objectivement:

- une prise de conscience et une motivation
- en formation continue
- un travail d'équipe bien structuré sans
 attendre le meilleur effort, la moti-
 vation et le maximum de compétences
- l'application des méthodes de gestion et
 de contrôle, et des méthodes de travail,
 principalement et rigoureusement.

VII - CONCLUSION

- les actions de réduction et d'optimisation des coûts.

Aussi, le modèle de système de gestion d'entretien proposé est la synthèse des meilleures méthodes de gestion existantes et, constituent une base solide sur laquelle pourraient être développées de futures améliorations.

Le modèle de système est conçu pour être mis en place d'une façon progressive. Ainsi, dans la phase initiale il est assez simple pour être facilement perçu par le personnel à tous les échelons et dans les phases ultérieures, il pourra être très sophistiqué par une automatisation pour répondre aux besoins de gestion des parcs d'autobus très importants.

L'organigramme que nous avons proposé a un objectif primordial. Il s'agit en effet de placer les services entretiens (I et B) sous une autorité telle que leur supervision et le contrôle du travail qui est fait, soient facilités, d'avantage pour être systématiques.

ANNEXES.

ANNEXE A

FICHES D'ENTRETIEN:

R₁ - R₂ - R₃ - R₄ - R₅ - R₆

S O T R A C

:::

DIRECTION des SERVICES TECHNIQUES

SERVICE ENTRETIEN

A.S. THF/S.E.

FICHE D'ENTRETIEN S 105-R

OPERATIONS R1 - R2 - R4 - R5

I - STATION SERVICE

DESIGNATION des TRAVAUX			
- Vidange et plein moteur	Rubia H40	16l	
- Echange élément filtrant milieu et nettoyage tamis			
- Contrôle état joint torique du filtre à air			
- Nettoyage bocal filtre à air			
- Niveaux :			
- B V R-107 et Servo-direction	Dexron		
- Pont Arrière et Boitier de Direction	P 90		
- Echange Préfiltre à gas-oil			
- Echange filtre à gas-oil uniquement en R2 et R-4			
- Graissage ralentisseur TELMA			
- Graissage général (axes, articulations, leviers transmissions)			

II - MECANIQUE

- Détection fuites eau, huile, gas-oil et air sur tous les organes
- Fixation tuyaux simples et rigides
- Contrôle alignement transmissions et compresseur d'air
- Contrôle garnitures AV & AR + dépoussiérage
- Nettoyage radiateur (souffler de l'intérieur vers l'extérieur)
- Dépose purges réservoirs d'air comprimé et nettoyage tamis
- Contrôle bon passage des vitesses AV & AR
- Contrôle Frein à main, arrêt moteur et ralenti (accélérateur à main)
- Contrôle pivots (sur crics)
- Contrôle bon état des pneumatiques
- Contrôle fixation ressorts de suspension et amortisseurs AR
- Contrôle état supports poulie-tendeur et volant d'inertie
- Contrôle entraînement pompe d'injection
- Contrôle butées de braquage
- Vérification bon fonctionnement Clapet de décharge d'huile du lubrimateur
- Vérification état et position biellettes et supports de coussins d'air
- Dépose et nettoyage élément filtrant du décanteur de combustible (le remplacer si nécessaire).
- Contrôle Serrage de toute la boulonnerie
- Contrôle état et tension courroies

DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES

SERVICE ENTRETIEN

A.S./S.N.D/S.E.

FICHE D'ENTRETIEN S 105-R

OPERATION R 3

I - TATION SERVICE :

Désignation des Travaux	Qualité	Quantité
- Vidange et plein moteur	Rubia H40	16 l.
- Echange élément filtrant milieu et nettoyage tamis		
- Contrôle état joint torique du filtre à air		
- Nettoyage bocal filtre à air		
* Vidange B V R 107 + dépose carter inférieur	Dexron	20 l.
- Niveaux		
- Servo-direction	Dexron	
- Pont Arrière et Boitier de Direction	EP 90	
Echange préfiltre à gas-oil		
- Graissage ralentisseur TEIMA		
- Graissage général (axes, articulations, leviers, transmissions etc...)		

II - MECHANIQUE :

- Détection fuites eau, huile, gas-oil et air sur tous les organes
- Fixation tuyaux simples et rigides
- Contrôle état et tension courroies
- Contrôle alignement transmissions et compresseur d'air
- Contrôle garnitures AV & AR + dépolluissage
- * Nettoyage radiateur (souffler de l'intérieur vers l'extérieur)
- * Dépose purges réservoirs d'air comprimé et nettoyage tamis
- Contrôle bon passage des vitesses AV & AR
- Contrôle frein à main, arrêt moteur et ralenti (accélérateur à main)
- Contrôle pivots (sur crics)
- * Contrôle bon état des pneumatiques
- Contrôle fixation ressorts de suspension et amortisseurs AR
- Contrôle état supports poulie tendeur et volant d'inertie
- Contrôle entraînement pompe d'injection
- Contrôle butées de braquage
- Vérification bon fonctionnement clapet de décharge d'huile du lubrimateur
- Vérification état et position biellettes et supports de coussins d'air
- * Dépose et nettoyage élément filtrant du décanteur de combustible (le remplacer si nécessaire)
- Contrôle Serrage de toute la boulonnerie

I - STATION SERVICE :

Designation des Travaux	Qualité	Quantité
- Vidange et plein moteur	Rubia H40	16 l.
- Echange élément filtrant milieu et nettoyage tamis		
- Contrôle état joint torique du filtre à air		
- Nettoyage bocal filtre à air		
- Echange cartouche filtre à air		
Vidanges :		
- B V R 107 + dépose carter inférieur	Dexron	20 l.
- Servo direction + Echange cartouche filtrante	Dexron	03,4l
Pont Arrière		
- Boitier de direction	EP 90	03.1
	EP 90	01,5l
Echange Préfiltre et Filtre à gas-oil		
- Nettoyage Filtre d'électrovanne des vérins de porte et huiler le frotte		
- Graissage ralentisseur TELMA	HT 3	
- Graissage général (arcs, articulations, leviers, transmissions etc ...)	HT 3	

II - MECANIQUE :

- Détection fuites eau, huile, gas-oil et air sur tous les organes		
- Fixation tuyaux simples et rigides		
- Contrôle état et tension courroies		
- Contrôle allumage transmissions et compresseur d'air		
- Contrôle garnitures AV & AR + dépoussiérage		
- Nettoyage radiateur (souffler de l'intérieur vers l'extérieur)		
- Dépose purges réservoirs d'air comprimé et nettoyage tamis		
- Contrôle bon passage des vitesses AV & AR		
- Contrôle frein à main, arrêt moteur et ralenti (accélérateur à main)		
- Contrôle pivots (sur crics)		
- Contrôle bon état des pneumatiques		
- Contrôle fixation ressorts de suspension et amortisseurs AR		
- Contrôle état supports poulie-tendeur et volant d'inertie		
- Contrôle entraînement pompe d'injection		
- Contrôle butées de braquage		
- Vérification bon fonctionnement clapet de décharge d'huile du lubrifiant		
- Vérification état et position biellettes et supports de coussins d'air		

- Dépose et nettoyage élément filtrant du décanteur de combustible (le remplacer si nécessaire) _____

- Vérification serrage étriers de fixation des essieux AV & AR _____

- Vérification jeu entre vis globique et galet de direction _____

- Contrôle tarage des injecteurs _____

- Nettoyage élément filtrant du régulateur-épurateur d'air comprimé _____

- Echange graisse roulements des moyeux AV & AR _____

- Nettoyage circuit de refroidissement d'eau (remplir avec du Wynn's Add) _____

- Contrôle bon état durites d'eau (remplacer si nécessaire) _____

- Echange Thermostat + durite de Ø 45 mm (1 R 6 sur 2) _____

- Contrôle mécanique frein à main _____

- Contrôle ralentisseur Telma _____

- Contrôle du circuit de freinage (cylindres de roues, biellettes, arrivées d'air etc...)

II - ELECTRICITE :

- Nettoyage bornes et cosses de batteries _____

- Vérification fixation des accumulateurs _____

- Vérification niveau électrolyte (le rétablir éventuellement) _____

- Contrôle bon fonction des signaux (feux de route, feux latéraux, sonneries, feux de girouettes etc) _____

- Contrôle charge alternateur _____

- Nettoyage filtre à air alternateur _____

- Contrôle bon fonctionnement des portières, essuie-glace, témoins sonores et lumineux _____

- Contrôle fixation ultra sur BV R 107 _____

IV - CARROSSERIE :

- Contrôle fonctionnement correct des vitres, issues de secours, girouettes et supports plaques de ligne et de direction _____

- Vérification bon fonctionnement des portes pliantes _____

- Serrage charnières défectueuses _____

- Fixation joints portières, mains courantes, rétroviseurs, poignées de sièges, supports extincteurs, marchepieds etc _____

- Remise en état parachoocs, ferrures, panneaux enfoncés ou rayés etc ... _____

V - TRAVAUX SUPPLEMENTAIRES :

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

ANNEX B.

- FICHE D'UN ORDRE DE TRAVAIL
- FICHE DE STOCK

ANNEXE C

LISTES D'OUTILLAGE

EQUIPEMENTS FIXES D'UN ATELIERPOUR L'ENTRETIEN D'UN PARC DE 20 A 100 VEHICULES

Fab	REFERENCE	DESIGNATION	Qté	
M	533-10	Perceuse d'etabli \emptyset 22 . 0,33 CV . RE 22	1	
M	331-110	Enclume 35 kg.	1	
M	OV - 5T	Portique 5 T - h = 4,75 m l = 3,15 m	1	
M	464-112	Chargeur pour charge et démarrage 300 A/6-24 V	1	
M	308-412	Cric rouleur 12 T	1	*
M	308-420	" " 20 T	1	
FOG	461-901 +902	CRIC DE FOSSE	1	
M	331-12	Cisaille tôle 5 mm et fer rond 10 mm	1	
M	316-86	Echelle 2 plans transformable - L = 3 m	1	
F	E 420-MB	Touret à meuler - 220 V	1	
M	315-80	Compresseur fixe sur pieds . 7,5 CV . 500 l 12 bars . 60 m ³ /h . 380 TRI . AVEC EPURATEUR	1	
M	EXO - 5 T	Palan 5 T roulant avec chariot	1	
M	308-3	Presse 20 T hydraulique d'atelier	1	*
M	251-216	Pince rivets pop avec assortiment de rivets 3 à 5 mm	1	
M	ATL	Grue atelier hydraulique force 1000 kg en bout de flèche	1	*
M	154-450	Chariot roule-fût force 300 kg	1	*
M	399-80	TIRFOR à cable - force 800 kg - cable 20 m	1	
F	NK . 1000	Clé à choc pneumatique	1	*
F	NK . 500 E	Jeu de douilles pour clé à choc de 19 à 42 mm	1	*
	POUR MEMOIRE			
FOG		Machine pour démontage des pneumatiques de camions	1	
		Pompe de réglage d'injecteur	1	*
		Poste de lavage sous pression	1	
		Distributeur 4 huiles	1	*

* Equipements complémentaires non indispensables

LOT D'OUTILLAGE COMMUN

Liste de base (suite)

Fab	REFERENCE	DESIGNATION	Qté
F	778	Pèse-antigel	1
F	268	Pince à levier, long. 450 mm	2
M	245.250	Pistolet pneumatique à peinture MISTRAL, godet 1 Ø	1
F	S . 150	Poignée à cliquet pour clé à douille carré 1/2", l= 260mm	1
F	K . 151	" " " 3/4", l= 470mm	1
F	S . 120	Poignée à Té coulissant pour douille 1/2", l= 280	1
F	K . 120	" " 3/4 l= 440	1
F	S . 110	Poignée vilebrequin pour clé à douille 1/2", l= 400	1
F	785	Poire caoutchouc pour eau distillée	1
F	S . 210	Rallonge pour clé à douille carré de 1/2", l= 125	1
F	S . 215	" " 1/2", l= 250	1
F	K . 210	" " 3/4", l= 200	1
F	K . 215	" " 3/4", l= 400	1
F	788 A	Sangle porte accumulateur	1
F	V. 999	Soufflette à air	1
F	A F M	Tournevis pose-vis magnétique	1
F	APZ B	Tournevis coudé pour vis cruciforme n° 1 et 2, l= 155	1
F	APZ C	" " 3 et 4, l= 210	1
F	A P 1	Tournevis pour tête cruciforme de 2,5 à 3 mm, n° 1	1
F	A P 2	" " 3,5 à 5 n° 2	1
F	A P 3	" " 6 à 7 n° 3	1
F	A P 4	" " de 8 n° 4	1

POUR MEMOIRE

Appareil de contrôle des circuits hydrauliques des véhicules automobiles	1
Démonte-pneu type Poids Lourd	1
Distributeur de lubrifiant pour boîte de vitesse et pont	1
Pistolet de gonflage pour pneumatiques	1
Seringue à huile, 1 raccord coudé et 1 raccord flexible, cap. 300 cm ³	1
Lampe stroboscopique à déphasage, 12 - 24 V	1

LOT D'OUTILLAGE COMMUN POUR UN PARC SUPERIEUR A 100 VEHICULES

(par centaine en plus)

Liste complémentaire

Fab	RERERENCE	DESIGNATION	Qté
F	2104.200.AB	Etabli métallique à dessus bois, 4 tiroirs, de 200 x 750	2
M	19.3803	Bac plastique à vidange de 700 x 450 x 140 mm	1
F	775 . A	Baladeuse d'atelier 110 - 220 V	4
F	BT . 11	Caisse métallique à outils, 5 cases	1
		Brosse métallique, long. 300 mm	2
F	288 . K	Clé à dégoujonner à coin, cap. 10 à 26 mm	1
F	131 . 18	Clé à griffes, cap. 6 à 60 mm, long. 450 mm	1
F	42. 8 x 10	Clé polygonale à tuyauter, de 8 x 10 mm	1
F	42. 12 x 14	" " 12 x 14	1
F	42. 17 x 19	" " 17 x 19	1
F	42. 22 x 24	" " 22 x 24	1
F	42. 27 x 30	" " 27 x 30	1
F	82 JL 13	Jeu de 13 clés mâles pour vis 6 pans creux, en trousse comprenant les dimensions : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19	1
F	449 . Z1	Coffret de cosses pour électricien	1
F	911 . A	Compressiomètre universel pour moteur diesel, 60 b	1
M	CdA 15	Contrôleur universel avec accessoires et cordons	1
F	72 . P . 22.M	Jeu de clés à pipes non débouchées, 6 et 12 pans, de 8 à 32 mm	1
F	999 A.2	Coupe-boulons à mâchoires, cap. 13 mm, long. 780	1
M	308 . 112	Cric hydro-portatif, haut. maxi. 515, cap. 12 T	1
F	282 . 135	Etau parallèle à base tournante, mors de 135 mm	1
F	U . 42	Extracteur à vis centrale, 2 griffes, cap. 85 mm	1
F	U . 32 . 200	Extracteur mixte à 2 branches, cap. 200 mm	1
F	U . 15 . 1	Extracteur universel pour moyeux et roulement avec accessoires	1

LOT D'OUTILLAGE COMMUN

Liste complémentaire

Fab	REFERENCE	DESIGNATION	Qté
F	847 . A 80	Fer à souder électrique, 220 V, 80 W, en boîte	1
F	847 . 200	Fer à souder électrique, 220 V, 200 W, en boîte	1
F	221.227. J 2	Coffret de 12 jeux de 2 tarauds ARR 227 et de 12 filières 221 au pas 150 de \varnothing 3 à \varnothing 18	1
F	222 . J . 25	Jeu de forets de 1 à 25 mm	1
F	U . 13 . L	Lève soupape à levier	1
M	85 . 14	Marques à frapper, chiffres, jeu de 9, haut. 5 mm	1
M	85 . 13	Marques à frapper, lettres, jeu de 26, haut. 5 mm	1
F	20 . K	Marteau d'emballeur, long. 335	1
F	200 . 50	Marteau RIVOIR, haut. tête 50 mm	1
M	147 .141	Meuleuse électrique portative, meule de 115, 220 V	1
M	418 . 63	Mordaches (paire) pour étau, long. 100 mm	1
F	E . 132 . PA	Perceuse électrique portative, cap. 13 mm, 220 V - 500 W en coffret	1
F	805 . J	Pied à coulisse au 1/50, cap. 200 mm	1
F	199 . 16	Pince à circlips int, becs coudés de 25 à 60 mm	1
F	197 . 14	" " ext, " " de 11 à 30 mm	1
F	500	Pince étau réglable, cap. 50 mm, long. 225 mm	2
F	T . 243	Jeu de 4 pinces pour cylindre de freins P.L.	2
F	196 . K	Pince pour ressorts de frein, long. 470 mm	1
M	147 . 200	Polisseuse électrique à main, portative, 220 V - 850 W avec jeu de 10 disques abrasifs	1
F	271 . 100	Presse de mécanicien, cap. 100 mm	1
F	271 . 150	" " 150	1
F	788 . A	Sangle porte-accumulateur	1
M	517 . 13	Scie égoïne, trois-quart large, lame de 400 mm	1

POUR MEMOIRE

Transformateur portatif réversible de 2,5 KVA, 127/220 V 1

ANNEXE D

DISTRIBUTION DE POISSON

X	λ									
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
10	.0010	.0013	.0016	.0019	.0023	.0028	.0033	.0039	.0045	.0053
11	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0009	.0011	.0013	.0016	.0019
12	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0006
13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

X	λ									
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
0	.0166	.0150	.0136	.0123	.0111	.0101	.0091	.0082	.0074	.0067
1	.0679	.0630	.0583	.0540	.0500	.0462	.0427	.0395	.0365	.0337
2	.1393	.1323	.1254	.1188	.1125	.1063	.1005	.0948	.0894	.0842
3	.1904	.1852	.1798	.1743	.1687	.1631	.1574	.1517	.1460	.1404
4	.1951	.1944	.1933	.1917	.1898	.1876	.1849	.1820	.1789	.1755
5	.1600	.1633	.1662	.1687	.1708	.1725	.1738	.1747	.1753	.1755
6	.1093	.1143	.1191	.1237	.1281	.1323	.1362	.1398	.1432	.1462
7	.0640	.0688	.0732	.0778	.0824	.0869	.0914	.0959	.1002	.1044
8	.0328	.0380	.0393	.0428	.0463	.0500	.0537	.0575	.0614	.0653
9	.0150	.0168	.0188	.0208	.0232	.0255	.0280	.0307	.0334	.0363
10	.0061	.0071	.0081	.0092	.0104	.0118	.0132	.0147	.0164	.0181
11	.0023	.0027	.0032	.0037	.0043	.0049	.0056	.0064	.0073	.0082
12	.0008	.0009	.0011	.0014	.0016	.0019	.0022	.0025	.0030	.0034
13	.0002	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009	.0011	.0013
14	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005
15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002

X	λ									
	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
0	.0061	.0055	.0050	.0045	.0041	.0037	.0033	.0030	.0027	.0025
1	.0311	.0287	.0265	.0244	.0225	.0207	.0191	.0176	.0162	.0149
2	.0793	.0746	.0701	.0659	.0618	.0580	.0544	.0509	.0477	.0446
3	.1348	.1293	.1239	.1185	.1133	.1082	.1033	.0985	.0938	.0892
4	.1719	.1681	.1641	.1600	.1558	.1515	.1472	.1428	.1383	.1339
5	.1753	.1748	.1740	.1728	.1714	.1697	.1678	.1656	.1632	.1606
6	.1490	.1515	.1537	.1555	.1571	.1584	.1594	.1601	.1605	.1606
7	.1086	.1125	.1163	.1200	.1234	.1267	.1298	.1326	.1353	.1377
8	.0692	.0731	.0771	.0810	.0849	.0887	.0925	.0962	.0998	.1033
9	.0392	.0423	.0454	.0486	.0519	.0552	.0586	.0620	.0654	.0688
10	.0200	.0220	.0241	.0262	.0285	.0309	.0334	.0359	.0386	.0413
11	.0093	.0104	.0116	.0129	.0143	.0157	.0173	.0190	.0207	.0225
12	.0039	.0045	.0051	.0058	.0065	.0073	.0082	.0092	.0102	.0113
13	.0015	.0018	.0021	.0024	.0028	.0032	.0036	.0041	.0046	.0052
14	.0006	.0007	.0008	.0009	.0011	.0013	.0015	.0017	.0019	.0022
15	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009
16	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003
17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001

X	λ									
	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
0	.0022	.0020	.0018	.0017	.0015	.0014	.0012	.0011	.0010	.0009
1	.0137	.0126	.0116	.0106	.0098	.0090	.0082	.0076	.0070	.0064
2	.0417	.0390	.0364	.0340	.0318	.0296	.0276	.0258	.0240	.0223

Distributions de Poisson

	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0	.9048	.8187	.7408	.6703	.6065	.5488	.4966	.4493	.4066	.3679
1	.0905	.1637	.2222	.2681	.3033	.3293	.3476	.3595	.3659	.3679
2	.0045	.0164	.0333	.0536	.0758	.0988	.1217	.1438	.1647	.1839
3	.0002	.0011	.0033	.0072	.0126	.0198	.0284	.0383	.0494	.0613
4	.0000	.0001	.0002	.0007	.0016	.0030	.0050	.0077	.0111	.0153
5	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0004	.0007	.0012	.0020	.0031
6	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0003	.0005
7	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

X	λ									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0	.3329	.3012	.2725	.2466	.2231	.2019	.1827	.1653	.1496	.1353
1	.3662	.3614	.3543	.3452	.3347	.3230	.3106	.2975	.2842	.2707
2	.2014	.2169	.2303	.2417	.2510	.2584	.2640	.2678	.2700	.2707
3	.0738	.0867	.0998	.1128	.1255	.1378	.1496	.1607	.1710	.1804
4	.0203	.0260	.0324	.0395	.0471	.0551	.0636	.0723	.0812	.0902
5	.0045	.0062	.0084	.0111	.0141	.0176	.0216	.0260	.0309	.0361
6	.0008	.0012	.0018	.0026	.0035	.0047	.0061	.0078	.0098	.0120
7	.0001	.0002	.0003	.0005	.0008	.0011	.0015	.0020	.0027	.0034
8	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0002	.0003	.0005	.0006	.0009
9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0002

X	λ									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
0	.1225	.1108	.1003	.0907	.0821	.0743	.0672	.0608	.0550	.0498
1	.2572	.2438	.2306	.2177	.2052	.1931	.1815	.1703	.1596	.1494
2	.2700	.2681	.2652	.2613	.2565	.2510	.2450	.2384	.2314	.2240
3	.1890	.1966	.2033	.2090	.2138	.2176	.2205	.2225	.2237	.2240
4	.0992	.1082	.1169	.1254	.1336	.1414	.1488	.1557	.1622	.1680
5	.0417	.0476	.0538	.0602	.0668	.0735	.0804	.0872	.0940	.1008
6	.0146	.0174	.0206	.0241	.0278	.0319	.0362	.0407	.0455	.0504
7	.0044	.0055	.0068	.0083	.0099	.0118	.0139	.0163	.0188	.0216
8	.0011	.0015	.0019	.0025	.0031	.0038	.0047	.0057	.0068	.0081
9	.0003	.0004	.0005	.0007	.0009	.0011	.0014	.0018	.0022	.0027
10	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0003	.0004	.0005	.0006	.0008
11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

X	λ									
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
0	.0450	.0408	.0369	.0334	.0302	.0273	.0247	.0224	.0202	.0183
1	.1397	.1304	.1217	.1135	.1057	.0984	.0915	.0850	.0789	.0733
2	.2165	.2087	.2008	.1929	.1850	.1771	.1692	.1615	.1539	.1465
3	.2237	.2226	.2209	.2186	.2158	.2125	.2087	.2046	.2001	.1954
4	.1734	.1781	.1823	.1858	.1888	.1912	.1931	.1944	.1951	.1954
5	.1075	.1140	.1203	.1264	.1322	.1377	.1429	.1477	.1522	.1563
6	.0555	.0608	.0662	.0716	.0771	.0826	.0881	.0936	.0989	.1042
7	.0248	.0278	.0312	.0348	.0385	.0425	.0466	.0508	.0551	.0595
8	.0095	.0111	.0129	.0148	.0169	.0191	.0215	.0241	.0269	.0298
9	.0033	.0040	.0047	.0056	.0066	.0076	.0089	.0102	.0116	.0132

*Exemple: $P(X = 5 | \lambda = 2.5) = 0.0668$

X	λ									
	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
3	.0848	.0806	.0765	.0726	.0688	.0652	.0617	.0584	.0552	.0521
4	.1294	.1249	.1205	.1162	.1118	.1076	.1034	.0992	.0952	.0912
5	.1579	.1549	.1519	.1487	.1454	.1420	.1385	.1349	.1314	.1277
6	.1605	.1601	.1595	.1586	.1575	.1562	.1546	.1529	.1511	.1490
7	.1399	.1418	.1435	.1450	.1462	.1472	.1480	.1486	.1489	.1490
8	.1066	.1099	.1130	.1160	.1188	.1215	.1240	.1263	.1284	.1304
9	.0723	.0757	.0791	.0825	.0858	.0891	.0923	.0954	.0985	.1014
10	.0441	.0469	.0498	.0528	.0558	.0588	.0618	.0649	.0679	.0710
11	.0245	.0265	.0285	.0307	.0330	.0353	.0377	.0401	.0426	.0452
12	.0124	.0137	.0150	.0164	.0179	.0194	.0210	.0227	.0245	.0264
13	.0058	.0065	.0073	.0081	.0089	.0098	.0108	.0119	.0130	.0142
14	.0025	.0029	.0033	.0037	.0041	.0046	.0052	.0058	.0064	.0071
15	.0010	.0012	.0014	.0016	.0018	.0020	.0023	.0026	.0029	.0033
16	.0004	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0010	.0011	.0013	.0014
17	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006
18	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002
19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001

X	λ									
	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
0	.0008	.0007	.0007	.0006	.0006	.0005	.0005	.0004	.0004	.0003
1	.0059	.0054	.0049	.0045	.0041	.0038	.0035	.0032	.0029	.0027
2	.0208	.0194	.0180	.0167	.0156	.0145	.0134	.0125	.0116	.0107
3	.0492	.0464	.0438	.0413	.0389	.0366	.0345	.0324	.0305	.0286
4	.0874	.0836	.0799	.0764	.0729	.0696	.0663	.0632	.0602	.0573
5	.1241	.1204	.1167	.1130	.1094	.1057	.1021	.0986	.0951	.0916
6	.1468	.1445	.1420	.1394	.1367	.1339	.1311	.1282	.1252	.1221
7	.1489	.1486	.1481	.1474	.1465	.1454	.1442	.1428	.1413	.1396
8	.1321	.1337	.1351	.1363	.1373	.1382	.1388	.1392	.1395	.1396
9	.1042	.1070	.1096	.1121	.1144	.1167	.1187	.1207	.1224	.1241
10	.0740	.0770	.0800	.0829	.0858	.0887	.0914	.0941	.0967	.0993
11	.0478	.0504	.0531	.0558	.0585	.0613	.0640	.0667	.0695	.0722
12	.0283	.0303	.0323	.0344	.0368	.0388	.0411	.0434	.0457	.0481
13	.0154	.0168	.0181	.0196	.0211	.0227	.0243	.0260	.0278	.0296
14	.0078	.0086	.0095	.0104	.0113	.0123	.0134	.0145	.0157	.0169
15	.0037	.0041	.0046	.0051	.0057	.0062	.0069	.0075	.0083	.0090
16	.0016	.0019	.0021	.0024	.0026	.0030	.0033	.0037	.0041	.0045
17	.0007	.0008	.0009	.0010	.0012	.0013	.0015	.0017	.0019	.0021
18	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0008	.0009
19	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0003	.0004
20	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002
21	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001

X	λ									
	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
0	.0003	.0003	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0001	.0001
1	.0025	.0023	.0021	.0019	.0017	.0016	.0014	.0013	.0012	.0011
2	.0100	.0092	.0086	.0079	.0074	.0068	.0063	.0058	.0054	.0050
3	.0269	.0252	.0237	.0222	.0208	.0195	.0183	.0171	.0160	.0150
4	.0544	.0517	.0491	.0466	.0443	.0420	.0398	.0377	.0357	.0337

X	λ									
	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
5	.0882	.0849	.0816	.0784	.0752	.0722	.0692	.0663	.0635	.0607
6	.1191	.1160	.1128	.1097	.1066	.1034	.1003	.0972	.0941	.0911
7	.1378	.1358	.1338	.1317	.1294	.1271	.1247	.1222	.1197	.1171
8	.1395	.1392	.1388	.1382	.1375	.1366	.1356	.1344	.1332	.1318
9	.1256	.1269	.1280	.1290	.1299	.1306	.1311	.1315	.1317	.1318
10	.1017	.1040	.1063	.1084	.1104	.1123	.1140	.1157	.1172	.1186
11	.0749	.0776	.0802	.0828	.0853	.0878	.0902	.0925	.0948	.0970
12	.0505	.0530	.0555	.0579	.0604	.0629	.0654	.0679	.0703	.0728
13	.0316	.0334	.0354	.0374	.0395	.0416	.0438	.0459	.0481	.0504
14	.0182	.0196	.0210	.0226	.0240	.0256	.0272	.0289	.0306	.0324
15	.0098	.0107	.0116	.0126	.0136	.0147	.0158	.0169	.0182	.0194
16	.0050	.0055	.0060	.0066	.0072	.0079	.0086	.0093	.0101	.0109
17	.0024	.0026	.0029	.0033	.0036	.0040	.0044	.0048	.0053	.0058
18	.0011	.0012	.0014	.0015	.0017	.0019	.0021	.0024	.0026	.0029
19	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009	.0010	.0011	.0012	.0014
20	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0005	.0006
21	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003
22	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
X	λ									
	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
0	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0000
1	.0010	.0009	.0009	.0008	.0007	.0007	.0006	.0005	.0005	.0005
2	.0046	.0043	.0040	.0037	.0034	.0031	.0029	.0027	.0025	.0023
3	.0140	.0131	.0123	.0115	.0107	.0100	.0093	.0087	.0081	.0076
4	.0319	.0302	.0285	.0269	.0254	.0240	.0226	.0213	.0201	.0189
5	.0581	.0555	.0530	.0506	.0483	.0460	.0439	.0418	.0398	.0378
6	.0881	.0851	.0822	.0793	.0764	.0736	.0709	.0682	.0656	.0631
7	.1145	.1118	.1091	.1064	.1037	.1010	.0982	.0955	.0928	.0901
8	.1302	.1286	.1269	.1251	.1232	.1212	.1191	.1170	.1148	.1126
9	.1317	.1315	.1311	.1306	.1300	.1293	.1284	.1274	.1263	.1251
10	.1198	.1210	.1219	.1228	.1235	.1241	.1245	.1249	.1250	.1251
11	.0991	.1012	.1031	.1049	.1067	.1083	.1098	.1112	.1125	.1137
12	.0762	.0776	.0779	.0822	.0844	.0866	.0888	.0908	.0928	.0948
13	.0526	.0549	.0572	.0594	.0617	.0640	.0662	.0685	.0707	.0729
14	.0342	.0361	.0380	.0399	.0419	.0439	.0459	.0479	.0500	.0521
15	.0208	.0221	.0235	.0250	.0265	.0281	.0297	.0313	.0330	.0347
16	.0118	.0127	.0137	.0147	.0157	.0168	.0180	.0192	.0204	.0217
17	.0063	.0069	.0075	.0081	.0086	.0095	.0103	.0111	.0119	.0128
18	.0032	.0035	.0039	.0042	.0046	.0051	.0055	.0060	.0065	.0071
19	.0015	.0017	.0019	.0021	.0023	.0026	.0028	.0031	.0034	.0037
20	.0007	.0008	.0009	.0010	.0011	.0012	.0014	.0015	.0017	.0019
21	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0008	.0009
22	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0004
23	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
24	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001

ANNEXE E

DISTRIBUTION DE LA BINOMIALE

*Example: $P(X = 3 | \pi = 5, p = 0.30) = 0.1323$

n	x	.01	.05	.10	.15	.20	.25	p	.30	.35	.40	.45	.50
1	0	.9900	.9500	.9000	.8500	.8000	.7500	.7000	.6500	.6000	.5500	.5000	
	1	.0100	.0500	.1000	.1500	.2000	.2500	.3000	.3500	.4000	.4500	.5000	
2	0	.9801	.9025	.8100	.7229	.6400	.5628	.4900	.4225	.3600	.3025	.2500	
	1	.0198	.0975	.1800	.2650	.3200	.3750	.4200	.4550	.4800	.4950	.5000	
	2	.0001	.0025	.0100	.0225	.0400	.0625	.0900	.1225	.1600	.2025	.2500	
3	0	.8703	.8574	.7290	.6141	.5120	.4219	.3430	.2746	.2160	.1664	.1250	
	1	.0294	.1354	.2430	.3251	.3940	.4219	.4410	.4436	.4320	.4084	.3750	
	2	.0003	.0071	.0270	.0574	.0960	.1406	.1890	.2389	.2880	.3341	.3750	
	3	.0000	.0001	.0010	.0034	.0080	.0156	.0270	.0429	.0640	.0911	.1250	
4	0	.8606	.8145	.6561	.5220	.4096	.3164	.2401	.1785	.1296	.0915	.0625	
	1	.0388	.1715	.2916	.3685	.4096	.4219	.4118	.3845	.3456	.2995	.2500	
	2	.0008	.0135	.0488	.0975	.1538	.2109	.2646	.3105	.3456	.3675	.3750	
	3	.0000	.0005	.0038	.0115	.0256	.0469	.0756	.1115	.1536	.2005	.2500	
	4	.0000	.0000	.0001	.0005	.0016	.0039	.0081	.0150	.0256	.0410	.0625	
5	0	.9510	.7738	.5805	.4437	.3277	.2373	.1681	.1160	.0778	.0503	.0312	
	1	.0480	.2036	.3290	.3915	.4096	.3955	.3602	.3124	.2592	.2059	.1562	
	2	.0010	.0214	.0729	.1382	.2048	.2637	.3087	.3364	.3456	.3369	.3125	
	3	.0000	.0011	.0081	.0244	.0512	.0879	.1223	.1611	.2004	.2377	.2712	
	4	.0000	.0000	.0004	.0022	.0064	.0146	.0284	.0488	.0768	.1128	.1562	
	5	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010	.0024	.0053	.0102	.0185	.0312	
6	0	.9415	.7251	.5314	.3771	.2621	.1780	.1176	.0754	.0467	.0277	.0156	
	1	.0571	.2321	.3543	.3993	.3932	.3560	.3025	.2437	.1866	.1359	.0938	
	2	.0014	.0305	.0984	.1762	.2458	.2966	.3241	.3280	.3110	.2780	.2344	
	3	.0000	.0021	.0148	.0415	.0819	.1318	.1852	.2355	.2765	.3032	.3125	
	4	.0000	.0001	.0012	.0055	.0154	.0330	.0595	.0951	.1382	.1861	.2344	
	5	.0000	.0000	.0001	.0004	.0015	.0044	.0102	.0205	.0369	.0609	.0938	
	6	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0007	.0018	.0041	.0083	.0156	
7	0	.9321	.6983	.4783	.3208	.2087	.1335	.0824	.0490	.0280	.0152	.0078	
	1	.0659	.2573	.3720	.3960	.3670	.3115	.2471	.1848	.1306	.0872	.0547	
	2	.0020	.0406	.1240	.2097	.2753	.3115	.3177	.2985	.2613	.2140	.1641	
	3	.0000	.0036	.0230	.0617	.1147	.1730	.2269	.2679	.2903	.2918	.2734	
	4	.0000	.0002	.0026	.0109	.0287	.0577	.0972	.1442	.1935	.2388	.2734	
	5	.0000	.0000	.0002	.0012	.0043	.0115	.0250	.0466	.0774	.1172	.1641	
	6	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0013	.0036	.0084	.0172	.0320	.0547	
	7	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0006	.0016	.0037	.0078	
8	0	.9227	.6634	.4305	.2725	.1678	.1002	.0576	.0319	.0166	.0084	.0039	
	1	.0746	.2793	.3826	.3847	.3355	.2670	.1977	.1373	.0896	.0548	.0312	
	2	.0026	.0515	.1488	.2376	.2936	.3115	.2655	.2090	.1569	.1094		
	3	.0001	.0054	.0231	.0629	.1468	.2076	.2541	.2798	.2787	.2568	.2188	
	4	.0000	.0004	.0048	.0185	.0459	.0865	.1361	.1875	.2322	.2627	.2734	
	5	.0000	.0000	.0004	.0026	.0092	.0231	.0467	.0808	.1239	.1719	.2188	
	6	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0038	.0100	.0212	.0413	.0403	.1094	
	7	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0012	.0033	.0079	.0164	.0312	
	8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0007	.0017	.0039	
9	0	.9135	.6302	.3874	.2318	.1342	.0751	.0404	.0202	.0101	.0046	.0020	
	1	.0830	.2985	.3874	.3679	.3020	.2253	.1556	.1004	.0605	.0339	.0176	
	2	.0034	.0629	.1722	.2597	.3020	.3003	.2668	.2162	.1612	.1110	.0703	

n	x	.01	.05	.10	.15	.20	.25	p	.30	.35	.40	.45	.50
9	3	.0001	.0077	.0446	.1089	.1762	.2336	.2668	.2716	.2508	.2119	.1641	
	4	.0000	.0006	.0074	.0282	.0661	.1168	.1715	.2194	.2508	.2600	.2461	
	5	.0000	.0000	.0008	.0050	.0165	.0389	.0735	.1181	.1672	.2126	.2461	
	6	.0000	.0000	.0001	.0006	.0028	.0087	.0210	.0424	.0743	.1160	.1641	
	7	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0012	.0039	.0088	.0212	.0407	.0703
	8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0013	.0035	.0083	.0176
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0008	.0020
10	0	.9044	.5987	.3487	.1969	.1074	.0563	.0282	.0135	.0060	.0025	.0010	
	1	.0914	.3161	.3874	.3474	.2684	.1877	.1211	.0725	.0403	.0207	.0098	
	2	.0042	.0746	.1837	.2750	.3020	.2818	.2335	.1757	.1209	.0763	.0439	
	3	.0001	.0105	.0574	.1298	.2013	.2503	.2668	.2522	.2150	.1665	.1172	
	4	.0000	.0010	.0112	.0401	.0881	.1460	.2001	.2377	.2508	.2384	.2051	
	5	.0000	.0001	.0015	.0085	.0264	.0584	.1029	.1536	.2007	.2340	.2461	
	6	.0000	.0000	.0001	.0012	.0055	.0162	.0368	.0689	.1115	.1596	.2051	
	7	.0000	.0000	.0000	.0001	.0008	.0031	.0090	.0212	.0425	.0746	.1172	
	8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0014	.0043	.0106	.0229	.0439
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0016	.0342	.0098
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0003	.0010
11	0	.8953	.5688	.3138	.1873	.0859	.0422	.0198	.0088	.0036	.0014	.0005	
	1	.0995	.3293	.3835	.3248	.2362	.1549	.0932	.0518	.0266	.0125	.0054	
	2	.0050	.0867	.2131	.2866	.2953	.2581	.1998	.1395	.0887	.0513	.0269	
	3	.0002	.0137	.0710	.1517	.2215	.2581	.2568	.2254	.1774	.1259	.0806	
	4	.0000	.0014	.0158	.0536	.1107	.1721	.2201	.2428	.2365	.2060	.1611	
	5	.0000	.0001	.0025	.0132	.0388	.0803	.1321	.1830	.2207	.2360	.2256	
	6	.0000	.0000	.0003	.0023	.0097	.0268	.0566	.0985	.1471	.1931	.2256	
	7	.0000	.0000	.0000	.0003	.0017	.0054	.0173	.0379	.0701	.1128	.1611	
	8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0037	.0102	.0234	.0462	.0806	
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0018	.0052	.0126	.0269
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0007	.0021	.0054
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0007	.0005
12	0	.8864	.5404	.2824	.1422	.0687	.0317	.0138	.0057	.0022	.0008	.0002	
	1	.1074	.3413	.3766	.3012	.2062	.1267	.0712	.0368	.0174	.0075	.0029	
	2	.0060	.0988	.2301	.2924	.2835	.2323	.1678	.1088	.0639	.0329	.0161	
	3	.0002	.0173	.0852	.1720	.2362	.2581	.2397	.1954	.1419	.0923	.0537	
	4	.0000	.0021	.0213	.0683	.1329	.1936	.2311	.2367	.2128	.1700	.1208	
	5	.0000	.0002	.0038	.0193	.0532	.1032	.1585	.2039	.2270	.2225	.1934	
	6	.0000	.0000	.0005	.0040	.0155	.0401	.0792	.1281	.1766	.2124	.2256	
	7	.0000	.0000	.0000	.0006	.0033	.0115	.0291	.0591	.1009	.1489	.1934	
	8	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0024	.0078	.0199	.0420	.0762	.1208	
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0015	.0048	.0125	.0277	.0537	
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0008	.0025	.0068	.0161
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010	.0029
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002
13	0	.8775	.5133	.2542	.1209	.0550	.0238	.0097	.0037	.0013	.0004	.0001	
	1	.1152	.3512	.3872	.2774	.1787	.1029	.0540	.0259	.0113	.0045	.0016	
	2	.0070	.1109	.2448	.2937	.2680	.2059	.1388	.0836	.0453	.0220	.0095	
	3	.0003	.0214	.0997	.1900	.2457	.2517	.2181	.1651	.1107	.0660	.0349	
	4	.0000	.0028	.0277	.0833	.1535	.2097	.2337	.2222	.1845	.1350	.0873	

N	Z	.01	.05	.10	.15	.20	.25	P	.30	.35	.40	.45	.50
16	7	.0000	.0000	.0004	.0045	.0197	.0524	.1010	.1524	.1889	.1969	.1746	
	8	.0000	.0000	.0001	.0009	.0055	.0197	.0487	.0973	.1417	.1812	.1964	
	9	.0000	.0000	.0000	.0001	.0012	.0058	.0185	.0442	.0840	.1318	.1748	
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0014	.0056	.0187	.0392	.0756	.1222	
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0013	.0049	.0142	.0337	.0687	
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0040	.0115	.0278	
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0008	.0029	.0085	
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0025	.0018	
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
17	0	.8479	.4181	.1668	.0631	.0275	.0075	.0023	.0007	.0002	.0000	.0000	.0000
	1	.1447	.3741	.3150	.1853	.0957	.0426	.0169	.0060	.0019	.0005	.0001	
	2	.0117	.1575	.2800	.2873	.1914	.1136	.0561	.0260	.0102	.0035	.0010	
	3	.0006	.0415	.1556	.2359	.2393	.1693	.1245	.0701	.0341	.0144	.0052	
	4	.0000	.0076	.0605	.1457	.2083	.2209	.1858	.1320	.0796	.0411	.0187	
	5	.0000	.0010	.0175	.0668	.1361	.1914	.2081	.1849	.1379	.0875	.0472	
	6	.0000	.0001	.0039	.0235	.0680	.1276	.1784	.1991	.1839	.1432	.0944	
	7	.0000	.0000	.0007	.0065	.0287	.0668	.1201	.1685	.1927	.1841	.1404	
	8	.0000	.0000	.0001	.0014	.0084	.0278	.0644	.1134	.1606	.1883	.1855	
	9	.0000	.0000	.0000	.0003	.0021	.0093	.0276	.0611	.1070	.1540	.1855	
	10	.0000	.0000	.0000	.0003	.0004	.0025	.0095	.0263	.0571	.0936	.1484	
	11	.0000	.0000	.0000	.0003	.0001	.0005	.0026	.0090	.0242	.0575	.0944	
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0024	.0081	.0215	.0472	
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0021	.0068	.0182	
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0016	.0052	
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
16	0	.8345	.3972	.1501	.0536	.0180	.0056	.0018	.0004	.0001	.0000	.0000	
	1	.1517	.3763	.3002	.1704	.0811	.0338	.0126	.0042	.0012	.0003	.0001	
	2	.0130	.1683	.2835	.2596	.1723	.0958	.0458	.0190	.0069	.0022	.0006	
	3	.0007	.0473	.1680	.2406	.2297	.1704	.1046	.0547	.0246	.0085	.0031	
	4	.0000	.0093	.0700	.1592	.2153	.2130	.1681	.1104	.0614	.0291	.0117	
	5	.0000	.0014	.0218	.0787	.1507	.1988	.2017	.1664	.1146	.0666	.0327	
	6	.0000	.0002	.0052	.0301	.0816	.1436	.1873	.1941	.1655	.1181	.0708	
	7	.0000	.0000	.0010	.0091	.0350	.0820	.1376	.1792	.1892	.1657	.1214	
	8	.0000	.0000	.0002	.0022	.0120	.0376	.0811	.1327	.1734	.1864	.1669	
	9	.0000	.0000	.0000	.0004	.0033	.0139	.0386	.0794	.1284	.1694	.1855	
	10	.0000	.0000	.0000	.0001	.0008	.0042	.0149	.0385	.0771	.1248	.1669	
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0048	.0151	.0374	.0742	.1214	
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0047	.0145	.0354	.0708	
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0045	.0134	.0327	
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0039	.0117	
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0009	.0031
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0006
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

N	Z	.01	.05	.10	.15	.20	.25	P	.30	.35	.40	.45	.50
13	5	.0000	.0003	.0055	.0266	.0691	.1258	.1803	.2154	.2214	.1989	.1571	
	6	.0000	.0000	.0008	.0063	.0230	.0559	.1030	.1546	.1968	.2169	.2095	
	7	.0000	.0000	.0001	.0011	.0058	.0186	.0442	.0833	.1312	.1775	.2095	
	8	.0000	.0000	.0000	.0001	.0047	.0142	.0336	.0656	.1089	.1571		
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0009	.0034	.0101	.0243	.0495	.0873	
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0008	.0022	.0065	.0162	.0349	
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0012	.0036	.0095	
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0016	
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
14	0	.8687	.4877	.2788	.1078	.0440	.0178	.0068	.0024	.0008	.0007	.0001	
	1	.1279	.3593	.3559	.2539	.1539	.0832	.0407	.0181	.0073	.0027	.0009	
	2	.0081	.1279	.2570	.2912	.2501	.1802	.1134	.0634	.0317	.0141	.0066	
	3	.0003	.0258	.1142	.2056	.2501	.2402	.1843	.1366	.0845	.0462	.0222	
	4	.0000	.0037	.0349	.0998	.1770	.2202	.2250	.1549	.1040	.0611		
	5	.0000	.0004	.0078	.0352	.0860	.1468	.1963	.2178	.2066	.1701	.1222	
	6	.0000	.0000	.0013	.0093	.0322	.0734	.1262	.1758	.2066	.2088	.1833	
	7	.0000	.0000	.0002	.0019	.0092	.0280	.0618	.1082	.1574	.1952	.2095	
	8	.0000	.0000	.0000	.0003	.0020	.0082	.0232	.0510	.0918	.1398	.1833	
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0016	.0066	.0183	.0408	.0762	.1222	
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0014	.0049	.0136	.0312	.0611
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0010	.0033	.0093	.0272	
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0019	.0056	
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0009	
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
15	0	.8601	.4633	.2059	.0874	.0352	.0134	.0047	.0016	.0005	.0001	.0000	
	1	.1303	.3658	.3432	.2312	.1319	.0688	.0095	.0126	.0047	.0016	.0005	
	2	.0092	.1348	.2659	.2856	.2309	.1559	.0916	.0476	.0219	.0090	.0032	
	3	.0004	.0307	.1285	.2184	.2501	.2252	.1700	.1110	.0634	.0318	.0139	
	4	.0000	.0048	.0428	.1156	.1876	.2252	.2188	.1792	.1268	.0780	.0417	
	5	.0000	.0006	.0105	.0448	.1032	.1651	.2061	.2123	.1859	.1404	.0916	
	6	.0000	.0000	.0019	.0132	.0430	.0917	.1472	.1906	.2066	.1914	.1527	
	7	.0000	.0000	.0003	.0030	.0138	.0393	.0811	.1319	.1771	.2013	.1964	
	8	.0000	.0000	.0000	.0005	.0035	.0131	.0348	.0710	.1181	.1647	.1964	
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0007	.0034	.0116	.0298	.0612	.1048	.1527
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0007	.0030	.0096	.0245	.0515	.0916	
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0024	.0074	.0191	.0417
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0016	.0052	.0139
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010	.0032	
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
16	0	.8515	.4401	.1853	.0743	.0281	.0100	.0033	.0010	.0003	.0001	.0000	
	1	.1376	.3706	.3794	.2697	.1126	.0535	.0228	.0087	.0030	.0009	.0002	
	2	.0104	.1463	.2745	.2775	.2111	.1336	.0732	.0353	.0190	.0056	.0018	
	3	.0005	.0359	.1423	.2785	.2463	.2079	.1465	.0888	.0468	.0215	.0085	
	4	.0000	.0061	.0514	.1311	.2001	.2252	.2040	.1553	.1014	.0572	.0278	
	5	.0000	.0008	.0137	.0555	.1201	.1802	.2089	.2008	.1673	.1123	.0667	
	6	.0000	.0001	.0028	.0180	.0550	.1101	.1649	.1982	.1983	.1684	.1222	

π	z	P											
		.01	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	
25	5	.0000	.0060	.0244	.0540	.0938	.1418	.1960	.2544	.3152	.3772	.4392	.5000
	6	.0000	.0070	.0259	.0557	.0956	.1437	.1980	.2565	.3174	.3794	.4414	.5000
	7	.0000	.0081	.0272	.0571	.0971	.1453	.2007	.2593	.3202	.3822	.4442	.5000
	8	.0000	.0093	.0295	.0595	.0996	.1479	.2034	.2621	.3229	.3848	.4468	.5000
	9	.0000	.0105	.0308	.0609	.1011	.1496	.2052	.2639	.3247	.3866	.4486	.5000
	10	.0000	.0118	.0322	.0624	.1027	.1504	.2061	.2648	.3256	.3875	.4495	.5000
	11	.0000	.0131	.0336	.0639	.1043	.1522	.2079	.2666	.3274	.3893	.4514	.5000
	12	.0000	.0145	.0350	.0654	.1059	.1540	.2096	.2683	.3291	.3910	.4531	.5000
	13	.0000	.0159	.0365	.0670	.1076	.1558	.2113	.2699	.3307	.3926	.4551	.5000
	14	.0000	.0174	.0381	.0687	.1093	.1576	.2130	.2715	.3323	.3942	.4571	.5000
	15	.0000	.0189	.0398	.0704	.1111	.1595	.2147	.2731	.3340	.3959	.4591	.5000
	16	.0000	.0204	.0416	.0723	.1129	.1614	.2154	.2737	.3346	.3965	.4611	.5000
	17	.0000	.0219	.0432	.0741	.1147	.1633	.2171	.2753	.3362	.3981	.4631	.5000
	18	.0000	.0234	.0449	.0760	.1166	.1652	.2188	.2769	.3378	.3997	.4651	.5000
	19	.0000	.0249	.0466	.0780	.1185	.1671	.2205	.2785	.3394	.4013	.4671	.5000
	20	.0000	.0264	.0484	.0800	.1204	.1690	.2222	.2801	.3410	.4029	.4691	.5000
	21	.0000	.0279	.0502	.0820	.1223	.1709	.2239	.2817	.3426	.4045	.4711	.5000
	22	.0000	.0294	.0520	.0840	.1242	.1728	.2256	.2833	.3442	.4061	.4731	.5000
30	0	.7297	.2146	.0424	.0076	.0012	.0002	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0016
	1	.7242	.2389	.1413	.0404	.0093	.0018	.0003	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	2	.6728	.2586	.2777	.1034	.0337	.0088	.0018	.0003	.0000	.0000	.0000	.0000
	3	.6031	.2730	.3261	.1703	.0785	.0289	.0072	.0015	.0003	.0000	.0000	.0000
	4	.5002	.0451	.1771	.2028	.1225	.0604	.0208	.0056	.0012	.0002	.0000	.0000
	5	.0000	.0174	.1023	.1861	.1723	.1047	.0464	.0157	.0041	.0008	.0001	.0000
	6	.0000	.0027	.0474	.1368	.1795	.1455	.0829	.0353	.0115	.0029	.0006	.0000
	7	.0000	.0005	.0160	.0878	.1538	.1652	.1219	.0652	.0263	.0081	.0019	.0000
	8	.0000	.0001	.0058	.0420	.1106	.1593	.1501	.1009	.0505	.0191	.0055	.0000
	9	.0000	.0000	.0016	.0181	.0676	.1298	.1573	.1228	.0823	.0382	.0133	.0000
	10	.0000	.0000	.0004	.0067	.0355	.0909	.1416	.1502	.1152	.0656	.0280	.0000
	11	.0000	.0000	.0001	.0022	.0161	.0551	.1103	.1471	.1386	.0976	.0509	.0000
	12	.0000	.0000	.0000	.0006	.0064	.0291	.0748	.1254	.1474	.1265	.0806	.0000
	13	.0000	.0000	.0000	.0001	.0022	.0134	.0444	.0935	.1360	.1433	.1115	.0000
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0007	.0054	.0231	.0611	.1101	.1424	.1354	.0000
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0019	.0106	.0351	.0783	.1242	.1445	.0000
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0006	.0042	.0177	.0489	.0953	.1354	.0000
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0015	.0079	.0269	.0642	.1115	.0000
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0005	.0031	.0129	.0379	.0000
	19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0010	.0054	.0196	.0000
	20	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0070	.0388	.0280
	21	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0034	.0133
	22	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0055
	23	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0019
	24	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006
	25	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

π	z	P											
		.01	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	
19	0	.8762	.3774	.1351	.0456	.0144	.0042	.0011	.0003	.0001	.0000	.0000	.0000
	1	.1586	.3774	.2852	.1529	.0685	.0268	.0093	.0029	.0008	.0002	.0000	.0000
	2	.0144	.1787	.2852	.2478	.1540	.0803	.0358	.0138	.0046	.0013	.0003	.0000
	3	.0008	.0533	.1795	.2428	.2182	.1517	.0869	.0422	.0175	.0062	.0018	.0000
	4	.0000	.0112	.0798	.1714	.2182	.2023	.1491	.0908	.0467	.0203	.0074	.0000
	5	.0000	.0018	.0266	.0907	.1636	.2023	.1918	.1468	.0933	.0497	.0222	.0000
	6	.0000	.0002	.0069	.0374	.0955	.1574	.1844	.1451	.0949	.0518	.0278	.0000
	7	.0000	.0000	.0014	.0122	.0443	.0974	.1525	.1844	.1451	.0949	.0518	.0278
	8	.0000	.0000	.0002	.0032	.0166	.0487	.0981	.1489	.1797	.1771	.1442	.1000
	9	.0000	.0000	.0000	.0007	.0051	.0198	.0514	.0980	.1464	.1771	.1762	.1328
	10	.0000	.0000	.0000	.0001	.0013	.0068	.0220	.0528	.0976	.1449	.1762	.1328
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0018	.0077	.0233	.0532	.0979	.1442	.1328
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0004	.0022	.0083	.0237	.0529	.0961	.1328
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0024	.0085	.0233	.0518	.1328
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0024	.0082	.0222	.1328
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0022	.0074	.1328
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0018	.1328
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.1328
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.1328
	19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.1328
20	0	.8179	.3585	.1216	.0388	.0115	.0032	.0008	.0002	.0000	.0000	.0000	.0000
	1	.1652	.3774	.2702	.1368	.0578	.0211	.0068	.0020	.0005	.0001	.0000	.0000
	2	.0159	.1887	.2852	.2293	.1369	.0669	.0278	.0100	.0031	.0008	.0002	.0000
	3	.0010	.0596	.1901	.2428	.2054	.1339	.0716	.0323	.0123	.0040	.0011	.0000
	4	.0000	.0133	.0898	.1821	.2182	.1897	.1304	.0738	.0350	.0139	.0046	.0000
	5	.0000	.0022	.0319	.1028	.1746	.2023	.1789	.1272	.0746	.0365	.0148	.0000
	6	.0000	.0003	.0089	.0454	.1091	.1686	.1916	.1712	.1244	.0746	.0370	.0000
	7	.0000	.0000	.0020	.0160	.0545	.1124	.1643	.1844	.1659	.1221	.0739	.0000
	8	.0000	.0000	.0004	.0046	.0222	.0609	.1144	.1614	.1797	.1623	.1201	.0000
	9	.0000	.0000	.0001	.0011	.0074	.0271	.0654	.1158	.1597	.1771	.1602	.0000
	10	.0000	.0000	.0000	.0002	.0020	.0099	.0308	.0686	.1171	.1593	.1762	.0000
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0005	.0030	.0120	.0336	.0710	.1185	.1602	.0000
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0008	.0039	.0136	.0355	.0727	.1201	.0000
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0010	.0045	.0145	.0366	.0739	.0000
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0049	.0150	.0370	.0000
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0013	.0049	.0148	.0000
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0013	.0046	.0000
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0000
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002
	19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	20	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
25	0	.7778	.2774	.0718	.0172	.0038	.0008	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	1	.1964	.3650	.1994	.0759	.0236	.0063	.0014	.0003	.0000	.0000	.0000	.0000
	2	.0238	.2305	.2659	.1607	.0708	.0251	.0074	.0018	.0004	.0000	.0000	.0000
	3	.0018	.0930	.2265	.2174	.1358	.0641	.0243	.0076	.0019	.0004	.0001	.0000
	4	.0001	.0269	.1384	.2110	.1867	.1175	.0572	.0224	.0071	.0018	.0004	.0000

ANNEXE 7

PROGRAMME DE LA DISTRIBUTION DE POISSON

```

1 REM          POISSON DISTRIBUTION (one-tailed)
2 REM          Written by Tracy L. Gustafson, M.D.
3 REM          Round Rock, Texas. Version 2.1, 1982
4 DEF SEG=&H40
5 A=PEEK(&H17): IF NOT(A AND &H20) THEN POKE &H17,(A AND (NOT &H20)) OR &H20
6 DEF SEG: KEY OFF: CLEAR: DEFINT A-C,N,T,Z: SCREEN 0,0: WIDTH 80: COLOR 7,0,1
7 CLS: PRINT TAB(22);"┌";STRING$(34,205);"┐"
8 PRINT TAB(22);"│ POISSON PROBABILITY DISTRIBUTION │"
9 PRINT TAB(22);"└";STRING$(34,205);"┘": PRINT
10 PRINT " The Poisson distribution is a one-tailed exact test that applies spec
11 ically ": PRINT " when the number of SUCCESSES can be counted but the number o
12 FAILURES cannot."
13 PRINT TAB(8);"It can also be used to approximate the binomial distribution":
14 PRINT TAB(4);"when the number of trials is > 100 and the the population rate is
15 5% ."
16 PRINT: PRINT : PRINT TAB(8):
17 INPUT "Enter the number of cases OBSERVED (integer):  ",NO: PRINT
18 PRINT TAB(8);"Enter the number of cases EXPECTED (may be fraction)": PRINT T
19 AB(15):
20 PRINT "(e.g. population rate * time interval)": LOCATE 13,64: INPUT"", E
21 COLOR 23:PRINT:PRINT:PRINT:AP=CSRLIN:PRINT TAB(25);"CALCULATING PROBABILITY"
22 AF=0: CO=NO: CE=0: IF E<CO THEN CO=CO-1: AF=1
23 IF CO=0 THEN SF=1 ELSE SF=E+1
24 F=E: FOR Z=2 TO CO: F=F*E/Z: IF F>1E+22 THEN F=F*1.928752165273146D-22: SF=S
25 * 1.928752165273146D-22: CE=CE+1
26 IF F<1D-31 THEN 120 ELSE SF=SF+F: NEXT Z
27 SL=LOG(SF)-E+CE*50: IF SL>80 THEN P=0 ELSE P=EXP(SL)
28 IF AF=1 THEN P=1-P
29 PLAY "MB 03 T120 L16 MS CCGE L6 C"
30 COLOR 0,7: LOCATE AP,1: PRINT TAB(8);"The probability of observing ";NO:" or
31 ";
32 IF AF=1 THEN PRINT "more cases = "; ELSE PRINT "fewer cases = ";
33 IF P<1E-08 THEN PRINT "< 10 (-8)"; ELSE IF P>.95 THEN PRINT "> .95"; ELSE PR
34 NT P;
35 PRINT TAB(80): COLOR 7,0: PRINT: PRINT: PRINT: INPUT "Do you want to perform
36 another Poisson distribution calculation? (Y or N)  ",A$
37 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 10
38 END

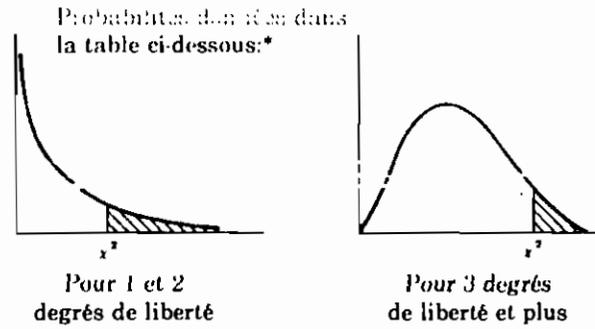
```

ANNEXE G

DISTRIBUTION DE χ^2

Annexe 7

Distributions du χ^2



d.l.	Probabilité										
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.500	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	0.00004	0.00016	0.00098	0.00393	0.0158	0.455	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.211	1.386	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	2.366	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	3.357	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.61	4.251	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	5.35	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	6.35	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	7.34	13.36	15.51	17.53	20.09	21.96
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	8.34	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	9.34	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	10.34	17.28	19.68	21.92	24.73	26.76
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	11.34	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	12.34	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	13.34	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	14.34	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	15.34	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	16.34	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	17.34	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	18.34	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	19.34	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	20.34	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	21.34	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	22.34	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	23.34	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	24.34	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	25.34	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	11.81	12.83	14.57	16.15	18.11	26.34	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	27.34	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	28.34	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	29.34	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	20.71	22.16	24.43	26.51	29.05	39.34	51.81	55.76	59.34	63.69	66.77
50	27.99	29.71	32.36	34.76	37.69	49.33	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49
60	35.53	37.43	40.48	43.19	46.46	59.33	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	69.33	85.53	90.53	95.02	100.4	104.2
80	51.17	53.54	51.17	60.39	64.28	79.33	98.58	101.9	106.6	112.3	116.3
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	89.33	107.6	113.1	118.1	124.1	128.3
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	99.33	118.5	124.3	129.6	135.8	140.2

*Exemple: Pour χ^2 à 10 degrés de liberté, l'aire sous la courbe à droite du point d'abscisse 18.31 est égale à 0.05.
 Source: Tiré de la table IV dans Fisher and Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, 6th ed., London, Longman Group Ltd., 1974 (précédemment publié par Oliver & Boyd, Edinburgh), avec la permission des auteurs et des éditeurs.

ANNEXE H

PROGRAMME DE DISTRIBUTION DU χ^2

```

1 REM                               CHI-SQUARE TEST
2 REM                               Written by Tracy L. Gustafson, M.D.
3 REM                               Round Rock, Texas. Version 2.0, 1982
4 DEF SEG=&H40
5 A=PEEK(&H17): IF NOT(A AND &H20) THEN POKE &H17, (A AND (NOT &H20)) OR &H20
7 DEF SEG: KEY OFF
10 CLEAR: DEFINT A,T: SCREEN 0,0: WIDTH 80: COLOR 7,0,4: DIM C(1,1),TR(1),TC(1)
15 CLS: PRINT TAB(28);" _____ "
16 PRINT TAB(28);" | CHI-SQUARE TEST | "
17 PRINT TAB(28);" | _____ | "
25 PRINT: PRINT: PRINT TAB(5);"Do you want to: ": PRINT
30 PRINT TAB(20);"1.) Evaluate a table of data.": PRINT
35 PRINT TAB(20);"2.) Evaluate a known chi-square value.": PRINT: PRINT
36 PRINT TAB(25);: INPUT "Enter your choice: ",ASUB
37 IF ABS(ASUB-1.5)>.51 THEN BEEP: GOTO 36
40 CLS: PRINT: PRINT TAB(29);"CHI-SQUARE TEST": PRINT TAB(29);" _____ "
42 ON ASUB GOTO 60,45
45 PRINT: PRINT: PRINT: PRINT TAB(24);
50 INPUT "Enter chi-square value: ",X: PRINT: PRINT TAB(22);
55 INPUT "Enter degrees of freedom: ",DF: PRINT: CO=0: GOTO 140
60 PRINT: PRINT TAB(10);: INPUT;"How many ROWS? ",AR: PRINT TAB(45);
70 INPUT "How many COLUMNS? ",AC
72 ERASE C,TR,TC: DIM C(AR,AC),TR(AR),TC(AC)
75 PRINT: PRINT "Enter your table values:"
80 IF AC<5 THEN AT=18 ELSE IF AC<9 THEN AT=9 ELSE AT=5
85 PRINT: TN=0: CO=0: X=0
90 FOR AX=1 TO AR: FOR AY=1 TO AC
95 PRINT TAB(AY*AT);: INPUT;"",C(AX,AY): TR(AX)=TR(AX)+C(AX,AY)
100 NEXT: TN=TN+TR(AX): PRINT: PRINT: NEXT
105 FOR AY=1 TO AC: FOR AX=1 TO AR: TC(AY)=TC(AY)+C(AX,AY): NEXT: NEXT
110 F=0: IF AR=2 AND AC=2 THEN F=.5
115 FOR AX=1 TO AR: FOR AY=1 TO AC: E=TR(AX)*TC(AY): TN: IF E<5 THEN CO=1
120 Z=ABS(C(AX,AY)-E)-F: Z=Z*Z/E: X=X+Z
125 NEXT: NEXT
130 PRINT: PRINT TAB(20);"CHI-SQUARE = ";X
135 DF=(AC-1)*(AR-1)
140 IF X<C1 OR DF>2 THEN J=DF/2-1: R=1 ELSE P=0: GOTO 170
145 FOR B=1 TO (DF/2+.5): R=R*J: J=J-1: NEXT
150 IF DF MOD 2<0 THEN R=R*1.77245374942627#
155 S=1: I=1: K=((X/2) (DF/2))*2/(EXP(X/2)*R*DF): D=DF+2
160 I=I*X/D: S=S*I: D=D*I: IF I<9.999999E-31 THEN I=0
165 I=I*K
170 PLAY "Q2 MR MS 1120 L16 D-F8A-F8 L3 D-": PRINT: PRINT TAB(15);: COLOR 0,7
175 PRINT TAB(28);"p = ";: IF P<.0000001 THEN PRINT " < 10 (-8)": ELSE PRINT P:
178 PRINT TAB(60): COLOR 7,0
180 IF CO=1 THEN PRINT:PRINT:PRINT "The Chi-square test may not be applicable in
this case---":PRINT TAB(24);"because the expected count in one or more cells is
< 5."
185 PRINT: PRINT: PRINT TAB(10);
190 INPUT "Do you want to calculate another Chi-square: (Y or N) ",A$
195 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 10
200 END

```

```

1 REM                MANTEL-HAENSZEL CHI-SQUARE TEST
2 REM                Written by Tracy L. Gustafson, M.D.,
3 REM                Round Rock, Texas. Version 2.0, 1983
4 DEF SEG=&H40
5 A=PEEK(&H17): IF NOT(A AND &H20) THEN POKE &H17,(A AND (NOT &H20)) OR &H20
6 DEF SEG: KEY OFF
7 CLEAR: DEFINT A,N,T,Z: SCREEN 0,0: WIDTH 80: COLOR 7,0,4
10 CLS: PRINT TAB(22);"┌";STRING$(33,205);"┐"
12 PRINT TAB(22);"│ MANTEL-HAENSZEL CHI-SQUARE TEST │"
15 PRINT TAB(22);"└";STRING$(33,205);"┘": PRINT
20 PRINT TAB(17);: INPUT "Enter NAME of factor you wish to TEST:  ",FT$
30 PRINT TAB(5);: INPUT "Enter NAME of the related factor you wish to CONTROL FOR
:  ",FC$
40 PRINT: PRINT " ";FT$;" must be a dichotomous variable, but ";FC$;" may have
> 2 levels."
60 PRINT TAB(15);"How many levels does ";FC$;: INPUT " have?  ",CL: PRINT
70 PRINT: PRINT TAB(32);"CASES";TAB(55);"CONTROLS": PRINT " ";FC$;" LEVEL";
80 PRINT TAB(25);"+";FT$;TAB(36);"-";FT$;TAB(50);"+";FT$;TAB(61);"-";FT$
90 PRINT STRING$(15,"-");TAB(23);STRING$(46,"-")
95 N=0: SA=0: SB=0: SN=0
100 FOR Z=1 TO CL: PRINT TAB(5);: INPUT;"",A$: PRINT TAB(27);
110 INPUT;"",AA: PRINT TAB(38);: INPUT;"",AB: PRINT TAB(52);
120 INPUT;"",AC: PRINT TAB(63);: INPUT;"",AD
130 N=AA+AB+AC+AD: SA=SA+AA*AD/N: SB=SB+AB*AC/N
140 SN=SN+(AA+AB)*(AA+AC)*(AC+AD)*(AB+AD)/(N*N*(N-1))
150 NEXT Z: PRINT
160 X=ABS(SA-SB)-.5: X=X*X/SN: DF=CL-1
170 PRINT TAB(3);: COLOR 0,7: PRINT TAB(13);"CHI-SQUARE = ";X;
180 IF X>31 AND DF<3 THEN P=0: GOTO 295
220 J=DF/2-1: R=1
240 FOR B=1 TO (DF/2-.5): R=R*J: J=J-1: NEXT
245 IF DF MOD 2<>0 THEN R=R*1.77245374942627#
250 S=1: I=1: D=DF+2: K=((X/2)(DF/2))*2/(EXP(X/2)*R*DF)
270 I=I*X/D: S=S*I: D=D+2: IF I>9.999999E-31 THEN 270
290 P=1-K*S
295 PLAY "02 MB MS T120 L16 D-P8A-P8 L3 D-"
300 PRINT TAB(50);"p = ";:IF P<1E-08 THEN PRINT " : 10 (-B)"; ELSE PRINT P;
320 PRINT TAB(78): COLOR 7,0: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT TAB(9);
330 INPUT "Do you want to calculate another Chi-square? (Y or N)  ",A$
340 IF A$="y" OR A$="Y" THEN CLS: GOTO 10
350 END

```

EPISTAT
Statistical Package
for the IBM Personal Computer

Version 2.1, 1983

Written by:

Tracy L. Gustafson, M.D.

INTRODUCTION

EPISTAT is a collection of programs written in BASICA for statistical analysis of small to medium-sized data samples (< 1000 observations per sample and < 28 data samples per file). It includes programs to ENTER, APPEND, and EDIT data, as well as perform several kinds of data TRANSFORMATIONS. The datafiles can be PRINTED, GRAPHED, or SAVED to disk. The 21 programs in EPISTAT can also perform 34 common statistical tests or functions.

The programs are intended to be as self-explanatory and user-friendly as possible. All questions can be answered with a number, a "Y" for yes, or an "N" for no. A thorough study of this guide is not necessary before using the programs. On the other hand, neither the programs nor this manual purport to TEACH the proper use or interpretation of statistics. Rather, some familiarity with the kinds of data required and the underlying assumptions appropriate to each statistical test is assumed.

One will note that some of the programs emphasize epidemiologic and medical applications. Despite the wording of various program questions or statements, these test also apply to many other types of data. For further explanations of tests, refer to:

1. Colton, Theodore. Statistics in Medicine. Little, Brown and Co. Boston, 1974.
2. Fleiss, Joseph. Statistical Methods for Rates and Proportions. John Wiley and Sons. New York, 1973.

CAVEAT:

These programs have been tested extensively, but I cannot guarantee that they will work correctly with every possible data set or in every possible situation. Incorrect results are usually due to errors in the format or type of data entered. If you believe you have discovered a problem in the programs, please write me. I intend to fix any bugs that are brought to my attention.

It is good practice to regularly compare the results obtained by programs in EPISTAT with results obtained by your previous method of calculation until you are familiar with each program. ANY unexpected result should be questioned and double-checked by reference to tables or another method of calculation.

INDEX TO EPISTAT

The following statistical tests and functions are available:

TEST or FUNCTION -----	PROGRAM NAME -----
Analysis of variance (1-way).....	ANOVA
Analysis of variance (2-way).....	ANOVA
Bayes' theorem:	
False positive and false negative tests.....	BAYES
Probability of event given positive test.....	BAYES
Binomial distribution.....	BINOMIAL
Chi-square distribution.....	CHISQR
Chi-square test.....	CHISQR
Correlation coefficient (Pearson's).....	CORRELAT
F distribution.....	ANOVA
Fisher's exact test.....	FISHERS
Linear regression analysis.....	LNREGRES
Mantel-Haenszel Chi-square test.....	MHCHISQR
Mantel-Haenszel for multiple controls.....	MHCHIMLT
McNemar's test.....	MCNEMAR
Mean.....	DATA-ONE
Median.....	DATA-ONE
Normal distribution.....	NORMAL
Percent of values in given range.....	NORMAL
Poisson distribution.....	POISSON
Random sample generator:	
Select sample from a population.....	RANDOMIZ
Assign unpaired cases and controls.....	RANDOMIZ
Assign paired cases and controls.....	RANDOMIZ
Rank correlation (Spearman's).....	RANKTEST
Rank sum test.....	RANKTEST
Rates adjusted, direct method.....	RATEADJ
Rates adjusted, indirect method.....	RATEADJ
Sample size calculations:	
For estimating population rate.....	SAMPLSIZ
For unpaired case-control study.....	SAMPLSIZ
For paired case-control study.....	SAMPLSIZ
Signed rank test.....	RANKTEST
Standard deviation.....	DATA-ONE
Student's T-test (independent samples).....	T-TEST
Student's T-test (paired samples).....	T-TEST
T distribution.....	T-TEST

In addition, the following data-handling capabilities are available:

DATA MANIPULATION -----	PROGRAM NAME -----
Determine best test and program names.....	EPISTAT
Enter, append and edit data.....	DATA-ONE
Graph data in histogram.....	HISTOGRM
Print data (sorted or as entered).....	DATA-ONE
Perform data transformations.....	LNREGRES
Save data to disk file.....	DATA-ONE
Transfer data samples from one file to another....	FILETRAN

SYSTEM REQUIREMENTS FOR EPISTAT

MINIMUM
IBM PC with 64K RAM
One 160K disk drive
Monochrome monitor
BASICA

OPTIMAL
IBM PC with 96K RAM
Two disk drives
Color graphics adapter
Hi-res color monitor
BASICA
IBM or Epson printer
with graphics

EPISTAT - OVERALL PROGRAM DESCRIPTION

All calculations in EPISTAT are performed using single precision. Although it may first appear that double precision would be more appropriate for statistical tests, "double" precision makes little or no real improvement in precision in these programs. Many of the algorithms used to evaluate p values use trigonometric functions which are calculated in single precision, anyway. Specifying double precision only serves to considerably slow the calculations. For best results, data entries should be numbers between $1E+7$ and $1E-7$. Larger or smaller numbers should be multiplied by an appropriate power of 10 before entry and analysis in EPISTAT.

All EPISTAT programs are written so that as much pertinent information about the test as possible can fit on the final screen. This feature allows a summary printed copy to be produced simply by pressing <Shift-PrtSc>. This will work any time there is a pause in the program display. Three programs, "DATA-ONE", "HISTOGRM", and "RANDOMIZ", produce printed reports without using <Shift-PrtSc>. In these, simply follow program instructions to route output to your printer.

EPISTAT is the introductory program in the EPISTAT package. DATA-ONE is the major data entry, editing, and printing program. Most of the programs in EPISTAT can evaluate data entered and saved using DATA-ONE. Many of the programs can, in addition, evaluate summary data entered without first using DATA-ONE. The programs marked with a star (*) in the individual descriptions that follow can evaluate raw data SAVED to disk with DATA-ONE. Non-starred programs provide their own data entry routines.

INDIVIDUAL PROGRAM DESCRIPTIONS

(1) "EPISTAT"

This introductory program lists the available programs and aids the user in selecting the best statistical test for his or her data.

(2) "DATA-ONE"

DATA ENTRY:

This is the central data entry program for the EPISTAT package. Initial data entry is accomplished by selecting option 1 and following the instructions to name each sample. Type in your numbers and press <Enter> twice after each entry. The maximum number of samples (S) in a datafile is 28 with a color and 7 with a monochrome adapter. The maximum number of records in each sample is 2000/S. A blank record can be entered if no data is available for a given cell (or if 2 samples with different numbers of observations are being entered) by pressing <Enter>, then Key F2. To exit the data entry mode, simply press <Enter> then key F10 following the last record. The mean, median and standard deviation are then calculated and displayed automatically.

When you return to the main menu, choose option 5 (see below) to save your datafile to disk for future modification or use by other programs in the EPISTAT package.

Although all entries in a datafile are treated as numbers by DATA-ONE, it is possible to enter character strings in a record. Such strings will be treated as zeros in all calculations. Nevertheless, when entering several samples, it often improves data readability to use the "Sample #1" column for names or identifying information about each ROW of data. Thus, DATA-ONE allows one to specify a name for each column and row in the datafile.

DATA MODIFICATION:

Option 2, APPEND, allows one to add more observations to a sample after initial data entry has been terminated. Option 3, EDIT, allows one to delete or replace incorrect data entries. Both of these options can be used to modify a datafile that has been loaded from disk. Of course, if you modify a datafile in any way, you will want to SAVE the modified datafile to disk again using Option 5.

PRINTING DATA:

To view or review a datafile, a printout to screen or printer can be obtained, Option 4. To print a datafile exactly as it was keyed in, request the printout in INPUT order. DATA-ONE has the additional capability to present the data SORTED in the order of any selected sample. Remember, only numeric data is sorted by DATA-ONE, so it will not alphabetize a character field. Further, sorted data will print only NON-BLANK records in the selected sort sample.

SAVING DATAFILES and LOADING DATAFILES:

Option 5, SAVE datafile, writes your data to disk in a sequential file for later editing, review, or use by another program. DATA MUST BE SAVED TO DISK before it can be used by other programs in EPISTAT. The name chosen for each DATAFILE must conform to the rules for IBM disk file names (see p. 3-36 in BASIC manual). If you have a 2-drive system, you will probably want put the EPISTAT disk in drive A: and SAVE datafiles on drive B. To do so, simply precede each datafile name with B: (e.g. B:TESTDATA). Note that file names entered in DATA-ONE do not need to be enclosed in quotation marks.

(3) "ANOVA" *

Provides ONE-WAY and TWO-WAY analysis of variance. ONE-WAY ANOVA compares the means of 3 or more samples. TWO-WAY ANOVA compares the combined effects of 2 variables on a third (ROW and COLUMN effects). All samples in TWO-WAY ANOVA must have the same number of elements. The program also provides for evaluation of a known F value.

(4) "BAYES"

Using Bayes' theorem, this program calculates the rates of false positive and false negative tests given different sensitivities and specificities and disease incidences. Using the formula in a different way, it can also calculate the prior probability of several diseases given a positive test.

(5) "BINOMIAL"

The binomial distribution allows calculation of the probability of a observed number compared to the expected. It assumes the variable is dichotomous and has an equal probability of occurring in each trial. This program calculates the ONE-TAILED probability of the entered number and all more extreme situations. For example, in the case of 2 heads in 10 tosses of a coin, the ONE-TAILED probability includes the sum of the probabilities for 0, 1 and 2 heads out of 10 tosses.

(6) "CHISQR"

The Chi-square test evaluates either a table of data or a known chi-square value. 2 by 2 tables are automatically evaluated using Yates' correction. Tables larger than 15 by 10 cells will not fit on a single screen.

(7) "CORRELAT" *

Pearson's correlation coefficient assesses the correlation between paired samples. The probability of a given R value is evaluated using the T distribution.

(8) "FISHERS"

Fisher's exact test evaluates 2 by 2 tables of discrete variables. It is particularly valuable when the Chi-square test cannot be used because the expected value for a cell is < 5 . However, this program can evaluate some tables where $A+B+C+D > 200$.

(9) "HISTOGRM" *

The histogram program graphs a data sample according to user specifications on the high resolution graphics screen. This screen image can be printed on an IBM or Epson printer with graphics features. To obtain a printed copy, simply press key F10 after the graph is displayed on screen. (Printing takes several minutes). If you do not want a printed copy, press key F1 to return to the program.

(10) "LNREGRES" *

Linear regression analysis calculates the least-squares regression line for paired samples. It then uses the T distribution to determine if the calculated slope is significantly different than zero. The program also allows the user to specify several types of data transformations prior to regression analysis. Transformed data samples can be saved to disk for future use (or printout).

(11) "MHCHISQR"

The Mantel-Haenszel Chi-square test evaluates the relationship between two discrete variables while controlling for the effect of a third variable.

(12) "MHCHIMLT" *

The Mantel-Haenszel Chi-square test for multiple controls compares one sample (the case sample) to 2 or more matched samples (control samples). The program can evaluate raw data input using DATA-ONE, if the data is entered as "1" for factor present, and "0" for factor absent in each case and control sample record. The program will also evaluate summary data entered per program instructions.

(13) "MCNEMAR"

McNemar's test, or the paired Chi-square test, evaluates 2 by 2 tables of paired discrete variables. It compares discordant pairs (using Yates' correction) and calculates a probability that compares very well to the results of the binomial distribution.

(14) "NORMAL" *

The normal distribution has innumerable uses in statistics. This program specifically addresses three situations: First, it compares a sample mean to a population mean. Second, it calculates the proportion of samples that would be expected to fall in any given range under the normal curve. Third, it calculates the probability associated with any given value of z.

(15) "POISSON"

The Poisson distribution applies to dichotomous variables when the number of successes can be counted, but the number of failures cannot. It can also be used to approximate the binomial distribution when the number of trials is large (>100) and the expected rate is small (<5%). This program, like the Binomial program, calculates a ONE-TAILED probability.

(16) "RANDOMIZ"

This random sample generator aids in the selection of random samples for several purposes. It can provide a random subset of a larger population, or it can assign cases randomly to independent or paired groups for case-control studies.

(17)

"RANKTEST" *

Three non-parametric tests of significance are performed by this program. They are appropriate for any sample which is clearly NOT normally distributed. They also specifically apply when quantitative variables are not available but qualitative ranks are. The RANK SUM TEST compares 2 independent samples. The SIGNED RANK TEST compares the medians of paired samples. Spearman's RANK CORRELATION calculates a correlation coefficient for paired samples. For the first two tests, the program calculates a TWO-TAILED exact probability associated with the various rank sums. Note that for samples larger than 20 observations, the latter calculation can take several minutes.

(18)

"RATEADJ" *

The rates adjustment program will adjust sample rates by either the direct or indirect methods. For DIRECT method adjustment, the datafile entered in DATA-ONE must include the study sample rates and the standard population figures. For INDIRECT method adjustment, the datafile used must include the study population figures and the standard population rates. After INDIRECT rate adjustment, the program will evaluate the probability of the observed number of cases using the Poisson distribution for small numbers, or the Chi-square distribution for large observed numbers.

(19)

"SAMPLSIZ" *

The sample size program calculates the approximate sample sizes required to achieve statistical significance given certain specified levels of certainty. The following formulas are used:

For a survey:

$$N = [z(a) * \text{SQR}(pi * (1-pi)) / d] \text{ squared}$$

$$\text{If } N > 10\% \text{ of entire population, then } N' = N / (1 + N/TP) .$$

For a paired case-control study:

$$N = [(z(a) * \text{SQR}(pi * (1-pi)) - z(b) * \text{SQR}(pi * (1-pi))) / (PT - pi)] \text{ squared}$$

For an unpaired case-control study:

$$N = \left[\frac{[(z(a) * \text{SQR}(2 * pi * (1-pi)) - z(b) * \text{SQR}(PT * (1-PT) + PC * (1-PC)))]}{(PT - PC)} \right] \text{ squared}$$

(20)

"T-TEST" *

The Student's T-Test compares the means of two samples. The program provides both the paired and unpaired T-Test calculations. The program will also evaluate a known T value.

(21)

"FILETRAN" *

On occasion you may find that you want to compare 2 samples that are already entered in separate DATAFILES. Or you may have standard population figures in one datafile and sample rates to be adjusted in a different datafile. EPISTAT programs, however, only allow analysis of samples that are in a SINGLE DATAFILE. Rather than reenter one or both samples from keyboard, this file transfer program allows you to add a sample from DATAFILE #1 to any other DATAFILE #2. You may also create an entirely new datafile by selecting one sample from DATAFILE #1 and another from DATAFILE #2. Yet another option in FILETRAN is the ability to combine 2 samples into a single one by APPENDING one to the other. This utility program should make reentry of data unnecessary, regardless of the number of tests applied to it.

NOTICE

Users may copy EPISTAT and distribute it to others on the following conditions:

1. The programs are not modified in any way.
 2. Individual programs are not distributed separately.
 3. No fee is charged for copying or distribution.
-

The concept of user-supported software is based on three principles:

1. The value and utility of a software (programs) are best assessed by each user on his or her own system with his or her own data. Only after using a program can one determine whether it serves one's personal applications, needs, and tastes.
2. The creation of independent personal computer software requires a substantial commitment of time and effort. Rather than duplicate this effort time after time, the computing community can and should support individual creative efforts.
3. The copying and networking of programs should be encouraged, not restricted. The entire computing community benefits when the burden of copy-protection is removed.

If after using EPISTAT, you find it of value, your contribution in any amount will be appreciated (\$20 suggested).

Send contributions to:

Tracy L. Gustafson, M.D.
1705 Gattis School Road
Round Rock, Texas 78664

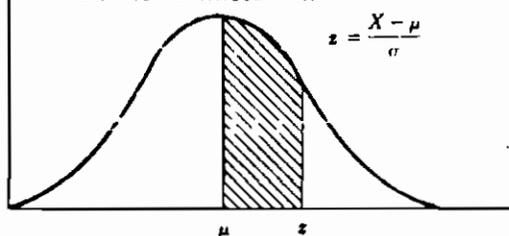
Thank you, and good luck.

ANNEXE I

DISTRIBUTION NORMALE

Distribution normale
centrée réduite

Probabilités données dans la table ci-dessous:*



<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0598	.0638	.0676	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3108	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4014
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4346	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4836	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4983	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987									
3.5	.4997									
4.0	.4999									

*Exemple: Pour $z = 1.96$, l'aire de la surface ombrée est égale à 0.4750.

ANNEXE J

PROGRAMME DISTRIBUTION NORMALE

```

want to analyze another TEST RANGE? (Y or N) ",A$
255 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 200 ELSE 420
260 IF ABS(XZ)>6 THEN P=0: GOTO 280
265 R=1/SQR(EXP(XZ*XZ)*6.283185307#): W=1/((ABS(XZ)*.2316419)+1)
270 W2=W*W: PT=(W*.31938153#)-(W2*.356563782#)+(W*W2*1.781477937#)-(W2*W2*1.8212
55978#)+(W2*W2*W*1.330274429#): P=PT*R
280 IF XZ<0 THEN P=1-P
285 RETURN
300 CLS: PRINT TAB(12);"EVALUATING Z VALUE - NORMAL DISTRIBUTION (two-tailed)"
305 PRINT TAB(12);STRING$(53,205): PRINT
310 PRINT: PRINT TAB(25);: INPUT "Enter Z value: ",XZ: GOSUB 320: GOTO 400
320 IF ABS(XZ)>6 THEN P=0: GOTO 360
330 R=1/SQR(EXP(XZ*XZ)*6.283185307#): W=1/((ABS(XZ)*.2316419)+1)
340 W2=W*W: PT=(W*.31938153#)-(W2*.356563782#)+(W*W2*1.781477937#)-(W2*W2*1.8212
55978#)+(W2*W2*W*1.330274429#)
350 P=2*PT*R
360 PLAY "MB ML T180 LB 01 E- L16.04 E-68- 05 E- 04 E-GE- 01 L3 E-"
370 PRINT: PRINT: PRINT TAB(10);: COLOR 0,7
375 PRINT TAB(28);"P = ";
380 IF P<.000001# THEN PRINT "< 10 (-6)";TAB(65) ELSE PRINT P;TAB(65)
390 COLOR 7,0: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT TAB(10);
395 RETURN
400 INPUT "Do you want to evaluate another Z value? (Y or N) ",A$
410 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 300
420 PRINT: PRINT
430 INPUT " Do you want to perform another analysis using the NORMAL DISTRIBUTI
ON? ",A$
440 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 10
450 END
460 BEEP: PRINT: IF ERL=120 AND ERR=53 THEN PRINT: PRINT TAB(13); "I cannot find
a file by that name on drive "; ELSE 490
470 IF MID$(FILE$,2,1)="" THEN DR$=LEFT$(FILE$,2) ELSE DR$="A:"
480 PRINT DR$: PRINT "Your files are:": FILES DR$+"*.*": RESUME 110
490 ON ERROR GOTO 0

```

```

1 REM                      NORMAL DISTRIBUTION
2 REM                      Written by Tracy L. Gustafson, M.D.
3 REM                      Round Rock, Texas. Version 2.0, 1983
5 DEF SEG=%H40
6 A=PEEK(&H17): IF NOT(A AND &H20) THEN POKE &H17,(A AND (NOT &H20)) OR &H20
10 DEF SEG: KEY OFF: SCREEN 0,0: WIDTH 80: COLOR 7,0,1
15 CLEAR: OPTION BASE 1: DEFINT A-C,N,T,Z: DEFSTR D
20 CLS: PRINT TAB(20);"┌";STRING$(34,205);"└"
22 PRINT TAB(20);"│  NORMAL DISTRIBUTION (two-tailed)  │"
25 PRINT TAB(20);"└";STRING$(34,205);"┌"
30 PRINT: PRINT "Do you want to:": PRINT
40 PRINT TAB(10);"1.) Determine if the mean of your sample is significantly":
PRINT TAB(16);"different from the population mean.": PRINT
50 PRINT TAB(10);"2.) Determine what percent of test values lie within": PRINT
TAB(16);"a given range.": PRINT
60 PRINT TAB(10);"3.) Evaluate a known Z value.": PRINT: PRINT
70 PRINT TAB(18);: INPUT "Enter your choice:  ",ASUB: IF ABS(ASUB-2)>1.1 THEN BEEP: GOTO 70
80 ON ASUB GOTO 90,200,300
90 CLS: PRINT TAB(8);"COMPARING SAMPLE MEAN TO POPULATION MEAN (two-tailed Z test)"
100 PRINT TAB(8);STRING$(60,205)
110 PRINT: PRINT: AP=CSRLIN: PRINT TAB(8);"What is the name of the DATAFILE you wish to analyze?"
115 PRINT TAB(5);"(Enter RETURN if you want to enter known MEAN and STD. DEV.)"
117 LOCATE AP,66: INPUT "",FILE$: ON ERROR GOTO 460
120 IF FILE$="" THEN 170 ELSE OPEN FILE$ FOR INPUT AS #1: INPUT #1, A,C
125 DIM D(A,C),CS(A,C),T(A),N$(A),X(A),X2(A),MD(A),SD(A)
130 FOR T=1 TO A: INPUT #1, T(T): NEXT
135 FOR T=1 TO A: FOR Z=1 TO C: INPUT #1, D(T,Z): NEXT: NEXT
140 FOR T=1 TO A: FOR Z=1 TO T(T): INPUT #1, CS(T,Z): NEXT: NEXT
145 FOR T=1 TO A: INPUT #1, N$(T),X(T),X2(T),MD(T),SD(T): NEXT: CLOSE #1
150 PRINT: PRINT: PRINT TAB(10);: INPUT;"What is the SAMPLE NUMBER you wish to analyze? ",NS: PRINT: PRINT TAB(15);
152 IF NS>A THEN BEEP: PRINT "This datafile has only";A;"samples.": GOTO 150
153 PRINT "This sample, ";N$(NS);" has a MEAN of"; X(NS)/T(NS): PRINT
155 PRINT TAB(10);:INPUT "What is the POPULATION MEAN for this variable? ",M
160 XZ=(X(NS)/T(NS)-M)/SD(NS): GOSUB 320
165 PRINT TAB(5);:INPUT "Do you want to evaluate another MEAN using this DATAFILE? (Y or N) ",A$: IF A$="y" OR A$="Y" THEN CLS: GOTO 150 ELSE 420
170 PRINT: PRINT: PRINT TAB(25);
175 INPUT "What is the SAMPLE MEAN? ",SM: PRINT: PRINT TAB(21);
180 INPUT "What is the POPULATION MEAN? ",M: PRINT: PRINT TAB(11);
185 INPUT "What is the SAMPLE STANDARD DEVIATION? ",SV
190 XZ=(SM-M)/SV: GOSUB 320
195 INPUT "Do you want to evaluate another known SAMPLE MEAN? (Y or N) ",A$
197 IF A$="y" OR A$="Y" THEN CLS: GOTO 170 ELSE 420
200 CLS: PRINT TAB(17);"PERCENT OF TEST VALUES IN A GIVEN RANGE"
202 PRINT TAB(17);STRING$(39,205): PRINT: PRINT
205 PRINT TAB(20);:INPUT "What is the MEAN of this test? ",SM: PRINT
210 PRINT TAB(15);:INPUT "What is the STANDARD DEVIATION of this test? ",SV
220 PRINT: PRINT TAB(20);"Enter limits of RANGE in question:": PRINT TAB(21);"LOWER LIMIT";TAB(41);"UPPER LIMIT"
225 PRINT TAB(25);:INPUT;"",LL: PRINT TAB(45);: INPUT "",UL
230 XZ=(LL-SM)/SV: GOSUB 260: PC=P
235 XZ=(UL-SM)/SV: GOSUB 260: PC=(PC-P)*100
240 PRINT: PRINT: PRINT: COLOR 0,7
242 PLAY "MB T160 L16 D4 B-A- L6 B-"
245 PRINT TAB(12);"The PERCENT of test values in this range = ":IF PC<100 THEN PRINT PC; ELSE PRINT "> 99.99999";
250 PRINT TAB(79): COLOR 7,0: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT TAB(10);: INPUT "Do you want to analyze another datafile? (Y or N) ",A$: IF A$="y" OR A$="Y" THEN GOTO 90 ELSE 420

```

BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES:

1. "LES MOTIVATIONS CLEF D'UNE GESTION EFFICACE"
SAUL W. GELLERMAN - DUNOD.
2. "MAINTENANCE MANAGEMENT TECHNIQUES"
A.S. CORDER
3. "INITIATION PRATIQUE A LA STATISTIQUE"
A. LIORZOU
4. "METHODE ET MODELES DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE"
A. KAUFMAN
5. "PROJET DE FIN D'ETUDES". C.B. TRAORE . E.P.T. 1983
6. "PROJET DE FIN D'ETUDES". M. GUEYE . E.P.T. 1983
7. "PROJET D'IMPLANTATION D'UN SYSTEME D'ENTRETIEN"
GILBERT BROCHE . JOHSON - JOHSON.
8. "AMELIORER LES CONDITIONS DE TRAVAIL"
JEAN BIVERREZ
9. "ENTRETIEN ET MAINTENANCE"
B. HAMELIN
10. "NOTES DE COURS . SYST. 5.21 . E.P.T
11. "LA MAINTENANCE". NOTES DE COURS E.P.M. JANVIER 1973
12. "STATISTIQUES DE LA GESTION"
LEONARD J. KAZMIER
13. "DAKAR BUS - SOTKAC . 1984
14. "METHODES MATHÉMATIQUES EN THEORIE DE LA FIABILITE"
B. GNEBENKO . Y. BELIAEV - A. SOLOVIEV
15. "MAINTENANCE ENGINEERING" ORGANISATION AND
MANAGEMENT. F. GRADON
16. "COMMENT AUGMENTER SA PRODUCTIVITE PAR LA MAINTENANCE"
E.P.T.