REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE LAENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB- BLIDA

INSTITUT D'AERONAUTIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR D'ETAT EN AERONAUTIQUE

OPTION: PROPULSION

THEME

REALISATION ET DIMMENSIONNEMENT D'UN MICRO-TURBOREACTEUR

Promoteur : H.BENTRAD Co-propmoteur : K.GUELLATI

Etudié par : SAOUDI FEYROUZ SOUFI NACIMA

Dirigé par : H.BENTRAD.

PROMOTION: 2002-2003

REMERCIEMENTS



Ce travail a été réalisé à l'atelier propulsion de l'institut d'Aéronautique de Blida, sous la direction de Monsieur H.BENTRAD notre promoteur, que nous tenons à remercier pour le suivi et les conseils avisés qu'il nous a prodigués au cours de cette étude, nous lui présentons toute notre gratitude pour sa confiance et son attention tout au long du travail.

Nos remerciements s'adressent à Monsieur S.BERGUEL pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider le jury de notre soutenance, ainsi qu'aux membres du jury qui nous ont honoré de leur présence.

Notre gratitude s'adresse aux responsables de l'atelier propulsion, au personnel de l'atelier maintenance de la SNVI Rouiba, au gérant du groupe COMINOX Ain Taya, à Mr OMAR le chef d'atelier, à tous les membres de la société, en particulier AAMI OTHMANE, pour leur aide et leur soutien, au personnel du service technique d'Air Algérie pour toutes leurs explications.

Nous remercions fortement, Mr R.BELKHIR, Melle L.YAHIOUI, Melle B.MOUNIA, Mr M.MECHHOUD, Melle N.TIR, pour leur précieuse aide.

Nos remerciements vont à tout le corps enseignant de la spécialité pour avoir contribué à notre formation et à toute personne qui nous a apporté une aide, pour le bon déroulement de ce projet.

Liste des figures

- Figure (I-1) : principe du turboréacteur.
- Figure (I-2): Cycle isentropique.
- Figure (I-3): Cycle reel.
- Figure (I-4): Compresseur axial.
- Figure (I-5): Compresseur centrifuge.
- Figure (I-6): Courbe caractéristique d'un compresseur à différents régimes et rendement.
- Figure (I-7): Chambre de combustion annulaire.
- Figure (I-8): Turbine axiale.
- Figure (1-9): Turbine radiale.
- Figure (I-10) : Tuyères.
- Figure (I-11): Tuyère convergente.
- Figure (II-1): Etage d'une turbine axiale.
- Figure (II-2): Triangle des vitesses pour un étage de turbine axiale.
- Figure (II-3): Désignation d'un profil.
- Figure (II-4): Diagrammes (h-s) et (t-s) de la détente.
- Figure (Π-5): ψ en fonction de Φ.
- Figure (II-6): Coefficient de charge et coefficient d'écoulement en fonction des angles d'écoulement.
- Figure (Π-7): Coefficient de pertes dans le stator (α₁=0).
- Figure (II-8): Coefficient de perte dans le rotor de la turbine (β₂=β₃).
- Figure (II-9): Diagramme h-s pour une évolution réelle.
- Figure (II-10): Digramme des vitesses d'une turbine à action.
- Figure (II-11): Evolution des énergies dans une turbine à action.
- Figure (II-12): Diagramme h-s pour turbine à action.
- Figure (II-13): Diagramme h-s pour turbine à impulsion.
- Figure (II-14): Diagramme des vitesses pour turbine à réaction.
- Figure (II-15): Evolution des énergies dans une turbine à réaction.
- Figure (II-16): Turbine à zéro tourbillonnement.
- Figure (II-17): ZCx/s_{rotor} en fonction de β₂ et β₃.
- Figure (II-18): Dimensions axiales d'un étage de turbine.
- Figure (II-19): Contraintes centrifuges.

- Figure (II-20) : Répartition de la température le long de l'aube.
- Figure (II-21) : Roue de turbine, technologie.
- Figure (III-1) : La poussée spécifique en fonction de la consommation spécifique pour différentes températures et différents taux de compression.
- Figure (III-2): Allures des performances du moteur du moteur en fonction de M₀.
- Figure (III-3): Forme du profil C4.
- Figure (III-4): Traçage de l'aube.
- Figure (III-5): Dimensions de la roue.
- Figure (IV-1): Le banc d'essai (vue de face et vue d'arrière)
- Figure (IV-2): La roue après les premières opérations.
- Figure (IV-3): La roue de la turbine (vue de face et de cote).
- Figure (TV-4) : Première partie du stator.
- Figure (IV-5): Le stator.
- Figure (IV-6): Distribution des aubes de la roue turbine.
- Figure (IV-7): Répartition des orifices du modèle.
- Figure (IV-8): La chambre de combustion.
- Figure (IV-9): Dimensions de la tuyère.
- Figure (IV-10) : La tuyère d'éjection.
- Figure (IV-11): Les pièces constituants la tuyère.
- Figure (IV-12): Le carter.
- Figure (IV-14) l'étage du compresseur.
- Figure (IV-15) Entrée d'air.
- Figure (IV-16) Arbre de transmission.
- Figure (IV-17) Cache de lubrification.
- Figure (IV-18) Butée du roulement de la turbine.
- Figure (IV-19) Tuyauterie carburant et son emplacement sur la chambre.
- Figure (VI-20) Butées de fixation.
- Figure (IV-21) Micro turboréacteur réalisé.
- Figure (IV-22): Le ventilateur.

Résumé:

Ce travail consiste en la réalisation d'un moteur a réaction a partir

d'une roue de compresseur centrifuge.

L'élaboration d'un programme informatique (utilisation du langage FORTRAN) a permis de dimensionner les différentes parties du moteur en se basant sur les équations thermoenergetiques, puis mettre en pratique les résultats obtenus a l'aide de différents procédés de fabrication mécanique.

Abstract:

This work consists of the realization of a jet engine from a wheel of

centrifugal compressor.

The elaboration of a computer program (use of the language FORTRAN) allowed to size the various parts of the engine by basing itself on thermo énergetiques equations, may put into practice results obtained by means of various processes of mechanical manufacture.

منخص:

هده الدراسة تتمثل في إنجاز محرك دفع إنطلاقا من دولاب ضاغط هواني مركزي. تحقيق برنامج معلوماتي) بإ ستعمال لغة الفورترون (سمح أنا بحساب ابعاد مختلف أجزاء المحرك) الظاغط و التوربين (إعتمادا على المعادلات الترموطافية و من تم تطبيق النتائج المتحصل عليهاللإنجاز بإستعمال مختلف أساليب الصناعة الميكانيكية.

SOMMAIRE

Introduction	***************************************	1
Chapitre I :	Généralités sur les turboréacteurs	
I/ 1. Introd	duction	2
I/ 2. Turbo	oréacteur	2
I/ 2.1. Etuc	de thermodynamique	3
I/ 2.2. Etu	ide des composants du turboréacteur	5
1/2.2.1. E	ntrée d'air	5
I/ 2,2,2, C	Compresseur	6
1/2.2.5 C	hambre de combustion	9
I/ 2.2.4. T	Turbine	11
I/ 2.2.5. T	uyère	15
I/ 2.3. Per	rformances du turboréacteur	17
Chapitre II :	Etude de la turbine axiale	
II/ L. Intro	duction	19
11/ 2. Dési	ignation d'un étage de turbine	19
II/ 3. Diag	gramme de vitesses dans un étage	20
11/4 Dés	signation d'un profil de turbine	21
II/ 5. Equa	ation d'EULER	22
II/6. Para	ımètres d'un étage	23
II/7. Perfe	ormances d'un étage	24
II/ 8. Les j	pertes dans un étage	28
II/ 9. Degre	és de réaction	30
II/ 10. Fo	nctionnement turbine	31
II/11. Cr	itère de Zweifel	36
II/ 12. Varia	ations radiales	37
II/ 13. Din	nensions axiales et sections du passage de	
l'éc	oulement	38
II/ 14. Cor	ntraintes dans la turbine	40
II/ 15. Lin	nitations des turbines	43
II/16. Con	struction et matériaux	44

Chapitre III:	Conception de la turbine	
III/1. L'idée o	de base	
III/2. Etude d	du cycle	1/
III/3. Etude e	et conception de la turbine	45
Organigramme	***************************************	5'
III/ 3.1. Résu	ultats et interprétation	66
III/ 3.2. Const	truction de la forme de l'aube	70
III/3.3. Déter	mination des dimensions de la roue	72
III/3.3.1. Epai	isseur de la jante (W _{dr})	73
III/ 3.3.2. Epa	nisseur du disque	76
III/ 4. La mise	en plan des résultats.	7
IV/2. La chan IV/2.1. Estim	tion de la turbine	96
IV/ 2.2 Realis	sation de la chambre de combustion	97
1V/ 3. La tuy	ère	99
IV/ 3. 1. ESHIT	nation théorique	99
IV/ 5.2. Rean	isation de la tuyère	100
TV/ 5 Acces	erter	101
IV/ 6. Le dén	mblage du moteur	102
1 V / O. Le dell	narreur	103
Conclusion		105
Dáfánana Lilv		
Références bibliogr	aphiques.	

Annexe.

Introduction

INTRODUCTION

La propulsion traite dans l'avion la partie moteur qui assure la transformation de l'énergie en force propulsive. Ce moteur peut être un turboréacteur ou en plus amélioré, un turbo fan ou un turbopropulseur.

De nos jours l'industrie aéronautique ne se limite pas aux grandes firmes de construction, car de plus en plus d'amateurs s'intéressent à la fabrication de modèles réduits d'avions et pour assurer la propulsion de leurs appareils, ils doivent les équiper de moteurs de dimensions réduites ou turbo jets.

En général un turboréacteur est une machine qui contient des organes tournants, à savoir le compresseur qui est lié à la turbine par un arbre commun, et qui sont connectés à une chambre de combustion où se passent les différentes, réactions chimiques afin de produire l'énergie utile.

En partant de cette idée nous avons réalisé un micro turboréacteur; à partir d'une roue de compresseur centrifuge nous avons dimensionné les autres composants, ce travail a été réalisé en deux parties qui ont pour thème essentiel le compresseur et la turbine. Dans cette deuxième partie nous avons traité le calcul des différents paramètres et dimensions de la turbine constituant notre micro turboréacteur, et développé une méthode de réalisation de celle ci, ainsi que la chambre de combustion et de la tuyère d'éjection.

Les chapitres qui suivent donnent les différentes étapes de notre étude, et permettant d'avoir une idée plus précise sur le travail et les différentes démarches effectuées.

Chapitre I

Généralités sur les turboréacteurs

I/ 1. Introduction:

Un moteur à réaction est une machine thermique qui permet de transformer l'énergie calorifique contenue dans un combustible en une énergie utile a la propulsion d'un objet selon le principe : action-reaction.

Les investissements consacrés aux systèmes propulsifs, pour le secteur aérospatiale et aéronautique, prennent une grande part des budgets d'états pour la recherche et le développement. Généralement les motoristes trouvent des compromis entre le coût et les performances exigées pour un propulseur. Ces derniers diffèrent l'un de l'autre par leur systèmes de propulsion : systèmes indirectes qui englobent les motopropulseurs et les turbopropulseurs. Systèmes directs qui comportent les fusées et les turboréacteurs.

I/2. Turboréacteur:

Le turboréacteur est un propulseur à réaction employé essentiellement en aviation. Il comprend, un diffuseur d'entrée (1), un compresseur (2), une ou plusieurs chambres de combustion (3) munies d'injecteurs, une turbine (4), et une tuyère d'éjection (5).

L'air est aspiré par le compresseur où il est comprimé, ce qui engendre une augmentation de son énergie de pression, arrive dans la chambre de combustion où le carburant (kérosène) est injecté en continu; la combustion produit des gaz qui sont éjectés à grande vitesse. Une partie de l'énergie cinétique que possède ce flux gazeux est prélevée pour actionner simultanément la turbine qui elle-même entraîne le compresseur par un arbre commun; les gaz sont finalement éjectés à l'arrière du turboréacteur et leur énergie cinétique restante assure la propulsion de l'avion par réaction.

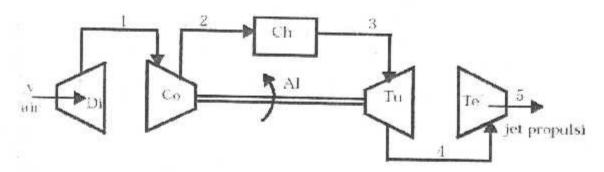


Figure (I-1): Principe du turboréacteur.

1/2.1. Etude thermodynamique:

Le but de cette partie est de présenter rapidement les principes thermodynamiques aux quels obéissent les différentes parties d'un moteur.

Cycle parfait (ou cycle de joule) :

On peut représenter l'évolution théorique (fonctionnement idéal) des gaz dans le moteur par l'intermédiaire d'un diagramme (T, S) comme le montre la figure ci dessous.

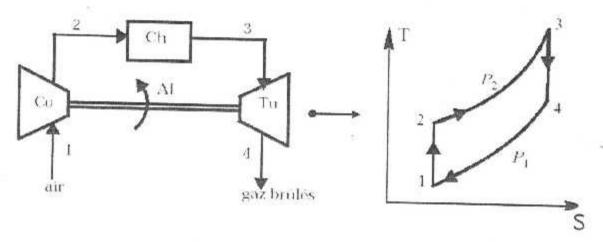


Figure (I-2) cycle isentropique

Dans le diagramme (S, T) le cycle se décompose en quatre phases :

- 1->2 Compression isentropique.
- 2→3 Combustion isobare.
- 3→4 Détente isentropique.
- 4→1 Refroidissement isobare.

Rendement thermique théorique :

$$\eta_{Th} = W/Q$$
 [1-1]

Avec:

$$\begin{cases} W = W_T - W_C \text{ travail utile.} \\ Q = Q_{23} \text{: quantité de chaleur dépensée.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \eta_{th} = 1 - (h_4 - h_1)/(h_3 - h_2)$$

Dans le cas d'un gaz parfait Ah= Cp AT d'où:

$$\eta_{th} = 1 - (T_4 - T_1) / (T_3 - T_2)$$
[1-2]

Il est bien évident que les turboréacteurs réels ne suivent pas exactement ce cycle thermodynamique qui permet, cependant de modéliser la réalité.

Cycle réel (ou cycle pratique) :

Le cycle réel ne s'éloigne pas trop du cycle théorique, par suite de l'irréversibilité des transformations réelles. La compression et la détente ne sont pas isentropiques et l'existence des forces de frottement internes se manifeste par un accroissement d'entropie. le cycle réel est représenté dans la figure (I-3):

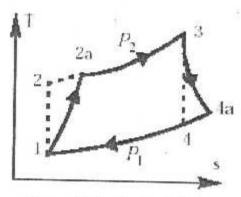


Figure (I-3): Cycle réel.

Alors le cycle réel est représenté comme suit : 1 →2a →3 →4a →1

Rendement thermique réel :

$$\eta_R = W_R/Q$$
 [I-3]

Dans le cas du cycle réel, les pertes qui peuvent affecter l'installation sont les suivantes.

 Pertes pendant la compression caractérisées par η_c rendement adiabatique de compression.

$$\eta_c = (h_2 - h_1) / (h_{2a} - h_1) = W_{TR} / W_T$$
[1-4]

Pertes pendant la détente caractérisées par η₁ rendement adiabatique de la turbine

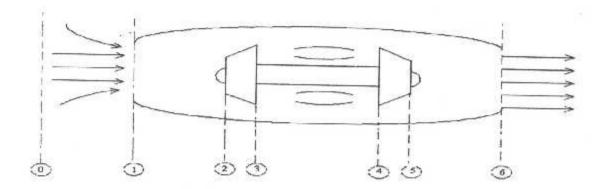
$$\eta_t = (h_3 - h_{4\alpha}) / (h_3 - h_4) = W_C / W_{CR}$$
 [1-5]

Autres pertes (pertes de charge, pertes mécaniques, pertes par ...)

Alors de [I-2] et [I-3] on a :
$$W_R = \eta_t W_T - W_C / \eta_c$$
 [I-6]

I/ 2.2. Etude des composants du turboréacteur :

Le mode fonctionnel énergétique d'un turboréacteur est en relation étroite avec chacun de ces composants :



Station (0): écoulement ambiant.

Station (1): entrée d'air.

Station (2): entrée du compresseur.

Station (3) : sortie du compresseur et entrée de la chambre de combustion.

Station (4) : entrée turbine.

Station (5): sortie de la turbine et entrée tuyère.

Station (6) : éjection de l'air vers l'extérieur.

I/ 2.2.1. Entrée d'air :

L'entrée d'air est un conduit qui assure l'alimentation continue de l'air aspiré, transformant ainsi l'énergie cinétique en énergie de pression, ce qui aboutit à une diminution de la vitesse et une augmentation de la pression.

Efficacité de l'entrée d'air :

Elle est définie comme étant le rapport entre la pression totale réelle et la pression totale théorique à la sortie.

$$\eta_{d} = \frac{\frac{Tt_{2}}{Tt_{1}} - 1}{\frac{Tt_{2}'}{Tt_{1}} - 1}$$

Les pertes de pression :

D'où
$$\pi_d = \frac{Pt_2}{Pt_1}$$
 (0.97 < π_d < 0.99) [I-7]

I/ 2.2.2. Compresseur:

Les compresseurs de turbomoteurs ne doivent pas seulement augmenter la pression du fluide actif avec un rendement aussi élevé que possible, mais en outre :

- Assurer le débit requis.
- Alimenter la chambre de combustion avec un fluide suffisamment ralenti, stable et le plus homogène possible.

Pour remplir ces différentes fonctions, il existe une très grande variété de compresseurs.

a) Compresseur axial:

Un étage de compresseur axial est composé d'une grille d'aubes fixées sur une roue mobile, suivie d'une grille d'aubes fixes constituant le diffuseur ou redresseur (figure I-4a). La (figure I-4b) permet d'expliquer le fonctionnement d'un compresseur axial à partir du développement plan d'une coupe cylindrique de rayon r. Le filet fluide, supposé axial à l'entrée du compresseur, attaque le rotor avec la vitesse relative \vec{v}'_1 . L'angle d'attaque α'_1 permet la définition du profil de pale à son entrée. La cambrure du profil définit alors la vitesse relative de sortie \vec{v}'_2 ramenée vers l'axe de la machine avec diminution de son module ($v'_2 < v'_1$), puisque les composantes axiales des vitesses varient peu à la traversée d'une grille. Il s'ensuit une augmentation de la pression statique et aussi de la pression totale.

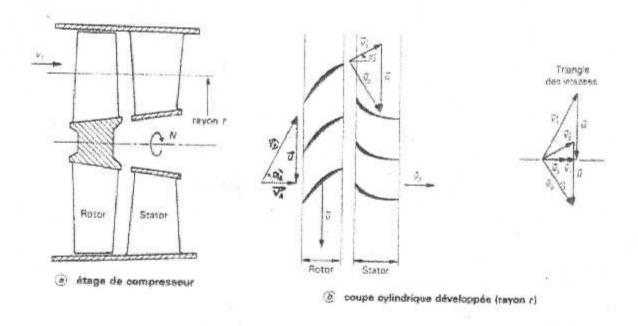


Figure (I-4) Compresseur axial

Le stator a pour but de redresser l'écoulement sortant de la roue mobile, avec la vitesse \vec{v}_2 . Ce redressement entraı̂ne aussi une diminution du module du vecteur vitesse $(v_3 \le v_2)$, donc une augmentation supplémentaire de la pression statique.

Par ailleurs, l'évolution de la section annulaire de passage dans les étages successifs du compresseur permet en diminuant progressivement la hauteur de la veine d'ajuster la vitesse absolue jusqu'à une valeur assez basse pour entrer dans la chambre de combustion. Mais on est limité dans la réduction des vitesses par des critères de ralentissement du fluide qui, s'ils ne sont pas respectés, vont entraîner des pertes par décollements à l'intérieur des aubages. Finalement, les sections annulaires d'un compresseur axial sont décroissantes (veine convergente), au fur et à mesure de la compression, car l'augmentation de la masse spécifique l'emporte sur la réduction de la vitesse axiale.

b) Compresseur centrifuge

Un compresseur centrifuge est constitué d'une rouc mobile appelée rotor ou rouet, d'un ensemble de fusion, c'est-à-dire de ralentissement de fluide, généralement constitué de deux grilles d'aubes fixes :

le diffuseur radial suivi du diffuseur axial ou redresseur (figure I-5a)

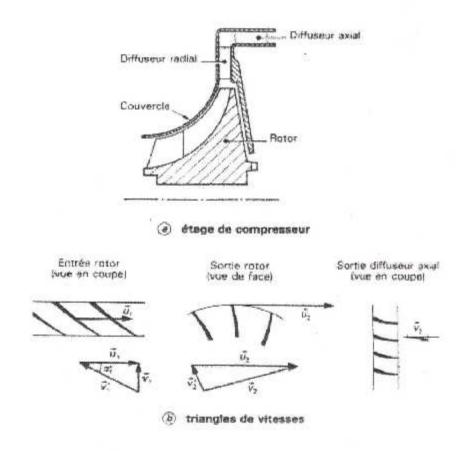


Figure (I-5). Compresseur centrifuge.

La (figure 1-5b) permet d'expliquer le fonctionnement d'un compresseur centrifuge. L'entrée du rotor est tout à fait analogue à celle d'un compresseur axial. Dans le rotor, les pales guident le fluide jusqu'à la sortie, où l'enthalpie augmente, de même que la vitesse d'entraînement qui passe de u₁ à u₂.L'ensemble de diffusion est chargé de ralentir l'écoulement et de le ramener dans l'axe de la machine. L'élément radial effectue surtout la première tache (diffusion) et l'élément axial la seconde, d'où son nom de redresseur.

Les différents paramètres du compresseur :

1) Travail du compresseur :

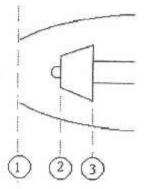
D'après le premier principe de la thermodynamique appliqué à une turbomachine ; On a la relation suivante :

$$W_{2,3} + Q_{2,3} = h_{2,3} + \left(\frac{V^2}{2}\right)_{2-3}$$

 Q_{2-3} =0 : Compression adiabatique

On aura :

$$W_{2-3} = C_P \left[\left(T_3 + \frac{V_3^2}{2C_P} \right) - \left(T_2 + \frac{V_2^2}{2C_P} \right) \right]$$



Donc le travail le long du compresseur sera

$$W_{2,3} = C_P \cdot (Tt_3 - Tt_3) = \Delta h_t$$
 [I-8]

2) Taux de compression :

Le taux de compression est définit comme le rapport de la pression totale de sortie à la pression totale d'entrée compresseur.

$$\pi_C = \frac{Pt_3}{Pt_2}$$
 [I-9]

3) Rapport de température :

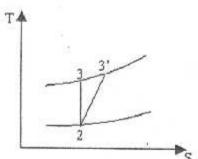
C'est le rapport entre la température de sortie totale et la température totale de l'entrée

$$\tau_C = \frac{Tt_3}{Tt_2}$$
 [I-10]

4) Rendement de compresseur

Le rendement du compresseur est définit comme étant le rapport de travail réel au travail isentropique.

$$\eta_c = \frac{\left(\frac{Pt_s}{Pt_2}\right)^{\frac{r-1}{r}} - 1}{\left(\frac{Pt_2}{Pt_2}\right)^{\frac{r-1}{r}} - 1}$$



La chambre de combustion est considérée comme étant le cœur du réacteur. C'est le lieu où se fait la réaction qui transforme l'énergie chimique du carburant (en général le kérosène C₈H₁₈), en énergie calorifique qui à son tour sera transformée en énergie mécanique pour entraîner le compresseur et aussi produire une puissance propulsive.

Parmi les types de chambres de combustion on peut citer :

- les chambres séparées ou multiples
- les chambres annulaires
- les chambres mixtes

En générale, une chambre de combustion est constituée de :

- système d'injection
- système d'allumage
- système d'accrochage de flamme

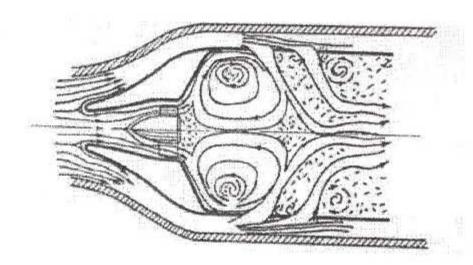


Figure (I-7): Chambre de combustion annulaire

1) Le dosage :

Il est défini comme étant le rapport de la masse de carburant par la masse d'air qu'il lui est mélangé pour effectuer la combustion.

$$f = \frac{\dot{m}_f}{\dot{m}_a}$$
 [I-13]

2) La richesse:

C'est le rapport du dosage réel par le dosage stœchiométrique que l'on notera :

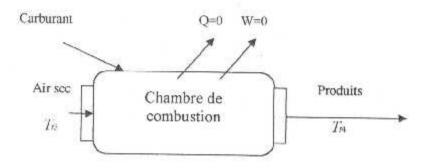
$$r = \frac{f_r}{f_s}$$
 [I-14]

Si r >1 on a un mélange riche en carburant.

Si r < 1 on a un mélange pauvre en carburant.

Dans la chambre de combustion des turboréacteurs actuels, la richesse r est comprise entre (0,018 et 0,025).

3) Calcul énergétique :



La puissance mise enjeu dans la chambre de combustion est donnée par :

$$(\dot{m}_a + \dot{m}_f)Cp(T_{t+} - T_{t_3}) = \dot{m}_f Q_f$$
 [I-15]

$$Q = h_{r4} - h_{r3}$$

$$Q = h_{t4} - h_{t3}$$
 et $P = mQ = (m_a + m_f)(h_{t4} - h_{t3})$

Or pouvoir calorifique du carburant;

ma: Débit d'air dans la chambre;

mf : Débit carburant.

En supposant que la chambre de combustion est calorifugée, que le travail des forces de pression est nul, aucun travail mécanique n'apparaît dans la chambre de combustion et que l'écoulement est permanent. On prend $\eta_b = 0.98$

I/ 2.2.4. Turbine :

Les turbines des turbomoteurs sont le siège d'une détente adiabatique qui transforme l'énergie disponible dans le fluide actif en énergie mécanique. La turbine est reliée au compresseur. Lorsque la turbine tourne à cause des gaz d'échappements qui frappent ses ailettes, le compresseur tourne également afin de comprimer l'air. Il existe deux types : les turbines axiales et les turbines centripètes ou radiales

a) Turbine axiale:

Un étage de turbine axiale est composé d'une grille d'aubes fixes appelée distributeur et d'une grille d'aubes mobiles appelée roue (figure I-8a). La (figure I-8b) permet d'expliquer le fonctionnement d'une turbine axiale à partir du développement plan d'une coupe cylindrique de rayon r.

Les aubages du distributeur dévient, dans le sens de la rotation de la roue, la vitesse absolue d'entrée de distributeur V_1 et augmente son module $(V_2 > V_1)$; Cette prise de vitesse s'accompagne d'une première diminution de la pression statique.

La cambrure du profil de la roue dévie ensuite la vitesse relative du filet fluide avec accroissement simultané de son module (V'₃ > V'₂): il s'ensuit une nouvelle diminution de la pression statique et une baisse de la pression totale, due aux pertes dans la roue.

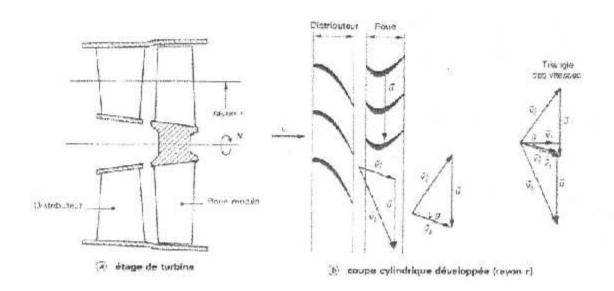


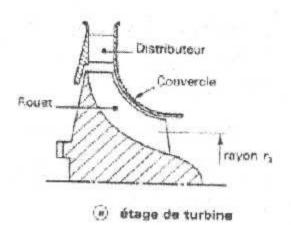
Figure (I-8) Turbine axiale

Le filet fluide sort de la roue avec une vitesse absolue V₃: qui peut être axiale ou présenter un angle de sortie (figure I-8b). Par ailleurs, les sections annulaires d'une turbine axiale sont croissantes (veine divergente) au fur et à mesure de la détente. afin de conserver un Mach axial compris entre (0,4 et 0,6)en sortie de la roue. Pour des turbines moins chargées, les rendements peuvent atteindre et dépasser 0,90.

b) Turbine centripète ou radiale :

Elle est également constituée de deux éléments : le distributeur et la roue (figure I-9a) et son fonctionnement est illustré sur la (figure I-9b).

Le distributeur est chargé d'accélérer l'écoulement par déviation angulaire dans le sens de la rotation de la roue, ce qui implique une première détente. Dans la roue, l'enthalpie diminue, de même que la vitesse d'entraînement qui passe de u₂ à u₃, ce qui produit une seconde détente.



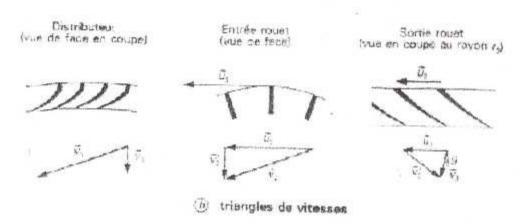


Figure (I-9) Turbine radiale.

Les taux de détente pour les turbines radiales va de (2,5 à 7), Ce type de turbine, qui est souvent utilisé dans les applications industrielles, conserve un rendement de bon niveau : (0,85 à 0,90) malgré son taux de détente élevé.

Les différents paramètres de la turbine :

1) Travail de la turbine :

On a prit comme hypothèse que la détente dans la turbine est adiabatique (Q_{4-5} =0) et que la chaleur spécifique est constante (Cp=Cte).

Le premier principe de la thermodynamique, donne :

$$W_{4-5} = W_{7x} = \left(h_4 + \frac{V_4^2}{2}\right) - \left(h_5 + \frac{V_5^2}{2}\right)$$

$$W_{4-5} = C_P \left[\left(T_4 + \frac{V_4^2}{2C_P}\right) - \left(T_5 + \frac{V_5^2}{2C_P}\right)\right]$$

$$W_T = C_P \left(Tt_4 - Tt_5\right)$$
[1-16]

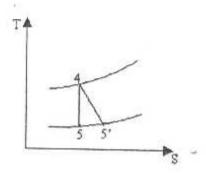
2) Le taux de détente :

$$\pi_T = \frac{P_{t4}}{P_{t5}} = \left[1 - \frac{W_T}{C_p T_{t4}}\right]^{k/k-1}$$
 [1-17]

3) Rendement de la turbine :

Le rendement de la turbine représente aussi le rapport de travail réel sur le travail isentropique.





$$\eta_s = \frac{1 - \left(\frac{p_s}{p_s}\right)^{\frac{k}{k-1}}}{1 - \left(\frac{p_s}{p_s}\right)^{\frac{2}{k-1}}}$$

En fonction du rendement polytropique :

$$\eta_r = \frac{1 - \left(\pi \right)^{\gamma_r} \frac{r-1}{r}}{1 - \left(\pi \right)^{\frac{r-1}{r}}}$$
[1-19]

Le travail de la détente est fourni au compresseur

$$W_T - C_p \left(T_{t4} - T_{t5} \right) = W_c$$

$$\Rightarrow W_c - \left(T_{t4} - T_{t5} \right) \eta_T C_p \Rightarrow W_c - \eta_T C_p T_{t4} \left[1 - T_{t5} \sqrt{T_{t4}} \right]$$

Donc:

$$W_{c} = \eta_{T} C_{p} T_{i4} \left[1 - \left(\frac{P_{i5}}{P_{i4}} \right)^{\gamma - 1/\gamma} \right]$$
 [1-20]

I/ 2.2.5. Tuyère:

La tuyère est un Dispositif permettant l'admission ou le refoulement de fluides dans une machine. La tuyère d'éjection des gaz d'un réacteur, dans laquelle les gaz de combustion subissent une détente est convergente dans les avions subsoniques, convergente-divergente dans les avions supersoniques, éventuellement à géométrie variable.

L'étude de la géométrie des tuyères a permis d'améliorer l'efficacité des systèmes de propulsion à réaction. Leur étude thermodynamique simplifiée repose, en écoulement stationnaire, sur l'équation de Bernoulli. Selon le taux de détente utilisé, les tuyères seront, soit simplement convergentes (figure I-10a) pour les taux de détente élevés soit convergente divergente (figure I-10b) lorsque les taux de détente sont inférieurs.

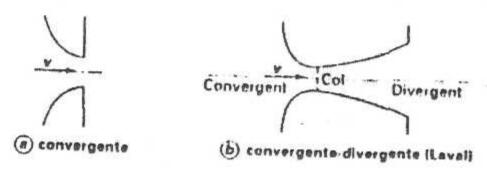


Figure (I-10) Tuyères

a) La tuyère convergente :

La tuyère convergente est caractérisée par un écoulement subsonique, néanmoins celui-ci peut être sonique au niveau du col, la section de la tuyère diminue progressivement engendrant une augmentation de vitesse, et une diminution de la pression.

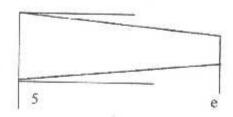


Figure (I-11) Tuyère convergente

b) La tuyère convergente-divergente (De Laval) :

Cette tuyère est constituée de deux tronçons, un tronçon convergent et un tronçon divergent. La section d'aire minimale est appelée col.

On utilise une tuyère De Laval pour que la détente soit parfaite dans toutes les conditions de vol; aussi le diamètre de la section de sortie rapporté au diamètre au col peut être variable ou fixe, l'essentiel est d'avoir une large variation du rapport des sections de sortie et du col, car à chaque fois que le nombre de Mach de vol augmente, le rapport de pression et le nombre de Mach à la sortie augmentent. Il existe trois types de tuyères De Laval :

- Tuyère totalement symétrique

- Tuyère dissymétrique à section de sortie et d'entrée égales

Tuyère à dissymétrie totale

Caractéristiques au col:

On peut déterminer les conditions au col de la tuyère en tenant compte de ce que M-I à cet endroit. Les variables au col sont désignées par un astérisque (*), On aura alors

$$\frac{T^*}{T_t} = \frac{2}{\gamma + 1}$$

$$\frac{P^*}{P_t} = \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

$$\frac{P^*}{P_t} = \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{1}{\gamma - 1}}$$
[1-21]

Les paramètres de sortie de la tuyère :

1) Nombre de Mach à la sortie

$$\Rightarrow M_a = \left\{ \left[\left(\frac{P_a}{P_{cs}} \right)^{\frac{1-\gamma t}{\gamma}} - 1 \right] \frac{2}{\gamma - 1} \right\}^{\frac{1}{2}}$$
 [1-22]

2) Température statique Te

$$\frac{T_e}{T_{t5}} = \left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_e^2\right)^{-1}$$
 [1-23]

Vitesse d'éjection

$$V_c = M_c \sqrt{\gamma . RT_c}$$
 [1-24]

4) Masse volumique des gaz à la sortie

$$\rho_e = \frac{P_e}{RT}$$
 [1-25]

5) Diamètre de la section de sortie

L'équation de continuité nous donne :

$$\begin{split} \dot{m}_o(1+f) &= \rho_e V_e A_e \\ \Rightarrow A_e &= \frac{\dot{m}_o(1+f)}{\rho_e V_e} \\ D_e &= \sqrt{\frac{4A_e}{\pi}} \end{split}$$
 [1-26]

1/2.3. Performances du turboréacteur :

a) la poussée :

La poussée d'un réacteur est la force qui s'oppose à la résultante de toutes les forces exercées par l'air sur le réacteur.

En faisant un bilan des forces et en appliquant le théorème des quantités de mouvement, on obtient la formule suivante de la poussée.

$$F = \dot{m}_{a} [(V_{e} - V_{i}) + A_{e} (P_{e} - P_{i})]$$
 [1-27]

* Poussée spécifique :

Elle est définit par le rapport de poussée sur le débit massique d'air capté par le réacteur :

$$F_{sp} = \frac{F}{\dot{m}_a} \tag{1-28}$$

b) Puissances:

Dans les turboréacteurs on distingue trois types de puissances

Puissance propulsive :

$$P_p = F V_i ag{1-29}$$

Puissance calorifique:

C'est l'énergie libérée par le fluide lors de la combustion.

$$P_c = \hat{m}_f Q_R \tag{1-30}$$

QR: pouvoir calorifique du carburant

Puissance thermique:

Elle est définie comme étant la puissance nécessaire à la propulsion de l'avion et compenser les pertes d'énergie cinétique des gaz de combustion à l'échappement

$$P_{th} = FV_i + \frac{1}{2}(V_e - V_i)^2$$
 [1-31]

· Rendements:

Il existe trois sortes de rendements:

* Rendement propulsif:

$$\eta_p = \frac{P_p}{P_c}$$
 [1-32]

* Rendement thermique:

C'est le rapport de l'énergie thermique sur l'énergie calorifique.s

$$\eta_{th} = \frac{P_{th}}{P_c}$$
 [1-33]

Rendement global:

Il est défini comme étant le produit du rendement propulsif et thermique :

$$\eta_{\rm g} = \eta_p \times \eta_{th}$$
 [1-34]

d) Consommation du carburant :

La consommation horaire :

C'est le débit carburant consommé par le moteur dans une heure.

$$C_h = 3600.\dot{m}_f$$
 [1-35]

La consommation spécifique :

C'est le rapport de la consommation horaire sur la poussée.

$$C_{sp} = \frac{C_h}{F}$$
 [1-36]

Chapitre II

Etude de la turbine axiale

II/ 1. Introduction:

La réalisation de la turbine a fait l'objet de plusieurs études et recherches théoriques de la part des constructeurs, afin de parvenir à une méthode de conception généralisée permettant d'assurer les meilleures performances et rendement.

Cependant de nos jours l'utilisation des calculateurs a permis d'améliorer les modèles théoriques décrits par EULER et BERNOULLI pour faire une extrapolation aux modèles tridimensionnels qui est proche de la réalité des choses, ce qui nous facilite ainsi de réaliser des tracés d'aubes turbine rependant à des critères aérodynamiques optimales.

11/2. Désignation d'un étage de turbine :

Notre étude va se faire sur la turbine axiale, c'est à dire que la direction générale de l'écoulement est parallèle à l'axe de rotation. Elle est constituée d'une grille d'aubes fixe, suivie d'une grille d'aubes mobiles respectivement appelées le stator et le rotor, présentés par les stations 1-2-3 dans la figure ci dessous.

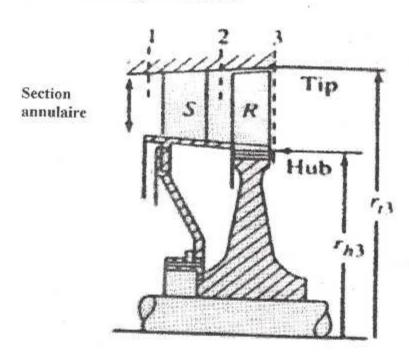


Figure (II-1) Etage d'une turbine axiale.

Le stator dirige l'écoulement et le prépare afin de pouvoir entraîner la grille d'aube mobile. Cette dernière à son tour récupère une énergie mécanique équivalente à celle demandée par le compresseur et ces accessoires.

II/3. Diagramme de vitesses dans un étage :

Considérons un étage de turbine axiale et représentons les diagrammes de vitesses au profil moyen des aubes (figure ci-dessous):

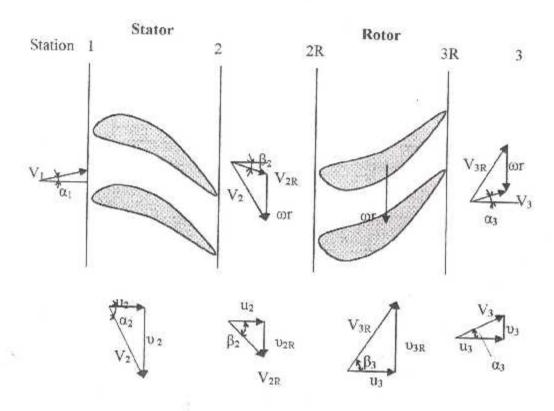


Figure (II-2) Triangles des vitesses pour un étage de turbine axiale.

A partir des diagrammes de vitesse on a les équations suivantes :

$$\begin{split} V_2 &= \omega r + V_{2R} \Rightarrow \begin{cases} u_2 = |V_2| \cos \alpha_2 \\ \upsilon_2 &= |V_2| \sin \alpha_2 \\ \upsilon_{2R} &= \upsilon_2 - \omega r = \tan \beta_2 \cdot u_2 \end{cases} \\ V_{3R} &+ \omega r = V_1 = V_3 \Rightarrow \begin{cases} u_3 = |V_3| \cos \alpha_3 \\ \upsilon_3 &= |V_3| \sin \alpha_3 \\ V_{3R} &= u_3 + \upsilon_{3R} = \tan \beta_3 \cdot u_3 \end{cases} \end{split}$$

Dans le stator, les filets d'air sortant de la chambre de combustion attaquent les aubages stator avec la vitesse V_1 à un angle d'incidence α_1 . Les canaux du stator étant convergents, les filets d'air sont alors accélérés avec une vitesse absolue V_2 qui n'est que la somme de la vitesse relative V_{2R} et la vitesse d'entraînement U (ωr).

D'une manière générale, on assistera dans le stator à une augmentation de la vitesse d'une part et une chute de pression statique d'autre part.

Tandis que dans le rotor, les filets d'air entament les canaux, eux aussi convergents avec une vitesse relative V_{2R}, telle que V₂=U+V_{2R}, et ressortent du rotor avec une vitesse V₃ à un angle α₃. L'écoulement de l'air autour du profil génère une force aérodynamique résultante provoquant ainsi la rotation de la roue, ce qui est équivalant à la transformation de l'énergie de pression en énergie cinétique (détente), qui se caractérise par la diminution de la vitesse à la sortie.

II/ 4. <u>Désignation d'un profil de turbine :</u>

Dans la pratique, les profiles aérodynamiques des aubes stator et rotor sont des profiles biconvexe de type T6 et C4. Les paramètres géométriques sont illustrés dans le schéma ci dessous :

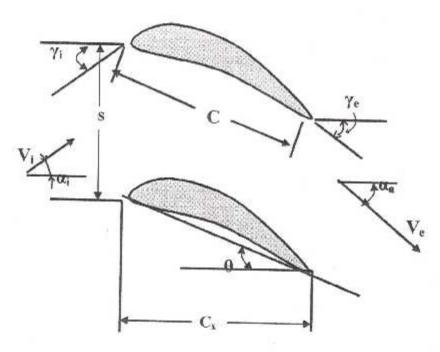


Figure (II-3) Désignation d'un profil.

Avec -

C = corde du profil. $\alpha_i - \gamma_i = \text{angle d'incidence}.$

 $\theta = \text{angle de renversement}$ $\alpha_i + \alpha_e = \text{angle de déviation}$

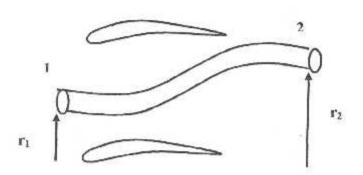
 γ = angle de calage. C_x =corde axiale.

S = espacement. $\gamma_i \quad \gamma_e = cambrure de l'aube (blade chamber)$

 $\sigma = c/s = solidité$ $\alpha_e - \gamma_e = (\gamma_i + \gamma_e)/8 \sqrt{\sigma} = \delta_t = déviation à la sortie$

Les vitesses V_i et V_e étant connues, en choisissant une famille de profils et pour un rapport s/c donné, on peut alors connaître l'angle d'incidence et de déviation pour définir la géométrie du profil.

II/5. Equation d'EULER:



L'application du théorème d'EULER à un tube de courant à travers la grille mobile montre que la variation de la quantité de mouvement angulaire est équivalente à la puissance récupérée dans l'étage

La relation suivante est exprimée entre la station2 et 3 :

Le couple sur l'arbre, est exprimé par :

$$C = \dot{m} (r_2 v_2 + r_3 v_3)$$

Comme $r_2 = r_3 = r$, cette equation s'exprime par

$$C=mr(v_2+v_3)$$

Ainsi la puissance transmise par le fluide sera donc :

Où:

$$P=\omega \tau \dot{m} (v_2+v_3)$$

Comme

$$r \omega = U$$

La relation précédente se résume à :

$$P=U \dot{m} (v_2+v_3)$$

Cette puissance est équivalente à chute d'enthalpie relative à la détente, et en considérant le gaz parfait, on a finalement :

$$Cp(T_{12}-T_{13})=U(v_2+v_3)$$
 [2-1]

II/6. Paramètres d'un étage :

Dans un étage de turbine la détente du gaz pour récupérer un travail est défini par l'évolution thermodynamique qui est représentée sur les diagrammes (t-s) et (h-s) comme suit :

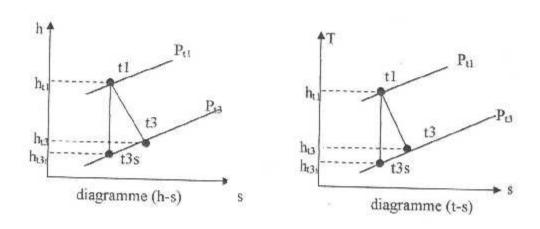


Figure (II-4) diagrammes (h-s) et (t-s) de la détente.

Rapport de température de l'étage τ_t:

La puissance de la turbine est exprimée par:

$$\Delta h_t = C_p (T_{t1} - T_{t3})$$

$$\Delta h_t = C_p Tt1 (1 - Tt3/Tt1)$$
Alors
$$\Delta h_t / C_p Tt1 = 1 - \tau_t$$

$$T_s = \frac{T_{t3}}{T_{t1}} = 1 - \frac{\Delta h_t}{C_p T_{t1}}$$
[2-2]

Rapport de pression de l'étage π_s:

On considère que l'écoulement est isentropique de l'entrée à la sortie, on peut alors déduire le rapport de pression par la relation ci-dessous :

$$\pi_s = \frac{P_{i3}}{p_{i1}} = \left(\frac{T_{i3}}{T_{i1}}\right) \stackrel{[\gamma(\gamma^-)et]}{=} \tau_s \stackrel{[\gamma/(\gamma^-1)et]}{=}$$
[2-3]

Où et représente le coefficient polytropique définit par :

$$e_i = \frac{dh_i}{dh_{iidéal}} = \frac{\gamma}{\gamma - 1} \frac{dT_i/T_i}{dP_i/P_i}$$

· Le rendement isentropique :

Les irréversibilités internes qui se développent au cours de la détente sont caractérisées par le rendement isentropique équivalent au rapport des énergies :

$$\eta_{i} = \frac{\Delta h_{i} reel}{\Delta h_{i} i deal} = \frac{h_{i1} - h_{i3}}{h_{i1} - h_{i3}s}$$
[2-4]

Pour un gaz parfait le rendement peut être exprimé en terme de températures et pressions totales comme suit :

$$\eta_i = \frac{Cp\left(T_{i1} - T_{i3}\right)}{Cp\left(T_{i1} - T_{i3s}\right)}.$$

$$\eta_{i} = \frac{1 - T_{i3}/T_{i1}}{1 - (P_{i3}/P_{i1})^{(\gamma - 1)/\gamma}}$$
 [2-5]

II/7. Performances d'un étage :

Les performances d'un étage de turbine sont traitées et représentées par des coefficients qui les caractérisent afin de mieux interpréter et approcher les calculs durant le dimensionnement d'un étage, parmi eux on note :

u) Coefficient d'écoulement:Ф

C'est le rapport entre vitesse axiale entrant au rotor et la vitesse tangentielle du rotor U.

$$\Phi = \frac{u_2}{\omega r} = \frac{u_2}{U}$$
 [2-6]

b) Coefficient de charge : w

Le coefficient de charge est le rapport entre le travail de l'étage par unité de masse et l'énergie cinétique de rotation de la rouc.

Dans une turbine ce coefficient permet de comparer la charge de deux étages pour une vitesse de rotation fixée. Il nous permet aussi de définir le nombre d'étages nécessaire pour récupérer l'énergie.

$$\psi = \frac{\Delta h_t}{(\omega r)^2} = \frac{\Delta h_t}{U_2}$$
 [2-7]

Pour un gaz parfait, on a :

$$\psi = \frac{Cp \,\Delta T_t}{U^2} \tag{2-8}$$

relation entre Φ et ψ

Les coefficients de charge et d'écoulement peuvent prendre plusieurs valeurs selon les types de turbines, les valeurs de ces coefficients influent sur le rendement de l'étage et ses performances :

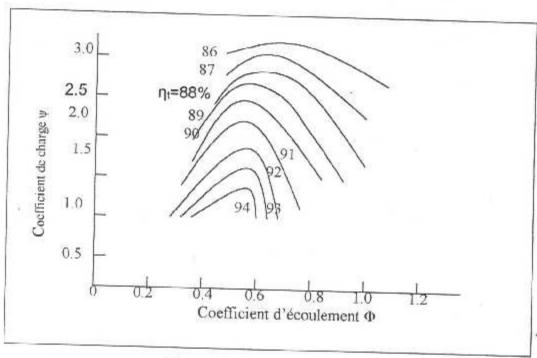


Figure (II-5) : ψ en fonction de Φ

Sur la figure ci dessus on a représenté l'évolution du coefficient ψ en fonction de Φ pour des valeurs de rendement mesurées sur 33 turbines développées par Pratt et Whitney. Les courbes nous permettent donc d'associer pour un ψ donné le rapport Φ conduisant au rendement maximum. Pour l'exploitation il faut donc réaliser un compromis entre le rendement d'étage et les coefficients ψ et Φ .

Pour les turbines a grandes dimensions ces coefficients prennent des valeurs correspondants à un rendement entre 94 et 89% de l'ordre de :

$$\begin{cases} 0.5 < \Phi < 1.1 \\ \text{et} \\ 1.3 < \Psi < 2.2 \end{cases}$$

Le coefficient de charge peut être réécrit en terme de coefficient et des angles d'écoulement comme suit par les relations ci dessous:

$$\psi = \frac{Cp\Delta T}{(\omega r)^{2}} = \frac{v_{2} + v_{3}}{\omega r} = \Phi(\tan\alpha 2 + \frac{u_{3}}{u_{2}}\tan\alpha 3)$$
 [2-9]

Ou bien :

$$\psi = \frac{Cp \Delta T}{(\omega r)^2} = \frac{v_2 + v_3}{\omega r} = \Phi \left(\tan \beta 2 + \frac{u_3}{u_2} \tan \beta 3 \right)$$
 [2-10]

D'autre part le coefficient d'écoulement est aussi exprimé en terme d'angles du flux par:

$$\Phi = (\tan \alpha 2 - \tan \beta 2)^{-1}$$
 [2-11]

Aussi par substitution on obtient l'expression de Ψ comme suit

$$\psi = \frac{\tan \alpha 2 + (u_3/u_2)(\tan \alpha 3)}{\tan \alpha 2 - \tan \beta 2}$$
 [2-12]

Les équations [2-11] et [2-12] sont représentées dans la figure (II-6) pour une vitesse axiale constante, des valeurs de α_2 et β_2 et des valeurs spécifiques de Φ , ψ et α_3 .

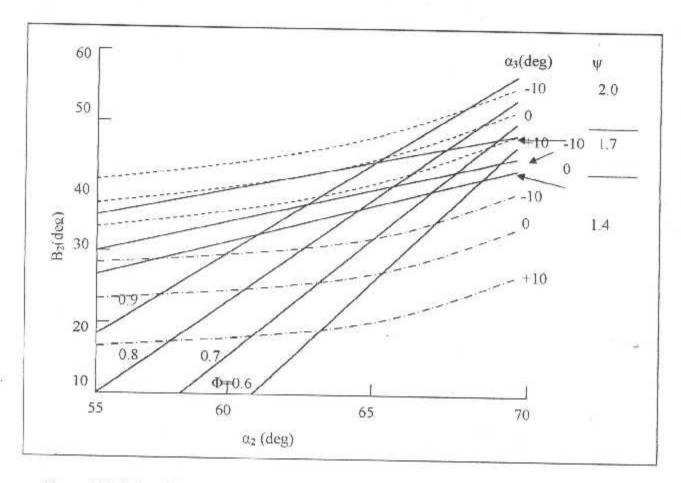


Figure (II-6) Coefficient de charge et coefficient d'écoulement en fonction des angles d'écoulement

L'analyse de la figure ci dessus nous montre l'effet du changement d'angle d'écoulement sur Φ et ψ . Ainsi l'augmentation de α_3 avec α_2 et β_2 maintien une augmentation constante de ψ et la diminution de Φ .

Elle peut être aussi utilisée pour déterminer approximativement le coefficient d'écoulement Φ , pour des angles α_2 et β_2 et/ou le coefficient de charge de l'étage ψ , pour les angles α_2 , β_2 et α_3 . Un résultat plus précis peut être obtenu en utilisant les équations précédentes.

c) Rapport vitesse VR:

Le rapport vitesse (VR) est défini comme étant le rapport de la vitesse tangentielle du rotor (U=ωr) sur la vitesse équivalent à l'échange d'enthalpie totale dans l'étage, ou bien :

$$VR = \frac{U}{\sqrt{2} \Delta h_i} = \frac{U}{\sqrt{2} \Delta h_i}$$
 [2-13]

Le rapport vitesse est utilisé par certains constructeurs de turbine plutôt que le coefficient de charge :

$$VR = \frac{1}{\sqrt{2\psi}}$$
 [2-14]

Le VR au rayon moyen prend des valeurs entre 0.5 et 0.6 pour les turbines pour turboréacteurs modernes, ce qui correspond à des valeurs de coefficients de charge ψ entre 1.4 et 2.

II/8. Les pertes dans un étage :

Considérons un étage de turbine où les pertes dues à la pression sont évalués par l'expression suivante :

$$\phi_t = \frac{P_{ti} - P_{te}}{P_{te} - P_e}$$
 [2-15]

D'où le rapport de pression totale entre l'entrée et la sortie peut être évalué en fonction du coefficient de perte par ;

$$\frac{P_{le}}{P_{ti}} = \frac{1}{1 + \phi_t (1 - P_e/P_{le})}$$
 [2-16]

Où le rapport P./Pre dépend uniquement du Mach sortie Me

Au niveau de l'étage le rapport de pression totale s'écrit :

$$\frac{P_{i3}}{P_{i1}} = \left(\frac{P_{i2}}{P_{i1}}\right)_{\phi_{\text{total or } 3/2}} \frac{P_{i2R}\left(P_{i3R}\right)}{P_{i2}\left(P_{i2R}\right)_{\phi_{\text{total or } 3/3R}}} \frac{P_{i3}}{P_{i3R}}$$
[2-17]

Où $\phi_{t \text{ stator}}$ et $\phi_{t \text{ rotor}}$ sont, respectivement les coefficients de perte du stator et du rotor qui sont des valeurs semi empiriques et qui sont comprises dans les marges suivantes :

$$\begin{cases} 0.02 < \phi_{\text{tstator}} < 0.07 \\ \text{et} \\ 0.06 < \phi_{\text{trotor}} < 0.15 \end{cases}$$

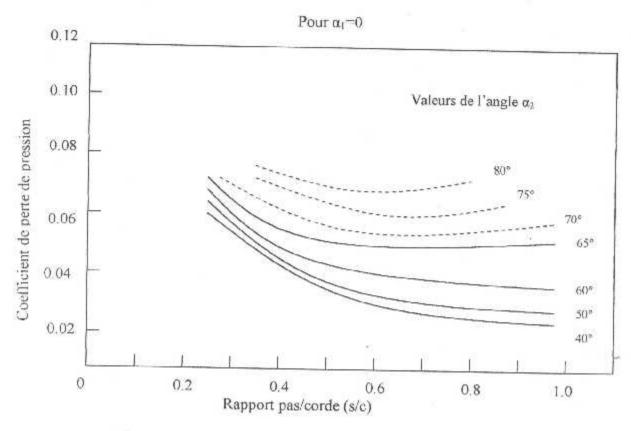


Figure (II-7) Coefficient de perte dans le stator $(\alpha_1=0)$

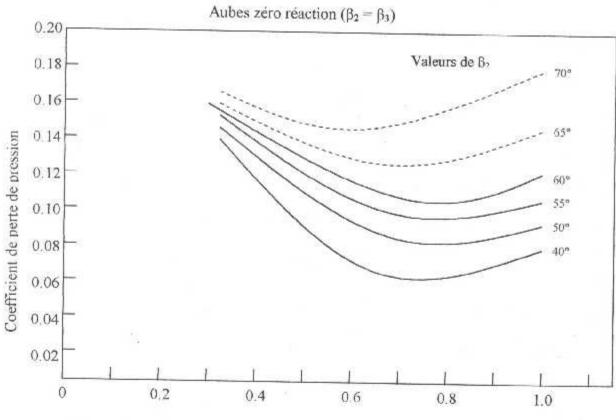


Figure (II-8) -Coefficient de perte dans le rotor de la turbine. ($\beta_2 - \beta_3$)

II/9. Degrés de réaction :

Toute l'énergie perdue par le fluide dans l'étage est absorbée au niveau du rotor et réapparaît sous forme d'énergie mécanique sur l'arbre, cette énergie provient en générale de la transformation dans le rotor de deux formes classique d'énergie :

- Energie cinétique.
- Energie de pression.

La somme des deux énergies perdues par unité de masse du fluide au niveau du rotor est en effet bien égale à l'énergie totale perdue par unité de masse dans l'étage. Le seul rôle de la grille fixe est de modifier la direction de l'écoulement et transformer l'énergie de pression en énergie cinétique.

Afin de comparer les différences d'énergie de pression dans le rotor et dans le stator on définit le degré de réaction :

$$^{\circ}R_{i} = \frac{energie\ cinetique\ perdue\ dans\ le\ rotor}{energie\ totale\ perdue\ dans\ l"étage}$$

D'où:

$${}^{\circ}R_{\ell} = \frac{h_2 - h_3}{h_{\ell 1} - h_{\ell 3}}$$
 [2-18]

Pour un gaz parfait, on écrit :

$${}^{\circ}R_{i} = \frac{T_{2} - T_{3}}{T_{i1} - T_{i3}}$$
 [2-19]

L'évolution thermodynamique de la détente est illustrée dans un diagramme représentant les pertes dans chaque élément de la turbine :

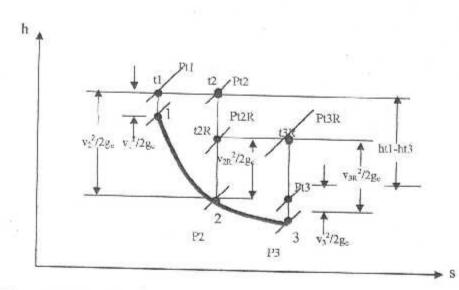


Figure (II-9) Diagramme h-s pour une évolution réelle.

D'autre part le degré de réaction peur être exprimé en fonction des angles d'écoulement pour une vitesse axiale constante (u₃=u₂) par la relation ci dessous :

$$R_{t} = \frac{u_{2} \tan \beta_{3} - \tan \beta_{2}}{\omega r}$$

$$R_{t} = \Phi \frac{\tan \beta_{3} - \tan \beta_{2}}{2}$$
[2-20]

Ou bien :

II/ 10. Fonctionnement turbine:

Trois importantes conceptions sont reliées au choix de réaction : turbine à action, à réaction et turbine à vitesse de sortie axiale (réaction variable). Pour se faire, on fut amené à comparer la chute d'enthalpie dans les aubes mobiles soit à la variation totale d'enthalpie dans l'étage, soit au travail massique de cet étage. Il faut souligner cependant que les constructeurs ne se limitent pas à ces trois types seulement, en 3dimmensions la réaction peut changer continuellement le long des aubes.

* Turbine à action :

Dans ce type de turbine aucune énergie de pression n'est perdue dans les roue, il es résulte que toute l'énergie perdue par le fluide l'est sous forme d'énergie cinétique dans le rotor. Ce qui conduit a des canaux fortement convergents dans le stator, alors que ceux de la grille d'aubes rotor resteront à section constante.

Le triangle des vitesses pour un étage à action est représenté dans la figure (II-10) ainsi que le diagramme h-s correspondant, figure (II-12)., Cependant on peut considérer deux possibilités qui nous conduisent à un degrés de réaction nul.

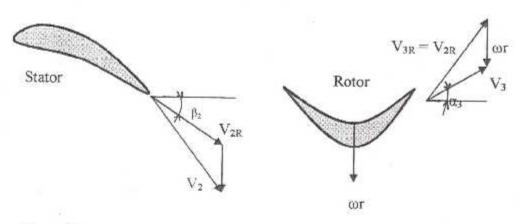


Figure (II-10) Diagramme des vitesses d'une turbine à action.

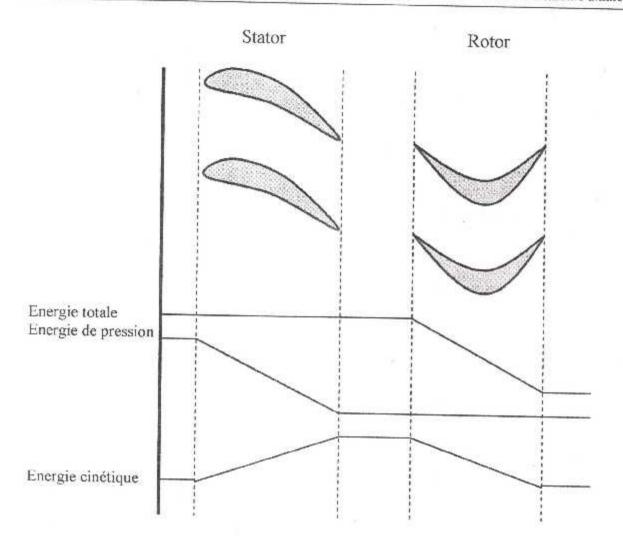


Figure (Π-11) Evolution des énergies dans une turbine à action

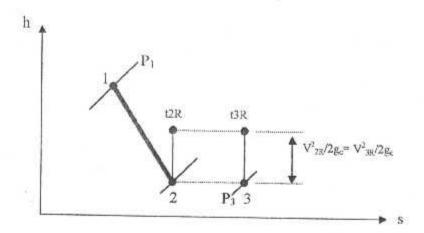


Figure (II-12) Diagramme h-s pour turbine à action.

On considère un écoulement isentropique, alors la condition d'indifférence d'enthalpie entre la station 2 et 3 implique qu'il n'y a pas de changement de pression a travers le rotor. La turbine est alors à impulsion présentant une charge tangentielle croissante.

Il est important de noter qu'ici la réaction est définie par une différence d'enthalpie statique et non pas par une différence de pression. Car il existe une différence de pression de P2 à P3 à travers le rotor, comme le montre la figure (II-12) ce qui nous permet de dire que l'étage n'est pas vraiment impulsif.

Par conséquent un étage à impulsion représentant une différence de pression nulle est représenté sur la figure ci dessous :

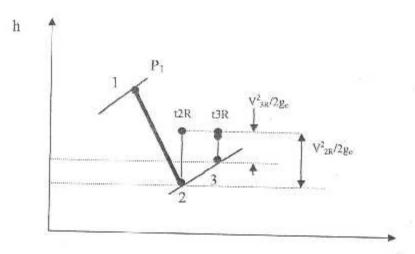


Figure (II-13) diagramme h-s pour turbine à impulsion.

En effet on note une augmentation d'enthalpie de h2 à h3 à travers le rotor, tandis que la vitesse relative décroît. D'autre part le coefficient de charge pour un étage à impulsion à une vitesse axiale constante prend la forme suivante :

$$\psi = 2(\Phi \tan \alpha_2 - 1) = 2\Phi \tan \beta_2$$
 [2-21]

Un angle α_2 grand, conduit à V_2 et V_{2R} grandes, ce qui mène à de grandes pertes dans l'étage. Donc, dans le cas usuel α_2 est limité à une valeur ne dépassant pas les 70°.

Si α₃=0 :

$$\tan \alpha_2 = 2 \omega r/u_2$$
 et $\psi=2$.

Ce qui fait que la vitesse tangentielle du rotor ω r sera proportionnelle à la racine carrée de la chute d'enthalpie $\sqrt{\Delta h}$.

Cependant si la vitesse résultante de l'aube est élevée, on doit avoir une turbine à plusieurs étages correspondant à des chutes modérées dans chaque étage.

• Turbine à réaction :

Dans une turbine à réaction l'énergie de pression perdue se trouve repartie entre le stator et le rotor.

Donc à ce moment on aura une partie qui se transforme en énergie cinétique et une autre en énergie de pression dans la roue.

Ceci va se présenter sur la forme des courants de passage par une convergence dans le stator et dans le rotor aussi.

Si l'énergie récupérée dans la roue correspond à la moitié de celle de l'étage, le degrés de réaction aura la valeur de °R₁=0.5 d'où le diagramme de vitesse correspondant est représenté dans la figure (II-14).

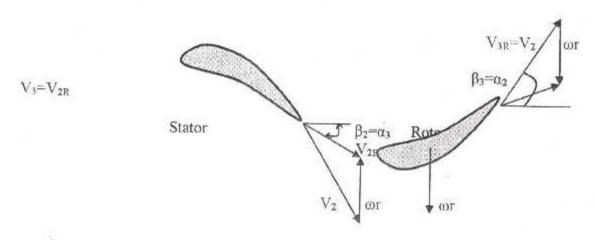


Figure (II-14) diagramme des vitesses pour turbine à réaction

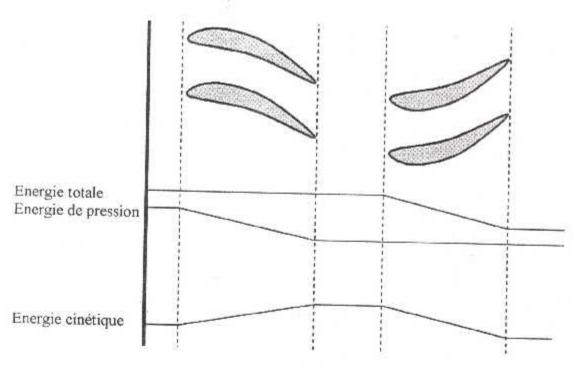


Figure (II-15) Evolution des énergies dans une turbine à réaction.

Alors
$$\beta_3 - \alpha_2$$
, $\beta_2 = \alpha_3$ et $\tan \beta_3 - \tan \beta_2 = \tan \alpha_2 - \tan \alpha_3 = \omega r/u_2 = 1/\Phi$.

Pour une vitesse axiale constante, le coefficient de charge est :

$$\psi = \frac{\Delta v}{\omega r} = 2\Phi \tan \alpha_2 - 1 = 2\Phi \tan \beta_3 - 1$$
 [2-22]

Aussi α2 doit être élevée mais toujours inférieur à 70°.

Pour
$$\alpha_3=0$$
, $\tan \beta_3 = \tan \alpha_2 = \omega r/u$, $\beta_2=0$ $\psi=1$. [3-23]

Ainsi pour le même ωr et v₃=0, le travail par unité de masse pour la turbine à action est le double que celui de la turbine à réaction.

Cas général, zéro tourbillonnement (vitesse axiale constante)

Si les tourbillonnements à la sortie sont nuls, alors $\alpha_3=0$, v3=0 et tan $\beta_3=\omega r/u$.

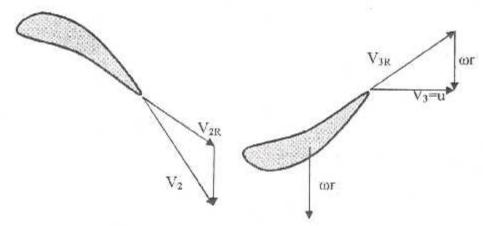


Figure (II-16) Turbine zéro tourbillonnement.

Le degré de réaction sera alors :

$$R = 1 - \frac{v_2}{2\omega r} = 1 - \frac{\psi}{2}$$
 [2-24]

L'équation peut être réécrite comme suit :

$$\psi = 2(1 - {}^{\circ}R_{\bullet})$$
 [2-25]

Une grande charge de l'étage donne un faible degré de réaction.

Dans les moteurs d'avion, le poids du moteur et les performances doivent s'équilibrer. Le poids peut être réduit en augmentant la charge de l'étage (réduire le nombre d'étages turbine), ce qui entraîne logiquement une perte dans le rendement de l'étage.

II/ 11. Critère de Zweifel :

Zweifel a défini un coefficient de force tangentiel comme le rapport de la force exercée sur le profil sur la force tangentielle maximale Ft max-Il faut qu'il y ait assez de profils dans chaque station de telle sorte à ce que la somme des forces tangentielles dans chacun soit égale à la différence des efforts tangentiels du fluide.

Et Fimax est obtenue quand :

I-La pression de l'intrados est maintenue à la pression totale d'entrée et baisse jusqu'à la pression statique sortie au bord de fuite.

2-La pression à l'extrados baisse jusqu'à la pression statique sortie au bord d'attaque et reste égale à cette valeur.

Ainsi la force tangentielle maximale est $F_{t max} = (P_{ti} - P_e) C_x$, où C_x est la corde axiale de laube

Pour un écoulement réversible et un fluide incompressible Ft max peur être écrite comme suit:

$$F_{i,\max} = \frac{\rho V_e^2 C_x}{2} = \frac{\rho u_e^2 C_x}{2 \cdot \cos_2 \alpha_e}$$
 [2-26]

Le coefficient de force tangentielle de Zweifel est défini comme suit :

$$Z = \frac{F_t}{F_{t,\text{max}}}$$
 [2-27]

Avec la force tangentielle par unité de profondeur des aubes espacées d'une distance s est :

$$F_i = \rho_{i,u_i,s}(v_i + v_e) = \rho_{i,u_i,s}\left(\tan\alpha_i + \frac{u_e}{u_i}\tan\alpha_e\right)$$
 [2-28]

À partir de ces équations l'expression de Z pour un profil devient :

Pour le stator :

$$Z_s = \frac{2s}{C_x} (\cos^2 \alpha_2) \left(\tan \alpha_1 + \frac{u_2}{u_1} \tan \alpha_2 \right) \left(\frac{u_1}{u_2} \right)^2$$
 [2-29a]

De même que pour le rotor, on écrit :

$$Z_r = \frac{2s}{C_x} (\cos^{-2} \beta_3) \left(\tan \beta_2 + \frac{u_e}{u_i} \tan \beta_3 \right) \left(\frac{u_2}{u_3} \right)^6$$
 [2-29b]

Puisque la pression à l'extrados peut être inférieure à la pression statique sortie en avant de l'aube, les Z atteignent des valeurs proches de l'unité. En utilisant l'équation [2-29], on représente les variations des angles relatifs du rotor β2 et β3 pour des valeurs constantes de ZsCx/s dans la figure (II-17).

Une grande valeur de β_2 et un degré de réaction égale à zéro (charge de l'étage ψ élevée) donne une valeur élevée de ZsC_x/s et nécessite une grande solidité ; $(\sigma = c/s = (C_x/s)/cos \theta)$.

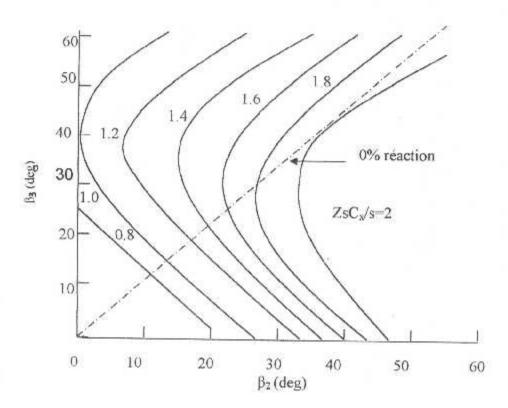


Figure (II-17) Z C_s/s rotor en fonction de β₂ et β₃.

Une grande solidité et un grand β3 et zéro réaction, cela peut conduire à de grandes pertes de pression totale.

 α_3 =0 (zéro tourbillonnements), et un degré de réaction 0.5 (ψ =0) correspond à β_{2-0} , la solidité nécessaire est faible et les pertes de pression totale sont faibles. Ainsi les constructeurs des turbines pour réacteurs doivent trouver un compromis entre le nombre d'étages (charge de l'étage) et le rendement turbine (pertes de pression totale).

II/ 12. Variations radiales :

Puisque le débit d'air par unité de surface [qui est 'm/A= P_e/(MFP $\sqrt{T_t}$)] est élevé dans les turbines que dans les compresseurs, alors les profiles pour les turbines sont plus courts.

Le résultat est qu'il y a une petite variation radiale pour les propriétés aérodynamique au niveau du tip et du hub, excepté pour quelques derniers étages des turbines basse pression

Généralement les aubes turbine sont conçues de telle façon à ce que, le degré de réaction varie de presque zéro au hub à environ 0.4 au tip.

Si la distribution aérodynamique utilise le free vortex, la vitesse par rapport au rayon est donné par :

$$v = v_m \frac{r_m}{r}$$
 [2-30]

Pour une vitesse axiale constante (u₃=u₂) le degré de réaction à un rayon quelconque en terme de degré de réaction au mean s'écrit comme suit ;

$$^{\circ}R = 1 - (1 - ^{\circ}R_{tm}) \left(\frac{r_{m}}{r}\right)^{2}$$
 [2-31]

A cause de la variation radiale, le degré de réaction est inférieur au hub, d'où le coefficient de force tangentielle du rotor Z_r, en même temps que C_x/s prennent une valeur maximale au hub.

Bien que l'espacement aube vari directement avec le rayon, Z_rC_s/s est plus grand au hub et décroît avec la diminution du rayon.

Ainsi la valeur de Z_rC_x/s au hub du rotor détermine l'espacement et le nombre d'aubes rotor. Pour le stator Z_sC_x/s devient plus grand au tip, et sa valeur détermine l'espacement et le nombre d'aubes stator.

II/ 13. <u>Dimensions axiales et sections du passage de l'écoulement</u>:

a. Section annulaire:

D'une façon générale la section de passage est exprimée en fonction des rayons comme suit :

$$A_{i} = \pi \left(r_{t}^{2} - r_{h}^{2}\right)$$

$$A_{i} = \pi r_{h}^{2} \left[\left(\frac{r_{t}}{r_{h}}\right)^{2} - 1 \right]$$

(Sachant que $r_m = r_h + r_t/2$)

Le rapport r_i/r_h est compris dans le domaine : 1.2< r_i/r_h <1.4, pour le rotor et le stator.

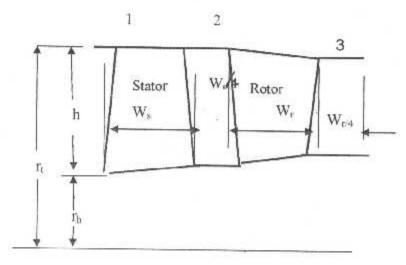
Aussi la section annulaire à n'importe quelle station de l'étage turbine dépend des propriétés de l'écoulement (T_t, P_t, nombre de Mach et les angles d'écoulement), du rayon moyen et du débit masse.

L'équation [2-32] est utilisée pour le calcul de la section d'écoulement à la station i :

$$A = \frac{m\sqrt{T_{ii}}}{P_{ii}(\cos\alpha_i)MFP(M_i)}$$
 [2-32]

b. Dimensions axiales et nombre d'aubes :

La figure (II-19) montre les différentes parties d'un étage turbine qui nous permettent d'estimer sa longueur axiale.



Ligne centrale

Figure (II-18) Dimensions axiales d'un étage de turbine.

Avec:

$$h = r_{t} - r_{h}$$

$$W_{s} = \frac{h_{t} + h_{2}}{2} \left(\frac{c}{h}\right)_{s} \cos \theta_{st}$$

$$W_{r} = \frac{h_{2} + h_{3}}{2} \left(\frac{c}{h}\right)_{r} \cos \theta_{rt}$$

Le rapport corde/hauteur (c/h) vari dans la marge suivante : 0.3 < c/h < 1.0.

On calcul les largeurs axiales des aubes Ws et Wr de l'étage, l'espace de part et d'autre Ws/4 et Wr/4, et le nombre d'aubes en utilisant le coefficient de force tangentielles Z et le rapport c/h, pour le stator et le rotor.

L'angle de fléchissement θ de l'aube dépend de la forme de la ligne de cambrure et des angles du profile γ_i et γ_e . Il est donné généralement par :

$$\theta = (\gamma_i - \gamma_e)/2$$
.

Pour une corde constante, la corde axiale est plus grande quand l'angle de fléchissement θ est proche de zéro, ce qui se produit normalement au tip du stator et au hub du rotor.

Avec l'estimation : l'angle d'incidence est petit et peut être considéré égale à zéro, alors $\gamma_i = \alpha_i$

L'angle de sortie γ_e peut être obtenu en utilisant l'équation $\delta_L = (\gamma_i + \gamma_c)/8 \sqrt{\sigma}$ cependant celle ci nécessite la connaissance de la solidité (σ -c/s).

Pour des conditions d'écoulement connues $(\alpha_1, \alpha_2, u_2/u_1, \alpha_3 \text{ et } u_3/u_2)$ et des coefficients de force tangentielles Z_s et Z_r donnés, les équations [2-29a] et [2-29b] donnerons le rapport corde axiale /espacement (Cx/s) nécessaire pour le stator et le rotor, respectivement.

On a besoin d'une valeur initiale de la solidité o pour obtenir l'angle de fléchissement 0.

Après que les solidités sont déterminées pour le hub, mean et le tip, on peut trouver le coefficient de force tangentielle désiré, le nombre d'aubes nécessaires, le rapport corde/hauteur (c/h), la circonférence et l'espacement des aubes pour chaque rayon.

II/ 14. Contraintes dans la turbine :

En raison de l'importance du travail demandé et des conditions particulières difficiles dans lesquelles le travail est récupéré, la réalisation de la turbine demande un soin particulier, et doit tenir compte des différentes contraintes auxquelles elle est soumise, qui sont mécaniques, thermiques et chimiques.

a. Contraintes mécaniques :

-force centrifuge: agissant sur les pieds des aubes du rotor et elle considérables. Exemple: pour une seule aube pesant 150g et dont le centre de gravité est à 0.4 m de l'axe de rotation, la force centrifuge est de l'ordre de 10 à 12 t/mn.

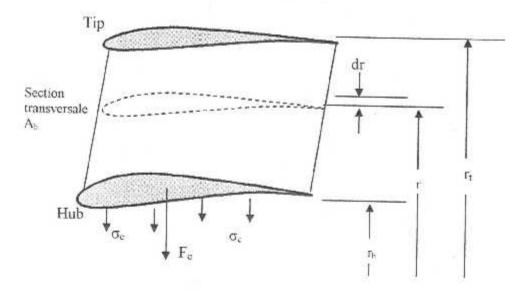


Figure (II-19) Contraintes centrifuges

Si on considère la force dans une section transversale d'une aube, la force centrifuge agissant sur la section A_b

$$F_c = \int_{rh}^{rt} \rho \omega^2 A h r dr \qquad [2-33]$$

Donc la principale contrainte est :

$$\sigma_c = \frac{F_c}{A_h} = \rho \omega^2 \int_{rh}^{rh} \frac{A_b}{A_h} r dr$$
 [2-34]

Généralement la section transversale de l'aube diminue avec la diminution du rayon, ce qui et selon l'équation [2-34] cause la réduction de σ_e .

Si la variation est linéaire, on peut écrire :

$$\frac{A_b}{A_h} = 1 - \left(1 - \frac{A_t}{A_h}\right) \left(\frac{r - r_h}{r_h - r_h}\right)$$
 [2-35]

Et l'équation [2-34] devient :

$$\sigma_c = \rho \omega^2 \left[\frac{A}{2\pi} \left(1 - \frac{A_t}{A_h} \right) r_h \left(\frac{r - n_t}{n - n_t} \right) r dr \right]$$
 [2-36]

Si A est la section de passage qui est $\pi(r_t^2 - r_h^2)$, l'intégration de l'équation [2-36] donne :

$$\sigma_{c} = \frac{\rho \omega^{2} A}{4\pi} \left[2 - \frac{2}{3} \left(1 - \frac{A_{b}}{A_{b}} \left) \left(1 + \frac{1}{1 + n_{b}/n} \right) \right]$$
 [2-37]

Cette équation a une limite supérieure (correspondant à rh/rt=1) :

$$\sigma_c = \frac{\rho \omega^2 A}{4 \pi} \left(1 + \frac{A_t}{A_b} \right)$$
 [2-38]

Cette équation nous révèle la caractéristique de base qui est que σ_c est proportionnel à $\rho\omega^2A$. Elle montre aussi que la forme fuselée peut réduire la contrainte pour un profil droit (ie : A_t = A_h) par la moitié (ie A_t =0).

Dans l'industric on utilise AN^2 plutôt que $\rho\omega^2A$ car c'est plus facile à calculer et à utiliser. On note que :

$$AN^2 = A\omega^2 \left(\frac{30}{\pi}\right)^2$$
 [2-39]

En utilisant l'équation [2-39], [2-38]devient :

$$\frac{\sigma_c}{\rho} = AN^2 \frac{\pi}{3600} \left(1 + \frac{A_t}{A_h} \right)$$
 [2-40]

Pour une valeur fixée de AN², l'équation [3-40] montre la possibilité de réduire la contrainte centrifuge en utilisant des matériaux plus légers (comme le titanium qui a une densité de 4600 kg/m³) au lieu de matériaux lourd (qui ont une densité d'à peut près 8200 kg/m³).

l'action des gaz :

L'action des gaz engendre des efforts de flexion élevés sur les aubes en raison de l'importance du travail récupéré ainsi que des efforts de torsion, à cause de la variation de degré de réaction du pied au sommet, il convient d'ajouter à ces efforts, les vibrations provoquées par la différence de vitesse et de pression de l'écoulement qui n'est pas rigourcusement continue et par l'effet de masque joué par les aubes du stator.

b. Contraintes thermiques:

La température devant la turbine étant un facteur prépondérant du rendement du réacteur, sera élevée, les températures sont actuellement de l'ordre de 1200°C à environ 1400°C suivant les techniques employées.

L'arrivée d'air de dilution à la sortie de la chambre de combustion et les circuits de ventilation interne amenant une répartition non uniforme des températures le long des aubes, la température à la base des aubes est plus faible, ce qui limite les contraintes aux points de fixation sur le disque, ceux ci étant déjà soumis à des efforts centrifuges importants.

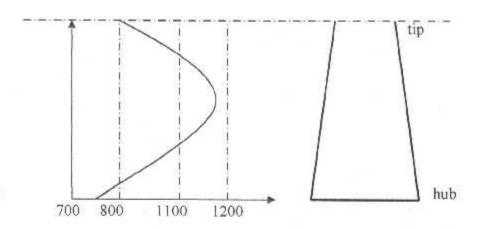


Figure (II-20) Répartition de la température le long de l'aube.

La température à l'extrémité des aubes sera également plus faible, la température la plus élevée et située aux environ des 2/3 de la hauteur des aubes. Cette inégalité est intéressante pour ménager le pied et le sommet de chaque aube mais elle engendre des contraintes mécaniques internes.

Les variations rapides de température que supportent les turbines, notamment aux démarrages, décollages et arrêts, sont très pénalisantes.

Il est d'ailleurs recommandé pour limiter ces contraintes, de laisser fonctionner le réacteur au ralenti une minute environ avant de l'arrêter.

Contraintes thermiques du disque :

Pour un disque d'une épaisseur constante et une distribution de température que dépend seulement du rayon [T=T(r)], o, peut voir que contrainte radiale est :

$$\sigma_{tr} = \alpha E \left[\frac{1}{r_h^2} \int_0^{rh} T(r) dr - \frac{1}{r^2} \int_0^r T(r) dr \right]$$
 [2-41]

Où α est le coefficient de dilatation thermique linéaire et E est le module d'élasticité, et la contrainte tangentielle est :

$$\sigma \omega = \alpha E \left[\frac{1}{r_b^2} \int_0^{r_b} T(r) dr - \frac{1}{r^2} \int_0^r T(r) dr - T \right]$$
 [2-42]

Si la température est constante la contrainte tangentielle et radiale sont égales à zéro. Dans le cas ou la distribution de la température est linéaire : $T=T_0+\Delta T(r/r_h)$ pour la quelle l'équation [2-41] devient :

$$\sigma_{tr} = \frac{\alpha E \Delta T}{3} \left(1 - \frac{r}{r_h} \right)$$
 [2-43]

Et l'équation [2-42] devient :

$$\sigma_{t\theta} = \frac{\alpha E \Delta T}{3} \left(1 - 2 \frac{r}{r_0} \right)$$
 [2-44]

Les deux contraintes atteignent un maximum de $\alpha E \Delta T/3$ pour r=0.

c. Contraintes chimiques :

Les réactions chimiques (oxydations et attaques par les résidus de combustion) sont favorisées par l'élévation de la température.

Or, les carburants, malgré le soin apporté à leur raffinage, contiennent un certain pourcentage d'impuretés comme le souffre et le phosphore qui, en se combinant à haute température avec le métal constituant les aubes donnent naissance à des produits de moindre résistance, c'est ce explique que certains métaux purs présentent une excellente résistance mécanique à haute température ne peuvent être utilisés en raison de leur trop grande affinité pour le souffre.

II/15. Limitations des turbines :

Ces limitations, constructives et fonctionnelles, sont d'ordre aérodynamique et thermique. Comme pour les compresseurs, afin de conserver de bons rendements, il convient de respecter certains paramètres (charges aérodynamiques et déviations dans les aubages, vitesses d'écoulement, etc.). En particulier, en sortie d'étage de turbine, le nombre de Mach absolu doit rester inférieur à 0,60 afin de ne pas engendrer des pertes de charge trop importantes en aval.

Par contre, les turbines sont exemptes de phénomènes instables comparables au pompage des compresseurs.

D'un point de vue thermique, tous les constructeurs s'efforcent de repousser continuellement la limite constituée par la température du fluide à l'entrée de la turbine. Il recourent, dans ce but, à des matériaux nouveaux et aux techniques de refroidissement des pales (figure II-21) en mettant en œuvre des solutions qui dépendent de la durée de vie demandée et de la sollicitation mécanique des aubages.

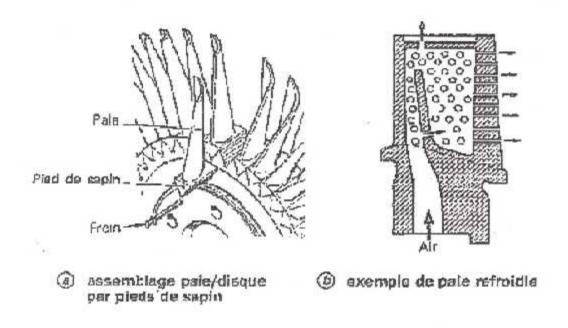


Figure (II-21) Roue de turbine : technologie.

II/16. <u>Construction et matériaux :</u>

Les roues mobiles des turbines axiales sont dites intégrales ou monoblocs lorsque pales et disque ne forment qu'une seule pièce; elles sont à pales rapportées dans le cas contraire. Les roues monoblocs sont coulées ou usinées à partir des bruts ébauchés. Les pales rapportées, généralement forgées, permettent un choix de matériau différent pour le support. Les fixations sont à pieds de sapin.

La construction monobloc, bien adaptée aux petites dimensions, est plus légère et d'un meilleur prix de revient. Par contre, les pales rapportées sont avantageuses pour la maintenance en facilitant le remplacement de pales endommagées.

Les aubages fixes en axial et centrifuge peuvent être montés en porte à faux, leur extrémité interne laissant un jeu face au tambour, ou à plate-forme et labyrinthes d'étanchéité, ce qui procure un gain de performances, par réduction des fuites parasites.

Les matériaux les plus utilisés sont des alliages à base d'aluminium, de titane ou des aciers. Lorsque les températures sont inférieurs à 180°C environ, on peut employer les alliages légers (gain de masse et de prix de revient), mais bien souvent, les risques d'érosion et d'absorption de corps étranger condamnent l'emploi de ces matériaux qui sont alors remplacés par des aciers ou du titane, si le bilan de masse l'exige.

Jusqu'à des températures de l'ordre de 350 à 400 °C, on peut utiliser les alliages de titane, c'est le cas notamment des rotors centrifuges des machines aéronautiques.

Aux températures plus élevées rencontrées dans les derniers étages de compression, il faut utiliser des alliages réfractaires pénalisés en masse et temps d'usinage.

Chapitre III

conception de la turbine

III/1. L'idée de base :

L'idée de base de notre projet est de réaliser un moteur à réaction en partant d'une roue de compresseur disponible sur les turbo compresseurs de camion, moteur marin et engins dont les diamètres varient de 30 à 150 mm.

Dans le plupart des cas les constructeurs mettent en disponibilité la courbe caractéristique de la roue définissant une marge de débit et de rotation.

Pour garantir le déroulement thermodynamique d'un turbo réacteur il nous a fallut réaliser les éléments correspondant à chaque phase du cycle.

La première partie comprend le compresseur. La deuxième qui est le sujet de notre travail est l'étude et la réalisation d'une turbine axiale qui délivre une puissance équivalente a celle demandée par le compresseur.

Dans ce chapitre on va faire le dimensionnement de la turbine et ceci par l'élaboration d'un programme qui utilisera les équations du chapitre précédent établis à partir de relations empiriques tirés de l'étude faite par PRATT et WHITNEY sur des turboréacteurs à grandes dimensions, il nous a fallut adapter leur méthode dans notre cas pour pouvoir dimensionner notre micro turboréacteur.

III/2. Etude du cycle :

Comme la turbine transforme l'énergie calorifique provenant de la chambre de combustion en énergie mécanique pour créer un travail nécessaire qui permettra au compresseur de tourner et d'aspirer l'air. Alors il est indispensable d'étudier le comportement du turboréacteur et ses performances aux différents régimes. Ce qui va nous permettre de déterminer les caractéristiques des différentes stations et de choisir les paramètres d'entrée des programmes (turbine et compresseur) selon le but qu'on s'est fixé : réaliser un moteur de poussée max aux environ de 100N.

pour ceci un choix à été fait a partir de la courbe caractéristique de la roue du compresseur utilisé en se basant sur le meilleur rendement possible qui nous donnera le débit d'air nécessaire pour un taux de compression donné. Les détails de ce choix sont indiqués avec plus de précisions dans la première partie.

On a élaboré un programme (Annexes 1) qui traite les performances du turboréacteur afin de tirer la poussée et la consommation spécifique convenables à notre moteur. Qui a utilisé les paramètres d'entrée suivants :

Po, To: pression et température d'entrée, au conditions ambiantes.

T_{max}: température dans la chambre de combustion (entrée turbine), fixée suivant les caractéristiques des matériaux utilisés.

 \dot{m}_a : à partir de la courbe caractéristique de la roue.

Qr: pouvoir calorifique, selon le carburant utilisé.

 π_{c} : taux de compression spécifique a la roue du compresseur utilisée.

ρ_d, ρ_e,ρ_b,ρ_t,ρ_n: rendement de chaque composants (diffuseur, compresseur, chambre de combustion, turbine, tuyère) ce sont des valeurs normalisée.

Ceci nous a permis de tracer la courbe suivante :

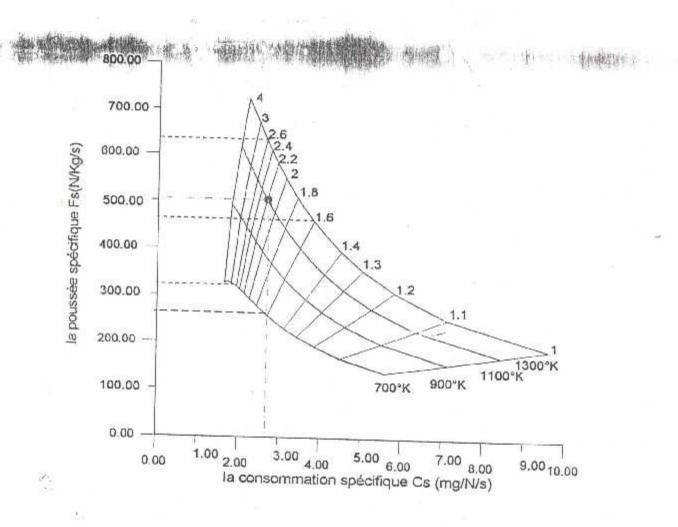
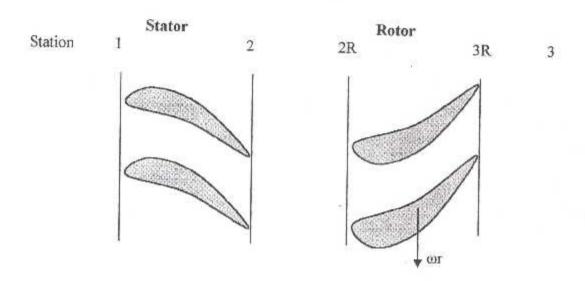


Figure (III-1) La poussée spécifique en fonction de la consommation spécifique pour différentes températures maximales et différents taux de compression.

Le programme nous a aussi permis de prévoir le comportement du moteur à différents régimes, on a tracé l'allure de ses différentes performances, en variant le nombre de Mach entrée de M=0 à M=1.

Ce programme nécessite d'avoir des données, dont certains ont été obtenus a partir des résultats du turboréacteur, et du compresseur, d'autres sont tirées des marges élaborées par la méthode utilisée.

Les équations que nous avons utilisées traitent en générale l'écoulement axiale dans la turbine aux différentes stations : (1-2-2R-3R-3).



Pour procéder au calcul, où les données d'entrée sont : M1, M2, T_{t1} , Pt1, Tt3, ωr , α_1 , α_3 , Cp, γ et u_3/u_2 .il est nécessaire de connaître les paramètres caractérisants chaque station (températures, pressions et vitesses) avec lesquelles le calcul se fait suivant la méthode utilisée :

le calcul de la température statique T1 utilise l'équation :

$$\frac{T_t}{T} = 1 + \frac{\gamma - 1}{2} M^2$$

$$T_1 = \frac{Tt_1}{1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_1^2}$$
[3-1]

Alors

La pression statique :

$$P_1 = P_{cl} \left(\frac{T_1}{T_{cl}}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$
 [3-2]

pour trouver la vitesse à l'entrée on utilise M1 et Tt1 :

$$V1 = M_1 a_1$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{2.Cp.T_{cl}}{1 + \frac{2}{(\gamma - 1)M_1^2}}}$$
 [3-3]

Puisqu'on connaît l'angle d'entrée de l'écoulement α₁, on calcul les composantes axiale et tangentielle de la vitesse u1 et v1 telle que;

$$\begin{cases} u_1 = V_1 \cdot \cos \alpha_1 \\ v_1 = V_1 \cdot \sin \alpha_1 \end{cases}$$
 [3-4]

La température totale a l'entrée du stator et à la sortie reste constante, donc :

Connaissant M2, on calcule les paramètres de la station 2 comme suit :

$$T_2 = \frac{Tt_2}{1 + \frac{\gamma - 1}{2}M_2^2}$$
 [3-5]

La vitesse à la station 2 se calcul comme suit:

$$V_2 = \sqrt{\frac{2.CpT_{c2}}{1 + \frac{2}{(\gamma - 1)M_2^2}}}$$
 [3-6]

 Pour le calcul des composantes axiale et tangentielles de la vitesse V2, on a besoin de connaître l'angle d'écoulement, telle que :

$$\begin{cases} u_2=V_2. \cos \alpha_2 \\ v_2=V_2. \sin \alpha_2 \end{cases}$$
 [3-7]

α2 se calcul a partir de l'équation d'Euler :

On a :

$$v_2 = \frac{Cp\Delta T_t}{\omega r} - v_3$$

Alors:

$$\sin \alpha_2 = \frac{v_2}{V_2}$$

$$Sin \alpha_2 = \frac{C_p \Delta T_t}{\omega r V_2} - \frac{v_3}{V_2}$$
(i)

Cependant

$$\frac{v_3}{V_2} = \frac{u_3}{u_2} \cos \alpha_2 \tan \alpha_3$$

Ainsi l'équation (i) devient :

$$\sin \alpha_2 = \frac{C_p \Delta T_t}{\omega r V_2} - \frac{u_3}{u_2} \cos \alpha_2 \cdot \tan \alpha_3 \tag{ii}$$

En utilisant le coefficient de charge de l'étage ψ, qui est définit par l'équation (2-5), (ii) est réécrite comme suit :

$$\sin\alpha_2 = \psi \frac{\omega r}{V_2} \frac{u_3}{u_2} \cos\alpha_2 \tan\alpha_3$$
 [3-8]

En remplaçant V_2 par sa valeur, et $\cos\alpha_2$ par $\sqrt{1-\sin^2\alpha_2}$ on aura l'équation suivante :

$$\sin \alpha_2 = \frac{\left(w\frac{\omega r}{V_2}\right) - \left(\frac{u_3}{u_2}\tan \alpha_3\right)^2 \sqrt{1 + \left(\frac{u_3}{u_2}\tan \alpha_3\right)^2 - \left(w\frac{\omega r}{V_2}\right)^2}}{1 + \left(\frac{u_3}{u_2}\tan \alpha_3\right)^2}$$
[3-9]

Une équation donnant le nombre de Mach à la station 2R est développée comme suit :

$$M_{2R} = M_2 \frac{V_{2R}}{V_2}$$

$$V_{2R} = \sqrt{u_2^2 + (v_2 - \omega r)^2}$$

$$V_{2R} = V_2 \sqrt{\cos^2 \alpha_2 + \left(\sin \alpha_2 + \frac{\omega r}{V_2}\right)^2}$$
[3-10]

$$M_{2R} = M_2 \sqrt{\cos^2 \alpha_2 + \left(\sin \alpha_2 - \frac{\omega r}{V_2}\right)^2}$$
 [3-11]

 Ayant fixé auparavant le rapport u₃/u₂ (de l'ordre de 0.9) la vitesse à la station 3 est écrite en terme de paramètres de la station 2 et des angles d'écoulement α₂ et α₃.

$$V_3 = \frac{u_3 \cos \alpha_2}{u_2 \cos \alpha_3} V_2$$
 [3-12]

Alors

$$\begin{cases} u_3 = V_3, \cos \alpha_3 \\ v_3 = V_3, \sin \alpha_3 \end{cases}$$
 [3-13]

La température à la station 3 se calcule à partir de l'équation suivante :

$$T_3 = T_2 - {}^{\circ}R_t (T_{t1} - T_{t3})$$
 [3-14]

Où le degré de réaction °R, peut est écrit en terme de données citées précédemment :

$${}^{\circ}R_{t} = \frac{T_{2} - T_{3}}{T_{t2} - T_{t3}}$$

$${}^{\circ}R_{t} = \frac{T_{t2} - T_{t3} - (t_{t2} - T_{2}) + T_{t3} - T_{3}}{T_{t2} - T_{t3}}$$

On obtient:

$${}^{\circ}R_{I} = 1 - \frac{1}{2 \psi} \left(\frac{V_{2}}{\omega r} \right) \left[1 - \left(\frac{u_{3} \cos \alpha_{2}}{u_{2} \cos \alpha_{3}} \right)^{2} \right]$$
 [3-15]

A la station 3 le nombre de Mach est :

$$M_3 = M_2 \frac{V_3}{V_2} \sqrt{\frac{T_2}{T_3}}$$
 [3-16]

le nombre de Mach à la station 3R est donné par l'équation:

$$M_{3R}=M_3\frac{V_{3R}}{V_3}$$

Telle que :

$$V_{3R} = \sqrt{u_3^2 + (v_3 - \omega r)^2}$$
Ou bien:
$$V_{3R} = V_3 \sqrt{\cos^2 \alpha_3 + \left(\sin \alpha_3 + \frac{\omega r}{V_3}\right)^2}$$
 [3-17]

Alors:

$$M_{3R} = M_3 \sqrt{\cos^2 \alpha_3 + \left(\sin \alpha_3 - \frac{\omega r}{V_3}\right)^2}$$
 [3-18]

 Une équation de la température totale relative du rotor (Tt_{2R}=Tt_{3R}) peut être développée en notant :

$$T_3 = T_{t3} - \frac{V_3^2}{2Cp} = T_{t3R} - \frac{V_{3R}^2}{2Cp}$$

Alors:

$$T_{t3R} = T_{t3} + \frac{V_{5R}^2 - V_3^2}{2 \ Cp}$$

Ou bien:

$$T_{t3R} = T_{t3} + \frac{V_3^2}{2C_p} \left[\cos^2 \alpha_3 + \left(\sin \alpha_3 + \frac{\omega r}{V_3} \right)^2 - 1 \right]$$
 [3-19]

 Les composantes axiales et tangentielles de V₂ et V₃, les triangles des vitesses dans la figure (II-2) nous permettent de trouver les angles d'écoulement de sortie comme suit ;

$$\beta_2 = \tan^{-1} \frac{v_2 - \omega r}{u_2}$$
 [3-20]

$$\beta_3 = \tan^{-1} \frac{v_3 - \omega r}{u_3}$$
 [3-21]

 Vu que l'écoulement dans le stator et le rotor subit des pertes de pression, la méthode utilisée les représente sous forme de coefficients de perte de pression φ_{stator} et φ_{rotor} qui influent sur l'écoulement.

Alors le calcul des pressions dépend de ces coefficients, telle que :

$$P_{r3} = P_3 \left(\frac{T_{r3}}{T_3}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

$$P_3 = P_{i3R} \left(\frac{T_3}{T_{i3H}} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

$$P_{t3R} = \frac{P_{t2R}}{1 + \phi_{t,rotor} \left[1 - \left(\frac{T_3}{T_{3R}} \right)^{\frac{T}{T-1}} \right]}$$

$$P_{i2R} = P_2 \left(\frac{T_{i2R}}{T_2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

$$P_{2} = P_{r2} \left(\frac{T_{2}}{T_{r2}} \right)^{\frac{r}{r-1}} , \qquad P_{r2} = \frac{P_{r1}}{1 + \phi_{r,stator}} \left[1 - \left(\frac{T_{2}}{T_{r2}} \right)^{\frac{r}{r-1}} \right]$$

 La connaissance de tous ces paramètres nous permet de définir les performances de la turbine qui sont:

$$\pi_s = \frac{P_{t3}}{P_{t1}}$$
 [3-22]

Et

$$\tau_s = \frac{T_{t3}}{T_{t1}}$$
 [3-23]

Alors le rendement de la turbine est égale à :

$$\eta_t = \frac{1 - \tau_s}{1 - \pi_s^{\frac{\gamma - 1}{s}}}$$
 [3-24]

Géométrie des aubes :

Pour procéder au calcul de la géométrie on a besoin des données suivantes :

-Déhit d'air m : fixé dans la marge de fonctionnement de la roue compresseur ;

-Rayon moyen r_m : choisi de telle façon a avoir un rayon qui convient avec celui du compresseur;

 -Les coefficients Zs, Zr et le rapport c/h: ce sont des valeurs empiriques qui sont prise dans des marges fixées par le constructeur.

- les paramètres essentiels qui définissent la géométrie de la turbine sont : la section de passage A, la hauteur des aubes et les rayons, déterminés en faisant intervenir le paramètre de débit masse MFP qui se calcule de deux façons : -par les tables (annexe 3).
 - -par la relation suivante :

$$MFP_i = M_i \sqrt{\frac{\gamma}{R}} \left[\frac{1}{1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_i^2} \right]^{\frac{\gamma + 1}{2(\gamma - 1)}}$$
 [3-25]

Le calcul de la section est calculé d'après l'équation (2-32) par :

$$A_t = \frac{\dot{m}\sqrt{T_s}}{P_n\left(\cos\alpha_t\right)MFP(M_t)}$$

Donc la hauteur des aubes est :

$$h_i = \frac{A_i}{2\pi r_m}$$
 [3-26]

On détermine ces paramètres pour les trois stations (1, 2,3) en faisant varier i de 1 à 3.

 L'écoulement a travers les aubes varie de la base au sommet a cause de la variation de la géométrie, chose qui exige la détermination des paramètres aux trois niveaux : tip, mean et hub qui vont nous permettre de déterminer la trajectoire de l'écoulement.

Telle que :

$$\begin{cases} r_t = r_m + \frac{h}{2} \\ r_h = r_m - \frac{h}{2} \end{cases}$$
 [3-27]

Connaissant Γ_l et Γ_h , on détermine les vitesses au hub et au tip aux différentes stations :

$$\begin{cases} v_m = v_i \cdot \frac{r_m}{r_h} \\ v_{ti} = v_i \cdot \frac{r_m}{r_i} \end{cases}$$
 [3-28]

Qui nous aident a évaluer le vrillage de l'aube de la base au sommet:

$$\begin{cases} \alpha_{hi} = tg^{-1} \frac{v_{hi}}{u_i} \\ \alpha_{ti} = tg^{-1} \frac{v_{hi}}{u_i} \end{cases} \qquad \begin{cases} \beta_{hi} = tg^{-1} \frac{v_{hi} + \omega r}{u_i} \\ \beta_{hi} = tg^{-1} \frac{v_{hi} + \omega r}{u_i} \end{cases}$$

$$[3-29]$$

Pour définir la géométrie globale il nous reste à déterminer la forme des profiles d'aubes du stator et du rotor qui fait intervenir les forces appliquées sur l'intrados et l'extrados, qui s'expriment par le critère de Zeiwfel, ce dernier influe sur l'espacement, la solidité, l'angle de renversement et l'angle de calage.

Telle que :

$$Z_{s}\left(\frac{Cx}{s}\right) = (2\cos^{2}\alpha_{2})\left(\tan\alpha_{1} + \frac{u_{2}}{u_{1}}\tan\alpha_{2}\right)\left(\frac{u_{1}}{u_{2}}\right)^{2}$$
[3-30]

$$Z_r \left(\frac{Cx}{s}\right) = \left(2\cos^2\beta_3\right) \left(\tan\beta_2 + \frac{u_e}{u_i}\tan\beta_3\right) \left(\frac{u_2}{u_3}\right)^2$$
 [3-31]

Après avoir tiré le rapport Cx/s des équations ci-dessus, on procède au calcul des angles de construction des profiles pour le stator et le rotor à chaque niveau, d'une manière itérative en fixant une valeur initiale de o et en considérant l'incidence à l'entrée nulle:

$$\begin{cases} \gamma_2 = \frac{\gamma_1 + 8\sqrt{\sigma} \cdot \alpha_2}{8\sqrt{\sigma} - 1} \\ \theta = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{2} \\ \sigma = \frac{(Cx/s)}{\cos \theta} \end{cases}$$
 [3-32]

Ainsi on définit l'espacement, la corde axiale et le nombre d'aubes de la turbine comme suit:

Espacement:

$$s = \frac{c}{\sigma}$$
 [3-33]

Telle que:

Pour le stator .
$$c = \frac{c}{h} \cdot \frac{h_1 + h_2}{2}$$

Pour le rotor
$$c = \frac{c}{h}, \frac{h_1 + h_3}{2}$$

Où c/h est un rapport choisi.

Corde axiale :

$$Cx = c.\cos\theta \tag{3-34}$$

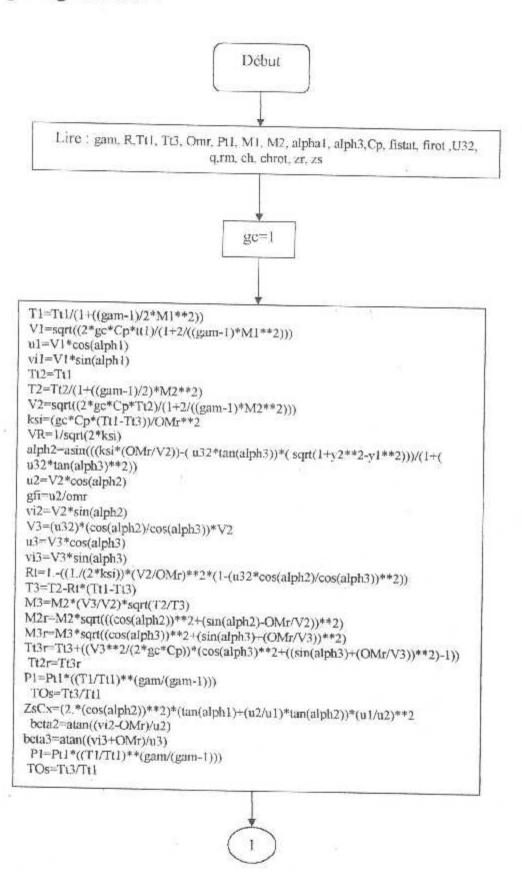
Nombre d'aubes :

$$n = \frac{2\pi r}{s}$$
 [3-35]

Les équations développées précédemment nous aident à élaborer un programme « TURBINE . FOR » écrit en langage FORTRAN 90 qui est déroulé pour des valeurs à l'entrée et des choix géométriques. Les résultats sont étudiés et vérifiés pour les meilleurs conditions et choix de conception adéquate à notre moteur point de vue réalisation, contraintes thermique, mécanique et géométriques.

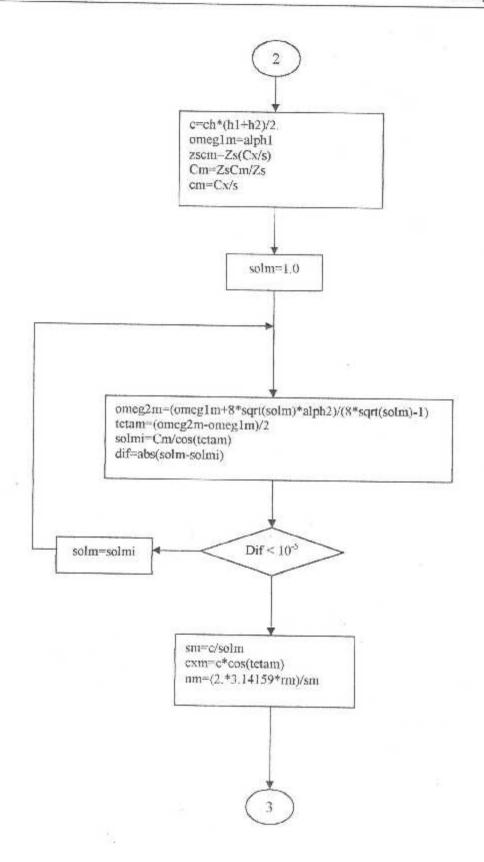
L'organigramme de ce programme est présenté comme suit :

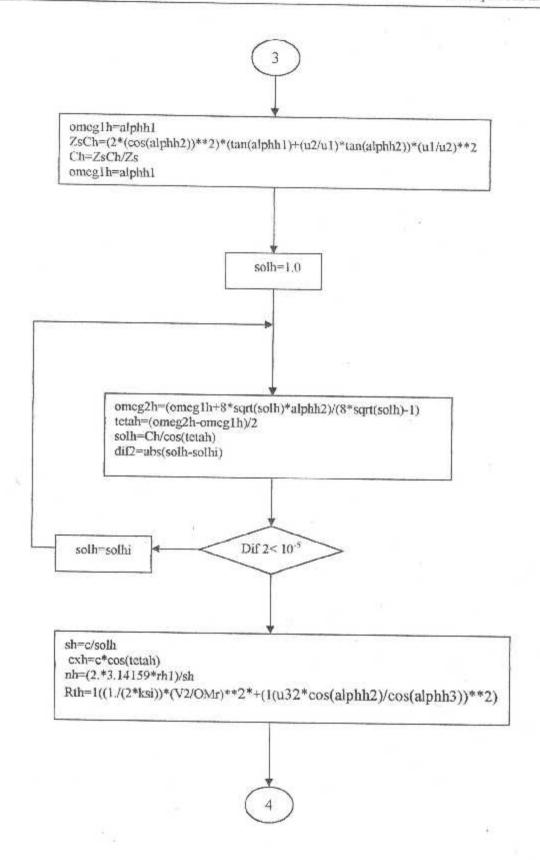
Organigramme:

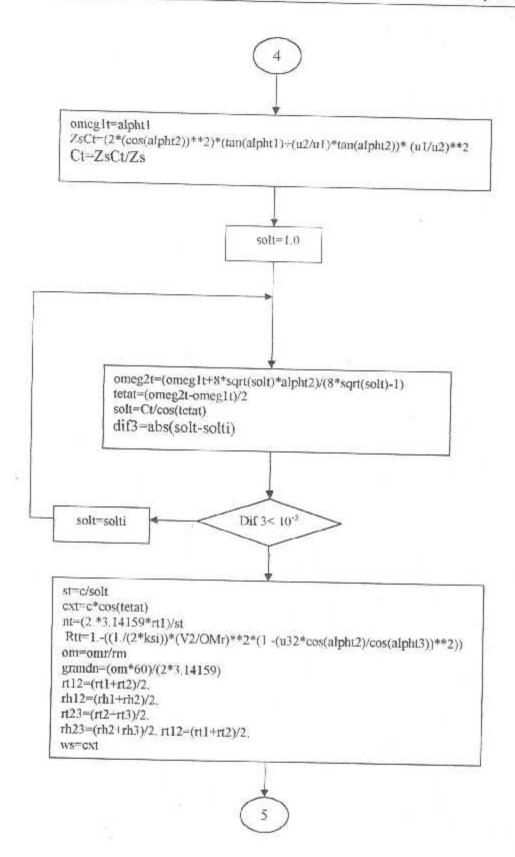


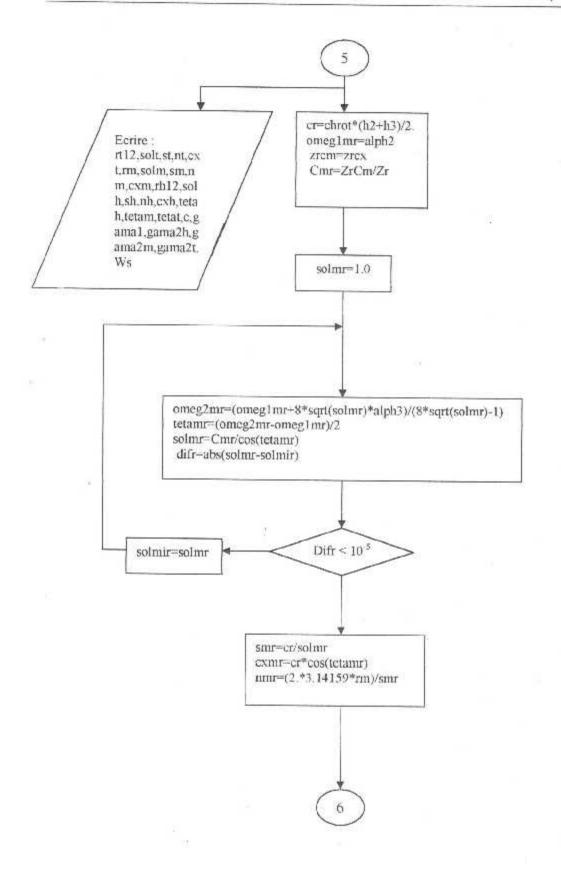


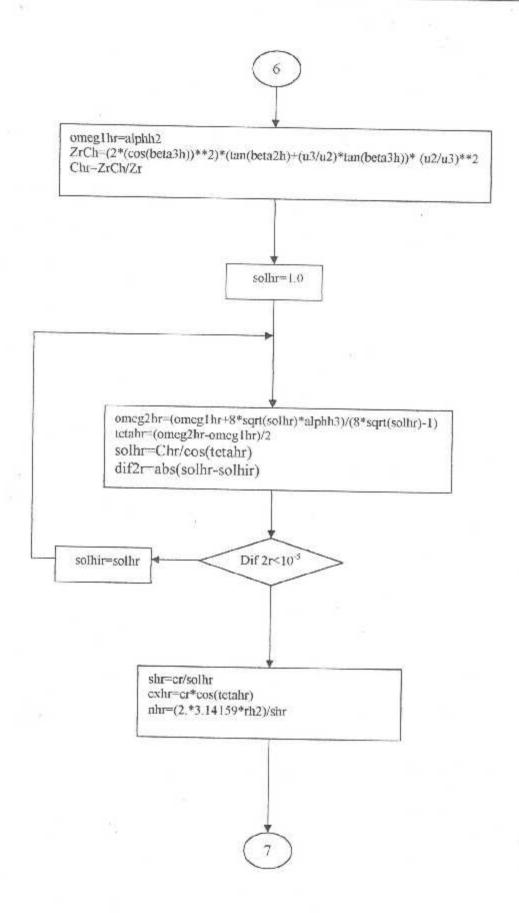
```
ZrCx=(2*(cos(beta3))**2)*(tan(beta2)+(u3/u2)*tan(beta3))*(u2/u3)**2
Pt2=Pt1/(1+(Fltstat*(1-(T2/T12)**(gam/(gam-1)))))
P2=Pt2*(T2/Tt2)**(gam/(gam-1))
Pt2r=P2*(Tt2r/T2)**(gam/(gam-1))
Pt3r=Pt2r/(1+Fltrot*(1-(T3/Tt3r)**(gam/(gam-1))))
P3=Pt3r*((T3/Tt3r)**(gam/(gam-1)))
Pt3=P3*((Tt3/T3)**(gam/(gam-1)))
Pis=Pt3/Pt1
Ros=(1-TOs)/(1-Pis**((gam-1)/gam))
mfpm1=(M1*sqrt(gam/R))*(1./(1.+((gam-1.)/2.)*M1**2.))*((gam+1.)/(2.*(gam-1.)))
A1=(q*sqrt(Tt1))/(Pt1*mfpm1*cos(alph1))
h1=A1/(2.*3.14159*rm)
rt1=rm+h1/2.
rh1=rm-h1/2.
vh1=vi1*(rm/rh1)
vtl=vil*(rm/rtl)
alphh1-atan(vh1/u1)
alpht1=atan(vt1/u1)
mfpm2=M2*sqrt(gam/R)*(1./(1.+((gam-1.)/2.)*M2**2.))**((gam+1.)/(2.*(gam-1.)))
A2=(q*sqrt(Tt2))/(Pt2*mfpm2*cos(alph2))
h2=A2/(2*3,14*rm)
rt2=rm+h2/2
rh2=rm-h2/2.
vh2=vi2*(rm/rh2)
vt2-vi2*(rm/rt2)
alphh2=atan(vh2/u2)
alpht2=atan(vt2/u2)
beta2h=atan((vh2-omr)/u2)
beta2t=atan((vt2-omr)/u2)
mfpm3=M3*sqrt(gam/R)*(1./(1.+((gam-1.)/2.)*M3**2.))**((gam+1.)/
(2.*(gam-1.)))
A3=(q*sqrt(Tt3))/(Pt3*mfpm3*cos(alph3))
h3=A3/(2*3.14*rm)
rt3=rm-h3/2.
rh3=rm-h3/2.
vh3=vi3*(rm/rh3)
vt3=vi3*(rm/rt3)
alphh3=atan(vh3/u2)
alpht3=atan(vt3/u3)
beta3h=atan((vh3+omr)/u3)
beta3t-atan((vt3+omr)/u3)
```

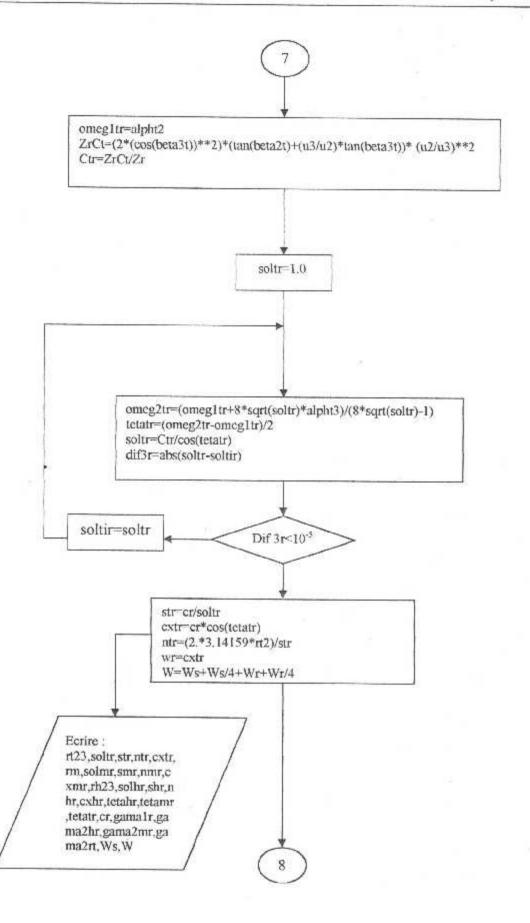


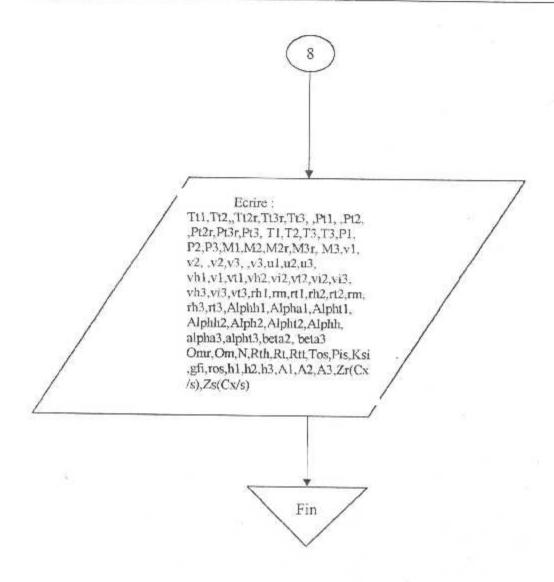












III/3.1. Résultats et interprétation:

Le programme nous donne alors une forme précise de la turbine, mais cette forme change selon les paramètres tirés des marches élaborées par la méthode développée précédemment. Ce qui nous a poussé à faire des compromis dans le choix des différents coefficients de telle façon à avoir une forme géométrique réalisable avec un bon rendement.

Plusieurs exécutions ont été effectuées afin d'avoir la forme voulue. Un ensemble de résultats est présenté pour des conditions données sur les tableaux ci-dessous :

Exemple 1 :

Affichage des résultats:

	tations opriétés	lh	lm	11	2h	2m	21	2Rm	3Rm	3h	3т	3t
Tt	(°K)	916.00	916.00	916.00	916.00	916,00	916,00	895.75	895.75	837.96	837.96	837.96
Pt	(kPa)	240.00	240.00	240.00	236.68		-30000000000000	214.83	204.05		152.83	152.83
Т	(°K)	907.49	907.49	907.49	861.40	861.40	861.40	861.40	810.33	810.33	810.33	810.33
Р	(kPa)	230.48	230.48	230.48	181.35	181.35	181.35	181.35	132.17	132.17	132.17	132.17
M		.25	.25	.25	.65	.65	.65	.239	.838	.477	477	.477
V	(m/s)	145.54	145.54	145.54	368,69	368.69	368.69	368.69	262.26	262.26	262.26	262.26
u	(m/s)	119,22	119,22	119.22	281.47	281.47	281.47	281.47	253.32	253.32	253.32	253.32
V.	(mVs)	91.22	145,54	76.95	248.9	238.12	228.22	238.12	67.87	72.38	67.87	63.90
r	(m)	.037	.040	.043	.038	.040	.042	.040	.040	.038	.040	.042
a (37.42	35.00	32.83	41.48	40.23	39.035		-	14.42	15.00	14.15
β ()	*	-	2000	25		-	-15.75	56,682	-	15.00	14.13

ωr= 317.510000 ω= 7937.750000 rad/s N= 75799.990000 tr/mn °R Hub = 6.394418E-01 °R Mean = 6.544353E-01 °R Tip = 6.640949E-01 τ _s = 9.148035E-01 π _s = 6.368077E-01 A ₃ = 1.250927E-03 Zr(Cx/s)= 8.099033E-01	$\begin{array}{lll} h_1 = & 6.791549 \hbox{E-}03 \\ \rho_3 = & 8.614076 \hbox{E-}01 \\ \Phi = & 8.865145 \hbox{E-}01 \\ A_1 = & 1.706901 \hbox{E-}03 \\ h_3 = & 4.979806 \hbox{E-}03 \\ h_2 = & 5.472261 \hbox{E-}03 \\ \psi = & 9.637661 \hbox{E-}01 \\ A_2 = & 8.722321 \hbox{E-}04 \\ Zs(Cx/s) = & 5.641614 \hbox{E-}01 \end{array}$
--	---

Les paramètres stator sont:

Location	rayon	solidité	espacement	nombre d'aubes	corde axiale
Tip	.0426	.6249	.0135	20.1234	.0083
Mean	.0400	.6358	.0133	18.8701	.0083
Hub	.0374	.6468	.0131	17.5673	.0084

35,000000

γ_{2m} au hub tip et mean sont [°]:

56.010810 $\gamma_{2h} =$

52.534370

54.217380 Y2m=

l'aube stator a un Ws= 8.342878E-03

Les paramètres rotor sont:

location	rayon	solidité	espacement	nombre aubes	corde axiale
tip	.0421	.8004	.0053	29,6638	.0022
mean	.0400	.8266	.0051	29.1566	.0022
hub	.0379	.8561	.0049	28.7016	.0022

la corde du rotor c= 4.226034E-03

θaux hub tip et mean sont pour le rotor [°]:

-9.166995

 $\theta_{\rm m} = -8.213543$

-8.119385

γ au hub tip et mean pour le rotor sont [°]:

 $\gamma_{2h} =$ 56.010810

 $\gamma_{2t} = 22.796710$

23.804200 $\gamma_{2m} =$

I'aube rotor a un W_r = 4.183674E-03

la largeur de l'étage est: 1,565819E-02

Exemple 2:

 $h_2 =$

A₁=

Stat propriet		lm	It	2h	2m	2t	2Rm	3Rm	3h	3m	30
Tt (°K)		916.00	916.00	916.00	916.00	916.00	904.66	904,66	837.96	837.96	837.96
Pt (kPa)		240,00	240.00	191.72	191.72	191.72	181,65	148.85	106.81	106,81	106.81
T (cK)		899,47	899.47	826.43	826.43	826.43	826.43	774.60	774.60	774,60	774,60
	221.79	221.79	221.79	122.75	122.75	122.75	122.75	75.97	75.97	75.97	75,97
M	.35	.35	.35	.85	.85	.85	.48	1.05	.73	.73	.73
	202.86	202.86	202.86	472.24	472.24	472.24	472.24	397.19	397.19	397.19	397.19
되었는 시기를 없었다.	166.17	166,17	166,17	426,29	426.29	426.29	426.29	383.66	383.66	383.66	383.66
	122.42	202.86	110.86	209,94	203.20	196.88	203,20	102.80	108.67	102.80	
T (m)	.043	.045	.047	.044	.045	.046	.045	.045	.043	.045	.047
alpha(^)	36.38	35.00	33.70	26.21	25.48	24.79		H.	14.30	15.00	14.26
beta (°)	-	_				- B	15.01	47.610	· *		+
ωr= ;	317.510	000			0)=	7055	5.778000	rac	1/s		
N=6	7377.77	0000	tr/mi	1	°R		6.49101				
°R Mean:	= 6.6	42074E	E-01				6.68023				
τ_s	0.14803	5E-01			$\pi_s =$	100	0434E-0				
ψ= 9	.63766	1E-01			Ф=		42610	50710			
$p_s = 4$.99942	IE-01			h _i =		61352E	-03			

 $h_3 =$

 $A_2 =$

4.860640E-03

8.163201E-04

2.888606E-03

1.261417E-03

 Λ_3 = 1.373617E-03 Zs(Cx/s)= 4.762331E-01

Zr(Cx/s) = 8.055821E-01

Les paramètres stator sont:

location	rayon	solidité	espacement	nombre d'aubes	corde axiale
tip	.0468	.5157	.0118	18,2363	.0061
mean	.0450	.5293	.0115	19.6821	.0061
hub	.0432	.5437	.0112	19.0958	.0061
$\theta_b =$	1.308775	nean sont [° θ _m : est c= 6.06	1.516954	$\theta_t \!\!=\!$	1.705229
U.T. 17	5,000000 tip et me	an sont [°]:			

37.119190

72t=

l'aube stator a un Ws- 6.061030E-03

Les paramètres rotor sont:

38.997650

niveau	rayon	solidité	espacement	nombre d'aubes	corde axiale
tip	.0469	.7942	.0076	25.2218	.0061
mean	.0450	.8142	.0074	24.9655	.0061
hub	.0431	.8354	.0073	24.7036	.0061

la corde du rotor c= 3.874623E-03

 θ aux hub tip et mean sont pour le rotor [°]:

 $\theta_b = -2.749336$ $\theta_m = -1.987885$

 $\theta_t = -2.077575$

38.033910

Y2m

γ au hub tip et mean pour le rotor sont [°]:

 $\gamma_{2h} = 38.997650$ $\gamma_{2t} = 20.634970$

 $\gamma_{2m} = 21.510390$

1'aube rotor a un Wr= 6.059729E-03

La largeur de l'étage est: 1.515095E-02

Dans ces exemples nous observons que, le rendement et les différents paramètres sont plus au moins acceptables, mais lors de la réalisation nous serons confrontés à des opérations non réalisables avec les moyens dont nous disposons :

Dans le premier cas par exemple le nombre d'aubes est trop élevé et difficile à réaliser et dans le second les dimensions, surtout la hauteur sont très petites.

Alors il nous a fallut jouer sur les valeurs des coefficients, notamment sur les coefficients de perte de pression ϕ_{stator} et ϕ_{rotor} ou il a fallut sortir des marges fixées par le constructeur et donc adapter sa méthode aux petites dimensions pour obtenir une géométrie réalisable.

Nous avons obtenu et choisi la configuration suivante :

Résultat final:

	Station ropriété		1m	It	2h	2m	2t	2Rm	3Rm	3h	3m	31
Τ.	(°K)	916.00	916.00	916,00	916.00	916.0	916.00	898.11	898,11	837.96	837.96	837.96
P,	(kPa)	240,00	240,00	240.00	233.64	233.64	233.64	214.51	188.93	139.90	139.90	139.90
T	(°K)	899,47	899,47	899,47	842.96	842.96	842.96	842.96	802,29	802,29	802.29	802.29
P	(kPa)	221.79	221.79	221.79	162.99	162.99	162.99	162,99	115.87	115.87	115.87	115.87
M		.350	.350	.350	.760	.760	.760	.383	.892	.544	.544	.544
V	(m/s)	202.86	202.86	202.86	426,44	426.44	426.44	426.44	298.01	298.01	298.01	298,01
и	(m/s)	199.78	199.78	199.78	359,82	359.82	359.82	359,82	287.85	287.85	287,85	287,85
v	(m/s)	36,97	202,86	33,63	236,81	228,87	221.44	228.87	77.13	81.71	77.13	73.03
r	(m)	.040	.042	.044	.041	.042	.043	.042	.042	.040	,042	.044
Œ.	(°)	10.48	10.00	9.55	33.35	32.45	31.61	*3	-	12.79	15.00	14,23
β	(°)	0.5	=	5.00	1960	-	-	13.83	53,89	-		-

ωr= 317.510000	h ₁ = 9.975969E-03
ω= 7559.762000 rad/s	$h_2 = 1.116563E-02$
N= 72190.470000 tr/mn	$h_3 = 1.213557E-02$
Hub: °R= 5.036204E-01	$A_1 = 1.049233E-03$
Mean: °R= 5.211794E-01	A ₂ = 7.428966E-04
Tip: °R= 5.265141E-01	$A_3 = 1.243248E-03$
τ _s = 9.148035E-01	Zr(Cx/s)= 9,229322E-01
π _s = 5.829492E-01	Zs(Cx/s) = 5.802717E-01
$\psi = 1.637661$	$\rho_s = 8.275947E-01$
Φ = 1.113265	

Les paremètres du stator sont:

Niveau	rayon	solidité	espacement	nombre d'aubes	corde axiale
tip	.0437	.6561	.0085	16.3599	.014
mean	.0420	,6677	.0084	15.4426	.016
hub	,0403	.6793	.0082	16.4760	.015

 θ au hub tip et mean sont [°]:

θ_h= 15.350690

15.063860 $\theta_m =$

14.782580 $\theta_{r} =$

La corde du stator est · c= 5.603838E-03 m

10,000000 $\gamma_1 =$

γ au hub tip et mean sont [°]:

 $\gamma_{2h} = 41.187450$

39.121750 $\gamma_{2i} = -$

40.127720 $\gamma_{2m} =$

l'aube stator a un Ws= 5.418357E-02

Les paramètres du rotor sont;

Niveau	rayon	solidité	espacement	nombre d'aubes	corde axiale
tip mean hub	.0439 .0420 .0401	,9132 ,9361 ,9628	.0061 ,0060 .0058	24.4472 24.0834 23.8207	.0026 .0026 .0026
1 Control of the Cont					하다 하시 이 때마 남답에 대답이 되었습니다.

la corde du rotor c= 3.388554E-03

 θ aux hub tip et mean sont pour le rotor [°]:

 θ_{h} = -6.909647

 $\theta_{\rm m} = -5.209262$

 $\theta_i =$ -5.237239

γ au hub tip et mean pour le rotor sont [°]:

γ_{2h}= 21.187450

 $\gamma_{21} =$ 21.135560

22.041170 Y2m

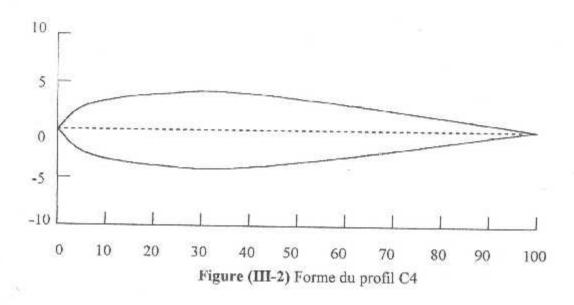
l'aube rotor a un Wr= 5.580445E-03

La largeur W de l'étage est: 1.374850E-02 m

III/3.2. Construction de la forme de l'aube :

Pour le choix de la forme nous avons opter dans notre cas pour un exemple d'une famille de profil parmi ceux développées par les constructeurs pour les applications des turbines, cette forme a une ligne de cambrure en arc et autour d'elle le profil de l'intrados et l'extrados est construit.

Pour des raisons de faisabilité nous avons utilisé les profiles C4 dont les stations du profil sont représentées dans la figure ci dessous:



La forme choisie suit les normes suivantes :

x/c (%)	y/c (%)
0.0	0.0
1,25	1.65
2.5	2.27
5	3.08
7.5	3.62
10	4.02
15	4.55
20	4.83
30	5.00
40	4.89
50	4.57
60	4.05
70	3.37
80	2.54
90	1.60
95	1.06
100	0.0

Tableau (III-I) Profil C4

Avec les informations trouvées dans notre choix concernant les angles γ_1 et γ_2 ainsi que l'angle de calage θ , le profil est construit comme suit :

 On représente en premier lieu la corde de l'aube AB correspondant a la valeur choisie entre deux lignes parallèles en partant du point A faisant un angle de calage θ avec la référence OO'.

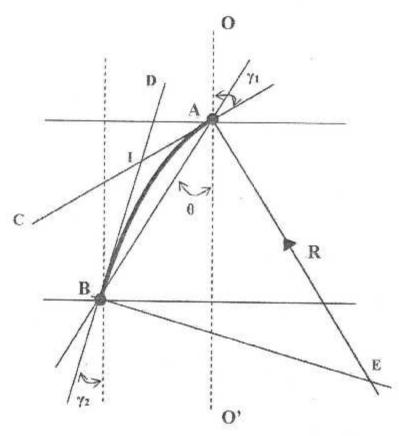


Figure (III-3) Traçage de l'aube

- On trace maintenant deux segments AC et BD avec des angles γ₁ et γ₂ par rapport à la droite de référence correspondant respectivement aux points A et B. I est le point d'intersection entre ces deux segments
- 3) On recherche maintenant géométriquement l'arc de cercle qui passe par A et B et qui est tangent aux deux segments AC et BD. le point d'application trouvé est le centre de cambrure de rayon R du squelette de l'aube.
- Une fois le squelette tracé, l'intrados et l'extrados sont tracés par rapport à cette ligne moyenne selon le tableau (III-I).

III/3.3. Détermination des dimensions de la roue :

D'après les équations des contraintes développées dans le chapitre II on va fixer les dimensions du disque et de la jante de la roue (figure III-4) qui est confrontée à des efforts importants : traction et force centrifuge.

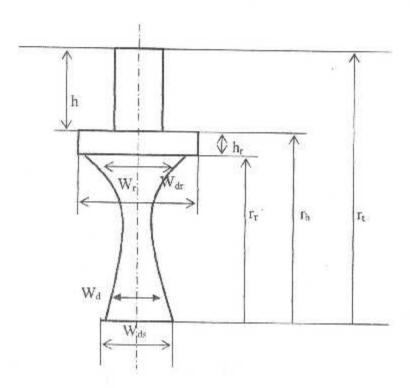


Figure (III-4) Dimensions de la roue.

III/3.3.1. Epaisseur de la jante (Wdr):

Les aubes du rotor sont portées par la jante qui maintient leur mouvement de rotation. Celle-ci est exposée à des contraintes dues aux efforts des aubes.

Donc :

$$\sigma_{blades} = \frac{\sigma_c . n_h . A_h}{2.\pi . r_h . W_r}$$
 [3-36]

Où:

n_b: nombre d'aubes de la roue.

σe est la contrainte sur la roue, telle que :

$$\sigma_{1} = \frac{\rho \omega^{2} A}{4\pi} \left(1 + \frac{A_{t}}{A_{h}} \right)$$

Avec:

$$A\!\!=\!\!\pi\,({r_t}^2\!-\!{r_h}^2)$$

section de passage.

Le choix du diamètre de la roue a été fait selon les dimensions de la roue compresseur, ce qui nous a mené à fixer D=83 cm. La figure ci-dessous schématise les dimensions des aubes rotor:

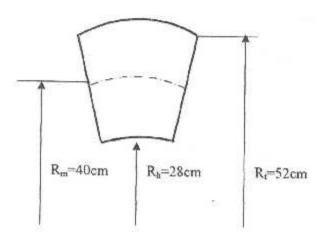


Figure (III-5) Dimensions de l'aube.

$$\omega = \frac{2\pi N}{60} = 7536 \qquad \text{rad/s}$$

Pour l'acier dur que nous avons utilisé : XC48

$$\rho$$
=7771.3 Kg/m³.

Donc:

$$\sigma_c = 132.12 \text{ MPa.}$$

 \longrightarrow

oblades = 72.20 MPa

On suppose une distribution uniforme des contraintes o, dans la roue, en utilisant le diagramme des forces de la figure (III-6), on détermine l'épaisseur W_{dr} de la jante nécessaire pour supporter les forces centrifuges des aubes et de la roue.

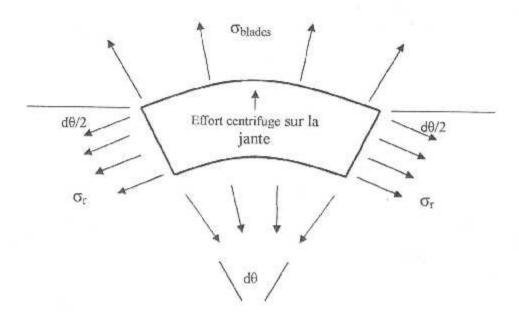


Figure (III-6) Diagramme des contraintes sur une section de la jante.

Il faut noter que W_r et h_r sont choisies initialement, telle que W_r est presque égale à la corde axiale et $h_r = W_r$.

Il est possible de dimensionner une jante assez large qui puisse porter les aubes, mais la question est, est-ce que la taille de la jante est convenable, du point de vue, espace disponible, poids et coût de réalisation.

L'équation d'équilibre pour une section dθ de la jante nous donne :

$$\sigma_{blades} r_h W_r d\theta + \rho \omega^2 h_r W_r (r_h + h_r / 2)^2 d\theta = \sigma_r r_r W_{dr} d\theta + 2 \left(\sigma_r h_r W_r \frac{d\theta}{2} \right)$$

Au niveau de la jante on a:

$$\frac{W_{dr}}{W_r} = \left[\frac{\sigma_{blades}}{\sigma_r} \left(1 + \frac{r_r}{h_r}\right) + \frac{\rho(\omega r_h)^2}{\sigma_r} \left(1 + \frac{h_r}{2r_r}\right)^2 - 1\right] \frac{h_r}{r_r}$$
 [3-37]

On a trouvé:

 $W_r = 4 \text{ mm}.$

Et

$$\frac{h_r}{r_r} = 0.12$$

Et comme $\sigma_r = \sigma_c$ (même matériau)

D'où
$$\frac{\sigma_{blades}}{\sigma_r} = 0.186$$

Et
$$\frac{\rho(\omega r_r)^2}{\sigma_r} = 3.528$$

Finalement on trouve:

 $\frac{W_{cb}}{W} = 0.483$

Alors l'épaisseur :

 $W_{dr} = 2 \text{ mm}$

III/ 3.3.2. Epaisseur du disque :

Le disque sert à fixer et supporter la jante et la relier à l'arbre, son épaisseur prend une valeur W_{dr} mais au fur et à mesure qu'on descend vers l'arbre, c'est adire plus le rayon diminue cette épaisseur doit augmenter pour pouvoir résister aux forces centrifuges. Puisque la jante et le disque sont fait avec le même matériau on a : $\sigma_r = \sigma_d$. A partir du diagramme d'équilibre sur une section du disque:

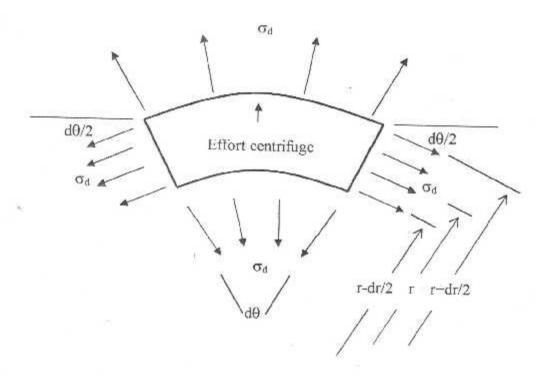


Figure (III-7) Diagramme des contraintes sur une section du disque.

A partir de ce diagramme on a :

$$\rho(\omega r_r)^2 W_d dr d\theta = \sigma_d [(r - dr/2)(W_d - dW_d/2)d\theta - (r + dr/2)(W_d + dW_d/2)d\theta + 2(W_d dr d\theta/2)]$$

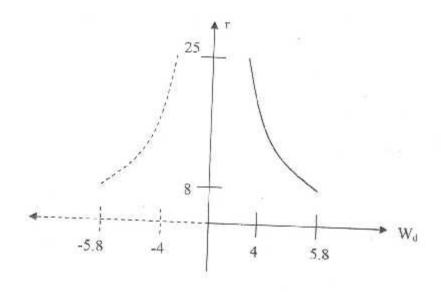
On obtient le résultat suivant :

$$\frac{W_d}{W_{dr}} = \exp\left\{\frac{\rho(\omega r_r)^2}{2\sigma_d} \left[1 - \left(\frac{r}{r_r}\right)^2\right]\right\}$$

Cette équation montre que l'épaisseur W_d évolue d'une façon exponentielle, proportionnellement à $(\omega r_r)^2$ qui est le carré de la vitesse maximale du disque, alors ce paramètre influe sur le dimensionnement du disque.

En faisant varier la valeur de r de 8mm jusqu'à 25mm on obtient je tableau suivant :

r [mm]	W_d/W_{dr}	Wd[mm] 5.4	
8	1.35		
12	1.3	5.2	
16	1.21	4.84	
20	1.13	4.52	
23	1.05	4.2	
25	1	4	



On définit ainsi un paramètre qui est le facteur de forme du disque comme ceci :

$$DSF = \frac{\rho(\omega r_r)^2}{2\sigma_d}$$

Ce paramètre nous permet d'estimer la vitesse critique de déformation du disque qui est due à la force centrifuge :

$$(\omega r_r)_{critique} = \sqrt{\frac{4\sigma_d}{\rho}}$$

Dans notre cas on trouve;

$$(\omega r_r)_{critique} \cong 460 \quad m/s$$

3/ 4- La mise en plan des résultats :

La concrétisation des résultats théoriques obtenus de cette étude et la mise en pratique de la réalisation nécessite l'élaboration des plans qui définissent le schéma global du rotor et du stator (voir pages suivantes).

Chapitre IV

Réalisation pratique

Le banc d'essai

Nous avons réalisé un micro turboréacteur monté sur un socle qui comporte le circuit de graissage, le circuit de carburant, système d'allumage, et la table de commande, le tout constitue notre banc d'essai qui est actionné à l'aide d'un ventilateur.

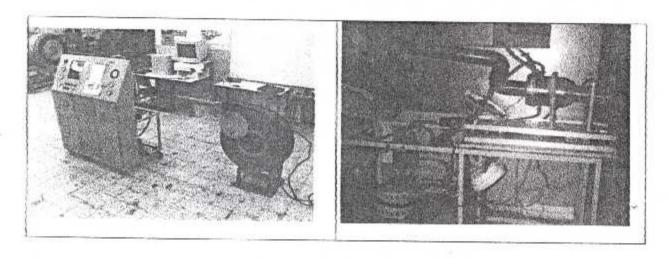


Figure (VI-I) Le banc d'essai (vue de face et vue d'arrière)

Ce micro turboréacteur a été réalisé en deux parties qui étudient essentiellement le compresseur et la turbine, et pour assurer son fonctionnement il nous a fallut compléter l'ensemble.

Notre partie comporte la réalisation de la turbine, la chambre de combustion, la tuyère d'éjection et le carter.

1/ Réalisation de la turbine :

Après avoir effectué les calcules nécessaires on a abouti a une roue de turbine de 80 mm de diamètre et un stator de 86 mm.

Pour la réalisation du rotor, on avait le choix entre deux méthodes : par moulage, ou par usinage, mais comme la turbine nécessite un matériau résistant à de grandes températures et a des efforts mécaniques importants (vu que le rotor sera soumis directement aux flammes de la chambre de combustion et aux forces centrifuges dues à la rotation à grande vitesse), alors on a utiliser un acier dur XC48. Puisqu'on avait pas a notre disposition des fours à haute température on n'a pas pu réaliser nos pièces par moulage. Donc on a opté pour l'usinage.

Pour le rotor, il a été usiné sur un cylindre de 90mm de diamètre, on a effectué les premières opérations par tournage, on a découpé l'extrémité de la roue pour obtenir 24 tronçons à l'aide de la fraise, la figure (VI-2) montre les résultats de ces premières opérations.

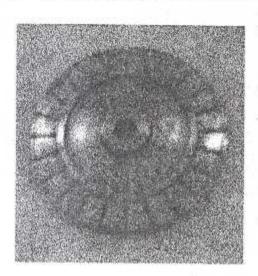


Figure (VI-2) La roue après les premières opérations.

La réalisation des aubes avec les angles de calage, les courbures et les inclinaisons nécessaires on a procédé comme suit :

On a chauffé les tronçons jusqu'à ce qu'ils atteignent une température juste en dessous de la température de fusion de notre acier (jusqu'à ce qu'ils deviennent élastiques), et à l'aide d'une pince on leur a donné les inclinaisons nécessaires, et les profiles ont été obtenu par des opérations d'ajustage.

Finalement on a obtenu la pièce montrée dans la figure ci dessous



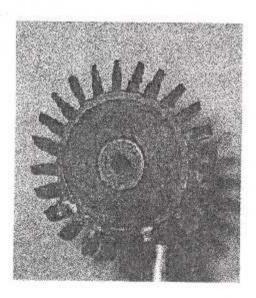
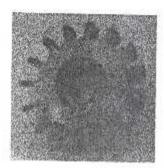


Figure (VI-3) la roue de la turbine (vue de face et de coté).

Le stator a été usiné sur le même matériau que le rotor, mais conçu en deux parties. Une partie qui porte les aubes stator qu'on a réaliser comme suit : Par tournage on a usiné dans un cylindre de XC48 (diamètre 90mm) pour lui donner sa forme globale, c'est-à-dire un passage pour l'arbre, un logement pour le roulement et une section pour les aubes.

Puis par fraisage on a procédé à la découpe des 15 aubes (longueur 12mm, largeur 10mm et épaisseur 3mm) et on les a ajusté pour obtenir la forme profilée avec les dimensions obtenues de nos résultats comme le montre la figure ci dessous.



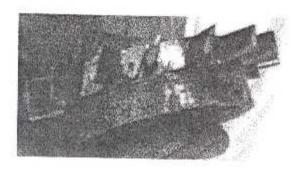


Figure (VI-4) Première partie du stator.

Par serrage on introduit la première partie, citée ci-dessus, dans une bague réalisée de 86mm de diamètre avec une épaisseur de 3mm puis soudée aux extrémités des aubes pour obtenir le stator (Voir la figure suivante).

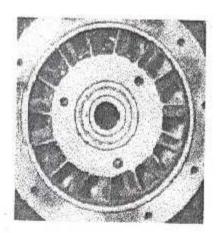


Figure (VI-5) Le stator.

Equilibrage de la roue :

Après avoir réalisé notre roue qui sera soumise à des efforts centrifuges élevés il est important que la rotation se fasse bien dans l'axe, pour ceci un équilibrage de la roue est nécessaire.

Pour équilibrer la roue turbine on doit connaître le balourd, donc le moment poids de chacune des 24 ailettes.

1 ailette
$$\theta$$
24 ailettes θ
360°
$$\theta = \frac{360}{24}$$

$$\theta = 15°$$

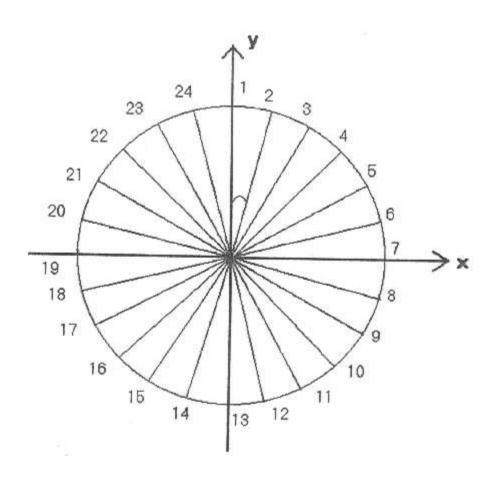


Figure (VI-6) Distribution des aubes de la roue turbine.

Ailette	θ (degrés)	Cos θ	Sin θ	M [g.mm]	Y [g.mm]	X [g.mm]	
1	0	1	0	73,250347	73,250347	0	
2	15	0,96592583	0,25881905	75,649281	73,0715942	18,9123204	1
3	30	0,8660254	0,5	80,010236	69,2908969	34,6454485	
4	45	0,70710678	0,70710678	78,998347	55,8602669	39,4991735	
5	60	0,5	0,8660254	81,357951	40,6789755	35,2290262	
6	75	0,25881905	0,96592583	77,963002	20,1783097		
7	90	0	1	76,234968	0	19,4907505	
8	105	-0,25881905	0,96592583	75,957248	-19,6591824	19.090040	
9	120	-0,5	0,8660254	77,961681	-38,9808405	-18,989312	
10	135	-0,70710678	0,70710678	78,379128	-55,4224129	-33,7583981	
11	150	-0,8660254	0,5	80,658912	-69,8526668	-39,189564	
12	165	-0,96592583	0,25881905	77,098675	-74,4716014	-34,9263334	
13	180	-1	0	74,753004	-74,753004	-19,2746688	
14	195	-0,96592583	-0,25881905	79,346128	-76,6424743	0	
15	210	-0.8660254	-0,5	74,951789	-64,9101533	19,836532	
16	225	-0,70710678	-0,70710678	80,973182		32,4550767	
17	240	-0,5	-0,8660254	77,562489	-57,2566861	40,486591	
18	255	-0,25881905	-0,96592583	73,753321	-38,7812445	33,5855429	
19	270	0	-1	78,987411	-19,0887641	18,4383303	
20	285	0,25881905	-0,96592583	79,613846	20 6055700	0	
21	300	0,5	-0,8660254	80,963951	20,6055796	-19,9034615	
22	315	0,70710678	-0,70710678		40,4819755	-35,0584192	
23	330	0,8660254	-0,5	75,918732	53,6826502	-37,959366	
24	0000000	0,96592583	-0,5	78,246758	67,7636802	-33,8818401	

$$\Sigma x = 0.15362932$$

Balourd =
$$\sqrt{(\sum y)^2 + (\sum x)^2} = 0.35936038$$

0-arctg y/x

=>

0=64.69°

Interprétation :

Puisque la valeur du balourd trouvée est presque nulle, ceci implique que notre roue est quasiment équilibrée pour un poids allant de 0.1796801g à 0.014372 g près.

Aussi un équilibrage dynamique doit être fait vue que la roue effectue un mouvement de rotation, chose qui est difficile à réaliser pour une aussi petite dimension.

2/ La chambre de combustion :

Pour des raisons de stabilité et d'homogénéité de la flamme nous avons opté pour une chambre de combustion de type annulaire.

2/1- Estimation théorique :

Le dimensionnement de notre chambre de combustion s'est basé sur des approches théoriques et des essaies expérimentaux qui ont permis d'évaluer la longueur et la distribution des orifices. Pour réaliser ceci, nous nous sommes basé sur un modèle déjà existant sur lequel on a estimé la longueur de départ en utilisant l'approche suivante:

En prenant comme référence un model d'une chambre annulaire qui fonctionne à une température de 710°k sous une pression de 1.2bar, et qui a la répartition des orifices suivant la figure si dessous :

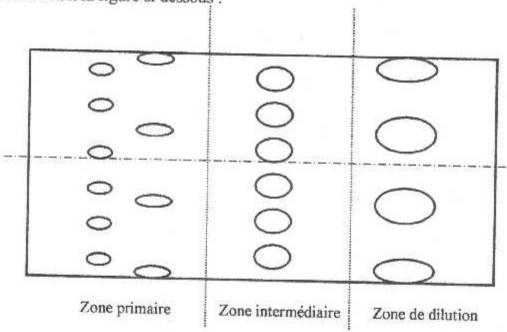


Figure (VI-7) Répartition des orifices du modèle.

Le modèle utilisé a pour dimensions les valeurs suivantes :

Longueur

L=150 mm.

Diamètre

D=60 mm.

On évalue la longueur de notre chambre en utilisant l'approche de la formule suivante :

$$L \propto P_{t3}^{-r} / \sqrt{T_{t4}}$$
 [4-1]

On doit concevoir une chambre de combustion pouvant opérer à une température jusqu'à 1000°k et sous une pression pouvant atteindre 3 bar, pour ceci on utilise la relation ci dessous :

$$\frac{L_{ref}}{L} = \left[\left(\frac{P_{tref}}{R} \right)^{-r} * \sqrt{\frac{T_{t4}}{T_{t4ref}}} \right]$$
 [4-2]

Ce qui nous permet d'avoir une longueur finale de (L~105 mm).

Distribution des orifices :

En étudiant la distribution du model existant on procède à notre estimation d'une manière similaire, à un facteur prés. Donc on multiplie chaque dimension de référence par un rapport P=2.23.

Comme le modèle utilisé, notre chambre de combustion est divisée en trois zones principales : zone primaire, secondaire et de dilution.

Zone primaire:

Le fuel et l'air sont injectés dans cette zone à une quantité équivalente à 20% du débit d'air total de telle façon à ce que le fuel soit vaporisé pour assurer la stabilité de la flamme et éviter qu'elle soit soufflée par le déplacement des gaz.

Zone intermédiaire :

Cette zone a pour rôle d'éviter le blocage de la composition des gaz par refroidissement brutal à la sortie de la zone primaire.

La quantité d'air qui y pénètre est de 20%, elle canalise l'écoulement pour que toutes les particules de fluide susceptibles de brûler se trouvent bien dans la partie de la chambre où se situe la flamme, le mélange enflammé est donc concentré dans le centre de la chambre, ce qui permet de limiter la température des parois et d'éviter que la combustion soit incomplète.

Zone de dilution :

L'air injecté dans la zone de dilution permet de diluer les gaz de combustion qui sortent de la chambre, d'homogénéiser le mélange et ainsi éviter que les aubes de turbine soient en contact avec des gaz trop chauds et confrontées à des points chauds résultant d'un mélange non parfait. Dans cette zone l'air est refroidi par 60% du débit total entrant

2/2- Réalisation de la chambre de combustion :

Comme la chambre de combustion sera soumise à de grandes contraintes thermiques et chimiques et des changements de pressions considérables. On devait utiliser un matériau résistant, et l'acier satisfait ces conditions en plus de sa disponibilité.

Elle a été réalisée en 5 parties sur une tôle en acier d'une épaisseur de 1.5mm.

- <u>Une parois interne</u>: Obtenu par une plaque de longueur 179.6 mm et largeur 105mm de telle façon qu'on la roulant on obtient un cylindre de diamètre interne 56mm. la distribution des orifices s'est faite comme suit:
 - Zone primaire : constituée de deux rangées de 24 trous de diamètres 1.5 mm et 2mm respectivement.
 - Zone intermédiaire : constituée d'une rangée de 12 trous de diamètre 3.5mm.
 Zone de dilution : c'est une dernière rangée de 6 trous de diamètre 6mm.
- <u>Une paroi externe</u>: Constituée de trois parties qui sont le cylindre, la section d'un cône et la bague, le tous a été soudé pour l'obtention de la parois externe. Le cylindre : c'est le roulage d'une tôle de longueur 424mm et largeur 67mm, pour avoir un diamètre de 135mm. Ses orifices sont disposés comme suit :
 - -Zone primaire : une rangée de 24 trous de diamètre 1.5mm et une autre de 12 trous avec un diamètre 3mm.
 - -Zone intermédiaire : une rangée de 24 trous de 4mm.
 - -Zone de dilution : rangée de 12 orifices de 6mm.

La section du cône : sera soudé au cylindre de telle façon à donner un convergent à la sortie de la chambre, donc il aura 135mm pour le diamètre de la base et 86mm pour le petit diamètre, il comporte douze orifices de diamètre 7mm qui font partie de la zone de dilution. (La méthode de calcul du cône est représentée avec détails dans l'annexe 3). Et pour la fixation de la chambre on a utilisé une bague de diamètre interne 86mm et le largeur 20mm, qui sera soudée au cône. Et montée sur la turbine (montage avec serrage).

Pour réaliser les pièces citées ci-dessus il nous a fallut élaborer des plans (dessins techniques) montrant les dimensions, ceux-ci sont présents dans les pages suivantes :

Pour avoir la forme finale de la chambre de combustion, il fallait joindre les deux parois (interne et externe) pour ceci on choisi une forme de demi cercle, qui nous assure un bon mélange air carburant.

Cette partie n'est réalisable que par moulage, ou bien par le cintrage d'un tube de diamètre 40mm sur un cercle de 424 mm de circonférence, mais ces deux opérations étaient quasiment impossibles à faire vu la non disponibilité des cintreuses pour petits diamètres et des moules, donc on a dévié le problème en utilisant des coudes de diamètre 40mm et les dimensions qui nous conviennent pour relier les deux parois.

On a soudé les quatre coudes, de telle façon à obtenir un tube cintré .à l'aide de la fraise on a enlevé une partie jusqu'à l'obtention de la profondeur voulue (20mm). La figure (VI-8) nous donne la forme globale de la chambre de combustion.

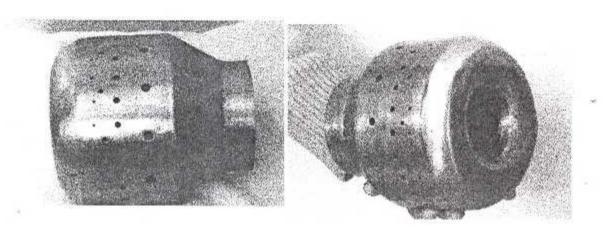


Figure (VI-8) La chambre de combustion.

3/ La tuyère:

3/1-Estimation théorique :

Pour notre moteur on veut concevoir une tuyère convergente, où l'air atteint un mach à la sortie au environ de M=1.

Pour la dimensionner on utilise les relations suivantes :

$$MFP(M_3) = M_5 \sqrt{\frac{\gamma}{R}} \left[\frac{1}{1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_3^2} \right]^{\frac{\gamma + 1}{2(\gamma - 1)}}$$

$$A_{s} = \frac{m_{s} \sqrt{T_{ts}}}{P_{ts}MFP(M_{s})}$$

$$A_{s} = 9.33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{2}.$$

On trouve:

La section A₅ calculée représente la section de passage entre les deux parties de la tuyère alors :

$$A_5 = \pi.(r_e^2 - r_i^2)$$

D'où:

$$r_e = \sqrt{\frac{A_5}{\pi} + r_i^2}$$
 [4-3]

Le schéma ci-dessous montre les différentes dimensions de la tuyère :

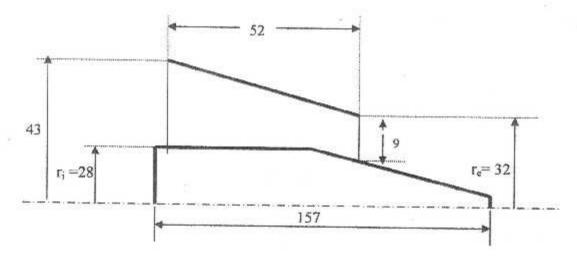


Figure (VI-9) Dimensions de la tuyère.

3/2-Réalisation de la tuyère :

La tuyère d'éjection est représentée sur la figure ci-dessous :

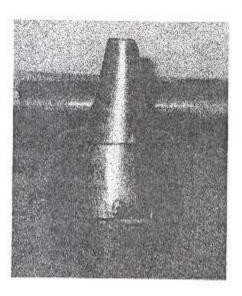


Figure (VI- 10) La tuyère d'éjection.

Comme on le voit, elle est constituée de deux pièces en acier inoxydable (figure VI-11), reliées l'une à l'autre à l'aide de trois petites pièces qui ont la forme d'un profil symétrique, de telle façon à ne pas perturber l'écoulement des gaz d'échappement.

La première pièce est une section d'un cône convergent de diamètres 86 mm et 64 mm (annexe 3). La deuxième est de forme spéciale qui assure l'uniformité de l'écoulement sortant. Pour la réaliser on a été obliger de la décomposer en trois parties :

-un cône de longueur 100 mm et de diamètre 56mm.

-un cylindre de 56 mm, longueur 57 mm.

-un couvercle (pastille d'épaisseur 2mm) de diamètre 56 mm avec un perçage de 24mm au centre.

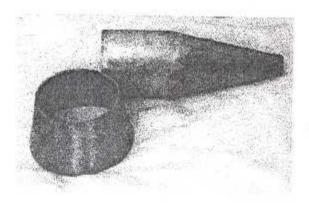


Figure (VI-11) Les pièces constituant la tuyère.

4/Le carter:

La figure ci dessous montre la forme générale du carter :

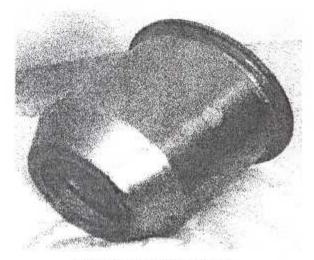


Figure (VI-12) Le carter.

C'est une pièce réalisée en acier inoxydable qui regroupe tous les éléments du turboréacteur et qui comporte des orifices pour le passage de la bougie d'allumage, la tuyauterie des circuits : carburant et graissage. Il est constitué de trois parties : cylindre, cône (voir annexe 3) et bague de fixation.

La figure suivante montre les dimensions du carter :

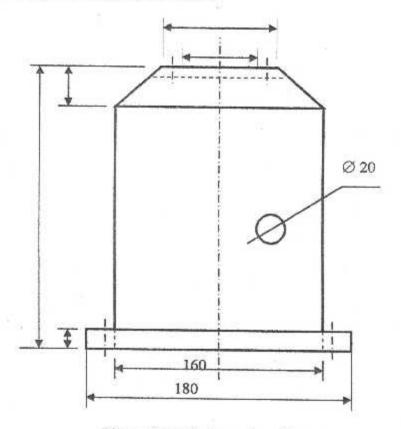


Figure (VI-13) dimensions du carter

5/ Assemblage du moteur :

Après avoir réalisé toutes les pièces qui constituent le micro turboréacteur (entrée d'air, compresseur, diffuseur, arbre, cache de lubrification des roulements, chambre de combustion, turbine, tuyère d'éjection, différentes butées et bagues d'assemblages, circuits de graissage et de carburant et le carter) nous avons procédé à l'assemblage du moteur pour constituer ainsi notre banc d'essaie. Selon l'enchaînement suivant :

Ayant choisi une roue de compresseur, un diffuseur a été dimensionné et réalisé dans la première partie pour constituer l'étage de compresseur :

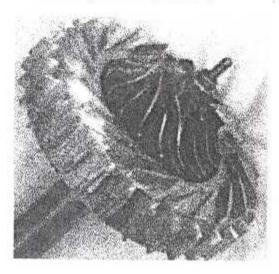


Figure (IV-14) l'étage du compresseur.

Pour que le compresseur accomplisse sa fonction convenablement la présence d'une entrée d'air et d'un cache est nécessaire, ils constituent une seule pièce, comme le montre la figures ci dessous :

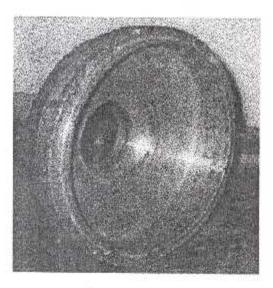


Figure (IV-15) Entrée d'air.

Pour que le compresseur fonctionne, il doit être relié à la turbine par l'intermédiaire d'un arbre qui est supporté par deux paliers (roulements à billes).

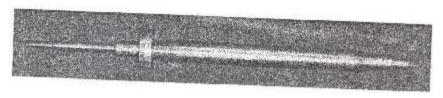


Figure (IV-16) Arbre de transmission.

La lubrification des paliers est assurée par un cache de lubrification (figureIV-17), qui sera fixé d'un coté sur le diffuseur et de l'autre sur le stator, il comporte deux orifices pour l'arrivée et la récupération de l'huile de graissage.

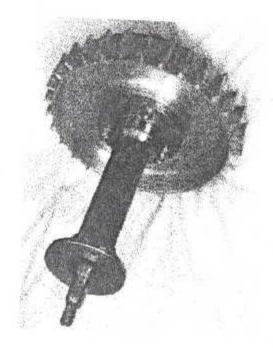


Figure (IV-17) Cache de lubrification.

Le cache fixé au diffuseur sert aussi de butée pour le palier du compresseur, pour la turbine on utilise une butée de diamètre 56 mm en bronze, fixée à l'aide de trois vis au stator, et pour assurer une étanchéités on dispose un joint en fibres de verre qui résiste aux hautes températures et évite les fuites du lubrifiant.

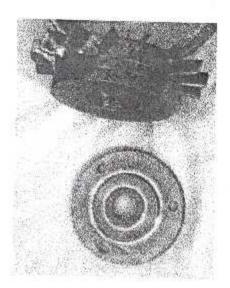


Figure (IV-18) Butée du roulement de la turbine.

Pour faciliter le montage et le démontage de l'ensemble, on commence d'abord par insérer la chambre de combustion puis la fixer à la turbine, en prenant en considération la connexion de la tuyauterie interne du circuit carburant.

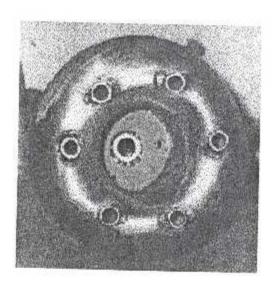




Figure (IV-19) Tuyauteric carburant et son emplacement sur la chambre.

On réalisera ainsi le moteur, en fixant la turbine au carter et la tuyère à l'aide des butées de la figure suivante :

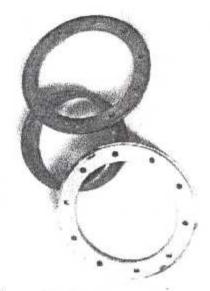


Figure (VI-20) Butées de fixation.

En se basant sur le plan de l'ensemble du moteur figurant dans la page suivante (dessin technique du montage), on aura réalisé notre micro turboréacteur montré dans la figure (IV-21).

Quand aux autres pièces constituant le moteur, leurs plans sont présents dans l'annexe 4.

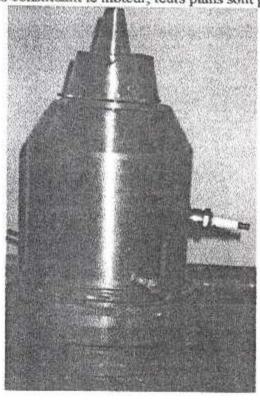


Figure (IV-21) Micro turboréacteur réalisé.

Après avoir effectuer le montage complet de notre turboréacteur il nous a fallut amorcer son fonctionnement à l'aide d'un démarreur :

6/Le démarreur :

Afin d'assurer une vitesse de rotation minimale de l'arbre, on a besoin d'un ventilateur qui fournit le débit d'air rentrant nécessaire pour garantir un régime de fonctionnement minimale du compresseur.

Le ventilateur utilisé, est de type centrifuge dont les caractéristiques sont :

-Marque :ALPAC induction motor.

-N° de série :PD 1325.
- Puissance :5.5 kW
-Alimentation :380 V Ac
-Fréquence :50 Hz

-Vitesse de rotation : 2870 tr/min

-Ampérage :10.5 A

-Montage : triphasé en triangle.

-angle de fan : $\alpha = 30^{\circ}$. -angle de fan intérieur : 90°.

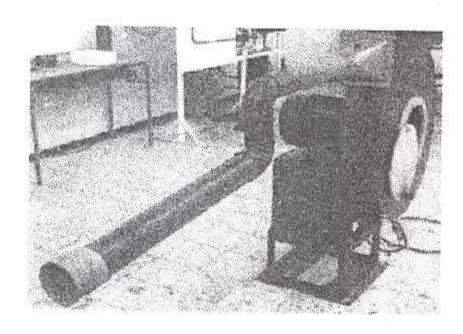


Figure (VI-22) Le ventilateur.

Conclusion

CONCLUSION

Le travail que nous avons effectué nous a aidé à approfondir et acquérir une expérience dans certains domaines : la métallurgie, la soudure, l'usinage (fraisage, tournage) et la mécanique, qui a contribué à la bonne maîtrise de notre formation en aéronautique.

Dans ce modeste travail, on a été confronté à certaines entraves, comme la non disponibilité des matériaux, la difficulté d'accès aux structures industrielles, et certains problèmes dus aux dimensions réduites de la réalisation, qui nous ont permis de nous rendre compte des différents problèmes qui peuvent être rencontrés lors d'une conception.

En dépit de ces obstacles, qui n'ont causé qu'une perte de temps, nous avons pu aboutir à la réalisation de notre projet qui servira de banc d'essai, et d'outil pédagogique pour les étudiants.

Pour les futures études, il serait intéressant de rendre ce micro turboréacteur autonome du point de vu alimentation du lubrifiant et du combustible et l'exploiter pour mettre en marche une maquette d'avion.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Turbine à gaz, Gérard PORTE

 Ecole nationale supérieur de techniques avancées.
- [2] Energétique et turbomachines, René BIDARD, Jacques BONWIN Edition Eyrolles 1979.
- [3] Articles: The spacing of turbomachine blading especially with large angular deflections-Zweiffel, revue brown-boverie, December 1945.
- [4] Articles : Technique d'ingénieur (métallurgie, turbomachine, mécanique)
- [5] Thèse de fin d'études : réalisation d'un micro turboréacteur, Université de Blida (2002)
- [6] Elément de propulsion, CAREER, ENSAE.
- [7] Thèse de fin d'étude : Dimensionnement d'une turbine axiale (2000).
- [8] Guide du dessinateur, A CHEVALIER.
- [9] Fundamentals of gaz turbine, William BATHIE.
 Deuxième édition, low state university of science and technologie.

Ameres.

real m6,m0,mv,ma

```
write(*,*)'pression et temperature atmospherique:'
 C
       read(*,*)p0,t0
 C
       write(*,*)'rendement diffuseur rod='
 C
       read(*,*)rod
C
       write(*,*)'rapport de compression PIc='
C
C
       read(*,*)pic
       writc(*,*)'rendement compreseur roc='
C
       read(*,*)roc
C
       write(*,*)'Tmax='
C
       read(*,*)Tmax
C
       write(*,*)'rendement chambre de combustion rob=
C
C
       read(*,*)rob
       write(*,*)'DELTA Pb='
0
       read(*,*)deltaph
C
       write(*,*)'rendemant mecanique turbine='
C
       read(*,*)rom
C
       write(*,*)'rendement turbine='
C
       read(*,*)rot
C
       write(*,*)'donner Qr en KJ/Kg'
C
       read(*,*)qr
C
       write(*,*)'mach a l'entre m0-
C
      read(*,*)m0
C
      write(*,*)'debit en kg/s'
C
     read(*,*)ma
C
     write(*,*)'rend tuyere'
C
     read(*,*)ron
      open(L,file='pops.dat')
      write(1,100)
      write(1,200)'M0=','Ts','Cs','Rop','Roth','Ro','EGT'
      write(1,100)
C
      do 50 i=0,1,0.01
      m0 - 0
      v0=m0*sqrt(gam*r*t0)
      x1=(1+rod*((gam-1)/2)*m()**2)
      x2=(1+((gam-1)/2)*m0**2)
      pt2=(p0*x1**(gam/(gam-1)))
      112=t0*x2
      pid=(x1/x2)**(gam/(gam-1))
      write(1,*)'v0=',v0
      write(1,*)'Pt2=',pt2
      write(1,*)'tt2=',tt2
      write(1,*)'Pld=',pid
      write(1,*)'********station 2:compresseur**************
      write(1,*)'rapport de compression=',pic
      toc=((pic**((gam-1)/gam)-1)/roc)+1
      pt3=pt2*pic
```

```
tt3=tt2*toc
    write(1,*)'TOc=',toc
    write(1,*)'Pt3=',pt3
   write(1,*)'Tt3=',tt3
   write(1,*)*******station 3:chambre de combustion********
   tt4 tmax
   cp=((r*gam)/(gam-1))* 001
   cpg=((r*gamg)/(gamg-1))*.001
   tob=tt4/tt3
   f=((tob-(ep/epg))/tob)/(((rob*qr)/(epg*tt4))-1)
   pib=1-deltapb
   pt4=pt3*pib
   write(1,*)'Tt4=',tt4
   write(1,*)TOb-1,tob
  write(1,*)'Pt4='_pt4
  write(1,*)'PIb=',pib
  write(1,*)'[=:]f
  write(1,*)***********station 4:turbine*****************
  tor-1-((cp*(toc-1))/((1+f)*rom*cpg*toc*tob))
  pit=(((tot-1)/rot)+1)**(gamg/(gamg-1))
  tt5=tt4"tot
  pt5-pt4*pit
  write(1,*)'Tt5=',tt5
  write(1,*)"TOt=',tot
  write(1,*)'Pt5=',pt5
 write(1,*)'Plt=',pit
 write(1,*)'*******station 5:tuyere*******************
 p6=pt5/((1-(1/ron)*((gamg-1)/(gamg+1)))**(-gamg/(gamg-1)))
 x=(ron*(1-((p6/pt5)**((gamg-1)/gamg))))
 m6=((2/(gamg-1))*(x/(1-x)))** 5
 tt6-tt5
 t6=tf6/(]+((gamg-1)/2)*m6**2)
 my=(p6*100000)/(r*t6)
 v6=m6*sqrt(gamg*r*t6)
 a6=((1+f)*ma)/(mv*v6)
 d6=sqrt((4*a6)/3.14)
 write(1,*)'section sortie turbine=',a6
 write(1,*)'masse volumique echappement-',mv
 write(1,*)'diametre='.d6
write(1,*)'M6=',m6
write(1,*)'p6='.p6
write(1,*)"Tt6='.tt6
write(1.*)"T6=',t6
write(1,*)'***********performances du moteur********
ts=(1+f)*v6-v0+(1+f)*((f*t6)/v6)*(1-(p0/p6))
write(1,*)'poussee specifique Ts=',ts
cs=(f/ts)*3600
write(1,*)'consomation speciphique Cs=',cs
y=.5*(1+f)*v6**2
z = 5*v0**2
```

```
rop=(ts*v0)/(y-z+(1+f)*r*t6*(1-(p0/p6)))
       write(1,*)'rendement de propulsion=',rop
       roth=(y-z+(1+f)*r*16*(1-(p0/p6)))/(f*(qr*1000))
       write(1,*)'rendement thermique-',roth
       ro=rop*roth
       write(1,*)'rendement du moteur=',ro
       write(1,300)M0,Ts,Cs,Rop,Roth,Ro,tt5
50
       continue
       format(2(3x,38('##'),/))
100
       format(3x,'##',2x,a3,2x,'##',5x,a2,4x,'#',5x,a2,5x,'#',5x,a3,4x,'#',4x,a4,4x,
200
       '#'.5x,a2,5x,'##',5x,a3,5x,'//')
       format(3x,'##',2x,f3.2,2x,'##',2x,f7.3,2x,'#',4(2x,f8.5,2x,'#'),2x,e 10 4,2x,'#',/)
300
       write(1,100)
       stop
       end
```

```
RealTt1,Tt3,OMr,Pt1,M1,M2,alph1,alph3,Cp,gam,u32,Fltrot,Fltstat,alph2,V2,u2,vi2,T2,Pt2,P2,M
        2r, V3, u3, vi3, T3, Pt3, P3, M3, M3r, ksi, VR, Rt, ZsCx, ZtCx, Pis, Ros, gc, alphh1, alpht1, mfpm1, mfpm2, n
         m,nt,nh,mfpm3,nhr,ntr,nmr
       open(2,file='stitch.dat')
      write(*,*)'les données de letage turbine sont:'
write(*,*)'temperature entree nurbine Tt1='
read(*,*)Tt1
write(*,*)'temperature sontie turbine Tt3='
read(*,*)Tt3
write(*,*)'OMr='
C
G
      read(*,*)OMr
c
      write(*,*)'pression totale à l'entree turbine Pt1='
C
      read(*,*)Pt1
C
      write(*,*)'mach entree M1='
C
      read(*,*)M1
c
      write(*,*)'mach sortie M2='
      read(*,*)M2
      write(*,*)'alpha [ =
C
                                      alpha 3=1
      read(*,*)alpha1,alpha3
C
      write(*,*)'Cp='
C
      read(*,*)Cp
G.
      write(*,*)'gama='
C
     write(*,*)'gama='
read(*,*)gam
write(*,*)'u3/u2-'
read(*,*)'u3/2
write(*,*)'FI stator-'
read(*,*)FItstat
write(*,*)'FI rotor='
read(*,*)FItrotc write(*,*)'debit q='
read(*,*)q
write(*,*)'rayon moyen rm = '
read(*,*)rm
C
c
C
C
€
C
C
     read(*,*)rm
write(*,*)'la force tengentielle Zs='
read(*,*)Zs
write(*,*)'le rapport corde/hauteur stator c/h='
C
C
     read(*,*)ch
    alph1=alpha1*3.14159/180.
    alph3=alpha3*3.14159/180.
    gc=1
    TI=TII/(1+((gam-1)/2*M1**2))
    VI=sqn((2*ge*Cp*tt1)/(1+2/((gam-1)*M1**2)))
    u1=V1*cos(alph1)
    vil=V1*sin(alph1)
    Tt2-Tt1
    T2=Tt2/(1+((gam-1)/2)*M2**2)
    V2=sqrt((2*gc*Cp*T12)/(1+2/((gam-1)*M2**2)))
    ksi=(gc*Cp*(Tt1-Tt3))/OMr**2
    VR=1/sqrt(2*ksi)
    y1=ksi*(OMr/V2)
    y2=u32*tan(alph3)
   y3=sqrt(1+y2**2-y1**2)
   alph2=asin((y1-y2*y3)/(1+y2**2))
   alphd2=alph2*180/3.14159
   u2=V2*cos(alph2)
   gfi u2/omr
    vi2=V2*sin(alph2)
```

V3=(u32)*(cos(alph2)/cos(alph3))*V2

```
rh3=rm-h3/2
    vh3=vi3*(rm/rh3)
    vt3=vi3*(rm/rt3)
    alphh3=atan(vh3/u2)
    alphh3d=alphh3*180,/3,14159
    alpht3=atan(vt3/u3)
    alpht3d=alpht3*180./3.14159
    beta3h=atan((vh3+omr)/u3)
    beta3t=atan((vt3+omr)/u3)
   la corde du stator est
    c=ch*(h1+h2)/2.
    on calcul le stagger angle, la solidite et l'espacement a la ligne moyenne, hug, et tip:
    at mean line
    omeg1m=alph1
     zscm=zscx
    zscm=Zs(Cx/s)
    Cm=ZsCm/Zs
    cm=Cx/s
    solm=1.0
10 continue
    solmi=solm
    omeg2m=(omeg1m+8*sqrt(solm)*alph2)/(8*sqrt(solm)-1)
    tetam=(omeg2m-omeg1m)/2
    solm=Cm/cos(tetam)
    dif-abs(solm-solmi)
    if(dif.lt.0.000001) then
    tetamd=tetam*180./3.14159
    omeg2md=omeg2m*180./3.14159
    clse
    goto 10
    endif
c l'espacement et la corde axiale au mean;
    sm=c/solm
    cxm-c*cos(tetam)
    nm=(2.*3,14159*rm)/sm
c at the hub:
    omeg lh-alphh1
    ZsCh=(2*(cos(alphh2))**2)*(tan(alphh1)+(u2/u1)*tan(alphh2))* (u1/u2)**2
    Ch=ZsCh/Zs
    solh=1.0
20 continue
    solhi=solh
   omeg2h=(omeg1h+8*sqrt(solh)*alphh2)/(8*sqrt(solh)-1)
   tetah=(omeg2h-omeg1h)/2
   solh=Ch/cos(tetah)
   dif2=abs(solh-solhi)
   if (dif2.lt.0.000001) then
   tetahd=tetah*180./3.14159
   omeg2hd=omeg2h*180./3.14159
   else
   goto 20
   endif
   l'espacement et la corde axiale au hub:
   sh=c/solh
   exh=c*cos(tetah)
   nh=(2,*3,14159*rh1)/sh
   at the tip:
   omeg1t-alpht1
   ZsCt=(2*(cos(alpht2))**2)*(tan(alpht1)+(u2/u1)*tan(alpht2))*(u1/u2)**2
```

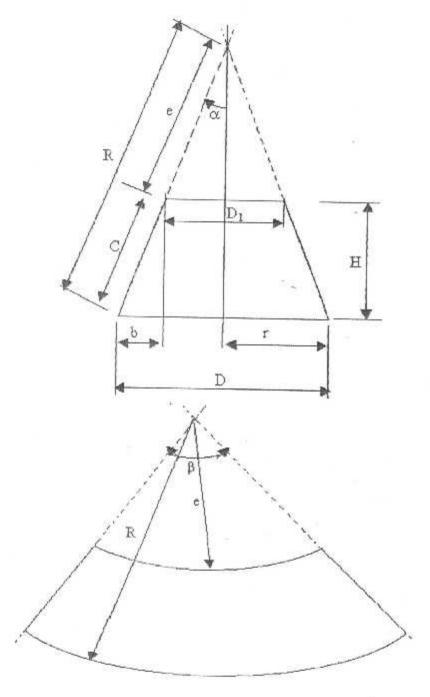
```
Ct-ZsCt/Zs
    solt=1.0
30 continue
    solti=solt
    omeg2t=(omeg1t+8*sqrt(solt)*alpht2)/(8*sqrt(solt)-1)
    tetat=(omeg2t-omeg1t)/2
    solt=Ct/cos(tetat)
     dif3=abs(solt-solti)
    if (dif3.ht.0,000001) then
     telatd=tetat*180./3.14159
    omeg2td=omeg2t*180./3.14159
     else
    goto 30
    endif
   l'espacement et la corde axiale au tip:
     st=c/solt
     cxt=c*cos(tetat)
     nt=(2.*3.14159*rt1)/st
     write(2,100)
    write(2,200)tt1,tt1,tt1,tt2,tt2,tt2,tt2,tt2,tt3,tt3,tt3,tt3,pt1/1000,pt1/1000,pt1/1000,pt2/1000,pt2/1000,pt2/
    1000,p t2r/1000,pt3r/1000,pt3/1000,pt3/1000,pt3/1000
    write(2,300)t1,t1,t1,t2,t2,t2,t2,t3,t3,t3,t3,p1/1000,p1/1000,p1/1000,p2/1000,p2/1000,p2/1000,p2/1000
    ,p3/10 00,p3/1000,p3/1000,p3/1000,m1,m1,m1,m2,m2,m2,m2,m3r,m3,m3,m3,v1,v1,v1,v2,v2,
     v2,v2,v3,v3,v3,v31, u1,u1,u2,u2,u2,u2,u3,u3,u3,u3,vh1,v1,vt1,vh2,vi2,vt2,vi2,vi3,vh3,vi3,
     vt3,rh1,rm,rt1,rh2,rm,rt2,rm,rm,rh3,r m,rt3
     write(2,400)alphh1d,alpha1,alpht1d,alphh2d,alphh2d,alpht2d,alphh3d,alpha3,alpht3d,beta2d,beta3d
100 format(180(1h),/,6x,7hstation,8x,2h1h,12x,2h1m,12x,2h1t,12x,2h2h,12x,2h2m,13x,2h2t,
     13x,3h2Rm,14x, 3h, 3 Rm,13x,2h3h,12x,2h3m,12x,2h3t,/,1x,10hproprietes,/,180(1h-))
200 format(2hTt,3x,4h(°K),3x,11(f12.3,3x),/,2hPt,2x,5h(kPa),3x,11(f12.3,3x))
300 format(1hT,4x,4h(°K),3x,11(f12.3,3x),/,1hP,4x,5h(kPa),2x,11(f12.3,3x),/,1hM,11x,
     11(f12.3,3x),/,1hV,4x,5h(m/s),2x,11(f12.3,3x),/,1hu,4x,5h(m/s),2x,11(f12.3,3x),/,1hv,4x,5h(m/s),2x,
     11(f12.3,3x),/,1hr,4x,3h(m),4x,11(f12.3,3x))
     Rth-1.-((1./(2*ksi))*(V2/OMr)**2*(1-(u32*cos(alphh2)/cos(alphh3))**2))
     Rit=1.-((1./(2*ksi))*(V2/OMr)**2*(1-(u32*cos(alpht2)/cos(alpht3))**2))
     om=omr/rm
    grandn=(om*60)/(2*3,14159)
    write(2,*)'Omega*r='.omr
    write(2,*)'omega=',om,'
                                 rad/s'
    write(2,*)'N=',grandn,'
                               tr/mn'
    write(2,*)'Hub: 'R=',Rth
    write(2,*)'Mcan: 'R=',Rt
    write(2,*)Tip: "R= ',Rii
    write(2,*)"To s= '.Tos
    write(2,*)'Pi s- ',Pis
    write(2,*)'Ksi- ',ksi
    write(2,*)'grand fi=',gfi
    write(2,*)'Ro s= ',ros
    write(2,*)'hI= ',hI
    write(2,*)/h2=
                   ',h2
    write(2,*)'h3=
                   ',h3
    write(2,*)'A1=
                    ',al
    write(2,*)'A2= ',a2
    write(2,*)'A3= ',a3
    write(2,*)'Zr(Cx/s)=',ZrCx
    write(2,*)'Zs(Cx/s)=',ZsCx
    rt12=(rt1+rt2)/2.
    rh12=(rh1+rh2)/2.
    rt23=(rt2+rt3)/2.
    rh23=(rh2+rh3)/2.
```

```
write(2,150)
         write(2,250)rt12,solt,st,nt,cxt,rm,solm,sm,nm,cxm,rh12,solh,sh,nh,cxh
         ws=cxt
         write(2,*)'teta au hub tip et mean sont [o].'
         write(2,*)'tetah=',tetahd,'
                                   tetam=',tetamd,'
                                                       tetat=',tetatd
         write(2,*)'la corde du stator est c='.c
          write(2,*)'--
         write(2,*)'gama1=',alpha1
         write(2,*)'gama2m au hub tip et mean sont [*]:'
         write(2,*)'gama2h=',omeg2hd,' gama2t=',omeg2td,' gama2m=',omeg2md
          write(2, *)'-
          write(2,*) laube stator a un Ws=',ws
150
         format(/////,27hlcs-parametres-stator-,7x,8hsolidite,7x,10hespacement,5x,11hnombreaubes
          5x,11hcord eaxiale,/,90(1h-))
         format(3htip,7x,5(f7.4,8x),/,4hmean,6x,5(f7.4,8x),/,3hhub,7x,5(f7.4,8x),/,90(1h-))
250
         C
          cr-chrot*(h2+h3)/2
C
         on calcul le stagger angle, la solidite et l'espacement a la ligne moyenne, hug, et tip:
C
          at mean line
         omeg1mr-alph2
          zrom=zrcx
         Cmr=ZrCm/Zr
         solmr=1.0
11
           continue
          solmir=solm/
         omeg2mr=(omeg1mr+8*sqrt(solmr)*alph3)/(8*sqrt(solmr)-1)
         omeg2mrd=omeg2mr*180./3.1415
         tetamr (omeg2mr-omeg1mr)/2
          solmr=Cmr/cos(tetamr)
          difr=abs(solmr-solmir)
          if(difr.lt.0.000001) then
       tetamdr=tetamr*180./3.14159
       omeg2mdr=omeg2mr*180./3.14159
       else
       goto 11
      endif
      l'espacement et la corde axiale au mean:
      smr=c/solmr
      cxmr=c*cos(tetamr)
      nmr=(2.*3,14159*rm)/smr
      at the hub:
      omeg1hr=alphh2
      ZrCh=(2*(cos(beta3h))**2)*(tan(beta2h) (u3/u2)*tan(beta3h))* (u2/u3)**2
     Chr=ZrCh/Zr
     solhr=1.0
22
     continue
     solhir=solhr
     omeg2hr=(omeg1hr+8*sqrt(solhr)*alphh3)/(8*sqrt(solhr)-1)
     tetahr=(omeg2hr-omeg1hr)/2
     solhr=Chr/cos(tetahr)
     dif2r=abs(solhr-solhir)
     if (dif2r.lt.0.000001) then
     tetahdr-tetah*180./3.14159
     omeg2hdr=omeg2h*180./3.14159
     else
     goto 22
      endif
     l'espacement et la corde axiale au hub;
      shr=c/solhr
```

```
u3=V3*cos(alph3)
vi3=V3*sin(alph3)
 Rt=1.-((1./(2*ksi))*(V2/OMr)**2*(1-(u32*cos(alph2)/cos(alph3))**2))
T3=T2-Rt*(Tt1-Tt3)
M3=M2*(V3/V2)*sqrt(T2/T3)
M2r=M2*sqrt(((cos(alph2))**2+(sin(alph2)-OMr/V2))**2)
M3r=M3*sqrt((cos(alph3))**2+(sin(alph3)+(OMr/V3))**2)
Tt3r=Tt3+((V3**2/(2*gc*Cp))*(cos(alph3)**2+((sin(alph3)+(OMr/V3)**2)-1))
Tt2r=Tt3r
P1=P(1*((T1/Tt1)**(gam/(gam-1)))
TOs=Tt3/Tt1
ZsCx=(2.*(cos(alph2))**2)*(tan(alph1)+(u2/u1)*tan(alph2))*(u1/u2)**2
beta2=atan((vi2-OMr)/u2)
beta3-atan((vi3+OMr)/u3)
beta2d=beta2*180/3 14159
bcta3d=beta3*180/3.14159
ZrCx=(2*(cos(beta3))**2)*(tan(beta2)+(u3/u2)*tan(beta3))*(u2/u3)**2
Pt2=Pt1/(1+(FItstat*(1-(T2/Tt2)**(gam/(gam-1)))))
P2=Pt2*(T2/Tt2)**(gam/(gam-1))
Pt2r=P2*(Tt2r/T2)**(gam/(gam-1))
Pt3r=Pt2r/(1+Fltrot*(1-(T3/Tt3r)**(gam/(gam-1))))
P3=Pt3r*((T3/Tt3r)**(gam/(gam-1)))
Pt3=P3*((Tt3/T3)**(gam/(gam-1)))
Pis=Pt3/Pt1
Ros=(1-TOs)/(1-Pis**((gam-1)/gam))
 station 1
mfpm1=(M1*sqrt(gam/R))*(1 /(1.+((gam-1.)/2.)*M1**2.))** ((gam+1.)/(2.*(gam-1.)))
A1=(q*sqrt(T11))/(Pt1*mfpm1*cos(alph1))
h1=A1/(2.*3.14159*m)
rt1-rm+h1/2.
rh1=rm-h1/2.
vhl=vil*(rm/rhl)
vt1-vi1*(rm/rt1)
alphh !=atan(vh1/u1)
alphh1d=alphh1*180./3.14159
alpht1=atan(vt1/u1)
alpht1d=alpht1*180./3_14159
station 2
mfpm2=M2*sqrt(gam/R)*(1./(1.+((gam-1.)/2.)*M2**2.))**((gam+1.)/(2.*(gam-1.)))
A2=(q*sqrt(Tt2))/(Pt2*mfpm2*cos(alph2))
h2=A2/(2*3.14*rm)
rt2=rm+h2/2
rh2=rm-h2/2.
vh2=vi2*(rm/rh2)
vt2=vi2*(rm/rt2)
alphh2=atan(vh2/u2)
alphh2d=alphh2*180./3.14159
alpht2=atan(vt2/u2)
alpht2d=alpht2*180./3.14159
beta2h=atan((vh2-omr)/u2)
beta2t=atan((vt2-omr)/u2)
station 3
mfpm3=M3*sqrt(gam/R)*(1./(1.1((gam-1.)/2.)*M3**2.))**((gam+1.)/ (2.*(gam-1.)))
A3=(q*sqrt(Tt3))/(Pt3*mfpm3*cos(alph3))
h3=A3/(2*3,14*rm)
rt3=rm+h3/2.
```

```
cxhr=c*cos(tetahr)
nhr=(2.*3,14159*rh2)/shr
c at the tip:
omeg1tr=alpht2
ZrCt=(2*(cos(beta3t))**2)*(tan(beta2t)+(u3/u2)*tan(beta3t))* (u2/u3)**2
Ctr=ZrCt/Zr
soltr=1.0
```

Pour le calcul des développées des différents cônes on suit la méthode de calcul suivante:



$$n = \frac{D_1}{2}$$

$$b = \frac{D - D_1}{2}$$
; $tg\alpha = \frac{b}{H}$

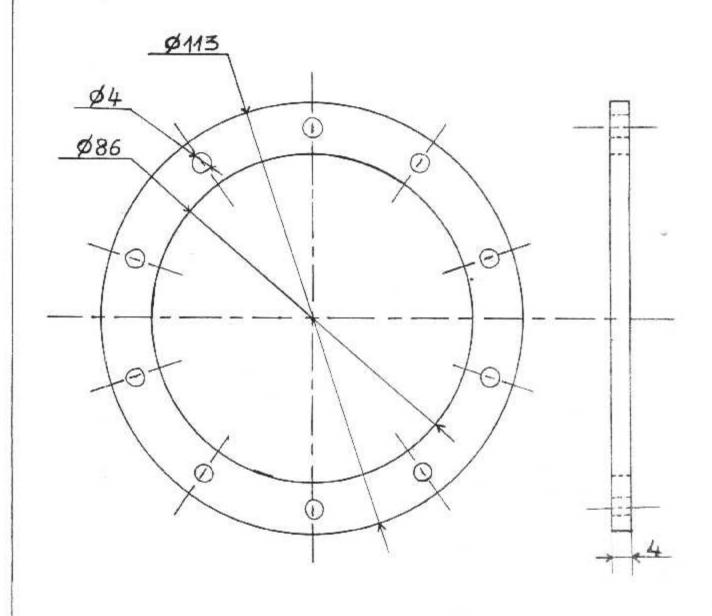
$$tg\alpha = \frac{b}{H}$$

$$e = \frac{n}{\sin \alpha}$$

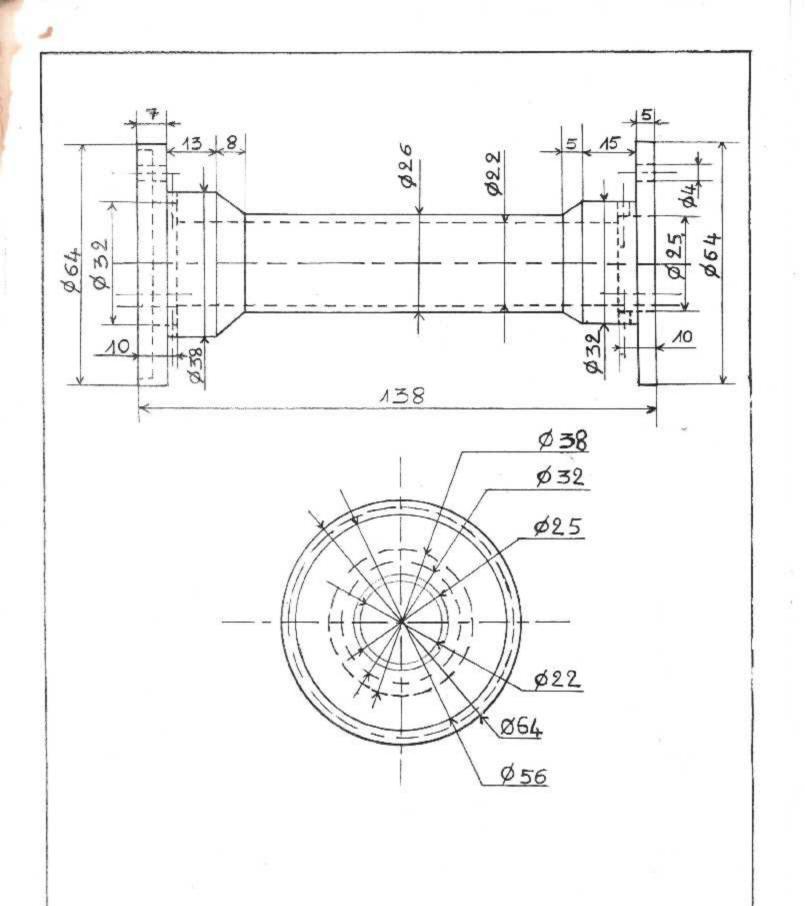
$$e=\frac{n}{\sin\alpha}$$
 , $C=\sqrt{H^2+b^2}$; $\beta=\frac{r}{R}*360$; $R=C+e$

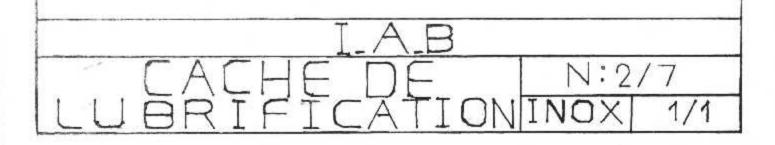
$$\beta = \frac{r}{R} * 360$$

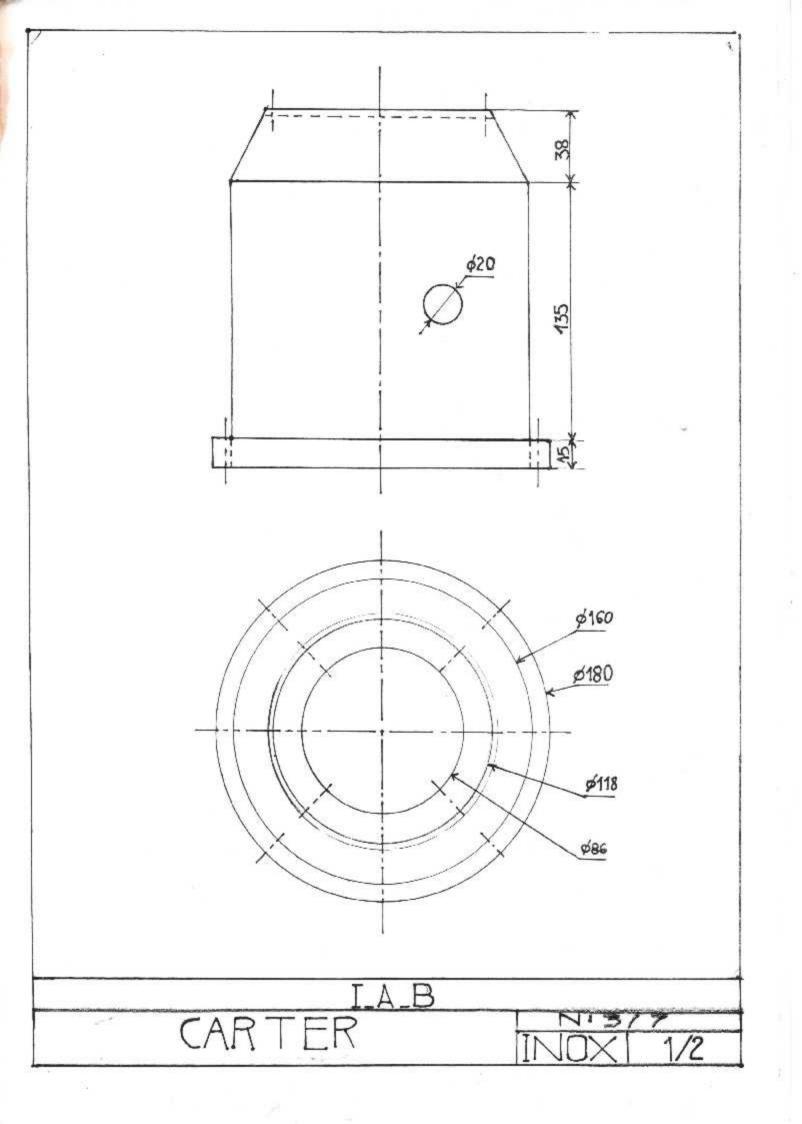
$$R=C+e$$

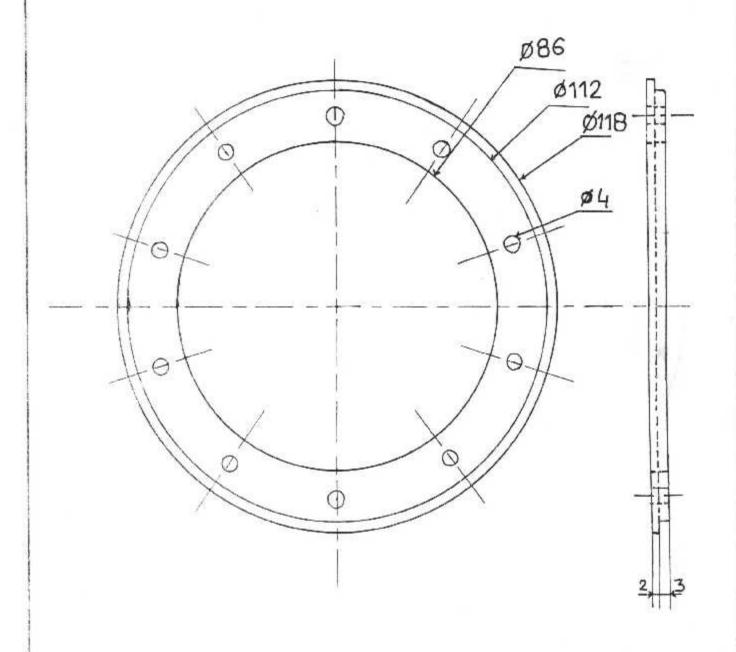


I_A_B	
BUTEE DE LA	N: 1/7
CHAMBRE DE COMBUSTION	ACIER.INOX 1/1

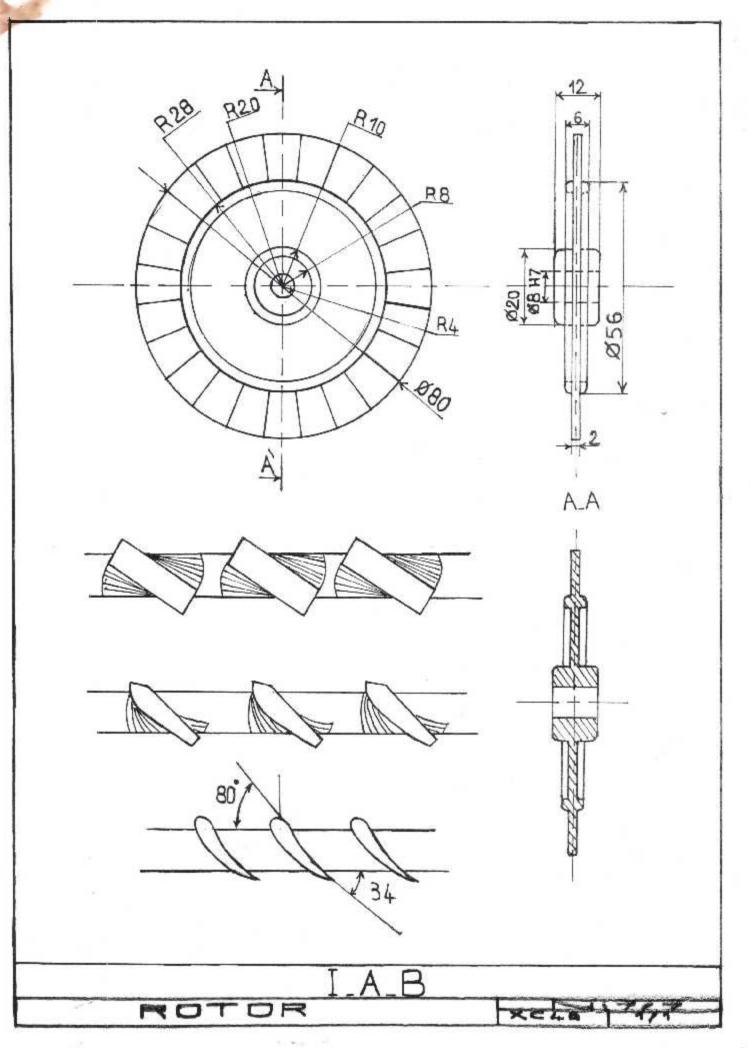


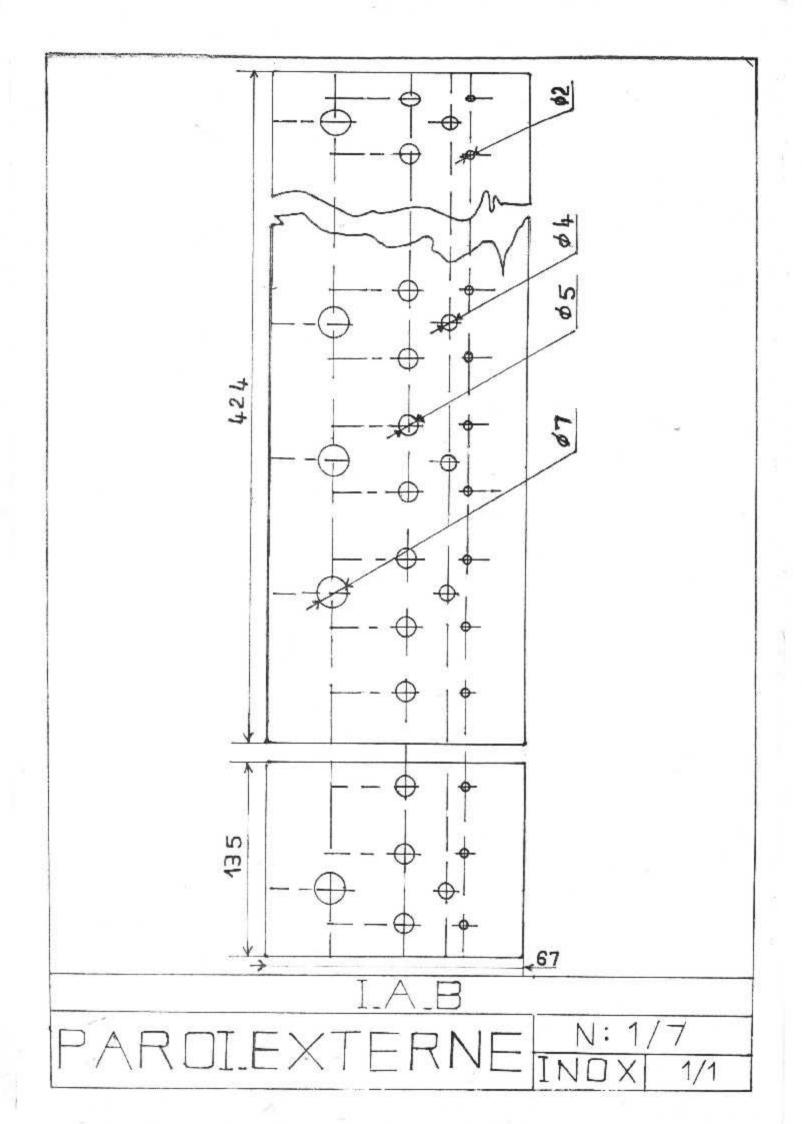


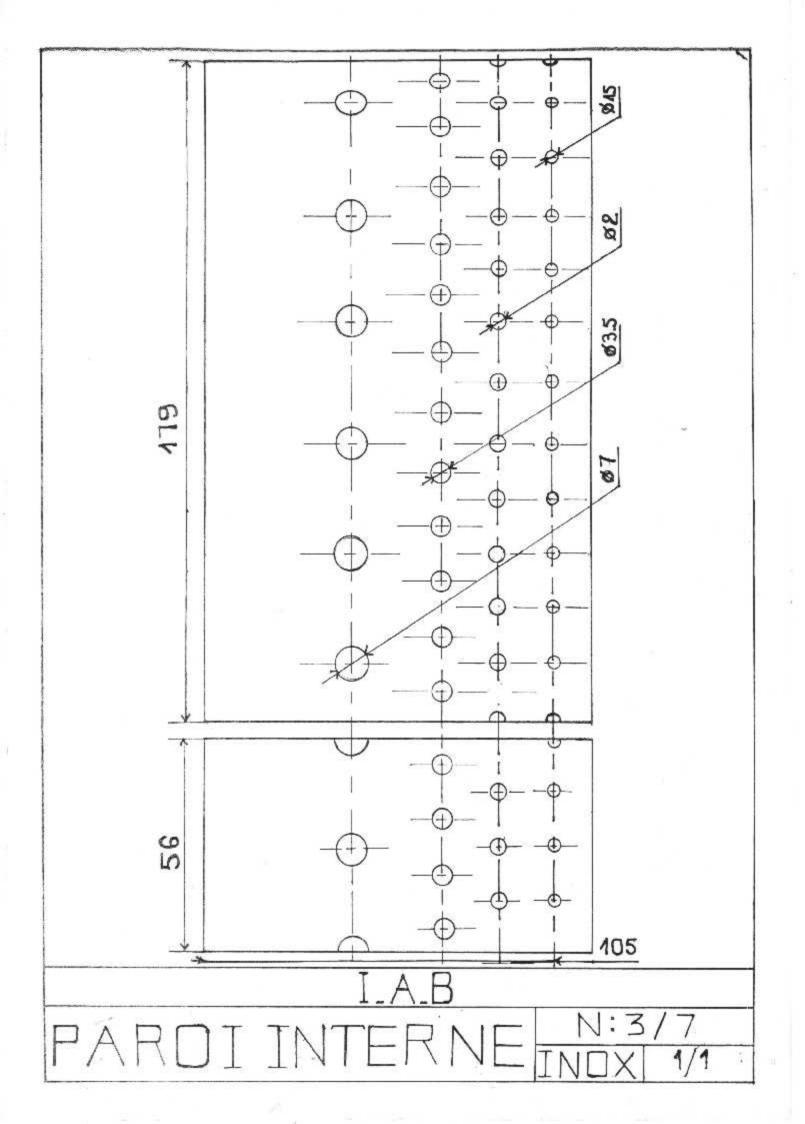


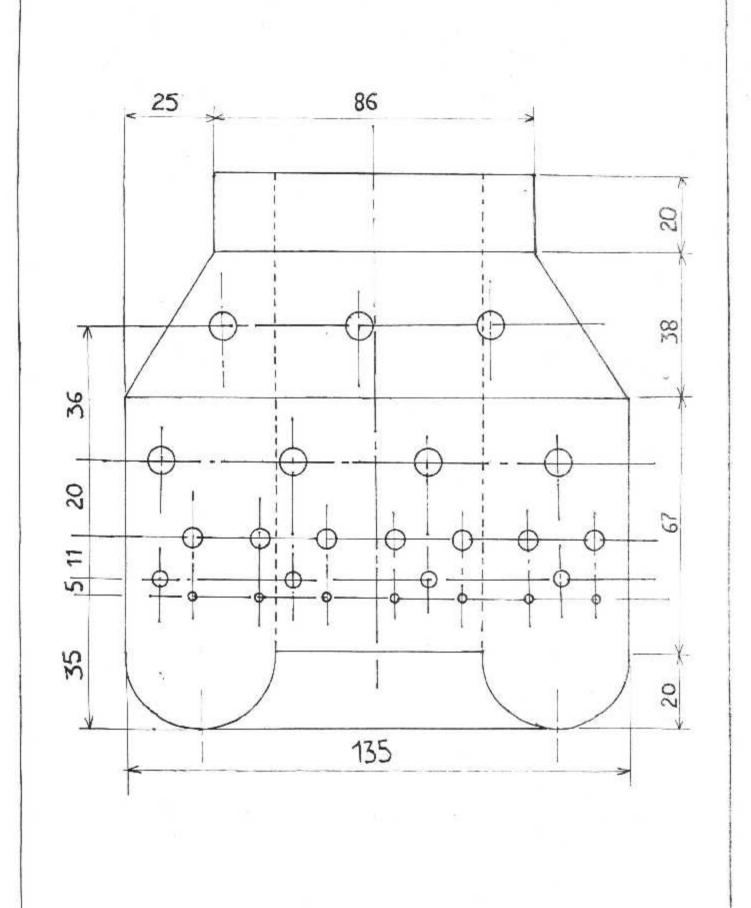


I.A.B BRIDE DU CARTER N:4/7 INOX 1/1



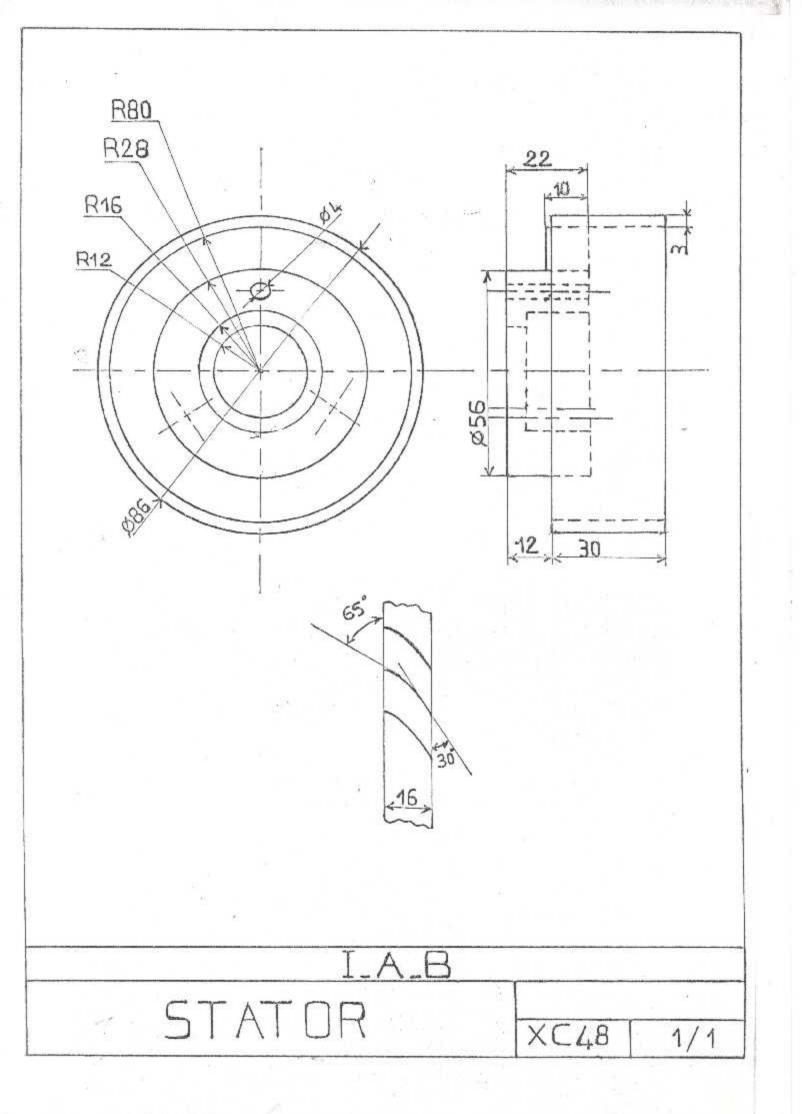


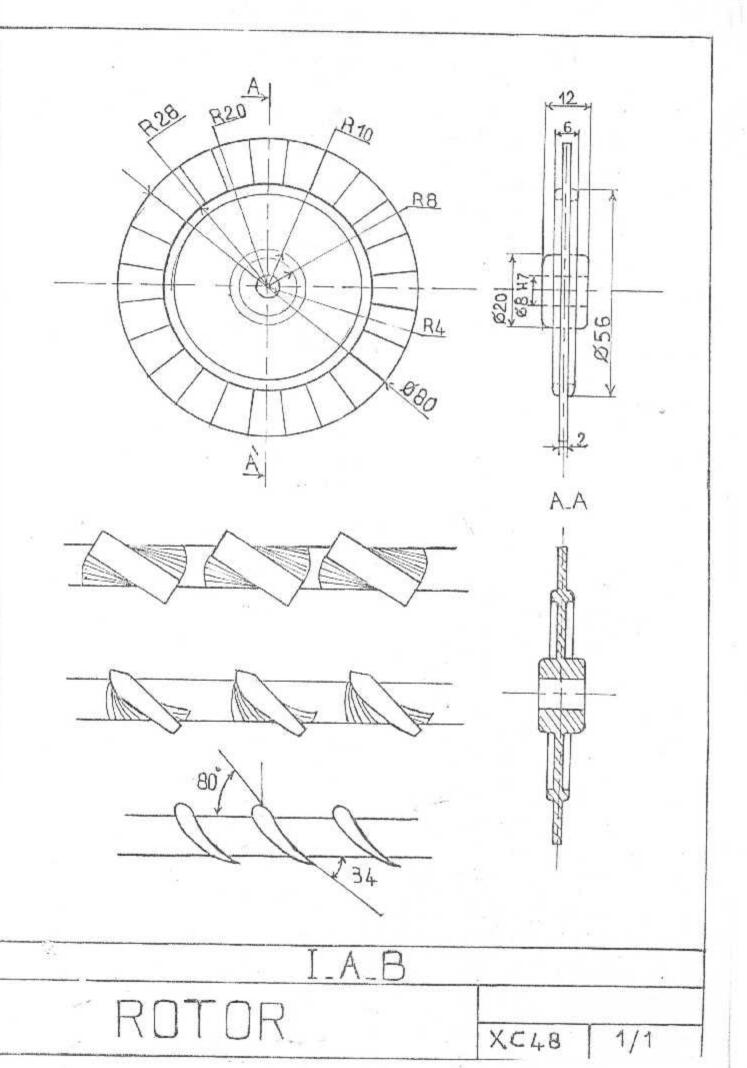




CHAMBRE DE COMBUSTION

N:4/7 INOX 1/1





MFPVRIE

Compressible flow functions (y = 1.1)

0.667262 0.667203 0.666748 0.666353 0.666353

1.0000000 1.0000865 1.0003444 1.0007712 1.0013646

0.627317 0.622133 0.61688 0.611251 0.605825 0.605825

0.545728 0.539571 0.533439 0.527334 0.521256

0.869565 0.867291 0.862712 0.862712 0.860407

0.655238 0.654521 0.663703 0.652782

1,003043

0.595006 0.585615 0.584238 0.578875 0.573528

0.509188 0.503198 0.497241 -0.491315

0.855769 0.853435 0.853093 0.848742 0.846382

9.651762

1,008312 ,01601\$

0.485423

006760

0.655431 0.658123 0.656724 0.655724

0.568196 0.552881 0.557584 0.557306 0.557306

0.479565 0.473742 0.467955 0.452204 0.455490

0.844014 0.841637 0.839254 0.835852 0.834453

.01188 01389

01605

0.653655

.02081 02342 02617 02906

648418 0.546503

03210

0.650247

0.541807 0.534588 0.531390 0.521060

0,450614 0,445177 0,439579 0,428504

0.832058 0.829645 0.837326 0.824800

642455 640316 136103 1.635920 3333488 910103

23861

0.513930 0.510823 0.505341 0.500683

0.417592 0.412199 0.406848 0.401540

0.817488 0.815039 0.812585 0.810127

04208 04530 04935

0.495651

.05333 205719 0.5137

943660

485565 480712 219081

> 0.383879 0.380743

822723

0.391053

0.807663

0.644520

.03529

1,423527

0.819931

MENEXE

Mary Right Mary Righ Mary Right	-			Compressi	ble flow fun	Compressible flow functions (y = 1.3)	3)		i e		
0.51 0.964555 0.644713 0.880924 1.34184 0.405464 0.551 0.52 0.954019 0.44713 0.880924 1.32184 0.503140 0.551 0.52 0.954019 0.44713 0.880924 1.32184 0.503140 0.551 0.52 0.954019 0.44713 0.880924 1.32184 0.503019 0.553 0.53 0.954019 0.44713 0.880924 0.54291 0.552510 0.544 0.54 0.954019 0.454019 0.64714 0.54213 0.54214 0.552510 0.544 0.55 0.954019 0.46714 0.46714 0.54213 0.54214 0.552510 0.544 0.55 0.954019 0.46714 0.46714 0.46714 0.54213 0.55346 0.554 0.55 0.954019 0.46714 0.46714 0.46714 0.54214 0.544 0.55 0.954019 0.49619 0.49619 1.13114 0.54213 0.654 0.55 0.954019 0.704210 0.49619 1.13114 0.54412 0.55346 0.654 0.55 0.954019 0.704210 0.49619 1.13114 0.54412 0.54348 0.654 0.55 0.954019 0.704210 0.46714 0.46714 0.46714 0.65414		N	517,	P/!!	plp,	A/A.	MFTVR/8.	M			7
0.31 0.969450 0.641737 0.641737 0.650140 0.531 0.32 0.950595 0.641737 0.641737 0.650140 0.532 0.35 0.950595 0.650237 0.657037 1.13173 0.650203 0.35 0.950595 0.656237 0.65703 1.1317 0.522510 0.535 0.35 0.950591 0.651950 0.657034 1.1317 0.52505 0.557 0.35 0.950591 0.750590 0.657034 1.1317 0.52505 0.657 0.45 0.950591 0.770591 0.65703 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770591 0.65703 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770591 0.65703 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770591 0.677434 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770591 0.770590 0.11304 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770590 0.11304 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770590 0.11304 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770590 0.13040 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770590 0.13040 0.65703 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770590 0.770590 0.13040 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.770592 0.13040 0.657 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.770592 0.0573 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.13040 0.657118 0.75 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.13040 0.667118 0.75 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.13040 0.050592 0.667118 0.75 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.13040 0.050592 0.667118 0.75 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.13040 0.050592 0.667118 0.75 0.45 0.950591 0.770592 0.770592 0.740592 0.050592 0.0		0.50	0.963855	1	0.884517	1 14725	230307 0	u cu	4		
0.53 0.0991021 0.841705 0.875977 1.13777 0.59978 0.23 0.54 0.0959203 0.845264 0.847013 1.13747 0.137840 0.53 0.55 0.0959203 0.845064 0.847013 1.13747 0.137840 0.53 0.55 0.0959203 0.845064 0.847013 1.13747 0.137840 0.53 0.55 0.0959203 0.845064 0.847013 1.13747 0.13787 0.53 0.55 0.0959204 0.84702 0.852324 1.13716 0.244537 0.53 0.55 0.0958204 0.84702 0.852324 1.13716 0.244537 0.53 0.56 0.0958204 0.84702 0.852324 1.13747 0.556422 0.54 0.50 0.944512 0.79522 0.852933 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79522 0.852933 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79522 0.852933 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79522 0.852934 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79522 0.845933 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79522 0.845933 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79522 0.79522 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.79524 0.79522 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.77524 0.77524 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.77524 0.77524 1.13647 0.559429 0.65 0.60 0.944512 0.77524 0.77524 1.10642 0.65442 0.75 0.70 0.934512 0.77524 0.77524 1.10642 0.65462 0.75 0.70 0.934514 0.77524 0.77524 1.10642 0.65462 0.75 0.70 0.934514 0.77524 0.77524 1.10642 0.65462 0.75 0.70 0.934514 0.77524 0.77524 1.10642 0.75 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70		0.51	0.962450		0.880225	1.32884	0.502140	0.51			
0.53 0.959788 0.819237 0.819472 1.2944 0.11846 0.53 0.54 0.055593 0.819594 0.819473 1.2944 0.11846 0.53 0.55 0.055593 0.819594 0.819593 1.15019 0.53595 0.55 0.055195 0.819594 0.825201 1.15019 0.532010 0.53 0.55 0.055195 0.819594 0.855214 1.13019 0.532046 0.53 0.56 0.054519 0.819594 0.855214 1.13019 0.53246 0.53 0.56 0.054519 0.825213 0.819594 0.13114 0.654113 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.53046 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.53041 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.53041 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.53041 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.59049 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.59049 0.65 0.65 0.054569 0.705219 0.81959 1.13019 0.59049 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.59049 0.65 0.65 0.054519 0.705219 0.81959 1.13019 0.59049 0.65 0.70 0.91459 0.705219 0.705229 1.13019 0.70524 0.705 0.70 0.91459 0.705219 0.705229 0.13019 0.70524 0.705 0.70 0.91459 0.705219 0.705229 0.705229 0.651419 0.705 0.70 0.91459 0.705229 0.705229 0.70524 0.64444 0.81 0.70 0.91459 0.70522 0.70722 0.70524 0.64444 0.81 0.70 0.91459 0.70522 0.70722 0.05149 0.64444 0.81 0.70 0.91459 0.70522 0.70722 0.05149 0.65148 0.70 0.70 0.91459 0.70522 0.70722 0.05149 0.65140 0.81 0.70 0.91459 0.70722 0.70722 0.05149 0.65140 0.81 0.70 0.91459 0.70722 0.70722 0.05149 0.70724 0.7072		0.52	0.961021		0.875877	1.31073	G 50907#	200			
0.54		9,53	0.959569	0.836237	0.871472	1.29347	0.515862	0.53			
0.55		0.54	0.958093	0.836679	0.867013	1.27703	0.522510	P 0			
0.54 0.955073 0.845953 0.845324 1.134642 0.541343 0.55 0.55 0.953340 0.845862 1.18571 0.544837 0.55 0.55 0.953340 0.845862 1.18572 0.54483 0.55 0.56 0.954716 0.852923 0.854853 1.0564 0.554782 0.55 0.56 0.954716 0.785219 0.83482 0.75846 0.55 0.554782 0.55 0.61 0.954716 0.785219 0.83482 0.758410 0.84482 0.55 0.55 0.63 0.954710 0.78519 0.83482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.84482 0.758410 0.758410 0.758410		0.53	0.958395	D.825064	0.862501	1.26136	0.529093	0.55			
9.55 0.913410 0.813010 0.853224 1.7316 0.544377 0.538 0.55 0.91346 0.82026 0.82862 1.10551 0.544377 0.538 0.50 0.50 0.82027 0.82353 1.10551 0.54347 0.553465 0.51 0.525577 0.825577 0.82352 1.10551 0.547871 0.558 0.62 0.92413 0.726280 0.825477 1.1347 0.553465 0.66 0.63 0.92413 0.726280 0.825477 1.1347 0.543487 0.66 0.64 0.94413 0.744319 0.824474 1.1347 0.543487 0.66 0.64 0.94414 0.74474 0.84474 1.1347 0.543487 0.66 0.65 0.94414 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.84444 0.844444 0.84444 0.84		0.56	0.955073	6.819393	0.857538	1.34642	3F1325 U	0.55			
0.55 0.551674 0.65729 0.676672 1.118.75 0.55477 0.558 0.56 0.551774 0.65273 0.62393 1.10754 0.55477 0.558 0.57 0.551774 0.778.19 0.82457 1.17920 0.57912 0.641 0.65 0.59451 0.778.19 0.82457 1.17920 0.57912 0.645 0.65 0.59451 0.778.19 0.82457 1.17920 0.57912 0.645 0.66 0.59451 0.778.19 0.82457 1.17920 0.573459 0.645 0.67 0.778.19 0.82457 1.17920 0.573459 0.645 0.68 0.778.19 0.778.19 0.82457 1.17920 0.573459 0.655 0.69 0.778.19 0.778.19 0.778.29 0.778.29 0.657 0.70 0.778.19 0.778.29 0.778.29 0.778.29 0.657 0.71 0.778.29 0.778.29 0.778.29 0.778.20 0.678.20 0.72 0.778.29 0.778.29 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.73 0.778.29 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.778.20 0.74 0.778.29 0.778.20 0		5.57	0.953330	6.813570	0.853334	1 31316	0 644637	0 10			
0.55 0.554776 0.85203 0.853935 1.10054 0.553345 0.5557 0.61 0.9547136 0.754231 0.855353 1.10054 0.555345 0.5567 0.62 0.945421 0.754231 0.855252 1.13040 0.557845 0.667 0.63 0.945421 0.754231 0.855252 1.13040 0.757859 0.667 0.64 0.945421 0.754231 0.855252 1.13040 0.757859 0.667 0.65 0.94542 0.771701 0.87543 1.13947 0.757849 0.667 0.65 0.945421 0.772139 0.852427 1.13947 0.757849 0.667 0.68 0.954134 0.757139 0.775789 1.13947 0.757849 0.667 0.68 0.954134 0.757139 0.775789 1.13949 0.758521 0.667 0.79 0.945342 0.77519 0.775789 1.13949 0.758521 0.757 0.70 0.945342 0.77519 0.775789 1.10043 0.657 0.70 0.945342 0.77519 0.775789 1.05643 0.657 0.70 0.945342 0.77519 0.775789 1.05643 0.657 0.71 0.97579 0.77519 0.775789 0.77579 0.754 0.72 0.945749 0.77519 0.77579 0.77579 0.754 0.75 0.945749 0.77519 0.77579 0.77579 0.754 0.75 0.94499 0.777919 0.775878 1.05643 0.657 0.75 0.97499 0.777919 0.775878 1.05643 0.657 0.75 0.97499 0.777919 0.775879 0.775878 0.654144 0.757 0.75 0.97499 0.777919 0.775879 0.775878 0.654144 0.757 0.75 0.97499 0.777919 0.775879 0.775879 0.758 0.75 0.97499 0.777919 0.775879 0.775878 0.654144 0.757 0.75 0.97499 0.777919 0.775879 0.775878 0.654144 0.757 0.75 0.97499 0.77719 0.775879 0.775879 0.757 0.75 0.97499 0.77719 0.775879 0.775879 0.757 0.75 0.97499 0.77719 0.775879 0.75719 0.757 0.75 0.97499 0.77719 0.775979 0.75719 0.757 0.75 0.97499 0.77719 0.775979 0.75719 0.757 0.75 0.97599 0.77719 0.7759 0.775979 0.7579 0.75 0.77599 0.77719 0.7759 0.7759 0.75 0.77599 0.77719 0.7759 0.7759 0.75 0.77599 0.77719 0.7759 0.7759 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.7759 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.75719 0.7579 0.75 0.77599 0.77719 0.7759 0.7759 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.7579 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.7759 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.75719 0.7579 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.75719 0.7579 0.75 0.757549 0.77719 0.7759 0.75719 0.7579 0.75 0.757549 0.77719 0.7579 0.75719 0.7579 0.75 0.75719 0.7759 0.77719 0.7579 0.75 0.75719 0.77719 0.7759 0.75719 0.7579 0.75 0.75719 0.7771		0.58	0.951564	0.807296	0.848667	1 31053	C. D. S. S. S. S. S.	2 0			
0.50 0.954575 0.795275 0.15274 0.553760 0.559 0.61 0.9547146 0.775216 0.84474 1.15947 0.559276 0.661 0.62 0.94342 0.775216 0.84474 1.15947 0.559279 0.664 0.63 0.94342 0.775216 0.84474 1.15947 0.595279 0.664 0.64 0.94342 0.775216 0.84474 1.15947 0.595279 0.664 0.65 0.94342 0.775216 0.84474 1.15947 0.595279 0.664 0.66 0.94342 0.775216 0.84474 0.59524 0.69724 0.69724 0.68 0.94342 0.775216 0.79526 1.17947 0.59529 0.666 0.69 0.94352 0.774751 0.775270 1.02508 0.65724 0.7070 0.71 0.77520 0.77520 0.77520 1.02508 0.65724 0.7070 0.72 0.94752 0.774721 0.77520 1.02508 0.65724 0.7070 0.73 0.94752 0.774721 0.77570 1.02508 0.65724 0.77570 0.74 0.94752 0.774721 0.77570 1.02508 0.65724 0.77570 0.75 0.94752 0.77472 0.77570 1.02508 0.65717 0.77570 0.75 0.94752 0.77472 0.77570 1.02508 0.65717 0.77570 0.75 0.94752 0.77570 0.77570 1.02508 0.65717 0.77570 0.75 0.97472 0.77570 0.77570 1.02508 0.65717 0.77570 0.75 0.97570 0.77570 0.77570 1.02508 0.65717 0.77570 0.75 0.97570 0.77570		0.55	0.950376	0.862073	5 6 7 5 5 5	1 10000		0.00			
0.61 0.947136 0.784713 <td< td=""><td></td><td>0.50</td><td>0,928767</td><td>0.796263</td><td>0 420108</td><td>1.40234</td><td>0.003460</td><td>0.39</td><td></td><td></td><td></td></td<>		0.50	0,928767	0.796263	0 420108	1.40234	0.003460	0.39			
0.43							0074777	70.00			
0.43 0.944471 0.784471 0.784471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474471 0.474479 0.44479	T) e	100	0.947136	0.790289	0.834199	1.15.45	0.564783	0.61			
0.43 0.74816 0.814574 1.15947 0.574456 0.45456 0.45 0.944410 0.778216 0.814789 1.15949 0.580481 0.664 0.45 0.946402 0.726229 0.814789 1.13499 0.580481 0.665 0.45 0.956413 0.726729 0.11314 0.590397 0.665 0.45 0.956413 0.77875 1.1314 0.590397 0.665 0.45 0.956413 0.77875 1.1174 0.590397 0.665 0.70 0.931512 0.77875 1.10458 0.60326 0.667 0.71 0.931512 0.77875 1.10458 0.603174 0.778 0.71 0.931512 0.77874 1.06439 0.61817 0.778 0.72 0.931512 0.77874 1.06439 0.61817 0.778 0.74 0.931512 0.77874 1.06439 0.61817 0.778 0.75 0.931612 0.72774 1.09439 0.61917 0.72744		0.62	0.945413	0.784333	D.829557	1.17020	0.370312	0.62			
0.46 0.942116 0.819731 1.14924 0.586612 0.64 0.46 0.942116 0.772229 0.119749 0.585381 0.66 0.46 0.936417 0.772229 0.11974 0.585381 0.66 0.46 0.936417 0.77212 0.77827 0.11174 0.59539 0.66 0.46 0.936417 0.77212 0.77827 0.11174 0.59539 0.66 0.71 0.931512 0.77212 0.77827 0.11174 0.59539 0.66 0.71 0.931512 0.77212 0.77872 0.00171 0.9177 0.77872 0.0017 0.9017		69.0	0.9438:0	0.778336	D.824574	1.15947	0.575489	0.63			
U. A. D. 940402 Q. 726229 D. B. 14789 1.13949 O. 585381 D. G. S. D. B.		0.04	0.542116	0.777101	0.819751	2.14924	0.580612	0.64			
6.66 0.3345647 0.260124 0.8047590 1.13439 0.590397 0.65 0.68 0.334515 0.804755 1.111470 0.599389 0.65 0.68 0.334515 0.747519 0.779765 1.111470 0.599389 0.65 0.70 0.345152 0.74519 0.779760 1.101470 0.599389 0.65 0.71 0.345175 0.72478 0.734780 1.101470 0.70 0.72 0.34579 0.72478 0.775700 1.00104 0.610171 0.70 0.73 0.72 0.72578 0.775700 1.00104 0.610171 0.71 0.74 0.34579 0.775700 1.00104 0.61017 0.72 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 <td>4</td> <td>6.63</td> <td></td> <td>0.766229</td> <td>D.814789</td> <td>1.13949</td> <td>0.585581</td> <td>0.65</td> <td></td> <td></td> <td></td>	4	6.63		0.766229	D.814789	1.13949	0.585581	0.65			
6.87 0.994913 0.47398 0.804735 1.17124 0.593539 0.65 0.16 0.834512 0.747819 0.779627 1.1124 0.593539 0.65 0.16 0.931342 0.74519 0.779627 1.1120 0.60925 0.60 0.70 0.931342 0.74519 0.779627 1.1120 0.60925 0.60 0.71 0.931542 0.77462 0.779100 1.08104 0.61927 0.72 0.73 0.931542 0.779100 0.778638 1.07633 0.61927 0.73 0.74 0.931547 0.72010 0.778638 1.07633 0.61927 0.73 0.75 0.93157 0.760128 0.76313 0.61928 0.76311 0.75 0.75 0.93157 0.763124 0.76313 0.61932 0.75 0.75 0.75 0.93157 0.763124 0.775313 1.07539 0.61932 0.75 0.75 0.93157 0.750124 0.775017 0.75017 0.7		99.0	0.938667	EC1035.0	D RE5740	019613	0.600303	33.0			
0.58 0.9343135 0.479587 1.11479 0.593434 0.70 0.9713445 0.74523 0.745458 1.10458 0.60925 0.69 0.71 0.9713445 0.74523 0.745458 1.10458 0.60925 0.69 0.72 0.973741 0.773452 0.74573 0.7077 0.717 0.71 0.73 0.973741 0.725458 0.747343 0.61922 0.71 0.74 0.973741 0.773843 0.61922 0.71 0.75 0.973741 0.773843 0.623443 0.73 0.75 0.973742 0.773843 0.623443 0.73 0.75 0.973742 0.772743 0.623443 0.77 0.75 0.973742 0.772743 0.64444 0.77 0.75 0.970742 0.772743 0.64444 0.77 0.75 0.970742 0.775743 0.04444 0.77 0.75 0.970742 0.774024 0.775743 0.64444 0.77		0.67	0.936913	0.753386	5 803756	11111	C. Cocned	5000			
0.69 0.991525 0.754401 0.7894586 1.10453 0.0059 0.70 0.991522 0.754401 0.789458 1.10453 0.0059 0.71 0.991522 0.754401 0.789458 1.10453 0.059 0.73 0.994552 0.774640 0.77382 1.00763 0.651922 0.774 0.74 0.994552 0.770640 0.77382 1.00763 0.651922 0.774 0.75 0.921920 0.77382 1.00763 0.65192 0.774 0.75 0.921920 0.77382 1.00763 0.651918 0.75 0.75 0.921920 0.77382 1.00763 0.651918 0.75 0.75 0.921920 0.77382 1.00763 0.651918 0.75 0.75 0.921920 0.77382 1.00763 0.651918 0.75 0.75 0.921920 0.77382 1.00763 0.651918 0.75 0.75 0.921920 0.77372 1.00384 0.651918 0.75 0.75 0.921920 0.77372 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.97173 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.97173 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.97173 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.97173 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.97173 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.97173 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 1.00384 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0.77572 0.77572 0.77572 0.77572 0.65192 0.83 0.87 0.77572 0		0.68	0.935135	0.377510	0.300627	11100	F100000 F	0.00			
0.70 0.931532 0.735450 0.755453 1.07524 0.603124 0.700 0.71 0.937591 0.729126 0.739132 1.07533 0.61982 0.71 0.72 0.937591 0.729126 0.779100 1.0.0108 0.61982 0.71 0.73 0.937592 0.710592 0.779100 1.0.0108 0.61982 0.71 0.74 0.93452 0.710592 0.779100 1.0.0108 0.61982 0.71 0.75 0.92190 0.7707034 0.778132 1.0.0243 0.621918 0.75 0.76 0.92190 0.7707034 0.778132 1.0.0243 0.621918 0.75 0.78 0.92190 0.7707034 0.770734 1.0.0243 0.621918 0.77 0.79 0.911409 0.572183 0.73057 1.0.0243 0.621918 0.77 0.80 0.971409 0.572183 0.73057 1.0.0243 0.641831 0.70 0.81 0.970403 0.565802 0.73172 1.0.0243 0.641831 0.76 0.82 0.971409 0.572183 0.73521 1.0.0243 0.641831 0.76 0.83 0.971409 0.775183 0.77521 1.0.0243 0.641831 0.78 0.85 0.971409 0.775183 0.77521 1.0.0243 0.64184 0.81 0.85 0.971409 0.775183 0.77521 1.0.0243 0.64184 0.81 0.85 0.971409 0.775183 0.77521 1.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.971409 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64182 0.64184 0.81 0.87 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64182 0.90 0.90 0.775219 0.77521 0.77521 0.0.0243 0.64182 0.90 0.90 0.775219 0.775213 0.77585 0.001421 0.65131 0.90 0.91 0.775219 0.775213 0.77585 0.001421 0.65131 0.90 0.92 0.775219 0.775813 0.77581 0.001421 0.65131 0.90 0.93 0.775219 0.775813 0.77581 0.001421 0.65131 0.90 0.94 0.775112 0.75813 0.775813 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.775813 0.77581 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.775813 0.77581 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.775813 0.775813 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.75813 0.775813 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.75813 0.775813 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.775813 0.775813 0.7001213 0.65131 0.90 0.97 0.775813 0.775813 0.775813 0.7001213 0.75721 0.7001213 0.75721 0.7001213 0.77572 0.7001213 0.77572 0.7001213 0		5.63	5,933345	0.721623	AN AUT II	10.01	C. COTO36	0000			
0.71 0.999701 0.729185 0.784391 1.08698 0.61217 0.71 0.72 0.97387 0.722348 0.775180 1.0843 0.65242 0.72 0.73 0.92452 0.770502 0.775383 1.07513 0.65443 0.62542 0.73 0.74 0.92452 0.770502 0.775383 1.07513 0.65443 0.62547 0.75 0.75 0.92199 0.7701972 0.775379 1.05443 0.625871 0.75 0.75 0.91828 0.601287 0.72532 1.05846 0.631318 0.75 0.75 0.91828 0.601287 0.72532 1.0460 0.631318 0.75 0.75 0.91828 0.601287 0.72543 1.0460 0.631318 0.75 0.75 0.918409 0.572189 0.73572 1.0460 0.631318 0.75 0.80 0.912409 0.572189 0.73572 1.0460 0.64144 0.81 0.81 0.910403 0.656802 0.73572 1.0460 0.64144 0.81 0.81 0.910403 0.656802 0.73572 1.0460 0.64144 0.81 0.82 0.912409 0.572189 0.73572 1.04141 0.64144 0.81 0.85 0.92230 0.440542 0.73572 1.04141 0.64144 0.81 0.85 0.92230 0.440542 0.73572 1.04141 0.64144 0.81 0.86 0.92230 0.460442 0.73572 1.04141 0.641116 0.90 0.87 0.92230 0.471754 0.73572 1.01141 0.65112 0.90 0.89 0.98230 0.471754 0.68784 1.01141 0.65234 0.90 0.90 0.851463 0.604410 0.68242 1.01141 0.653121 0.90 0.91 0.78544 0.57573 0.64585 1.001421 0.65312 0.90 0.92 0.85749 0.57513 0.665724 1.001231 0.65312 0.90 0.93 0.85749 0.57513 0.665724 1.001231 0.65312 0.90 0.94 0.85749 0.55143 0.665724 1.000131 0.65312 0.90 0.97 0.85749 0.55143 0.665724 1.000131 0.65312 0.90 0.97 0.85749 0.55143 0.665724 1.000131 0.65724 1.00		9.10	0.931532	D.735401	0.789453	1 00004	62450000	40.0			
0.72 0.737870 0.727818 0.779500 0.618177 0.71 0.73 0.737871 0.727818 0.779500 0.61827 0.72 0.74 0.737872 0.779502 0.779502 0.62427 0.72 0.75 0.737872 0.77972 0.62427 0.775 0.75 0.791792 0.77972 0.62427 0.72 0.75 0.791792 0.77972 0.62427 0.75 0.75 0.791792 0.77972 0.62427 0.75 0.75 0.791792 0.77972 0.62427 0.75 0.75 0.791792 0.77972 0.77972 0.62427 0.75 0.75 0.791792 0.77972 0.77972 0.62471 0.75 0.75 0.791792 0.77972 0.77972 0.63717 0.75 0.75 0.791792 0.77972 0.77972 0.63717 0.75 0.75 0.791792 0.77772 0.77772 0.63717 0.75 0.75 0.791792 0.77772 0.77772 0.64444 0.75 0.75 0.77772 0.77772 0.77772 0.77772 0.645120 0.82 0.75 0.77772 0.77772 0.77772 0.77772 0.645120 0.82 0.75 0.77772 0.77772 0.77772 0.64742 0.77772 0.645120 0.70 0.75 0.77772 0.77772 0.77772 0.64742 0.77772 0.64742 0.70 0.75 0.77772 0.7777		0.73	0.000000				E 7 1 6 7 9 7 7	0.70			
0.73 0.527972 0.710670 0.773872 1.00544 0.626871 0.72 0.74 0.72 0.73 0.72 0.72 0.74 0.75 0.72 0.72 0.72 0.72 0.72 0.72 0.72 0.72		1 6	0.929701	0.729156	1611910	1.08598	C 61217A	0.71		2000	
0.75 0.97472 2.770649 0.77383 1.07633 0.6192 0.73 0.75 0.97472 2.770649 0.77683 1.07633 0.6192 0.73 0.75 0.97279 0.70703 0.766379 1.05686 0.62342 0.75 0.76 0.97279 0.70703 0.75279 1.05886 0.63318 0.75 0.79 0.91628 0.69727 0.75275 1.05886 0.63318 0.75 0.79 0.91628 0.69727 0.74221 1.0485 0.63318 0.75 0.80 0.912499 0.572723 0.74221 1.03524 0.644831 0.80 0.81 0.916473 0.55872 0.74221 1.03524 0.644831 0.80 0.82 0.99881 0.25943 0.73271 1.0354 0.644831 0.80 0.83 0.99881 0.25943 0.73271 1.0354 0.64444 0.81 0.85 0.99881 0.25943 0.73271 1.0354 0.64444 0.81 0.85 0.998831 0.25943 0.73271 1.0354 0.645120 0.83 0.85 0.957272 0.72572 0.725713 1.02794 0.645121 0.86 0.85 0.957272 0.72572 0.725713 1.02794 0.645121 0.86 0.87 0.89883 0.64772 0.62574 1.02794 0.65374 0.99 0.89 0.89883 0.64772 0.62584 1.0121 0.65324 0.99 0.90 0.89883 0.64772 0.62584 1.007410 0.665324 0.99 0.91 0.888743 0.45784 0.65784 1.007234 0.653776 0.99 0.92 0.888784 0.45784 0.65784 1.007234 0.653776 0.99 0.93 0.888786 0.477874 0.65784 1.007334 0.657776 0.99 0.94 0.888786 0.477874 0.65794 1.007234 0.657776 0.99 0.97 0.877473 0.467473 0.64782 1.007234 0.657776 0.99 0.98 0.877473 0.467473 0.647824 1.0007391 0.657076 0.99 0.99 0.877473 0.467874 0.653048 1.0007990 0.667204 0.99 0.99 0.877473 0.467874 0.653048 1.0007990 0.667204 0.99 0.99 0.877473 0.467774 0.653048 1.0007990 0.667204 0.99		4 1 4	0.000000	0.122189	0.739;00	1.02308	0.61607	0.72			
0.75		200	0.004000	2.716600	0.773882	1.07653	0.61982	0.73			
0.75 0.970258 0.697034 0.75679 1.05840 0.620169 0.75 0.75 0.970258 0.697034 0.75579 1.05886 0.63118 0.75 0.75 0.970258 0.697034 0.752735 1.05886 0.63118 0.75 0.75 0.951379 0.75 0.75 0.951379 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75		2. 7.	2000000	0.700094	0.768638	1.07032	0.625424	0.74			
0.76 0.902255 0.667036 0.755679 1.05886 0.630369 0.75 0.77 0.918328 0.691287 0.755755 1.53560 0.631318 0.75 0.79 0.918328 0.691287 0.755755 1.53560 0.631318 0.75 0.80 0.912479 0.552559 0.74202 1.04395 0.641881 0.50 0.81 0.910443 0.552529 0.742021 1.03554 0.641444 0.81 0.82 0.9528381 0.525802 0.731327 1.03554 0.641444 0.81 0.83 0.956343 0.55302 0.731327 1.03554 0.641444 0.81 0.85 0.9528381 0.525402 0.725713 1.02791 0.645149 0.82 0.85 0.952839 0.54644 0.725713 1.02791 0.645149 0.82 0.85 0.952839 0.54644 0.725713 1.02791 0.645149 0.83 0.85 0.952839 0.54644 0.725713 1.02791 0.653124 0.84 0.87 0.5258241 0.525727 0.54664 0.709259 1.01853 0.653121 7.86 0.87 0.5259241 0.52572 0.54664 0.709259 1.01853 0.653121 7.86 0.87 0.5893403 0.644712 0.687844 1.01121 0.659245 0.90 0.94 0.485740 0.402778 0.645863 1.007440 0.652324 0.90 0.95 0.881643 0.560410 0.625341 1.0021341 0.653176 0.90 0.95 0.881643 0.560412 0.653941 1.0021341 0.653121 0.90 0.97 0.525713 0.563949 0.641485 1.0007950 0.653121 0.90 0.98 0.574020 0.558113 0.643946 1.0007950 0.655724 1.00		,	2617362	0.703972	D.763379	1.06443	0.626871	0.75			
0.77 0.918328 0.691287 0.752745 1.05360 0.633118 0.77 0.918328 0.68927 0.74423 1.05863 0.630119 0.75 0.75 0.91439 0.51289 0.444231 1.05863 0.630119 0.75 0.75 0.91439 0.51289 0.444231 1.05824 0.644881 0.80 0.912499 0.51289 0.742021 1.05824 0.644881 0.80 0.912499 0.51289 0.773132 1.03544 0.64484 0.81 0.82 0.919493 0.555902 0.773132 1.03544 0.64484 0.81 0.82 0.926343 0.72594 0.72594 0.645149 0.82 0.82 0.72594 0.72594 0.645189 0.82 0.82 0.72594 0.72594 0.645189 0.82 0.82 0.72594 0.72594 0.645189 0.82 0.72594 0.72594 0.645189 0.82 0.82 0.72594 0.72594 0.72594 0.645124 0.86 0.72594		0.78	0.920255	0.697636	0.758679	1.05886	0.630169	0.76			
C.79 O.51377 O.682927 O.747431 LOA663 O.63019 O.75 C.79 O.513899 C.578559 O.747082 L.03395 O.63017 O.79 C.80 O.912409 U.57282 O.747082 L.03395 O.64444 O.79 C.81 O.912409 U.57282 O.711327 L.02544 O.81 O.79 C.83 D.91643 U.525802 O.711327 L.02544 O.81 O.81 C.83 D.92643 U.70727 L.02541 O.64444 O.81 C.84 D.76643 U.70727 L.02541 O.64444 O.81 C.85 D.92640 U.70727 L.02541 O.645140 O.81 C.85 D.72777 U.70727 L.01241 O.65121 D.86 C.86 D.72777 U.70727 L.01241 O.65840 D.80 C.86 D.72777 U.70727 U.70727 U.70727 U.70727 C.86 D.72777 U.70727 U.70727		0.17	0.918328	0.601287	0.752765	1.05360	0.631318	0.32	-	100	
C.79 0.514879 0.578259 0.742051 1,04395 0.643871 0.79 C.80 0.912409 0.573183 0.736713 1,04554 0.641881 0.80 C.81 0.910403 0.55892 0.713127 1,04554 0.644444 0.81 C.83 0.910403 0.55892 0.713127 1,01544 0.641444 0.81 C.83 0.9105143 0.743032 0.737313 1,02153 0.641444 0.81 C.84 0.927400 0.745042 0.727513 1,02153 0.641440 0.81 C.85 0.927400 0.745042 0.727513 1,02153 0.641444 0.81 C.85 0.927400 0.77562 0.77512 1,02453 0.641444 0.81 C.85 0.927400 0.77562 0.77573 0.77573 0.785124 0.786420 0.84 C.85 0.92529 0.621114 0.67584 1.01121 0.658420 0.78 C.86 0.92529 0.621114 0.675842 <td>2</td> <td>E</td> <td>0.916172</td> <td>0.684927</td> <td>0,547433</td> <td>1,04863</td> <td>0.636319</td> <td>0.78</td> <td></td> <td></td> <td></td>	2	E	0.916172	0.684927	0,547433	1,04863	0.636319	0.78			
C.80 0.912409 0.572183 0.735113 1.03554 0.644881 0.80 C.81 0.910403 0.55892 0.731327 1.03544 0.64464 0.81 C.82 D.910433 0.55892 0.73513 1.03544 0.64464 0.81 C.84 D.910543 0.456444 0.73521 1.03534 0.645134 0.83 C.85 D.926329 0.735021 1.02153 0.645124 0.83 C.85 D.92732 0.466644 0.73521 1.02154 0.645124 0.83 C.85 D.92732 0.466644 0.73521 1.02152 0.645124 0.84 C.85 D.92732 0.467642 0.77502 1.01143 0.65840 0.84 C.87 D.92729 0.64772 0.64786 1.01121 0.65840 0.76 C.89 0.893663 0.64772 0.64786 1.00124 0.64840 0.76 C.89 0.883663 0.64772 0.64786 1.00124 0.64940 0		6.79	0.9141499	0.578559	0 742082	1,04395	0.639171	0.70			
Q.8.1 D.910403 Q.55802 Q.711327 1.03541 Q.64464 D.81 Q.8.3 D.910413 Q.459412 Q.725927 1.03154 Q.646863 D.83 Q.8.4 D.910813 Q.45071 Q.715087 1.03154 Q.645140 D.83 Q.8.5 D.972130 Q.715087 1.03143 Q.645124 D.84 Q.8.5 D.572737 Q.745087 1.03143 Q.645124 D.84 Q.8.7 D.572737 Q.745087 1.03143 Q.645124 D.84 Q.8.7 D.572737 Q.746084 D.77508 1.03143 Q.651244 D.84 Q.8.7 D.875041 Q.675788 1.01587 Q.65840 C.68840 D.87 Q.8 Q.895879 Q.67378 Q.67586 1.01121 Q.65840 C.67138 Q.6740 Q.9 Q.887663 Q.67128 1.00121 Q.65234 Q.99 Q.90 Q.9 Q.887663 Q.66749 Q.67128 Q.667321 Q.99 Q.90 <td>Ē.</td> <td>0.80</td> <td>0.912409</td> <td>0.572183</td> <td>0.736713</td> <td>1,03554</td> <td>0.641881</td> <td>0.80</td> <td></td> <td>-</td> <td></td>	Ē.	0.80	0.912409	0.572183	0.736713	1,03554	0.641881	0.80		-	
0.87 D.99888		0.81	0.915453	0.565802	1011110	1.035671	Actions				
0.83 D.976843 C.421032 C.722513 1.02791 C.655180 D.83 0.84 D.976843 C.421032 C.722513 1.02453 C.655180 D.83 0.85 D.972722 C.66254 D.79087 1.02453 C.655124 D.84 0.87 D.927272 C.66254 D.79087 1.02453 C.655124 D.85 0.87 D.92729 C.62138 D.794763 I.01883 C.65540 D.87 0.89 C.893803 C.644772 C.687846 I.01181 C.65640 D.87 0.90 C.893803 C.644772 C.687846 I.01181 C.65640 D.80 0.90 C.893803 C.644772 C.687846 I.01121 C.65640 D.80 0.91 C.887541 C.667594 I.001249 C.65334 C.90 0.92 C.887541 C.667594 I.001243 C.655314 C.655176 C.90 0.93 C.875541 C.667594 I.0012421 C.655176 C.90 0.94 C.875541 C.667594 I.0012421 C.655176 C.90 0.97 C.875541 C.46438 C.64996 I.0001950 C.666712 C.90 0.97 C.875711 C.46438 C.64996 I.0001950 C.666712 C.90 0.97 C.875712 C.455713 C.667504 I.0001951 C.667204 C.90 0.97 C.875712 C.455713 C.667204 C.67704 C.67704 C.90 0.97 C.875712 C.455713 C.667504 C.67704 C.67704 C.90 0.97 C.875712 C.47687 C.47687 C.67704 C.67704 C.67704 C.90 0.97 C.875713 C.46438 C.47687 C.667704 C.67704 C.90 0.97 C.875713 C.485714 C.9001951 C.667704 C.90 0.97 C.875714 C.875714 C.875714 C.9001951 C.67704 C.90 0.97 C.875714 C.875714 C.875714 C.67704 C.90 0.97 C.875714 C.875714 C.875714 C.9001951 C.67704 C.90		0.83	D.908381	0.659413	0.335033	1 01164	V.844444	0.00			
0.85 0.927272 0.546645 0.7150E7 1.02433 0.651274 0.654 0.85 0.927272 0.540542 0.739545 1.02143 0.651274 0.654 0.87 0.329291 0.547564 0.59748 1.01833 0.655640 1.87 0.87 0.329291 0.54772 0.687816 1.01121 0.65640 1.87 0.89 0.8973803 0.644772 0.687816 1.01121 0.65640 1.87 0.90 0.851663 0.667472 0.687816 1.01121 0.65985 0.89 0.91 0.687163 0.667470 0.62234 1.007290 0.667176 0.20 0.91 0.687163 0.667410 0.62241 1.009204 0.657176 0.20 0.93 0.82571 0.58743 0.657594 1.004242 0.657176 0.90 0.94 0.687554 0.57055 0.645941 1.002131 0.655716 0.90 0.97 0.677531 0.645945 1.0012213 0.665712 0.90 0.97 0.677531 0.545138 0.645946 1.0007956 0.666712 0.90 0.97 0.677531 0.55113 0.643986 1.0007956 0.666712 0.90 0.97 0.677531 0.55113 0.643986 1.0007956 0.666712 0.90 0.97 0.677532 0.55113 0.643986 1.0007956 0.666712 0.90 0.97 0.677532 0.55113 0.643986 1.0007956 0.666712 0.90 0.97 0.677532 0.55113 0.643986 1.0007956 0.666712 0.90 0.97 0.677532 0.55113 0.643986 1.0007956 0.667204 0.90 0.97 0.677532 0.55113 0.643986 1.0007956 0.667204 0.90 0.97 0.677532 0.55113 0.643986 1.0007956 0.667204 0.90 0.97 0.675549 0.55113 0.643986 1.0007956 0.667204 0.90 0.97 0.677548 0.55113 0.643986 1.0007956 0.667204 0.90 0.97 0.677548 0.55113 0.643986 1.0007956 0.667204 0.90 0.97 0.67754 0.67754 0.67754 1.000754 0.667204 0.90 0.97 0.67754 0.67754 0.67754 1.000754 0.667204 0.90 0.98 0.67754 0.67754 0.67754 1.000754 0.667204 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 1.000754 0.667204 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0.99 0.67754 0.67754 0.67754 0.90 0		0.83	D.956343	0.453032	6120210	107001	0.045000	100		Lear-	
2,952,272 0,540,542 0,709,556 1,0214.2 0,553,244 0,544 2,598,041 0,547,504 0,597,48 1,018.51 0,555,640 1,56 0,495,529 0,5111.1 0,597,48 1,018.51 0,555,640 1,87 0,495,343 0,5111.1 0,597,48 1,0112.1 0,508,65 0,00 0,897,40 0,407,73 0,588,64 1,0112.1 0,508,65 0,00 0,887,19 0,407,73 0,578,84 1,007,819 0,653,10 0,90 0,887,14 0,587,14 0,587,14 1,002,14 0,651,11 0,90 0,887,14 0,587,14 0,587,14 1,002,14 0,651,15 0,90 0,887,14 0,587,14 0,687,14 1,002,14 0,687,15 0,90 0,875,14 0,247,18 0,649,84 1,000,950 0,687,12 0,90 0,875,19 0,581,13 0,649,84 1,000,950 0,687,12 0,90 0,877,10 0,581,13 0,649,84 1,000,951 0,687,12 0,90 0,877,12 0,551,13 0,649,84 1,000,951 0,687,12 0,90		0.84	0,954230	0.546646	0.715087	1 03.451	C 4C 1324				
C.900139 0.633183 0.704703 1.01853 C.655640 1.86 0.392529 0.631134 0.693188 1.01847 0.655640 1.87 0.392529 0.631134 0.693285 1.01443 0.658420 0.88 0.893803 0.61472 0.68346 1.01121 0.658420 0.88 0.893803 0.616712 0.68242 0.90 0.90 0.90 0.893803 0.616845 1.00121 0.652434 0.90 0.90 0.88514 0.59749 0.671385 1.004421 0.65311 0.90 0.885751 0.58511 0.65594 1.004242 0.65311 0.90 0.885751 0.58511 0.66594 1.004242 0.65311 0.90 0.885754 0.58511 0.66594 1.002311 0.66511 0.90 0.885754 0.58511 0.66594 1.002311 0.66511 0.90 0.885751 0.58511 0.66594 1.002311 0.66511 0.90 0.8857549		0.85	5,902222	0.548262	0.709650	1.02142	G.85326E	54.0			
0.39290-1 0.47750-4 0.5977-8 101597 0.555640 1570 0.495259 0.61717-1 0.6972-8 1.01597 0.655640 1587 0.495303 0.61772 0.6587-8 1.01213 0.658420 0.89 0.891303 0.61772 0.6887-8 1.01213 0.65945 0.99 0.851643 0.506420 0.6857-9 0.65717-8 0.6572-9 0.657		0.85	2,900139	0.633583	10 201360	1.5555	0.444141	200			
0.495529		0.87	0,898041	0.412504	0.598748	1 01 40 1	D 454540	0 0 0			
0.893803 0.614772 0.687816 1.01121 0.659883 0.89 0.851663 0.608410 0.682341 1.009206 0.661176 0.90 0.85143 0.595749 0.671885 1.007419 0.651334 0.99 0.85544 0.58543 0.65584 1.00421 0.65131 0.99 0.85544 0.58543 0.665504 1.00421 0.65311 0.99 0.85549 0.257813 0.665504 1.002331 0.655715 0.99 0.875549 0.257676 0.65594 1.002331 0.655715 0.99 0.875549 0.257676 0.64945 1.002331 0.656712 0.90 0.875711 0.56438 0.64946 1.000950 0.66712 0.90 0.875711 0.56438 0.64946 1.000950 0.660712 0.90 0.875711 0.56438 0.64946 1.000950 0.660712 0.90 0.875711 0.56438 0.64946 1.000950 0.660712 0.90 0.875711 0.564378 0.64947 1.000950 0.660712 0.90 0.875711 0.665712 0.650712 0.90 0.875711 0.665712 0.650712 0.90		0.88	0.195529	0.621113	0.691285	1.01144	0.658430	0 0		575	
0.85163 0.608420 0.635342 1,009206 0.651176 0.20 0.689510 0.402073 0.67885 1,007819 0.651374 0.90 0.85143 0.59749 0.671383 1,005819 0.661402 0.90 0.85244 0.55243 0.65594 1,004234 0.65311 0.90 0.87549 0.57285 0.65594 1,002334 0.65311 0.90 0.87549 0.57285 0.64986 1,000395 0.686712 0.90 0.57420 0.55813 0.64986 1,000950 0.686712 0.90 0.77420 0.55813 0.64986 1,000951 0.650218 0.90 0.77422 0.55813 0.64986 1,000951 0.65724 0.99 0.57420 0.55813 0.64986 1,000951 0.65724 0.99		68.0	0.893803	0.614773	0.687814	161151	0.460946	6 6		120-5	
0.889510 0.402078 0.678853 1.007419 0.65234 0.9 0.88743 0.559749 0.671383 1.005819 0.661402 0.9 0.882744 0.556433 0.665594 1.004234 0.65311 0.9 0.88275 0.576850 0.65124 1.002334 0.65311 0.9 0.88275 0.576850 0.654941 1.002334 0.65315 0.9 0.67549 0.47078 0.64986 1.0007950 0.660712 0.9 0.67782 0.55813 0.64986 1.0007950 0.660712 0.9 0.87182 0.55969 0.635048 1.0007515 0.65724 0.99		06.0	0,851663	0.508420	0.682342	1.000206	D 661176	200			
0.85743 0.557749 0.671383 1.005489 0.661402 0.9 0.85244 0.556749 0.671383 1.005429 0.661402 0.9 0.85244 0.55643 0.665422 1.005234 0.65311 0.9 0.87549 0.57685 0.64946 1.002334 0.65315 0.9 0.87549 0.57075 0.64946 1.0007950 0.665712 0.9 0.57020 0.55813 0.64986 1.0007950 0.665712 0.9 0.877822 0.55813 0.64986 1.0007951 0.667214 0.99 0.877822 0.55813 0.64986 1.0007515 0.667214 0.99		0.01	n eggenn	0.00000	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			,			
0.85514 0.55243 0.667504 1.00.889 0.663402 0.9 0.85514 0.55243 0.665504 1.00.422 0.65311 0.9 0.875514 0.55134 0.665504 1.00.2331 0.65131 0.9 0.875549 0.572640 0.655941 1.00.2331 0.655315 0.9 0.875549 0.57275 0.649342 1.00.1331 0.655315 0.9 0.87570 0.55133 0.64936 1.0000950 0.66712 0.9 0.875713 0.56436 0.64936 1.0000950 0.66712 0.9 0.875713 0.55135 0.64936 1.0001515 0.65720 0.99 0.875712 0.55135 0.632048 1.0001515 0.65720 0.99		000	V. 10 V.	2000000	0.070863	1.007419	0.652354	6.0			
0.87551 0.58213 0.685974 1004421 0.685111 0.91 0.87551 0.58213 0.665421 1002131 0.685111 0.91 0.875549 0.270575 0.64944 10021311 0.655775 0.94 0.875549 0.270575 0.64946 1.000995 0.685712 0.97 0.875721 0.264348 0.64998 1.000995 0.66722 0.97 0.877822 0.55813 0.64998 1.600937 0.65724 0.99 0.878876 0.54977 0.633048 1.600837 0.667204 0.99		6.03	0.000.00	0.393749	0.671385	1.005819	0.663402	6.0	me Ar		
0.880766 C.572867 0.654941 1.002334 0.653111 0.9. 0.880766 C.572867 0.654941 1.0023331 0.655776 0.9. 0.875549 0.254358 0.64986 1.0007950 0.665315 0.9.6 0.875199 0.55813 0.64986 1.0007950 0.666712 0.9.7 0.871822 0.55813 0.633048 1.0007515 0.667204 0.9.9		200	000000000000000000000000000000000000000	0.02576.35	0.665594	1.004428	0.654321	6.0	-		
0.875549 0.270783 0.64946 1.0023331 0.656315 0.96 0.875531 0.264338 0.64986 1.0007950 0.666712 0.97 0.874090 0.55813 0.648514 1.0007515 0.66720 0.94 0.871822 0.55813 0.633048 1.0008314 0.667204 0.99		0.00	5 280744	474.000		1.003234	0.655111	6	.18		
0.87549 0.370583 0.64946 1.0014212 0.666315 0.96 0.875721 0.56738 0.643986 1.0007950 0.666712 0.57 0.874020 0.558113 0.638514 1.0007515 0.647016 0.94 0.871828 0.551907 0.633048 1.000834 0.667204 0.99			000000000	Herenday	0.00474	1.0021331	0.655776	0.50	en e		
0.875.721 0.154.748 0.643986 1.0007950 0.666732 0.97 0.874920 0.55813 0.638514 1.0005515 0.647016 0.94 0.471822 0.551907 0.633048 1.6204874 0.647204 0.99 0.5585765 0.545774 0.627383 1.07200033 0.647242 1.070		96.0	0.875549	0.57058.9	0.649462	1.0014211	0.656315	0.46	e e		
0.874090 0.55813 0.638514 1.0003515 0.687016 0.94 0.871828 0.551907 0.633048 1.6206374 0.647204 0.99 0.558555 0.545774 0.627383 1.07200033 0.647242 1755		6.0	0.875121	0.164338	0.643986	1.00007950	0.656732	0.83			
1771822 0.55967 0.635048 1.6596874 0.647204 0.99		86.0	0.274020	0.558113	0.638534	1.0001515	0.657016	150	917		
5.545565 0.545126 0.627583 1.0002033 0.64264 1.00		66.0	0.971523	0.551909	0.633048	1.6000374	0.667204	0.00	1.		
		-	0.225.00	0.545176	0.627587	1.00000003	0.667262	1.65			

\$153554 \$1256917 \$153497

20070.

1475787 0.456020

0.375660

0.757765-

0.370617 0.360669 0.355764 0.150000

0.755282

0.522.38

.07495 93670. 08458 17520 110001 1.19553 11117

0,461179

0.365621

0.792.795

0.456308

0.61522) 0.612189 5.6031999

08960

0.451586

0.584685 0.581367 0.538073

L.13492 L.14123 L.14769 L.15439

0.414431 0.409925 0.403459 0.401023

0.304873

0.574715 0.571525 0.557905 0.554415 0.510065

0.391247 0.387909 0.383604

0,755210 0,752595 0,752595 0,77564

3.396518

0.300527

0.757725

0.502529

0.437420 0.42150

0.34132. 0.33660. 0.33193

0,772798 0.770288

0.442311

0.34609.

0.782836

0.780314 0.775305

0.777811

0,725315

0.78785)

0.505557

0.591147

12876

0.418965

0.322724

0.118191 0.313704

0.767778 0.762253

0.594:13

1,11555

0.587936

		Compressi	Compressible flow functions (y =	tions (y = 1.33	33)		
W	7/7,	FIF;	ple	Alla.	MFFVR/2,	×	
3.00	0.402414		0633	De l	1191314	3.00	22
3 02	0.399223	02470	0.061882	4,93938	D.1361766	3.02	
3 06	0.395051	0.0239254	0504	5.04659	133	3.04	
0 8	0.389825	0.0224429	0.027572	5.26110	12767	308	
3.10	0.385750	0.0217380	0.056207	3825	12496	3.10	
100	38370	0.0210561	0.054876	5,49938	423	3.12	
	. 2.	0.0103967	0.053579	0h 50 50	119710		
La La 100 di	0.377697	0.0197588	0.052314	7408	117166	1 1	
i.	0,1)1102	0.0185451	0.0498.18	5.99276	0.1122401	1.20	
3.22	0.368897	0.0179678	0.048707	6.12281	0.1098551	3.22	
3.74	1.3	0.0174094		6.25564		NA.	
3.26	36316		04645	3913	5	10	
درا در درا در ۵۰ (۵	0.360343	0.0163467	0.045364	6.52985		1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1	
	200			0.0.10.7			
(4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4)	0.352028	0.0148790	0.043273	5.8613.0	0.0055055	3.32	
3.36	Land		0.041285	7.11397	25160	iai i	
1 14	0.346617	0	0.049528	2677			
		020000	17.7	1.474.1	0.0800850	3 411	
3 14	0.333501	0.0131332	0.017505	7.74866	0.0286020		
3.46	33 609	0.0123458	0367	7.91567	0548	2	
3.45	0.333337	10.05110.0	0.035839	8 03613	0.0131830		
JA	138	7	0.014744	1000			
3.54	6	115010	93348	36.518.83	0.0180414	12.1	
, Lu	0.323505		5.012718	8037	450	3.5	
3,60	0.318634	0.0099557	0.021248	0.227.6	TAKER	1 50	
3 62	0.316293	C.009657E	03654	9 3814	13531:00	1.62	
3.64	0.311955		0.029249	350	1164.0	3.44	
4 6 6 6 6	0.311500	0.0090863	0.029176	9.7862	966 37	0	
70	1685	60855	825520 0	10.2075	0.0658654	3.70	
14	0.304568	0.007560.0	0.027253	10.4245	3,0645,237	13	
4	0.302302		02664	0.0	063182	4 14	
6 00	0.300057	.007815	0.026048	4118.01	061870	1	
0	0.295631	0.0073614	0.012901	11.3366	0.0593327	3.80	
14	29344	887	0.024348	11.5760	0.0351057	01 00 12	
20.	14	C,0069352	0.023160	1028.11	056905	U1 61 65	
	JA	0.0057321	0.023283	12.0690		1 00	
60	0.284929	0.0063449	0.022268	17 30 14	0.0534618	3.90	
13	28184	£691900.0	62,170.0		0.0523641	1 92	
1 40	60	003	02130	13	6.4512904	10	
99 c	27672	00564	0020	73877	0.0002404	0 0	
00	4414	0.0054776	0.019939	17 04 23	0.0181090		

M	T/T,	P/P	plp.	V//V.	MEPVR/S	×
0		-	-	E	0	0
20.01	2 4	CERKKY.	NA A		0.011401	0.01
20.02	0.999940	0.999740		29.2581		20.0
0.04	o v	0.998961	0.999200	14 544	0.034100	0.04
0.05	0	99837	998	11.721	.05692	0.05
0.06	9	0.997663	0.998202	7740	06826	0.06
0.07		0.996821	0 007554	36131 8	07958	0.07
0.08	0.999041	0.995851			0.0000.0	0
0.00		0.994733	0.993961	6.33281	1021	- 17
2 1 2	00000	. 5	00404	.0000	14724	
0 0	0.007845	0 990,094	0 902834	4 01740	0.15504	012
0.13	9974		2	4.54566	14679	0.13
0.14	997	9	99026	5	15783	-
	0	0.985506	0 88 8 3	.9522	15883	0.15
0.16	D.996175	0.983529	0.987306	3.71181	0.179767	91.0
0.17	0.995684	100	9856	2000	0.190642	0.17
- 1		160	283	3122	20143	0
000	0.994036	0.574411	0.980257	2.59401	0.222865	0.20
0.21	0.993428	0.971834	0.938362	2.85813	0.113461	0.21
in.	992	9691	970	44	24397	0.22
0.23	99	100	97399	1.62274	2544	0.23
0.0	0.990712	0.963407	0.969374	2.42615	0.255763	0.24
	0	0	0.55	2 41062	7847	0.76
143	98918	95396	64.19	2.25976	2952	ris i
	0.958377	92029	96177	2.18590	101	in
0.29	98756	160	0.959074	2.11737	0.315137	62.0
0.110	20.00	-		4	1000	
0.31	0.000000	0.939565	2 42	2 19	0.134585	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
0.33	50		45	000000	0.353599	41.5
0.34	Section .	Sa	944	1.83651	36253	in
0.35	56186	.92413	941	1,75296	37215	2.35
C1 (4)	1650869	\$56516'9	0,757838	1,75015	0.381352	15,36
240	163	91558	io	1.70927	0.390241	Lie
0.36		0.911323	. La	1.67:32	500000	0.00
0.40	0.976563		0.923989	1,60037	0.416436	0.40
0.41	0.975405	0.897708	D.920344	1.57036	0.424911	0.41
0.42	0.974222	E925	91166	1.54012	43125	0.42
0.43	0.973013	. DV	5128	1.51147	44146	0.43
0 4 4	0.970510	01 0	0.908990	1.45857	0.457477	0.44
0.46	96923	100	0.901085	1.43412	0.465275	0.46
0.47	47	86826	85707	1.41090	47293	4
0 C	0.900394	4 0	0.852724	282861	48045	0.48
0.50	0.963835		0.884517	1,34785	0.295036	0.50

APPENDIX E

Compressible flow functions ($\gamma = 1.3$)

€ 89

Compressible flow functions $(\gamma = 1.33)$

W	7/7,	P/P;	,0/c	1/4.	MFTVR/R.	114	
1.50	0.729262	0.280142	0.384145	1.00	0.567484	1.50	
45.	0.725630	0.276090	0319959	1.19256	0.554023	1.51	
	0.711331	0.277064	0.375507	1,19997	0.560536	1.52	
7	0.714121	71997	0.371683	1 20754	0.557026	. 53	
1.55	0 716131	0.284212	0.357502	1.21524		1.54	
		E COURT	0.395330	1,22309	0.549940	1.55	
1.56	0.713499		0.359532	1.23109	0.546367	1.56	
1.37	0.710879		0,355547	1.23924	0.542775	1.57	
100	0.708262	0.249022	0,351595	1,24753	0.539167	1.58	
1.59	0.705548		0.347678	1.25593	0.535542	1.59	
1.60	0.703037	0.241700	0.343794	1.26457	0.531903	1.50	
1.61	0.700429	901357.0	0.339943	1.27331	0 528281	191	
1.62	0.697824	0.234557	0.336327	1 28231	A\$7450	69	
1.63	D.655222	0.231051	0.332344	1.20126	0.50010	707	
1.54	D.692624		0.378594	0.30036	E 517778	2.4	
1.65	0.650030	F.4	33487		0 511429		
1 66	20000				4	6	
0.1	0.001139	0.720801	0.311196	1.31933	0.509826	1.68	
6	9	61	6.1.7548	1.32900	9.1002.0	1.67	
0.0	0.682270	0.214187	0.313933	1 17883	0.502450	5.8	
1.69	0.879691	0.210943	0.310351	1 34882	0.40%620	1 60	
1.70	0.6171117	0.207741	0.305803	1,35897	0 454055	1 70	
17.1	0.674547	0.354583	0000000				
1.72	0.671083	2014020	0000000	2000		3	
111	6.45431	0 101100	0.277200	6	48749	1.12	
**	0.666861		0.270128	1.39059	0.483788	1.73	
1.5	6.64.11		0 150140	40120	1 434401	7	
1.36	0.00000	-2			- 4 CD VIDE		
3.0	0.001738	7	0.736259	1.42331		92.1	
	0.65544		0.782892	1.43462	46883	1.11	
9 0	Contaba.	40.0	0.279608	1.46671	46513	1.78	
	0.000	27025	0,276355	1.45775	19199	1.79	
7.97	0.051616	0.173985	0.273136	1.46959	0.451698	087	
1.8.1	0.549116	0.175228	0.269948	1.38167	0.441020		
1.82	0.645502	0.171508	F4	1.49378	45038	83	
183	0.644094	0.169327	0.263669	1 50614	0.645501		
1.84	0.641592	7.7	0.260577	1.51666	0.442903	*	
28.5	0,639695		0.257516	111111		00	
1.86	0.635605	0.162552	0.055457	4 5.4 2.3 4.			
1.87	0.634120	0.155474		45.53	43180	00.1	
	0.631642	2771	0.248 533	1.47069	0.478318	0 0	
1.89	0.629170	0.154516	0 245 587	1.58316	U 474597	1 60	
1.90	0.626704		14268	1 59787	0.420067	1 00	
161	0.674744	0 140408	-				
1 92	42170	0 1571.0		101101	0.411349	1.91	
0.1	0.61914	0.145010	0.135.03	1.625/2	0.413743	1.92	
101	0.614015	0 141410	A 44444 C	1.03990	0.410150	563	
1.95	61447	0.145474	0001000	1 45044	0.400570	3, 3	
			V.F.C.D.11	1.00004	0.403004	1.93	
66.	0.612046	into a	0.225887	1.68388	39945	1.96	
80	0.609627	en	0.223192	1.69893	0.395915	1.97	
00	0.001210	0.133906	0.720526	1.71417	0.392393	100	
27.4		٠	The second second				

	-		Aug 2012 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1			
¥	7/7	19/8	plp,	.4/4	MFPVR/8	W
0	0241	\$2968	21528	7452	38539	150
0	59763	125	41	5	-	a
0	59288	12162	20513	8100	37160	
2:06	0.533163	0.117766	200	1,84379	979	2 05
9	53342	11402	19542	8783	35303	150
-	985	-	m.	9119	35144	2.13
2.12	57419	8G 86	8613	9503	34487	-
-	m	.10348	18167	9877	0.333387	17
	\$6502	1001	0.177295	026	3339	2.15
7	260	096974	17301	0654		-
74	00 65 73	0.0938721	0.168838	2,10583		044
64	55151	090865	16475	1472	40	69
44	34707	087952	16078	1896	30718	
2.26	0.542666	0.0851307	558	E4	301	7.25
er.	53829	082397	15307	2777	2	14
-	53334	671113	*	3234	28949	
	52953	577186	2	100	141	100
1.74	5253	703	142195	4133	238	
100	51110	072299	13874	4675	2723	
2.18	0.516896	0.0599725	333	2.51795	2671	
	51271	0617130	13208	5555	197	2.46
2.42	38580	065518	20	6224	C.256488	2.13
1.44	0.504453	563427	12573	6766	\$129	4
3.46		0513	1226	2	2461	-4
100 P	42637	D20407	11969	788.0	1111	
1.50	9230	53493	1678	8431	424	1.50
1.52	444	05564	01	2.90670	40	2.53
	41433	05385	21117	9536	1665	2.54
	43045	05211	10847	D	2198	
2.58	4765	0.0504195	0.105833	340	C.217395	17
	0.472724	04881	0328	-	21289	2.60
1.62	45890	047247	1007	226	20847	40
2.64	46517	045728	0283	2349	20414	10
6 9 9	1	2 5	656	3650	19988	×2.
1.50	13.1	12	0.093000		0.193718	N 0 0
1.13	Sara	Parent a	. 6 8 6			
1 5	44663	016616	77.500	2532	10101	. 1
	44303	63760	200	3 4	0 0	4 1 4
4	43952	37.433	68381	8210	17667	- 6
000	20	03/23	0	40	12	- 80
90	43249	0:4112	100	3.93735	0.151691	2.32
900	42903	0, 3023	07697	733	16512	90
50.5	0.425598	197	0.075120	151	16161	
on:	42219	0.0953	07331	3	0.158223	100 40 64
	41882	0.0199584	900	3431	The .	64
	41545	02:016	05933	4371	15159	10
	41216	021095	06316	5332	14837	0
	40883	027204	05553	6314	14523	0
2.98	0.403535	0.0263433	0.054943	4.73185	0.142149	2.98
	14705	075570	66139	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	13913	Ġ.

0.955705

0.952460

0.950801

15
뎦
330
1
188

	0000	00	9	Š	DI.	2	0	9	0	3	00	9 0	0	9	o	0	9	00	9	0	D	0	9	t c	0	9	п	25	0	0	00	0	0	0	0 0	0	0	0	0	00	41	0
0.100.00	565237	571517	584121	590452	596799	0.603161	D 509335	0.615923	0 612319	26,5819	0.655137	0.647977	0.65400	D. 550824	0.667247	0.673667	0.680081	0.602888	0.699277	0.705654	0.7:2016	0.718363	0.736680	187751	0.743542	D.74977E	0.755982	0.762158	0.768300	0.774409	0.786512	0.792503	0.798430	0.604332	0.816011	0.821763	0.827461	0.833102	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	0.849665	P/P,	mpressit
0.645765		0.662048	0.667480	0.672912	0.578344	0.685773	0.689200	0.694623	9.706046		0.710854	0 321631	0.727034	0.732363	0.737708	0 743039	0 143357	0,758923	0.764179	0.769412	0.774622	0.779807	2 406 6	0.790007	0.800271	0.805311	0.810318	0.815290	0.820225	0.825123	0.834801	0.839577	0.844310	0.848999	0.858234	0,862779	0.867273	0.871715	0.876104	0.884714	010,	Compressible flow functions (y = 1.33)
1.3007851	1 0014017	1.3022060	1.004376	1 005750	1 007324		00100		101000	113101	1.02429	1.02762	1 03121	1.03504	1.03914	04350	54215	1.05829	1.06381	1,04963	1.07581	1.08231	20000	1.10394	1.11111	1.12028	1,12937	1.13830	1.14799	14815	1.17998	1.19170	1.20399	1.21687	7304	1,23940	1.27498	1.29133	0780E	1.34541	A/A.	tions () = 1.
0.672101	23153	0.670486	869699 0	55878	0.657738			D 5-146-7	C100000		0.656630	0.654548	0.652273	0.649836	0.647294	0.644536	0.61777	0.635580	0.632280	0.628829	0.625228	0.621475	0.0000	0.609298	0.504931	0.600411	0.595735	0.590905	0 585919	0.580779	0.570031	0.564427	0.558667	0.552752	0.540461	0.534087	0.527559	0.520881	0.514051	0.499944	MEPVR/8	33)
200	26.0	2.092	(93	93	125	1.90	200	20 0	2 6	2 %	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80	0.30	0 79	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	9 9	0.69	0.58	0.67	0.65	0.65	0.64	0.63	0.6	0.60	0.59	0.53	0.56	0.55	0.54	0.53	2 57	D.50	Ž	
	in alc	dewi									200	1151			in.	sies	eta.e	ide to	ends	y dr.	deu	oracy.	D-JL	kacina	ede el	etzen	ne rom	reco	857	wry a	nam.	nec.	utowe	er sal	NE Aus		_	en selbe)				et bessetzen
					103	-pour	1		10																																	
		を含		4 Mary	\$LE	1	200.1		- No	83																																
ioceto c				142		1.40					1 1 3 4	1.33	1 32		1.30	1.19		1.26	1.25	1.24	1.23	1.21	1.20	1,19	1.18	1,17	1.16	1.15			1.11	1.10	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.00	N N	
2 1	: 45	1 4 4	1.43	1.42	177		1.00		1,30	- 26	1.34 0.771442		1 32				1.61 0.109009		1.15 0.795031			0.000000					1.16 0.818315				1.11 0.831050			1.08 0.818605	0.84360	1.05 0.846086				1.00 0.858369	M T/T,	
1.46 0.73980) 1.47 0.737163 1.48 0.734529	1.45 0.742439	1.44 0.745077	1.43 0.747715	1.42 0.750353	1 41 0 743991 0	1.40	1.38 0.780304	110 0700000	1,30 0 750 10	2 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0.774073	1 32 0 776701	1.01	0.781953	0.784574		0.792422	0.795031	0.797636	0.500238		0,800010	\$65018.0	0.813176	0.815748		0.820875	0.823429	0.825916		0.813576	0.836095	0.818605	0.84360		0.348562	0.85:029	0.353486		7/7,	Compressit
1.46 0.739801 0.296821 0.4012 1.47 0.737165 0.292581 0.3969 1.48 0.734329 0.288387 0.3928	1,45 0,742439 0,301109 0,4055	1.44 0.745077 0.305443	1.43 0.747715 0.309826 0.4143	1.42 0.750353 0.314255	1 41 0 75:001 0 114717	1.40 0.755629 0.323257	Sterren 170351.U 01.1	0.17/C.D 0.0005C.D 01.1	1.0 C		0.771442 0.351397	0.774073 0.356251	1 32 0 776701 0.361153	KZE522.G 1F7!	0.781953 0.371095	0.784574 0.376135	0.103003	0.792422 0.391529	0.795031 0.396751	0.797636 0.402017	0.500238	6.0001FG 5130000	2,505010 0,443319	0.810598 0.425002	0.813176 0.434527 0.5343	0.815748 0.440093 0.5394	0.818315	0.820875 0.451347	0.873429 0.457033	0.825916	0.831050 0.474323	0.813576 0.480160 0.5760	0.836095 0.486034	0.818605 0.491942 0.5366	0.84360) 0.503861 0.5972	0.846086 0.509870	0.348562 0.515910 0.60798	0.851029 0.521980 0.61335	0.353486 0.528080	0.858369	T/T, P/P, p/p,	Compressible flow func
1.46 0.73950) 0.795821 0.401217 1.47 0.737165 0.292521 0.395900 . 1.43 0.734329 0.288387 0.392615	1.45 0.742439 0.301109 0.405567	1.44 0.745077 0.305443 0.409949	1.43 0.747715 0.309826 0.414364 -	1.42 0.750353 0.314255 0.418830	BELLEVE CLERK U 100:54 U IF I	1.40 0.755629 0.323257	130 0.760901 0.332445 0.436912	COLUMN 017/200 0011	6414557	200 20000000000000000000000000000000000	0.771442 0.351397	0.774073 0.355251 0.460230 1	1.32 0.776701 0.361153 0.464983 1	1.31 0.77932% 0.366100 0.469764 1	0.781953 0.371095 0.474574 1	0.784574 0.376135 0.479613 1	0.707007 0.000001	0.792422 0.391529 0.494092	0.795031 0.396751 0.499038	0.797636 0.402017 0.504010	0.500238 0.407327 0.509008 1	6.0001FG 5130000	Concern Creation October	0.810598 0.429002 0.529241 1	0.813176 0.434527 0.534358 1	0.815748 0.440093 0.539496 1	0.818315 0.445700 0.5446	0.820875 0.451347 0.549236	0.873429 0.457033 0.555036	0.875976 0.462758 D.560256	0.831050 0.474323	0.813576 0.480160 0.576024 1	0.836095 0.486034 0.581314 :	0.818605 0.491942 0.5366	0.84360) 0.503861 0.597274	0.846086 0.509870 0.502621 1.0	0.348562 0.515910 0.60798	0.851029 0.521980 0.613352 1	0.853486 0.528080 0.618733 1	0.858369 0.540364	TIT, FIP,	Compressible flow functions ($\gamma = 1.1$
1.46 0.739801 0.795821 0.401217 1.47 0.731165 0.792381 0.396900 . 1.43 0.73529 0.738387 0.39265	1.45 0.742439 0.301109 0.405567 1.15104	1.44 0.745077 0.305443 0.409949 1.14461	1.43 0.747715 0.309826 0.414364 -1.13832	1.42 0.750353 0.314255 0.418830 1.13217	1 41 0 742901 0 314717 0 271789 1 17616	1.40 0.755629 0.323257 0.427758	1.30 0.700000 0.32443 0.41512 1.30000	\$50101 C1035EV 0 0117CC0 0-C107C0 C11	0.100 0.100		0.771442 0.351397 0.455505 1	0.774073 0.356251 0.460250 1.08301	1.32 0.776701 0.361153 0.464983 1.07823	1.31 0.77932% 0.366100 0.469764 1	0.78(953 0.37(095 0.474574) 0.6508	0.784574 0.376135 0.479413 1.05471	2,5747 C 15,102 C 401545 C	0.792422 0.791529 0.494092 1.05243	0.795031 0.396751 0.499038 1.04861	0.797636 0.402017 0.504010 1.04493	0.500238 0.407317 0.509008 1.04135	CEUPES D. CASCIFU SISCUSO	Describe Cataona Octobra 100110	0.810598 0.429002 0.529241 1.02860	0.813176 0.434527 0.534358 1.02575	0.815748 0.440093 0.539496 1.02305	0.818315 0.445700 0.544656 1	0.820875 0.451347 0.549236 1.01808	0.873429 0.457033 0.555036 1.01580	0.875976 0.462758 0.560256 1.01363	0.831050 0.474323 0.570151 0.838617 0.468632 0.556404	D.823576 D.480160 D.576024 1.008192	0.816095 0.486034 D.581314 1.006663	0.818605 0.491942 0.536619 1.005288	0.84360) 0.503861 0.597274	0.846086 0.509870 0.602621 1.0020936	0.348562 0.515910 0.607981	0.851029 0.521980 0.613352 1.0007609 -	0.353486 0.529080 0.618733 1.0003399	0.858369 0.540364 0.629324 1	TIT, PIP, PIP,	Compressible flow functions (y = 1.23)

0.923211

0.929112

0.925198

0.931039

0.932945 0.934831 0.936694 0.938537 0.940357 0.942135 0.943931 0.945683 0.947413

0.910889 0.917989 0.917133

0.863615 0.863210 0.863210 0.860795 0.858369

0.879789

0.282106

0.884411 0.986701 0.823377

0.875114

0.870388

0.500134

0.902318 0.934486 0.906538

0.891239

0.833485

892 AMEINEXE! 5

15.5 0.852547 0.8602251 0.841713 0.8502251 0.841713 0.8502251 0.841713 0.8502251 0.841813 0.841813 0.841813 0.841813 0.841813 0.841819 0.841813 0.841819 0.841813 0.841819 0.841813 0.841819 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.824189 0.758213 0.758119 0.758213 0.758119 0.758213 0.758119 0.758213 0.758119 0.758213 0.758119 0.758213 0.758119 0.758213 0.758119 0.658213 0.758118 0.658213 0.758118 0.658214 0.658214 0.658214 0.658214 0.658214 0.658214 0.658215 0.658214 0.658214 0.658214 0.658215 0.658211 0.558213 0.658211 0.558213 0.658211 0.558213 0.658211 0.558213 0.658214 0.558214	13	MFPVR/8	34
0.25521 0.25121	0.641734	0.495056	0.50
9.9 0.436337 0.681472 1.29347 0.535688 0.534 9.6 0.436379 0.687913 1.27939 0.553568 0.554 9.6 0.613670 0.623334 1.24542 0.5373245 0.555 9.6 0.62079 0.623334 1.24542 0.5373245 0.555 9.6 0.62079 0.623334 1.24542 0.5373748 0.555 9.6 0.62079 0.623334 1.24542 0.5373748 0.555 9.6 0.796203 0.623527 1.17020 0.57342 0.655 9.6 0.776233 0.62527 1.17020 0.57342 0.655 9.6 0.776233 0.62527 1.17020 0.57342 0.655 9.6 0.776235 0.62447 1.15947 0.75742 0.657 9.6 0.776235 0.62447 1.15947 0.75742 0.657 9.7 0.77623 0.776478 1.17020 0.77623 0.657 9.7 0.7766 0.7766 0.77623 0.77623 0.667 9.7 0.776238 0.776478 1.07623 0.667 9.7 0.776238 0.776478 1.07623 0.657 9.7 0.77672 0.776478 1.07623 0.657 9.7 0.77672 0.77672 0.77672 0.657 9.7 0.77672 0.7777 0.7	6.9 0.236237 0.871472 1.29347 9.3 0.830579 0.867013 1.27703 9.4 0.802794 0.852501 1.24542 9.6 0.802796 0.853324 1.22516 9.6 0.802796 0.833234 1.22516 9.6 0.802796 0.824399 1.18145 9.0 0.80271 0.824399 1.18145 9.0 0.738335 0.824557 1.17020 9.0 0.738335 0.824557 1.17020 9.0 0.73834 0.82454 1.13447 9.0 0.73834 0.82454 1.13449 9.0 0.78234 0.82454 1.13449 9.0 0.732356 0.804755 1.10203 9.0 0.732356 0.804755 1.10203 9.0 0.732356 0.804755 1.10203 9.0 0.732356 0.772413 1.05234 0.77220 9.0 0.732356 0.772413 1.05234 0.77220 9.0 0.732356 0.772413 1.02335 0.772310 0.772212 9.0 0.73235 0.772413 1.02335 0.772312 9.0 0.73235 0.772413 1.02335 0.02432 9.0 0.73235 0.772413 1.02332 0.02432 9.0 0.73235 0.772413 1.02332 0.02432 9.0 0.77232 0.772423 1.02332 0.02432 9.0 0.77232 0.772423 1.02425 0.02432 9.0 0.77232 0.772423 1.02425 0.02432 9.0 0.77232 0.772423 1.02425 0.02432 9.0 0.77232 0.772423 1.002311 0.023311 9.0 0.77232 0.02424 1.0002311 0.023311 0.023313 9.0 0.77021 0.064242 1.0002311 0.02331	0.502140	0.51
7. 0.8296.79 0.867013 1.1770.3 0.522510 0.55 7. 0.8296.73 0.865201 1.126.16 0.5299.33 0.55 6. 0.80278.9 0.865201 1.12124 0.5529.33 0.55 6. 0.80278.9 0.8428.62 1.12124 0.55234.5 0.55 6. 0.80278.9 0.8428.2 1.12124 0.55234.5 0.55 6. 0.80278.9 0.8285.2 1.12124 0.5263.2 0.55 6. 0.7202.9 0.8285.7 1.12124 0.5263.2 0.65 6. 0.7202.9 0.8285.7 1.12124 0.5263.2 0.65 6. 0.7202.9 0.8285.7 1.12124 0.5263.2 0.65 6. 0.7202.9 0.8285.7 1.1224 0.2851.1 0.65 6. 0.7202.9 0.8285.7 1.1324 0.5263.7 0.65 6. 0.7202.9 0.8285.7 1.1324 0.5263.7 0.65 7. 0.7202.9 0.7202.9 1.1324.7 0.7202.9 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.9 1.0229.7 0.7202.9 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.9 1.0229.7 0.7202.9 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.9 1.0229.7 0.6202.9 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.7 1.0229.7 0.6421.9 0.6202.9 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.7 1.0229.7 0.6421.0 0.6422.0 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.7 1.0229.7 0.6421.0 0.6422.0 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.7 1.0229.7 0.6421.0 0.6422.0 0.72 7. 0.7202.9 0.7202.7 1.0229.7 0.6422.0 0.6422.0 0.72 7. 0.7202.7 1.0229.7 0.7202.7 0.7202.0 0.6422.0 0.72 7. 0.7202.7	7.3 U.8306479	0.515868	250
7.3 C. 819-37 0.53-201 1.26136 0.53903 0.55 7.4 C. 807789 0.644522 1.11857 0.545345 0.56 7.0 C. 807789 0.644522 1.11857 0.547377 0.58 7.0 C. 807789 0.644523 1.12054 0.547377 0.58 7.0 C. 807789 0.644523 1.12054 0.547377 0.59 7.0 C. 807433 0.62657 1.17020 0.470712 0.64 7.0 C. 807433 0.62657 1.17020 0.470712 0.64 7.0 C. 807433 0.62657 1.17020 0.470712 0.65 7.0 C. 807433 0.70742 0.78058 0.610713 0.70 7.0 C. 807432 0.77862 0.62732 0.62732 7.0 C. 807432 0.77862 0.77862 0.61072 7.0 C. 807432 0.77862 0.62732 0.62732 7.0 C. 807432 0.77862 0.62732 0.62444 7.0 C. 807432 0.77862 0.77862 0.62732 0.62732 7.0 C. 807432 0.77862 0.77862 0.62732 0.62732 7.0 C. 807432 0.77862 0.77862 0.62732 0.62	64 0.807938 1.14642 30 0.813670 0.813670 1.14642 56 0.807896 0.828523 1.120561 57 0.802733 0.813670 1.18145 58 0.778235 0.828537 1.17025 50 0.778335 0.828547 1.18145 50 0.778335 0.828547 1.18145 50 0.778335 0.828547 1.18145 50 0.778335 0.828547 1.11344 50 0.778347 1.11426 1.11426 50 0.778347 1.11426 1.11426 50 0.778348 1.11426 1.07824 50 0.778348 1.11426 1.07824 50 0.778248 1.17836 1.07824 60 0.778248 1.10439 1.06834 60 0.778248 1.10439 1.06834 60 0.778248 1.10439 1.06834 7 0.778248 1.10439 1.07824	0.522510	0.54
0.0.000000000000000000000000000000000	0 0.621367 0.621367 0.621367 0.621367 6 0.621367 0.621373 1.20561 7 0.690203 0.624323 1.20561 18 0.726233 0.62433 1.10521 19 0.726233 0.624537 1.11524 10 0.726233 0.624537 1.11524 10 0.726234 0.626257 1.11524 10 0.726234 0.626257 1.11524 10 0.726234 0.626257 1.114924 10 0.72603 0.626267 1.114924 10 0.72603 0.627268 1.11714 10 0.72603 0.726261 1.11790 10 0.72603 0.726268 1.11790 11 0.72603 0.726268 1.11790 11 0.72603 0.726268 1.10790 11 0.726261 1.10790 0.726261 11 0.72621 1.10439 0.726261 11 0.72621	0.528093	0.55
6. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.	64 0.807896 0.825244 1.13457 65 0.802073 0.834399 1.18145 61 0.778353 0.824557 1.17020 62 0.778353 0.824557 1.17020 63 0.778353 0.82454 1.13447 63 0.778354 0.82454 1.13447 64 0.772301 0.805339 1.13524 65 0.772301 0.805339 1.13524 65 0.772301 0.805339 1.13524 65 0.772301 0.805330 1.13524 65 0.772301 0.78948 1.10288 65 0.772301 0.78948 1.00222 65 0.772301 0.78948 1.00222 65 0.772301 0.78948 1.00222 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.772301 0.77862 1.00232 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.7772 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.687816 1.0002331 0.77872 65 0.778231 0.77872 0.77872 67 0.77872 0.77872 0.77872 67 0.77872 0.77872 67 0.77872 0.77872 67 0.77872 0.77872 67 0.77872 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.77872 67 0.	0.535345	95.0
76 0.602073 0.443973 1.118145 0.534585 0.59 0.778234 0.824399 1.18145 0.533465 0.59 0.778235 0.8244399 1.18145 0.5373465 0.59 0.778235 0.8244399 1.18145 0.537349 0.65 0.778235 0.824439 1.18424 0.537349 0.65 0.778235 0.824439 1.18424 0.537349 0.65 0.778235 0.824439 1.18424 0.595041 0.65 0.778235 0.824439 1.18424 0.595041 0.65 0.778235 0.824287 1.13429 0.295359 0.67 0.778235 0.778424 1.13424 0.595059 0.67 0.778235 0.778424 1.10482 0.601917 0.72 0.778248 0.778742 1.08896 0.641971 0.72 0.778248 0.778742 1.08896 0.641971 0.72 0.778248 0.778743 1.08296 0.641971 0.72 0.778248 0.778743 1.08296 0.64197 0.72 0.778248 0.778743 1.08296 0.64197 0.72 0.778248 0.778743 1.08296 0.64197 0.72 0.778248 0.778743 1.08296 0.64197 0.72 0.661927 0.74201 1.08296 0.64191 0.72 0.661927 0.74201 1.08296 0.64191 0.72 0.661927 0.74201 1.08296 0.64191 0.72 0.661927 0.722142 1.08296 0.64191 0.72 0.661927 0.722142 1.08296 0.64191 0.72 0.661927 0.722142 1.08296 0.64191 0.82 0.661928 0.72214 1.08296 0.64191 0.82 0.661928 0.72214 1.08296 0.64194 0.83 0.661928 0.72214 1.08296 0.661176 0.92 0.661929 0.72214 1.08296 0.661176 0.92 0.661929 0.72214 1.09290 0.662114 0.662114 0.662114 0.662114 0.662114 0.662114 0.662114 0.662114 0.662114 0.652114 0.66	76 0.802073 0.83439 1.13137 76 0.796203 0.83439 1.18145 78 0.754333 0.825457 1.17020 78 0.754333 0.825457 1.17020 78 0.754333 0.825457 1.17020 78 0.75429 0.814789 1.13247 78 0.767124 0.859390 1.13129 79 0.767124 0.859390 1.13129 79 0.773801 0.782486 1.10148 79 0.773801 0.782486 1.10148 70 0.773801 0.782486 1.10148 70 0.773801 0.782486 1.101683 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778362 1.001633 70 0.773801 0.778363 1.001633 70 0.773801 0.778363 1.001633 70 0.773801 0.778363 1.001633 70 0.773801 0.778363 1.001633 70 0.773801 0.778363 1.001633 70 0.773801 0.778363 1.001633 70 0.773803 0.678363 1.0001333 0.678363 1.0001333 0.678363 1.0001333 0.678363 1.0001333 0.678363 1.0001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00000133 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.00001333 0.678363 1.000001333 0.678363 1.000001333 0.678363 1.000001333 0.678363 1.000001333 0.678363 1.000001333 0.678363 1.00000133 0.678363 1.000001333 0.678363 1.000000000000000000000000000000000000	0.541537	0.57
67 0.796209 0.834399 1.1814 0.559200 0.60 0.778333 0.82557 1.1924 0.559209 0.60 0.778333 0.82557 1.17020 0.775829 0.65 0.777249 0.814789 1.18424 0.590391 0.65 0.777249 0.814789 1.13549 0.290391 0.65 1.077249 0.814789 1.13549 0.290391 0.65 1.077249 0.814789 1.13549 0.290391 0.65 1.077249 0.814789 1.13549 0.290392 0.68 1.077249 0.775749 1.13549 0.290393 0.65 1.077249 0.775749 1.13549 0.690392 0.68 1.077249 0.775749 1.07896 0.61901 0.72 1.0772519 0.778749 1.07896 0.61901 0.72 1.0772519 0.778749 1.07899 0.64901 0.72 1.0772519 0.778749 0.778749 0.778 1.0772519 0.778749 0.778749 0.78749 0.78749 0.78749 0.78749 0.78749 0.7787	0.79924(3)	0.547577	0.58
0.778235 0.824599 1.18145 0.264783 0.614 0.778235 0.824547 1.17240 0.375489 0.65 0.778235 0.824644 1.1344 0.355381 0.64 0.778235 0.824789 1.1349 0.355381 0.65 1.077240 0.778241 0.807259 0.65 1.077240 0.778241 0.778259 0.68 1.077288 0.778240 0.778259 0.68 1.077288 0.778240 0.778259 0.68 1.077288 0.778240 0.778259 0.68 1.077288 0.77870 0.789259 0.68 1.077288 0.77870 0.78926 0.61671 0.72 0.778288 0.77870 0.78926 0.61671 0.72 0.778288 0.77870 0.78926 0.61671 0.72 0.778288 0.77870 0.78926 0.61671 0.72 0.778288 0.77870 0.78826 0.61671 0.72 0.778289 0.77876 0.78826 0.61671 0.72 0.778289 0.77876 0.77826 0.61671 0.72 0.778289 0.77876 0.77820 0.64883 0.82 0.67872 0.77876 0.77876 0.64444 0.61 0.67872 0.77877 0.72443 0.64444 0.61 0.67872 0.77877 0.72443 0.64444 0.61 0.67872 0.77877 0.7242 0.64444 0.61 0.67872 0.77877 0.7242 0.64883 0.82 0.67872 0.77877 0.7242 0.64883 0.82 0.67872 0.77877 0.7242 0.64883 0.82 0.67872 0.77877 0.7242 0.64444 0.61 0.67872 0.77877 0.7242 0.64883 0.64176 0.72 0.67874 0.67878 0.07425 0.64574 0.99 0.67874 0.67878 0.66176 0.99 0.67874 0.67878 0.66177 0.99 0.578749 0.67878 0.66177 0.99 0.578749 0.67878 0.06234 0.66731 0.99 0.578749 0.67878 0.067311 0.66731 0.99 0.578749 0.67878 0.000311 0.66772 0.99 0.578749 0.67878 0.000311 0.66772 0.99	10 0.750219 0.834399 1.18145 1.18424 1.15447	0.553465	65.0
0.774237 0.824549 1.18145 0.54483 0.61 0.778335 0.82467 1.13249 0.375212 0.65 0.777340 0.819758 1.14224 0.375212 0.65 0.777340 0.819758 1.14224 0.39539 0.65 0.777340 0.819759 1.13249 0.285381 0.65 0.777340 0.819759 1.13249 0.285381 0.65 0.777340 0.819759 1.13249 0.295359 0.65 0.777340 0.77828 1.10389 0.61971 0.72 0.775401 0.78948 1.10389 0.61971 0.72 0.775401 0.78948 1.00399 0.78 0.777402 1.00399 0.61971 0.72 0.777402 1.00399 0.61971 0.72 0.777402 1.00399 0.61971 0.72 0.777402 1.00399 0.61971 0.72 0.777402 1.00399 0.61971 0.72 0.77770 0.72 0.77771 1.00399 0.78 0.64942 0.72 0.64942 0.72 0.64944 0.81 0.64944 0.81 0.64944 0.81 0.64944 0.81 0.64945 0.72 0.64946 0.72 0.64946 0.72 0.64946 0.72 0.64946 0.72 0.64947 0.82 0.64947 0.65748 1.00349 0.66731 0.9 0.65750 0.667318 0.66731 0.66731 0.9 0.65772 0.65741 0.003211 0.66731 0.9 0.65773 0.65741 1.003211 0.66731 0.9 0.65773 0.65741 1.003211 0.66731 0.9 0.65773 0.65741 1.003211 0.66731 0.9 0.65718 0.65721 1.003211 0.66731 0.9 0.65718 0.65721 1.003211 0.66731 0.9 0.657318 0.64732 1.003211 0.66731 0.9 0.657318 0.64732 1.003211 0.66731 0.9 0.657318 0.64732 1.003211 0.66731 0.9 0.65731 0.65731 0.003211 0.003211 0.003750 0.66731 0.9	0.758335	007455-5	0.60
0.77835	0	0.564783	w
1,15447 0.57548 0.55488 0.654 0.78451	0	0.570212	0.62
7. 7.74.24 0.517.75 1.142.4 0.506.17 0.64 7. 7.74.24 0.517.75 1.112.9 0.595.78 0.65 7. 7.74.25 0.627.75 1.112.9 0.595.78 0.65 7. 7.74.15 0.627.75 1.112.9 0.595.78 0.65 7. 7.74.16.25 0.627.75 1.112.9 0.595.79 0.67 7. 7.74.16.25 0.742.86 1.113.90 0.595.79 0.65 7. 7.74.16.25 0.742.86 1.113.90 0.595.79 0.65 7. 7.74.16.25 0.742.86 1.103.00 0.603.12 0.72 7. 7.74.16.25 0.775.70 0.756.78 0.603.71 0.72 7. 7.75.75 0.775.70 0.765.70 0.628.71 0.72 7. 7.75.75 0.775.70 0.765.70 0.628.71 0.72 7. 7.75.75 0.775.70 0.765.70 0.72 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.72 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.72 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.75 7. 7.75 0.756.70 0.75 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7	7. 0.74509 0.819751 1.14924 0.74519 0.8194751 1.14924 0.75072 0.8144789 1.13519 0.75072 0.804755 1.13134 0.750752 0.804755 1.13134 0.750752 0.79256 1.10139 0.77072 0.78251 1.0896 0.77072 0.7	0.575489	0.63
	7. 0.766.129 0.814789 1.13549 3. 0.73275 0.80379 1.13219 4. 0.73275 0.80372 1.13219 5. 0.73281 0.78948 1.10482 7. 0.7228 0.73862 1.07893 7. 0.73288 0.73862 1.07893 7. 0.73288 0.73862 1.07893 7. 0.732288 0.73862 1.07893 7. 0.73228 0.73862 1.07893 7. 0.73224 0.74831 1.05843 8. 0.691287 0.74433 1.02443 8. 0.691287 0.74433 1.02443 8. 0.691287 0.74433 1.03444 9. 0.672862 0.731377 1.03444 9. 0.672862 0.731377 1.03444 9. 0.672863 0.74433 1.03442 9. 0.67385 0.74403 1.03442 9. 0.67385 0.74403 1.03442 9. 0.673863 0.74403 1.03442 9. 0.673864 0.725974 1.03442 9. 0.673864 0.725974 1.03442 9. 0.67386 0.725974 1.03442 9. 0.67386 0.725974 1.03442 9. 0.67386 0.725974 1.03442 9. 0.67386 0.725974 1.00342 9. 0.67386 0.676865 1.007419 9. 0.69121 0.66912 1.0022311 9. 0.573613 0.669121 1.0022311 9. 0.573613 0.649462 1.0002314 9. 0.573613 0.649462 1.0002314 9. 0.573613 0.649462 1.0002314 9. 0.573613 0.649462 1.0002314 9. 0.573613 0.649462 1.0002314 9. 0.57372 0.57381 1.0002314 9. 0.57372 0.649462 1.0002314 9. 0.57372 0.649462 1.0002314 9. 0.57372 0.649462 1.0002314 9. 0.57372 0.649462 1.0002314 9. 0.57372 0.649462 1.0002314	C.580617	0.64
G-560121	7 G.769124 0.809790 1.13019 7 G.72375 0.804735 1.13290 7 G.7241623 0.794284 1.10488 7 G.722818 0.794284 1.10488 7 G.722818 0.779100 1.08991 7 G.722818 0.779700 1.08991 7 G.722818 0.779700 1.08091 7 G.722818 0.779700 1.08431 1.09991 8 G.691287 0.741373 1.04853 0.691287 0.74101 1.04883 0.691287 0.74101 1.04883 0.691287 0.74201 1.02142 0.6928418 0.725927 1.03144 0.692184 0	0.585581	59.0
3 U 733976 0 864725 113134 0.555059 0.65 U 741612 0 795481 111490 0.595059 0.65 U 741612 0 789484 110488 0.609925 0.65 U 741612 0 789484 110488 0.609925 0.65 U 742828 0 788484 110489 0.640311 0.72 U 752828 0 778429 1.08599 0.640311 0.72 U 752828 0.77862 0.64031 0.72 U 752829 0.77862 0.64031 0.73 U 752829 0.77862 0.64031 0.73 U 752829 0.74262 1.05639 0.78 U 671629 0 77869 0.643318 0.73 U 671629 0 77869 0.78 U 671629 0 778 U	3 0.75376 0.804755 1.11234 9 0.747819 0.79543 1.11230 1 0.722186 0.782231 1.08994 1 0.722288 0.778228 1.07523 2 0.772288 0.77822 1.07523 3 0.772228 0.77822 1.07523 4 0.76224 0.77822 1.07536 5 0.691287 0.74743 1.04853 0.66243 6 0.691287 0.74743 1.03546 0.66243 7 0.64722 0.77243 1.03546 0.672443 0.66243 8 0.64772 0.72673 1.02142 0.64242 0.642428 0.652448 0.652424 0.65243 0.726243 0.65243		
9 D.747829 D.799587 1.112124 D.599589 D.688 1 0.7724623 D.799587 1.112290 D.599589 D.688 2 0.7724623 D.799587 1.10288 D.667922 D.689 2 0.772482 D.772426 1.102898 D.647771 D.72 2 D.722288 D.777100 D.62591 D.626871 D.72 2 D.722288 D.777100 D.62591 D.626871 D.72 2 D.722288 D.777100 D.62591 D.626871 D.72 2 D.722288 D.777100 D.62643 D.626871 D.72 2 D.627272 D.742727 D.72727 D.627271 D.72 2 D.627272 D.742727 D.72727 D.62727 D.66727 D.62727	9	0.295397	0.56
5. J.74623 0.739258 0.68 2. J.74623 0.739258 1.10488 0.603925 0.68 2. J.75603 0.729458 1.10488 0.603925 0.69 1. 0.72958 0.779720 1.08938 0.61931 0.72 1. 0.72958 0.779720 1.08238 0.61931 0.73 1. 0.72958 0.775822 1.07653 0.61982 0.73 1. 0.73972 0.778822 1.07653 0.61982 0.73 0. 0.73972 0.778822 1.07653 0.61982 0.73 0. 0.73972 0.776639 0.628871 0.73 0.74 0. 0.73973 1.05443 0.628871 0.73 0.74 0. 0.74743 1.05354 0.649140 0.87 0. 0.65525 0.747433 1.05354 0.649140 0.87 0. 0.65847 0.747433 1.05354 0.649140 0.87 0. 0.65822 0.747433 1.03483 0.649140 0.87 0. 0.65822 0.74763 1.03444	7 5.72458 1.10488 2 0.735401 0.78945 1.10488 2 0.732288 0.779100 1.08308 2 0.772288 0.779100 1.08308 2 0.770294 0.778828 1.07553 3 0.770294 0.778828 1.07533 4 0.770294 0.778828 1.07533 5 0.770392 0.778828 1.05643 5 0.691287 0.724292 1.03886 0.691287 0.724292 1.03886 0.691287 0.724292 1.03886 0.658918 0.72592 0.72653 1.03841 0.668941 0.668942 0.72653 1.03142 0.668941 0.668942 0.72653 1.03142 0.668942 0.72653 1.03142 0.668942 0.72653 1.03142 0.668943 0.72653 1.03142 0.668943 0.72653 1.03142 0.668943 0.6683285 1.007410 0.668428 0.6683285 1.007410 0.668428 0.6682342 1.0002311 0.658234 0.6682342 1.0002311 0.658234 0.6682341 0.062311 0.658234 0.669234 0.668234 0.688234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.668234 0.6682	0.595059	0.67
7 0.772401 0.782420 1.10488 0.60925 0.69 7 0.772401 0.78245 1.09724 0.608124 0.70 10.72218 0.772100 1.08290 0.614071 0.72 10.72288 0.772100 1.08290 0.614071 0.72 2 0.710294 0.773862 1.08230 0.62871 0.73 2 0.710294 0.773862 1.08286 0.610169 0.74 2 0.701024 0.778618 1.09286 0.610169 0.75 2 0.684921 0.747433 1.08386 0.613189 0.70 2 0.684921 0.747433 1.08386 0.613189 0.70 2 0.684921 0.747433 1.08386 0.614881 0.80 2 0.684921 0.747433 1.08384 0.641881 0.80 2 0.684921 0.747433 1.08384 0.641881 0.80 2 0.684921 0.747433 1.03484 0.81 2 0.684921 0.772012 1.03184 0.64883 0.79 2 0.684921 0.772013 1.03184 0.64883 0.82 2 0.684921 0.772013 1.03184 0.649863 0.82 2 0.684921 0.772013 1.03184 0.649863 0.82 2 0.684922 0.772013 1.03184 0.658220 (.88 2 0.671850 0.704203 1.02182 0.659840 0.85 2 0.671850 0.672134 1.059206 0.661176 0.90 2 0.672134 0.672134 1.0022131 0.662324 0.90 2 0.672013 0.67201 1.002231 0.662324 0.90 2 0.672013 0.67201 1.002231 0.662324 0.90 2 0.672013 0.662421 1.002231 0.662324 0.90 2 0.672013 0.663244 1.0002311 0.665274 0.90 2 0.672013 0.663244 1.0002311 0.665274 0.90 2 0.672013 0.663244 1.0002311 0.665274 0.90 2 0.672013 0.663244 1.0002311 0.665274 0.90 2 0.672013 0.663244 0.66022 0.90 2 0.672013 0.663244 0.66022 0.90 2 0.672013 0.663244 0.66022 0.90 2 0.672013 0.662241 1.000231 0.660224 0.90 2 0.672013 0.662241 1.000231 0.660224 0.90 2 0.672013 0.662241 1.000231 0.660224 0.90 2 0.672013 0.662241 1.000231 0.660224 0.90 2 0.672013 0.672014 1.000231 0.660224 0.90 2 0.672014 0.000226 0.90 2 0.672014 0	2 0.735401 0.789458 1104882 1 0.72224 1 0.7222	0.599559	0.68
1 0 722156 0 782231 1.08596 0.61217 0.72 1 0 722158 0 7722150 1.08596 0.61217 0.72 2 0 7722158 0 7725120 1.08596 0.61517 0.72 3 0 770294 0.78658 1.07653 0.61342 0.72 3 0 770294 0.78658 1.07653 0.61342 0.72 3 0 681287 0.75870 1.05876 0.61318 0.72 3 0 681287 0.75870 1.05876 0.61318 0.72 3 0 681287 0.75870 1.05876 0.61318 0.72 3 0 681287 0.72276 1.05876 0.61318 0.72 3 0 681287 0.72276 1.05876 0.61388 0.72 3 0 681287 0.72272 1.04855 0.63181 0.72 3 0 681287 0.72272 1.04855 0.64188 0.72 3 0 681287 0.72272 1.0485 0.64188 0.72 3 0 681287 0.72272 1.05142 0.64188 0.85 3 0 681287 0.720513 1.02722 0.649140 0.85 3 0 681287 0.720513 1.02722 0.649140 0.85 3 0 681287 0.720513 1.02722 0.649140 0.85 3 0 681287 0.720513 1.02722 0.649140 0.85 3 0 681287 0.720513 1.02722 0.65128 0.65128 0.95 3 0 681287 0.68188 1.01287 0.65820 0.95 3 0 681287 0.68188 1.002231 0.658210 0.95 3 0 681287 0.65138 0.66232 0.95 3 0 681287 0.66232 0.66232 0.95 3 0 68128 0.64328 0.66232 0.95 3 0 68128 0.64328 0.66231 0.96812 0.95 3 0 68128 0.64328 0.66231 0.66812 0.95 3 0 68128 0.64328 0.66231 0.06231 0.66822 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66231 0.96822 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66231 0.06831 0.66022 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66231 0.06928 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66231 0.96822 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66231 0.06632 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66331 0.66032 0.95 3 0 681388 0.66323 0.66632 0.95 3 0 681388 0.66323 0.96622 0.95 3 0 68138 0.66324 0.66032 0.95 3 0 681388 0.66324 0.66032 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66032 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66032 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66032 0.95 3 0 681388 0.64328 0.66032 0.95 3 0 681388 0.66032 0.66032 0.95 3 0 681388 0.66032 0.66032 0.95 3 0 681388 0.66032 0.66032 0.95 3 0 681388 0.66032 0.66032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.66032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.66032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.66032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.06032 0.95 3 0 68138 0.06032 0.0	0.729150 0.789455 1.08958 1.08291 1.08958 1.08291 1.08958 1.08291 1.	0.603925	69.0
0.722155	0.722288	0.658123	0.70
0.722283 0.777100 1.01308 0.61607 0.72 1.075600 0.773882 1.07653 0.61982 0.73 0.776074 0.776518 1.07653 0.626873 0.73 0.776075 0.776517 1.05443 0.626873 0.76 0.691287 0.75676 1.05366 0.610169 0.76 0.691287 0.75676 1.05366 0.610169 0.75 0.691287 0.75676 1.05367 0.77 0.75 0.691287 0.75276 1.04363 0.636119 0.75 0.691287 0.74743 1.04364 0.64683 0.75 0.65802 0.74743 1.04364 0.64683 0.75 0.65802 0.74744 0.64444 0.61 0.75 0.65802 0.73577 1.03142 0.645863 0.85 0.658448 0.75577 1.02142 0.658128 0.85 0.65174 0.658148 1.01587 0.658640 0.65812 0.65812 0.65	7 0.73288 0.772100 1.08308 7 0.710224 0.758538 1.07653 8 0.710224 1.07653 9 0.710224 1.07653 9 0.703272 1.765370 1.05443 8 0.691287 0.752679 1.05866 2 0.681927 0.74203 1.04863 9 0.672183 0.74203 1.04863 9 0.672183 0.74203 1.03544 9 0.672183 0.725927 1.03154 9 0.672183 0.725927 1.03154 9 0.640565 0.725927 1.02154 9 0.640565 0.725927 1.02162 9 0.640565 0.725623 1.02162 9 0.640565 0.752623 1.02162 9 0.640565 0.752623 1.02162 9 0.672134 0.662142 1.059206 9 0.65244 0.65244 1.050214 0 9 0.57549 0.571385 1.002214 0 9 0.57549 0.571385 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576418 0.65241 1.002214 0 9 0.576510 0.65241 1.000314 0 9 0.576518 0.652614 1.000314 0	0.612173	- 12
4 0.716294 0.773882 1.07653 0.61982 0.73 5 0.716294 0.778638 1.076243 0.628871 0.73 6 0.749292 0.778638 1.076243 0.628871 0.75 6 0.697636 0.726979 1.02586 0.639318 0.77 7 0.62525 0.747433 1.04863 0.639319 0.77 7 0.62525 0.747433 1.04863 0.639319 0.77 8 0.62525 0.747433 1.03544 0.641881 0.80 8 0.65802 0.731377 1.03154 0.641881 0.80 8 0.65802 0.731377 1.03154 0.641881 0.80 8 0.65804 0.725927 1.03154 0.641881 0.80 8 0.65804 0.725927 1.03154 0.641881 0.85 8 0.64175 0.725927 1.02158 0.65174 0.85 8 0.64175 0.700623 1.02455 0.65174 0.85 8 0.65174 0.64188 1.01587 0.655440 1.87 8 0.65174 0.64188 1.01587 0.655440 0.90 8 0.65174 0.64188 1.01087 0.662514 0.90 8 0.65174 0.64188 1.007410 0.662514 0.90 8 0.65174 0.64188 1.007410 0.662514 0.90 8 0.57749 0.651885 1.007410 0.662514 0.90 8 0.57749 0.651885 1.007410 0.662514 0.90 8 0.57749 0.651885 1.007410 0.662514 0.90 8 0.57749 0.651886 1.000711 0.66211 0.90 8 0.56171 0.66111 0.66211 0.90 8 0.56171 0.66111 0.66211 0.90 8 0.56171 0.66111 0.66111 0.661111 0.56111 0	4 0.78600 0.7882 1.07653 5 0.719224 0.768638 1.076343 6 0.70972 0.758079 1.05846 7 0.61267 0.725079 1.05866 7 0.62592 0.72052 1.04395 8 0.627185 0.72052 1.04395 9 0.677185 0.725977 1.03154 9 0.677185 0.725977 1.03154 9 0.65804 0.725977 1.03154 9 0.65804 0.725977 1.03154 9 0.65804 0.725977 1.03154 9 0.64772 0.726513 1.02792 9 0.64772 0.687816 1.01121 9 0.61772 0.687816 1.01121 9 0.65749 0.653248 1.005231 9 0.65749 0.653248 1.005211 9 0.58749 0.653241 1.002231 9 0.58749 0.653241 1.002231 9 0.58543 0.654241 1.002231 9 0.585438 0.654241 1.002231 9 0.578350 0.654241 1.0002331 9 0.578513 0.649246 1.0003334 9 0.578513 0.635244 1.0002331 9 0.578513 0.635244 1.0003334 9 0.578513 0.635244 1.0003334 9 0.578513 0.635244 1.0003334 9 0.578513 0.635244 1.0003334	0.616011	0.77
0.69729 0.785638 1.07032 0.623424 0.76 0.703972 0.785638 1.05443 0.625871 0.75 0.691287 0.752766 1.05369 0.633318 0.77 0.691287 0.752766 1.05369 0.633318 0.77 0.69227 0.742743 1.04453 0.635319 0.75 0.672785 0.742743 1.04454 0.75 0.672785 0.734713 1.04454 0.641581 0.80 0.667802 0.734713 1.04454 0.61 0.667802 0.734713 1.04444 0.61 0.667802 0.734713 1.04444 0.61 0.640252 0.73577 1.04444 0.61 0.640252 0.73577 1.0445 0.64444 0.61 0.640252 0.73577 1.0445 0.64683 0.62 0.65749 0.75077 1.0245 0.64683 0.62 0.65749 0.70272 0.64444 0.61 0.640252 0.70272 0.64944 0.61 0.640252 0.70272 0.64944 0.61 0.640252 0.70272 0.64444 0.61 0.640252 0.70272 0.64444 0.61 0.640252 0.70272 0.64444 0.61 0.640252 0.70272 0.64444 0.61 0.640252 0.70272 0.64444 0.61 0.640252 0.70272 0.64444 0.61 0.65749 0.657248 0.657249 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67749 0.67749 0.661407 0.99 0.67740 0.67741 0.002731 0.667776 0.99 0.57740 0.676211 0.002731 0.667776 0.99 0.57740 0.676211 0.002731 0.667776 0.99 0.57740 0.676211 0.007731 0.667274 0.99 0.57740 0.676211 0.007731 0.667274 0.99 0.57740 0.676211 0.007731 0.667274 0.99	0 0.703972 0.76868 107032 0 0.703972 0.76858 10.0543 0 0.641287 0.752746 1.05866 2 0.641287 0.752746 1.05866 2 0.641287 0.752745 1.05463 0.652592 0.74262 1.04354 0.65562 0.731327 1.03541 0.6556448 0.725927 1.03154 0.656646 0.715037 1.02452 0.640542 0.725927 1.03154 0.640542 0.725927 1.02152 0.640542 0.725927 1.02152 0.640542 0.702659 1.02142 0.64172 0.687816 1.01212 0.651772 0.687816 1.01212 0.6502018 0.65385 1.002410 0 0.552749 0.671385 1.002311 0 0.552749 0.675865 1.0002311 0 0.558133 0.669262 1.0002311 0 0.558133 0.669262 1.0002311 0 0.575583 0.649262 1.0002311 0 0.575583 0.649262 1.0003314 0 0.575583 0.649262 1.0003314 0 0.575583 0.649262 1.0003314 0 0.575789 0.633248 1.0003314 0	U 61982	0.73
8 0.69755	8 0.69763		0.74
6.647636 0.758/079 1.058/6 0.640189 0.75 6.64727 0.752/96 1.058/6 0.643318 0.77 6.64727 0.742/3 1.04863 0.636319 0.77 6.64728 0.742/052 1.04863 0.639133 0.79 0.675802 0.731377 1.0354 0.641881 0.80 0.65802 0.731377 1.03154 0.64863 0.81 0.65802 0.731377 1.03154 0.64688 0.85 0.65802 0.715077 1.03142 0.64688 0.85 0.64066 0.715077 1.02142 0.645883 0.85 0.64078 0.715077 1.02452 0.645882 0.85 0.6477 0.64788 1.01121 0.658420 0.85 0.62114 0.64388 1.01121 0.658420 0.85 0.62114 0.64388 1.00147 0.658420 0.85 0.68277 0.647885 1.001420 0.664321 0.95 0.68277	8 0.691287 0.758079 1.03836 2 0.691287 0.747433 1.04863 2 0.68259 0.742052 1.04395 3 0.672185 0.742052 1.04395 3 0.65802 0.731377 1.03541 3 0.658645 0.722927 1.03142 3 0.640645 0.722927 1.03142 3 0.640645 0.722927 1.02142 3 0.640645 0.722927 1.02142 3 0.641340 0.69148 1.01897 3 0.63134 0.69148 1.01897 3 0.63134 0.69148 1.01897 3 0.658430 0.652342 1.002419 3 0.658430 0.652342 1.002231 3 0.658430 0.652342 1.002231 3 0.658430 0.654248 0.053831 3 0.659431 1.002231 3 0.659431 0.665431 0.002331 3 0.58831 0.665431 1.002231 3 0.57891 0.653241 1.002231 3 0.57891 0.653241 1.002331 3 0.57891 0.653241 1.002331 3 0.57891 0.653241 1.0003313 3 0.57891 0.653241 1.0003313 3 0.57891 0.653241 1.0003313 3 0.57891 0.653248 1.0003313 3 0.57891 0.653248 1.0003313	0.626871	25.0
0.691287 0.752766 1.05360 0.63318 0.77 2.664927 0.747433 1.04863 0.636319 0.78 0.672359 0.742052 1.04363 0.636319 0.78 0.673183 0.742052 1.04364 0.641881 0.80 0.65802 0.731377 1.03341 0.641881 0.80 0.659418 0.725927 1.03154 0.649140 0.81 0.640645 0.715087 1.02142 0.649140 0.85 0.640646 0.715087 1.02142 0.649140 0.85 0.640646 0.715087 1.02142 0.653174 0.85 0.640646 0.715087 1.02142 0.655174 0.85 0.641762 0.704201 1.01187 0.6586203 0.85 0.62174 0.681885 1.01121 0.6586203 0.85 0.62174 0.671885 1.001410 0.664321 0.95 0.68203 0.671885 1.001410 0.664321 0.95 0.58243<	0.68927 0.747433 1.04863 0.68927 0.747433 1.04863 0.68927 0.747433 1.04863 0.687218 0.74262 1.04395 0.6728418 0.728941 1.03344 0.668928 0.728941 1.02842 0.6459418 0.728941 1.02842 0.6459418 0.728941 1.02842 0.643942 0.643134 0.643134 0.643134 0.643134 0.69204 0.683142 0.693148 0.683143 0.669419 0.682342 0.683441 0.002311 0.688438 0.682342 0.68448 0.682342 0.68448 0.682343 0.682341 0.002231 0.688438 0.682341 0.002231 0.684438 0.64348 0	O CIOTED	20.00
2 0.684927 0.747433 1.034863 0.034318 0.77 0.672183 0.742032 1.04395 0.639319 0.79 0.672183 0.735737 1.03154 0.641881 0.80 0.6539418 0.725927 1.03154 0.646863 0.82 0.6539418 0.725927 1.03154 0.646863 0.82 0.640562 0.725927 1.03154 0.646863 0.83 0.640562 0.725927 1.02455 0.649140 0.83 0.640562 0.725927 1.02455 0.653174 0.83 0.641780 0.704401 1.041833 0.655123 7.86 0.651144 0.69148 1.011873 0.655123 7.86 0.651154 0.69148 1.011873 0.655440 1.87 0.651154 0.69148 1.011873 0.655440 0.90 0.601772 0.687816 1.01131 0.653843 0.90 0.601772 0.687816 1.001319 0.66431 0.90 0.57749 0.651885 1.002419 0.66231 0.90 0.57749 0.651885 1.002419 0.66331 0.90 0.57749 0.651986 1.0002314 0.665315 0.90 0.564318 0.649362 1.001412 0.665315 0.90 0.564318 0.649362 1.001412 0.665315 0.90 0.564318 0.649362 1.0003959 0.666322 0.97 0.564318 0.663514 1.0003734 0.665224 0.99	2 6.68927 0.74733 1.04863 C 6.72589 0.742052 1.04395 C 6.72582 0.731377 1.03541 C 6.729413 0.725927 1.03154 C 6.729413 0.725927 1.03154 C 6.729413 0.725927 1.02152 C 6.72952 0.725633 1.02152 C 6.72564 0.725927 1.02152 C 6.72564 0.72592 1.02142 C 6.72594 0.70263 1.02153 C 6.72594 0.687348 1.01597 0.68734 C 6.92594 0.687348 1.01597 0.68734 C 6.92594 0.687348 1.0022314 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687349 0.687341 0.687349 0.687341	6010000	0.70
C 67255 0.74205 0.773 0.73 U 677185 0.736713 1.03541 0.79 U 675802 0.73137 1.0314 0.64144 0.80 U 657802 0.73137 1.0314 0.64444 0.81 0 657418 0.725927 1.0314 0.64664 0.82 0 646646 0.715037 1.0245 0.649140 0.85 0 646646 0.715037 1.0245 0.649140 0.85 0 640762 0.70442 0.65326 0.85 0 641760 0.70441 1.0245 0.85 0 641760 0.70441 1.0245 0.85 0 641760 0.70441 1.0245 0.85 0 64177 0.69148 1.0187 0.85820 (89 0 65114 0.64141 0.65820 0.661176 0.99 0 65124 0.64141 0.66140 0.99 0.99 0 65138 1.00428 0.66140 0.99 0 65179 0.66140 0.99 0.99	C 67255 D 74265 104395 U 67385 D 74265 104395 U 65502 0.73377 103541 C 65545 0.725977 103154 C 65665 0.725977 103154 C 65665 0.71507 102455 D 65056 0.71507 102455 D 65150 0.70470 101473 O 63154 0.69314 10157 O 63154 0.69328 101473 O 65174 0.68328 101411 O 65174 0.68328 101411 O 65174 0.68328 101411 O 65177 0.68328 101411 O 65177 0.68328 101411 O 65177 0.68328 100520 O 55249 0.67328 1005211 O 55549 0.67328 1002311 O 55549 0.654945 1002311 O 555413 0.654945 10003314 O 551059 0.64395 10003314 O 551069 0.643954 100033	0.633338	0.77
0.672783 0.724232 1.04393 0.659973 0.79 0.655802 0.731327 1.0354 0.64444 0.81 0.65802 0.731327 1.0354 0.646863 0.82 0.649252 0.725527 1.03154 0.646863 0.82 0.649252 0.725527 1.03154 0.64914 0.83 0.640252 0.725527 1.03154 0.65914 0.640252 0.705659 1.02142 0.65913 7.86 0.64722 0.64724 1.02142 0.658140 0.85 0.67174 0.69228 1.01187 0.658140 0.85 0.67174 0.682142 1.00187 0.661775 0.90 0.672749 0.671385 1.007419 0.661775 0.90 0.672749 0.671385 1.007419 0.661717 0.90 0.572749 0.671385 1.007419 0.661717 0.90 0.572749 0.671385 1.007419 0.661717 0.90 0.572749 0.671387 1.0022131 0.661717 0.90 0.572749 0.671387 1.0022131 0.661717 0.90 0.572749 0.671387 1.0022131 0.661717 0.90 0.572749 0.671387 1.0022131 0.661717 0.90 0.5758171 0.67574 1.0002131 0.66172 0.90 0.575919 0.67574 1.00001513 0.66172 0.90	0.673183 0.732034 1.03934 0.655802 0.731377 1.03934 1.03934 0.655802 0.731377 1.03934 1.03934 0.659448 0.725927 1.03154 0.650645 0.715057 1.02432 0.650645 0.702653 1.02432 0.651354 0.693148 1.03162 0.651374 0.683148 1.03162 0.651374 0.683142 1.002311 0.658233 0.65394 1.002311 0.65833 0.65394 1.002331 0.55833 0.65394 1.002331 0.55833 0.65394 1.002331 0.55833 0.65394 1.002331 0.55934 0.558318 0.65394 1.002331 0.558318 0.65394 1.0003334 0.558138 0.65394 1.0003334 0.558138 0.65394 1.0003334 0.558138 0.65394 1.0003334 0.558138 0.65394 1.0003334 0.553118 0.65394 1.0003334 0.553118 0.63834 1.0003334 0.553128 0.53334 0.53334 1.0003334 0.533328 1.0003334 0.533338 0.53334 1.0003334 0.533338 0.53334 1.0003334 0.533338 0.533334 1.0003334 0.533338 0.533334 1.0003334 0.533338 0.533334 1.0003334 0.533338 0.533334 1.0003334 0.53334 1.0003334 0.533334 1.0003334 0.533334 1.0003334 0.53334 1.0003334 0.53334 1.0003334 0.53334 1.0003334 0.53334 1.0003334 0.53334 1.000334 0.53334 1.0003334	0.636319	00 P-
0.65802 0.731377 1.0354 0.64484 0.81 0.65802 0.731377 1.03154 0.64444 0.81 0.65841 0.725527 1.03154 0.64683 0.82 0.64666 0.715017 1.02452 0.649140 0.83 0.646666 0.715017 1.02452 0.651774 0.84 0.640752 0.703620 1.02452 0.653174 0.84 0.64174 0.693148 1.01587 0.658420 1.87 0.62174 0.693185 1.01121 0.658420 1.89 0.62174 0.653185 1.01121 0.658420 0.60177 0.90 0.62174 0.65318 1.007410 0.66334 0.90 0.58274 0.651385 1.007410 0.66334 0.90 0.58273 0.655904 1.004242 0.664111 0.90 0.58273 0.665941 1.002231 0.665311 0.90 0.545138 0.649462 1.001412 0.665311 0.90 0.565138 0.649462 1.001412 0.665311 0.90 0.565138 0.649462 1.0014313 0.665311 0.90 0.565138 0.64951 1.0002314 0.665224 0.99 0.565130 0.68314 1.0002314 0.665224 0.99 0.565130 0.68314 1.0002314 0.665224 0.99 0.5651309 0.63314 1.00031513 0.660228 0.98 0.5451309 0.653248 1.00031513 0.660228 0.98	0.665802 0.73177 1.03341 0.658412 0.725927 1.03341 0.658412 0.725927 1.03341 0.658412 0.725927 1.03341 0.658625 0.725023 1.02142 0.646645 0.725023 1.02142 0.640242 0.725024 1.02142 0.658724 0.691748 1.01587 0.65174 0.682742 1.059204 0.658413 0.658214 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.558213 0.659241 1.050231 0.558213 0.55	0.639173	0.79
0.65892 0.731377 1.03541 0.64444 0.81 0.659418 0.725927 1.03154 0.64683 0.82 0.649646 0.715087 1.02452 0.649149 0.85 0.640562 0.715087 1.02452 0.653124 0.85 0.640562 0.709659 1.02442 0.653124 0.85 0.631369 0.704403 1.04583 0.655123 7.86 0.621344 0.683148 1.01587 0.658420 7.87 0.621344 0.683148 1.01587 0.658420 7.87 0.614772 0.687816 1.01121 0.658630 0.66175 0.90 0.652078 0.647865 1.007419 0.662354 0.90 0.58743 0.657885 1.002419 0.664401 0.90 0.58743 0.66942 1.002234 0.665401 0.90 0.575950 0.654941 1.002234 0.665311 0.90 0.564318 0.649962 1.001212 0.668736 0.90 0.564318 0.649962 1.001213 0.668731 0.90 0.564318 0.649364 1.0002334 0.665224 0.99 0.556318 0.63936 1.00031513 0.660228 0.99 0.564318 0.68314 1.00031513 0.660228 0.99 0.564318 0.68314 1.00031513 0.660228 0.99 0.564318 0.68314 1.00031513 0.660228 0.99 0.564318 0.68314 1.00031513 0.660228 0.99	0.65852 0.73127 1.03341 0.459412 0.725927 1.03154 0.459412 0.725927 1.02154 0.450252 0.715057 1.02142 0.450252 0.705059 1.02142 0.431850 0.704203 1.41833 0.651314 0.69328 1.01527 0.661472 0.613285 1.01527 0.661472 0.613285 1.01217 0.608420 0.623342 1.005206 0.592749 0.61385 1.005314 0.582513 0.660422 1.0052314 0.582513 0.660422 1.0052314 0.510585 0.643942 1.0052314 0.510585 0.643942 1.0052314 0.510585 0.643942 1.0002331 0.510585 0.643942 1.0002331 0.510585 0.643942 1.0002331 0.510585 0.643942 1.0002331 0.510585 0.643942 1.0002331	0.641581	0.80
0.659418 0.725927 1.03154 0.646863 0.82 0.645645 0.715037 1.02192 0.649140 0.83 0.646645 0.715037 1.02192 0.649140 0.83 0.646645 0.715037 1.02192 0.649140 0.83 0.631544 0.681948 1.03197 0.658420 0.83 0.63154 0.681948 1.01587 0.658420 0.83 0.614772 0.687185 1.01211 0.658420 0.83 0.608470 0.632342 1.002206 0.661215 0.90 0.502133 0.658904 1.002410 0.662334 0.90 0.58233 0.66904 1.002428 0.66311 0.90 0.58233 0.649462 1.001231 0.665776 0.90 0.58231 0.683948 1.0002331 0.665717 0.90 0.58231 0.683948 1.0002331 0.665717 0.90 0.56311 0.68314 1.0002331 0.665717 0.90	0.679413 0.725527 1.03154 0.647052 0.726513 1.02792 0.640565 0.715097 1.02142 0.647550 0.704703 1.02142 0.657504 0.697348 1.01567 0.65772 0.687816 1.01567 0.69772 0.687816 1.01517 0.697749 0.673285 1.007410 0.597749 0.673285 1.007410 0.587749 0.673285 1.007410 0.587749 0.673287 1.007314 0.587749 0.673287 1.007314 0.587749 0.67324 1.007314 0.57850 0.654941 1.0025311 0.578513 0.669422 1.007314 0.578513 0.65974 1.007314 0.578513 0.65974 1.007314 0.578513 0.65974 1.007314 0.578513 0.65974 1.007314 0.578513 0.65974 1.0007314 0.578513 0.65974 1.0007314 0.57878 1.0007314 0.57871 1.0007314	0.644444	60
0.446645 0.720513 102792 0.649140 0.55 0.646645 0.715037 1.02455 0.551274 0.84 0.431850 0.704203 1.02142 0.55258 0.85 0.431850 0.704203 1.03183 0.655123 1.66 0.631204 0.691288 1.03187 0.658420 (88 0.691204 0.691288 1.03187 0.658420 (88 0.691204 0.691285 1.007206 0.661175 0.90 0.608470 0.632342 1.007206 0.661175 0.90 0.608470 0.652342 1.007209 0.662254 0.90 0.595749 0.51385 1.007209 0.663211 0.90 0.51920 0.653941 1.0022331 0.665111 0.90 0.564318 0.649462 1.007203 0.666122 0.90 0.564318 0.649462 1.007203 0.666122 0.90 0.564318 0.649462 1.0002331 0.665121 0.90 0.564318 0.649462 1.0002331 0.665121 0.90 0.564318 0.649462 1.0002331 0.665121 0.90 0.564318 0.649462 1.0002331 0.665122 0.90 0.564318 0.649541 1.0002331 0.665224 0.90	0.462932 0.7205;3 102792 0.46292 0.46252 0.70263 1.02455 0.45252 0.45242 1.02452 0.451550 0.702423 1.02452 0.451550 0.702423 1.02142 0.45172 0.687846 1.01121 0.697840 0.45285 1.00341 0.65242 1.009206 0.59749 0.45285 1.00341 0.658749 0.58749 0.659412 0.65941 1.002311 0.558133 0.669422 1.00331 0.55813 0.649452 1.00331 0.55813 0.649452 1.009395 0.55913 0.65941 1.002331 0.55813 0.64945 1.000331 0.55813 0.64945 1.000331 0.55813 0.64945 1.000331 0.55813 0.64945 1.000331 0.55813 0.54941 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.64945 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54942 1.000331 0.55813 0.54952 1.000331 0.55813 0.54952 1.000331 0.55813 0.54952 1.000331 0.55813 0.54952 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 1.000331 0.548518 0.548518 1.000331 0.548518 0.548518 1.000331 0.548518 0.548518 1.000331 0.548518 0.548518 1.000331 0.548518 0.5	546863	0 83
0.440252 0.703639 1.02445 0.531274 0.84 0.440252 0.703639 1.02142 0.553268 0.85 0.431380 0.704204 1.43183 0.655123 7.86 0.451344 0.693285 1.01187 0.658420 (88 0.691344 0.693285 1.01181 0.659845 0.89 0.69472 0.687842 1.00191 0.659845 0.89 0.695749 0.632342 1.007419 0.664176 0.90 0.595749 0.613885 1.007419 0.664101 0.90 0.595749 0.61388 1.007419 0.664101 0.90 0.58733 0.669428 0.664321 0.90 0.58733 0.669428 1.0022331 0.665321 0.90 0.58733 0.669422 1.001233 0.668423 0.90 0.57585 0.649462 1.001233 0.668432 0.90 0.5758513 0.685344 1.0002334 0.668726 0.99 0.575959 0.638344 1.0002334 0.668722 0.99 0.575959 0.638344 1.0002334 0.668722 0.99 0.575959 0.638344 1.0002334 0.668722 0.99 0.575959 0.675843 1.00003513 0.668722 0.99	0.646645 0.715087 1.02425 0.640252 0.70263 1.02142 0.631350 0.704203 1.041833 0.631344 0.691348 1.01587 0.614772 0.681815 1.01587 0.608420 0.682342 1.009206 0.608420 0.682342 1.009206 0.692749 0.671385 1.005419 0.58943 0.655904 1.004428 0.58943 0.66542 1.005314 0.58943 0.66542 1.005314 0.58943 0.654948 1.0002314 0.575909 0.634948 1.0002314 0.564138 0.64948 1.0002314 0.564138 0.64948 1.0002314 0.564138 0.64948 1.0002314 0.564138 0.64948 1.0002314	0.649140	0.84
0.540262 0.703-0.50 1.02142 0.5532-0.0895 0.63134 0.59134 1.01587 0.55640 1.050131 0.655640 1.050131 0.655640 1.050131 0.655640 1.050131 0.655640 1.050131 0.655640 1.050131 0.658420 1.050131 0.658420 1.050131 0.658420 1.050131 0.658420 1.050131 0.658420 0.65234 0.65334 0.65334 0.65334 0.65334 0.65334 0.65334 0.65334 0.65334 0.65334 0.65331 0.95013131 0.65331 0.95013131 0.65331 0.65331 0.65331 0.95013131 0.66331 0.95013131 0.66331 0.95013131 0.66331 0.95013131 0.66331 0.95013131 0.66331 0.95013131 0.66331 0.95013131 0.66331 0.66331 0.95013131 0.66331 0.66331 0.950131 0.66331 0.66331 0.950131 0.65331 0.66331 0.950131 0.65331 0.95013131 0.950131 0.66331 0.66331 0.950131 0.66331 0.66331 0.950131 0.65331 0.950131 0.950	0.540252 0.709659 1.02142 0.533504 0.693748 1.01559 0.621134 0.693285 1.01343 0.61134 0.693285 1.01343 0.61477 0.687816 1.0121 0.608420 0.682342 1.009206 0.59249 0.612185 1.005119 0.59249 0.61385 1.005119 0.58213 0.665941 1.0002311 0.545138 0.64942 1.001213 0.545138 0.64942 1.0002331 0.545138 0.64938 1.0003950 0.545138 0.64938 1.0003950 0.545138 0.64938 1.0003950	0.651274	***
0.631364 0.59248 1.01587 0.655640 15 0.621304 0.653148 1.01587 0.655640 15 0.65134 0.655640 15 0.65134 0.655640 15 0.65134 0.655640 15 0.65134 0.655640 0.65134 0.655640 0.65134 0.652420 0.65135 0.65136 0.65234 0.65234 0.65234 0.65234 0.65234 0.952349 0.65431 0.952349 0.65431 0.952349 0.65431 0.952341 0.65331 0.66331 0.65331	0.631359 0.704203 1.01853 0.621344 0.698148 1.01357 0.621344 0.698148 1.01357 0.6698474 0.698148 1.01031 0.698474 0.698474 0.698474 0.682342 1.002208 0.682343 0.665904 1.002334 0.665904 1.002334 0.588433 0.665904 1.002334 0.588433 0.665904 1.002334 0.588433 0.665904 1.002334 0.588434 0.644946 1.0002334 0.5864348 0.644946 1.00003515 0.539813 0.683844 1.00003515 0.539813 0.638544 1.00003515 0.539878 0.644986 1.00003515 0.539878 0.644986 1.00003515 0.539813 0.638544 1.00003515 0.539813 0.638548 1.00003515 0.539813 0.638548 1.00003515 0.5398128 0.547581 1.00003515 0.5398128 0.527581 1.00003515 0.5398128 0.527581 0.6205050	1.553258	
0.621304 0.693148 101927 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 157 0.655640 1650505 0.66175 0.655640 0.655140 0.655140 0.655140 0.655140 0.555140 0.555140 0.65131 0.655141 0.655140 0.65411 0.65	0.421504 0.693748 1.01587 0.621174 0.693248 1.01587 0.698772 0.687116 1.01121 0.698749 0.632342 1.000206 0.593749 0.676865 1.007410 0.593749 0.676865 1.007410 0.58973 0.665904 1.00428 0.58133 0.665904 1.00428 0.58133 0.665914 1.002331 0.576830 0.655941 1.002331 0.576830 0.655941 1.002331 0.576830 0.655941 0.002331 0.576813 0.68514 1.0003515 0.576909 0.633514 1.0000351	200143	
0.621114 0.693285 1.01121 0.658420 (88 0.69472 0.687816 [1.01121 0.658420 (88 0.698472 0.687816 1.01121 0.658420 (88 0.698420 0.653142 1.009206 0.66176 0.90 0.65234 0.90 0.58749 0.51385 1.003419 0.66324 0.90 0.58743 0.66912 1.003214 0.66311 0.90 0.58313 0.66912 1.003214 0.66311 0.90 0.58431 0.66324 1.0022311 0.66576 0.90 0.564318 0.64926 1.0022311 0.66576 0.90 0.564318 0.64926 1.002731 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.66571 0.90 0.56431 0.64931 0.66571 0.90 0.56431 0.64931 0.66571 0.90 0.56431 0.64931 0.64931 0.66571 0.56571 0.66571 0.56571 0.	0 621134 0 693285 1 01343 0 668472 0 687342 1 009206 0 682342 1 009206 0 658749 0 657885 1 004410 0 659549 0 578513 0 669421 1 0022331 0 669421 1 0022331 0 659438 0 644986 1 0002331 0 658438 0 644986 1 0000351 0 6536438 0 644986 1 0000351 0 6536438 0 644986 1 0000351 0 6536438 0 643986 1 0000351 0 633648 1 0000351 0 633648 1 0000351 0 633648 1 0000351 0 633648 1 0000351 0 633648 1 0000351	1,0001.63 1,0001.63	010
0.614772	0.614772 0.687816 1.01131 0.608470 0.632142 1.009206 0.594749 0.676865 1.005419 0.58433 0.665904 1.004428 0.58433 0.666122 1.005334 0.516850 0.654941 1.002331 0.51059 0.64946 1.0000354 0.554318 0.64946 1.00003513 0.554318 0.64946 1.00003513 0.556131 0.685448 1.00003513 0.556138 0.64946 1.00003513		7
0.608420 0.632342 1.00141 0.552845 0.89 0.602018 0.618385 1.007410 0.662354 0.90 0.575749 0.517385 1.007419 0.661402 0.90 0.575749 0.617385 1.007419 0.661401 0.90 0.575749 0.61738 1.007234 0.661411 0.90 0.57575 0.654941 1.0022331 0.665776 0.99 0.575811 0.654941 1.0022331 0.665776 0.99 0.564718 0.649542 1.0017212 0.666712 0.99 0.575909 0.51841 1.00075513 0.666722 0.99 0.575909 0.51841 1.00075513 0.666722 0.99	0.608470 0.682342 1.009206 0.502018 0.678865 1.00410 0.59433 0.655904 1.004428 0.583133 0.665122 1.003314 5.57830 0.654941 1.002331 0.57830 0.649462 1.001331 0.57831 0.649462 1.001331 0.578313 0.649986 1.000331 0.554318 0.649986 1.000331 0.53813 0.638314 1.0003313 0.53959 0.633314 0.0003314		80
0.562018 0.57865 1.007410 0.66175 0.90 0.592749 0.57885 1.007410 0.662354 0.9 0.58273 0.571385 1.005428 0.664401 0.9 0.582133 0.66912 1.002234 0.664111 0.9 0.576830 0.654941 1.002234 0.665111 0.9 0.576813 0.649962 1.001234 0.665776 0.9 0.564318 0.649962 1.001234 0.666832 0.9 0.564318 0.68834 1.0003543 0.666822 0.9 0.573909 0.58314 1.0003543 0.666228 0.98	0.65201 0.676863 1.000410 0.53543 0.655904 1.005819 0.535433 0.655904 1.00428 0.535433 0.655904 1.004231 0.535433 0.655904 1.004231 0.576830 0.65424 1.002231 0.576830 0.64936 1.002331 0.554338 0.64936 1.00503513 0.535909 0.638514 1.00503513 0.535913 0.638514 1.00503513		680
0.59749 0.57885 1.007410 0.662354 0.9 0.59749 0.57385 1.005819 0.661402 0.9 0.587133 0.665904 1.00428 0.664321 0.9 0.582133 0.665912 1.002334 0.665111 0.9 0.57630 0.654941 1.0022331 0.665776 0.9 0.564318 0.649582 1.002331 0.665778 0.9 0.564318 0.649582 1.0009580 0.666332 0.9 0.573909 0.536218 1.0009581 0.666028 0.98 0.573909 0.536218 1.0009581 0.665028 0.98	0.595749 0.676865 1.007410 0.595749 0.67791 1.005819 0.59573 0.665904 1.005819 0.57833 0.665904 1.002334 0.578350 0.654941 1.002334 0.578350 0.649462 1.0023331 0.578351 0.649462 1.0023331 0.578969 0.649584 1.0050834 0.578969 0.638544 1.0050834 0.549728 0.627581 0.0050834		06.0
0.595749 0.571385 1.005419 0.663402 0.5 0.589433 0.565904 1.004428 0.664321 0.9 0.583133 0.660422 1.003233 0.655111 0.9 0.576850 0.654941 1.0022331 0.655776 0.95 0.56438 0.649262 1.002331 0.665332 0.95 0.564318 0.64938e 1.0003950 0.666732 0.97 0.51909 0.536214 1.0003513 0.667028 0.98 0.51909 0.536214 1.00003513 0.667028 0.98	0.55549 0.571385 1.005219 0.55543 0.565504 1.00428 0.555133 0.665412 1.005334 0.57650 0.654941 1.002331 0.57650 0.654946 1.002331 0.554313 0.64956 1.0003515 0.556313 0.638514 1.0003515 0.535909 0.633514 1.0003515 0.535913 0.635148 1.0000351		9.0
0.587433 0.665904 1.004428 0.664321 0.9. 0.5832133 0.66912 1.003234 0.665111 0.9. 0.576830 0.654941 1.002234 0.66576 0.9. 0.576830 0.649962 1.002334 0.665312 0.9. 0.564318 0.649966 1.0020950 0.666312 0.9.7 0.564318 0.649968 1.0020950 0.66632 0.9.7 0.573909 0.638214 1.0020951 0.667204 0.9.9	0.555433 0.665904 1.0042428 0.552133 0.660422 1.005334 0.576830 0.6654941 1.0022331 0.570935 0.649545 1.0042132 0.564338 0.649586 1.00503559 0.556139 0.653548 1.00503513 0.557909 0.633548 1.00500374 0.345728 0.627581 1.0050030		0.0
0.58.5133 0.660422 1.003234 0.665111 0.9: 0.576830 0.654941 1.0022331 0.665776 0.9: 0.564318 0.649542 1.0047212 0.666312 0.96 0.564318 0.649548 1.0047513 0.666322 0.97 0.571909 0.638514 1.0047513 0.667028 0.98 0.571909 0.513548 1.0047513 0.667028 0.98	0.5%133 0.660422 1.002233 0.576830 0.654941 1.0022331 0.570583 0.649545 1.001233 0.564338 0.643986 1.0003959 0.573909 0.638544 1.0009354 0.545728 0.627581 1.0000030		
0.516555 0.654941 1.0022331 0.665776 0.95 0.516555 0.649462 1.0014212 0.6648315 0.56 0.564318 0.643936 1.0007950 0.6668732 0.97 0.558113 0.638514 1.0007513 0.661028 0.98 0.557909 0.63354 1.00007513 0.661028 0.98	9.516550 0.654941 1.0022331 0.570583 0.649452 1.0014312 0.564338 0.643986 1.0003959 0.573909 0.53514 1.0000354 0.545728 0.627581 1.0020000		
0.570585 0.649462 10014212 0.664315 0.56 0.564318 0.643986 1.0007950 0.6668732 0.97 0.558113 0.68544 1.0007551 0.661028 0.98 0.551909 0.63348 1.0007551 0.661028 0.98 0.35758 0.67354 1.000090	0.570583 0.649462 10014213 0.564318 0.643986 1,0007950 11558113 0.638514 1,0003514 0.517909 0.633048 1,0000374 0.345728 0.627581 1,0000030		3.00
0.564318 0.643936 1.0003950 0.666322 0.97 0.558113 0.635314 1.0003515 0.653028 0.98 0.55909 0.635348 1.0000314 0.657204 0.99 0.345728 0.673541 1.0000300	0.564318 0.643936 1.000950 0.558113 0.638514 1.0009513 0.55909 0.633548 1.0000834 0.345728 0.27581 1.0000030		
0.51909 0.638514 1.000351 0.651028 0.98 0.51909 0.633648 1.0000351 0.65104 0.99 0.345128 0.62354 1.0000000 0.64354	0.51909 0.636314 1.0005515 0.51909 0.633048 1.0000834 0.345728 0.427541 1.0000030		90 10
0.551909 0.633048 1.00000048 0.667204 0.98	0.557909 0.633048 1.0000874 0.345728 0.627381 1.0000000		20.
0.345728 0.527581 1.0000000 0.555738	0.345728 0.527587 1.0000000		00.0
The state of the s	Transport		561

and the second second

M	7/7	P/P,	10/0	1/4.	MFPVR/8	N
8	86956	54572	62758	000000	66726	1.60
1.01		0.519571	221	1.0000865	104	10.1
1.03	86500	53343	\$9919	000344	56703	1.02
1.03	86271	52733	6112	177000.	66674	1.03
1.04	0.860407	52125	50582	001364	66635	1.04
3	62609	21520	50041	002122	0.655849	1,05
1.06	85576	3160	5950	00304	0.665138	1.06
101	8534	30315	***	41	0.664522	0
80.0	50153	4972	58423	00535	01599	9
60	487	49131		0067	5278	1.09
1.10	94.530	48542	57352	=	92199	-
1.11	440H	47956	140	1.01001\$	D.65D644	1.11
1.12	8416	47374	56288	123	65943	-
2.13	83925	6795	55758	013	0.658123	-
	10000000000000000000000000000000000000	0.456204	V 4	0160	55672	
		h roll	34/1	1.01836	0.555235	-
9	83205	1805	24180	2	65363	1.16
ì	200	44517	53658	.0234	65199	
9 0	4770	43537	53139	1.02617	5024	-
1 30	31668	200	9 5	2 5	948	
	0.50	450	22109		200	
	6618	42302	51393	352	64452	
	21148	41759	51082	1.03861	6424	1.22
0.00	0.813039	0.412199		23	64031	14
	E1013	10000	2000	2 5	226	1.24
	¥10.5	4015	0.492851	1.04945	0.633820	C+
1.26	\$07.05	39627	49064	3	AR.	1.26
	80519	9105	48556	0573	43101	400
N 6	8023	38587	48071	190	42856	1 28
57.	2.3	801	C.475787	50	6260	1 20
	0116	37566	0.470889	0703	0.623407	130
1.31	3	13071	46602	0749	0,620738	14
1.32	79279	36562	=	9610	10819	1.32
25.7	999	36066	45638	0845	\$1533	133
100	18731	2 8	0.431356	098807	0.612389	134
		i	4405	U.S.C.	ACKED A	0.70
0 1	0.787839	0.545692	44211	1000	6065	1.36
8 7	7381	4	3747	200	6033	6
20	7753	: 5	19815	1111	0 507415	1.58
1.40	77279	1273	4 2 4	1 13272	1000	7 7
17.	0.28	6 133724	20012	1363	20112	1
1.42	75177	1 8 1	117717	0 74	1 0	
1.43	0.765266	E	4699	412	5845	
77.	7627	3092	40545	57	13.3	1.44
	76023	Pa-	40102	54.2	57807	
94.	7557	200	0.376612	019	5247	4.0
47	72521	25822	35224	1679	5713	
90	25269	1616	333	1749	5679	
0.5	0.750179	P4 - P	9.383504	1.18215	0.5544418	1.45
N.	407 147	200	95	25	\$803	

23

0.966929 0.964397 0.961778 0.955074

2.33963 2.25978 2.18590

0.285200 0.295277 0.305257

211737

0.315133

2.05366

0.324914

0.356283

0.953413 0.950459 0.947423 0.944306

1.99430 1.93888 1.83851

0.334585 0.344148 0.353599 0.362936

0.937838

0.390241

0.54111

179296

5,372157

0.978262 0.976176 0.973998 0.971731

2.85813 2.73492 2.62274 2.62274 2.52020 2.42614

0.233461 0.243979 0.254414 9.264763

0.969374

0.275028

0.987306 0.983685 0.983969 0.982160

3.71181 3.50001 3.31225 3.314457

0.179767

0.980257

2,99401

0.222865 0.212195 0.201453 0.190642 0.991596 0.990262 0.988832

5.35736 4.91740 4.34566 4.22751

0.146791

3.95224

0.168832

0.993974

9.77400 8.38398 7.34230 6.53287 5.88600

0.901085 0.897036 0.892924 0.888750 0.884517

1.43412 1.41090 1.38882 1.36783

0.465275 0.472934 0.480451 0.487826 0.495056

0.920344

0.923989

3,927562 0.931062

1.75015 1.70987 1.67192 1.63612 1.60232

0.399099

0.416436

0.908999 0.916628

1,45857

1.54012

0.424911 0.433255 0.441464 0.449539 0.457477

W	MEPVR/S. M	AlA.	plp,	P/P	7/7,	W
---	------------	------	------	-----	------	---

Compressible flow functions (y = 1.33)

g	7	
	윰	
	3	
	E	
ß	₹	

825252 855256	111	PIP,	plp	1/4.	MFPVR/8	×	
1977 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 2	0.729262	0.280142	0.384145	1.18528	0.567484	1.50	10
153 153 156 156 159 159	0.724000	0.272084	0.175939	1.19256	0.564023	5 5	
154 155 157 158 159	0.721371	0.268125	0.371688	1.20754	0.553026	1 53	
155 155 159 159	0.718745	0.264212	0.367602	1.21524	0.553493	1.54	
156 158 159 150	0.716121	0,260346	0.363550	1,22309	0,549940	1.55	
1.57 1.58 1.59 1.60	0.713459	0.256525	0.359532	1.23109	0.546367	1.56	
1.58	0.710879	0.252751	0.355547	1.23924	0.542775	1.57	
1.59	0.708262	0.249022	0.351595	1.24753	0.539167	1.58	
1.60	0.705648	0.245338	0.347678	1.25598	0.535542	1.59	
	0,703017	0.241700	0.343794	1.26457	0.531903	1.60	
1.61	0.700429	0.238106	0.339943	1.27331	0.528251	1,61	
1.62	0.697824	0.234557	0.336127	1.28221	0.524586	1.62	
1.63	0.695222	0.231053	0.332344	1.29126	0.520910	1.63	
1.64	0.692624	0.217592	0.328594	1.30046	0.517224	1.64	
1.65	0.690030	0.224176	0.324879	1.30982	0,513529	1.65	
1.66	0.687439	0.220893	6.321196	131911	0 509836	1.66	
1.67	0.684852	0.217473	6.317548	1,32950	0.506116	1 67	
1.68	0.682270	0.214187	0.311941	13383	0.582400	1.68	
1.69	0.679651	1700+CO	A 110181	1 34663	0.405450	07	
1.70	0.677117	6.267741	0 106801	1 15803	0.45550	1.70	
:			Constant of	1133031	0.47430.7	17.00	
17.1	0.674547	0.204582	0.303288	1.36928	0.491228	17.1	
7/	0.071982	0.201464	0.299806	1,37975	0.487499	1.72	
177	0.569421	0.158388	0.296358	1.39039	0.483768	1.73	
1.75		0.19215	0.289559	1.41213	0.476.60%	7.7	
1.76	926133.0	A. 180.004	. 0 - 10 - 10 -		0 11010		
1.77		D 136490	0 363803	1.42.531	0.474.00	2/1	
1.78	0.656691	0.133616	0 370608	1.44611	0.466111	1 76	
1.79	0.654161		0.276355	1 55776	0.451412	9 30	
1.80	0.651636	-	0.273136	1.46959		1.80	
1.81	0.549116	0.175228	8760900	1 48160	0.453090	101	
1.82	0.646602		0.266702	1.49178	0.450383	1.83	ti
1.8.1	0.644094	-	0.261669	1 50514	D.616591		
	0.641552		0.160577	1.51868	0.412903	1.84	
	0.639095	0.164572	0.157516	1.53141	0.419221	1.8.5	
1.86	0.636605	0.152008	0.254487	11.54631	0.435551	99.	
1.87	0.634120	-	0.251489	1,55741	0.431890	1.87	
00	0.631642	0.156977	0.248523	1,57069	0.428238	1.88	
68.	0.629170	0.154516	0.245587	1,58416	0.424597	1.89	
1.90	0.626704	0.152090	0.242682	1.59782	0.420967	1.90	
1.91	D.624244	0.149698	0.239807	1,61167	0.417349	161	
1.92	0.621792	***	0.236963	1.62572	0.413743	1.92	
	D.619345	0.145019	0.134149	1.63996	0.410150	1.93	
	0.616905	0.142731	0.131366	1.65440	0.406510	26.	
1.95	0.614472	0.140475	0.128611	1.66904	0.403004	1.95	
1.96	0.612046	0.138253	0.225887	1.68358	0.399452	96-	
	0.609627	-	0.223192	1,69892	0.395915	1.91	
	0.607214	0.133906	0.720526	1,71417	0.392393	1.53	
66.1	0.604808	0.131781	0.117889	1.72962	0.358887	1.99	

1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	W	T/T,	PIP,	pla	A/A.	MFPVR/g.	N
0.00 0.597634 0.125593 0.201050 1.77726 0.171664 2.000 0.000 0.000 0.100738 0.12039 0.0.58160 1.2000 0.0.58846 0.117726 0.200050 1.87039 0.0.58160 0.110003 0.190738 1.87039 0.0.58160 1.2000 0.0.58841 0.110003 0.190738 1.87039 0.0.58160 1.2000 0.0.58841 0.110003 0.190738 1.97139 0.0.58140 1.2000 0.110003 0.190738 1.97139 0.0.58140 1.2000 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.110003 0.110003 0.0.58140 0.110003 0.11		17609	13968	21528	7452	18530	
OA 0.592846 0.111620 0.20235 1.81008 0.371601 2.00 0.6 0.588460 0.114756 0.20226 1.81008 0.314619 1.026487 2.00 0.6 0.588460 0.114003 0.195248 1.81003 0.156487 2.00 1.6 0.55028 0.1001740 0.117205 1.91391 0.356492 0.156492 0.156492 0.156492 0.156492 0.156492 0.156492 0.176691 2.1014028 0.117205 0.		59763	12559	21015	7773	37846	0
0.6 0.588168 0.117766 0.200226 1.84379 0.584807 2.06 0.588468 0.114028 0.195448 1.87839 0.158607 2.06 1.12 0.578841 0.114028 0.190734 1.95015 0.158607 2.06 1.14 0.569539 0.100787 0.117225 1.02611 0.318187 2.14 2.0 0.550928 0.100787 0.117225 1.02611 0.318187 2.14 2.0 0.550928 0.1007877 0.117225 1.02611 0.318187 2.14 2.0 0.550928 0.1007877 0.117225 1.02611 0.318187 2.147 2.0 0.550928 0.0295749 0.114755 1.18756 0.318187 2.147 2.0 0.550928 0.02977495 0.145785 0.13719 0.255471 2.02611 0.255471 0.255471 0.147196 2.18756 0.255471 2.02611 0.255471 2.02611 0.255471 2.02611 0.255471 2.02611 2.02611		50289	12162	20513	8 200	17160	
0.8 0.588480 0.114028 0.195428 1.87839 0.158687 2.00 1.10 0.578821 0.110403 0.190738 1.91391 0.358443 2.10 1.10 0.556592 0.1005480 0.1816134 1.95035 0.014887 2.10 1.10 0.556592 0.1006480 0.1816134 1.95035 0.014887 2.10 2.20 0.55032 0.1006787 0.173077 0.05477 0.133077 0.05477 2.10 2.40 0.45065 0.060752 0.164775 0.13177 <td></td> <td>58816</td> <td>11776</td> <td>20022</td> <td>8417</td> <td>36480</td> <td></td>		58816	11776	20022	8417	36480	
10 0.578821 0.110403 0.190738 1.91991 0.351443 1.110403 0.106888 0.186154 1.95075 0.138387 1.14 0.565928 0.1008480 0.118673 1.95075 0.138387 1.14 0.565928 0.1003480 0.118673 1.95075 0.338387 1.14 0.565928 0.1003480 0.118673 1.95075 0.338387 1.14 0.565928 0.0958749 0.113075 0.105813 0.31325 2.22 0.555988 0.0958749 0.113075 0.105873 0.31325 2.22 0.555988 0.0958723 0.160789 2.18462 0.313255 2.22 0.55598 0.0058923 0.160789 0.145952 0.180789 0.145952 0.180789 0.145952 0		58348	11402	19542	8 J. S.	15808	
1.2 0.574193 0.106888 0.186154 1.95035 0.344875 2.14 0.566929 0.100340 0.181673 1.95775 0.358367 2.14 0.560492 0.0005797 0.177295 0.02611 0.351957 2.14 0.560492 0.0005928 0.177295 0.02611 0.351957 2.14 0.250492 0.00059282 0.173295 0.120119 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351843 0.351844 0.351844 0.351844 0.351844 0.351844 0.351845 0.0077495 0.142196 0.321749 0.25174		57882	11040	19073	9139	35144	-
1.6 0.56929 0.1001467 0.181673 0.192715 0.3318787 2.16170 0.256928 0.1001467 0.173017 0.156929 0.150828 0.1001467 0.173017 0.156479 0.331879 2.16170 0.256942 0.0968272 0.164756 0.164762 0.347073 0.6679226 0.160769 0.16863 0.347073 0.6679226 0.160769 0.16863 0.347073 0.6679226 0.160769 0.16864 0.247073 0.0527397 0.153072 0.13317 0.20199 0.22170 0.25264 0.24266 0.0627397 0.153072 0.27317 0.20199 0.22170 0.25264 0.24266 0.0627495 0.14575 0.14773 0.25264 0.24266 0.0627495 0.14575 0.14774 0.26742 0.22179 0.2		61965	10689	18615	5079	1 2645	
1.0	-	56959	10343	18167	9877	33838	-
1.8	-	\$6502	100175	17729	0261	33197	-
20 0.555983 0.0938721 0.168838 2.10583 0.339413 2.22 24 0.447073 0.0678226 0.164756 2.14722 0.313255 2.22 25 0.447073 0.0653797 0.156875 2.13777 0.201999 2.22 26 0.432829 0.0653797 0.149369 2.13777 0.201999 2.22 30 0.233829 0.0523973 0.149369 2.13777 0.201999 2.22 31 0.233876 0.0797499 0.149369 2.13714 0.259591 2.23 31 0.233874 0.0797499 0.149369 2.17014 0.218169 2.22 32 0.239674 0.0497494 0.149369 2.2486	-	\$6049	116960	17301	0654	32565	-
22 0.551511 0.0906655 0.164756 2.14722 0.313255 2.22 0.547015 0.0879526 0.160769 2.18966 0.301189 2.22 0.547665 0.0873107 0.14575 2.2317 0.301199 2.22 0.547266 0.0797499 0.149360 2.12777 0.295301 2.28 0.523394 0.0797499 0.149360 2.22377 0.295301 2.28 0.523394 0.0797499 0.149360 2.22377 0.295301 2.28 0.523394 0.0797499 0.149380 2.22377 0.295301 2.28 0.523394 0.0797499 0.149380 2.22777 0.295301 2.28 0.523354 0.0797499 0.149380 2.22777 0.295301 2.28 0.516896 0.00797499 0.145735 2.130734 0.215799 2.23 0.516896 0.00797499 0.145735 2.130734 0.215799 2.23 0.516896 0.0059724 0.130780 2.56758 0.216716 2.44 0.506473 0.0797299 0.130780 2.56758 0.267134 0.215799 2.24 0.5069724 0.130780 0.127735 2.56758 0.267134 0.127736 0.127735 2.56758 0.257134 0.127736 0.127735 2.56758 0.257134 0.127736 0.127735 2.56758 0.257134 0.127736 0.127735 2.56758 0.257134 0.127736 0.127735 2.56758 0.257134 0.127735 2.257134 0.127735 2.257134 0.127736 2.257134 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127736 0.127739 0	6.4	35558	278260	16883	1058	31941	N
24 0.447073 0.0879526 0.160769 2.18966 0.307184 2.22 26 0.538260 0.0853307 0.15877 0.295301 2.28 27 0.538260 0.0853297 0.145735 2.3317 0.295301 2.28 28 0.538364 0.0779293 0.145735 2.33074 0.285769 2.33 34 0.523535 0.0747053 0.142196 2.244835 0.218135 2.34 35 0.5318696 0.0859724 0.13874 2.44835 0.218135 2.34 44 0.506456 0.0659724 0.132030 2.56958 0.245766 2.44 45 0.506356 0.0659724 0.132030 2.56958 0.245766 2.44 46 0.506356 0.0659724 0.137315 2.5668 0.246192 2.34 46 0.506372 0.0657129 0.127315 2.5668 0.226486 2.44 47 0.506453 0.0657129 0.127315 2.5668 0.22648 2.24 48 0.46673 0.0657129 0.127315 2.5668 0.22648 2.24 48 0.46673 0.0657129 0.127315 2.5668 0.22641 2.25 48 0.46673 0.0657229 0.127315 2.26759 0.221640 2.25 48 0.46673 0.0535462 0.101345 2.26759 0.221640 2.25 48 0.47623 0.0647291 0.100760 3.22639 0.226641 2.25 48 0.47623 0.0647291 0.009781 3.22999 0.226641 2.25 48 0.44667 0.0647129 0.009781 3.22999 0.226641 2.25 48 0.44667 0.0581849 0.009831 3.26999 0.226641 2.25 48 0.44667 0.0581849 0.008931 3.26999 0.226641 2.25 48 0.44085 0.007644 0.00891 3.26098 0.176412 2.28 48 0.425295 0.009230 0.008931 3.26098 0.176412 2.28 49 0.425598 0.009230 0.008931 4.4311 0.148178 2.28 40 0.425598 0.009230 0.009311 4.2311 0.148178 2.28 40 0.425598 0.009230 0.009311 4.4311 0.148178 2.28 40 0.425598 0.009230 0.009311 4.43111 0.148178 2.29 40 0.41881 0.0029044 0.0064142 4.14111 0.148178 2.29 40 0.41881 0.0029044 0.0064142 4.14114 0.148178 2.29 40 0.41881 0.0029044 0.0064142 4.14114 0.148178 0.148178 0.148178 0.148141 0.148178 0.14814	634	15151	203060	16475	1472	31325	174
26 0.442666 0.0851307 0.156875 2.23317 0.301199 2.24 28 0.558290 0.0852973 0.155072 2.23777 0.295301 2.25 34 0.558290 0.0852973 0.145735 2.13744 0.285369 2.23 35 0.521107 0.0727997 0.145735 2.137014 0.285369 2.23 36 0.521107 0.0727997 0.15874 2.46734 0.285369 2.23 37 0.521107 0.0727997 0.15874 2.46734 0.285369 2.23 38 0.516896 0.0699724 0.13874 2.46734 0.215199 2.23 40 0.516896 0.0699724 0.13871 2.5793 0.261736 2.24 40 0.504453 0.0653786 0.128869 1.62248 0.251795 2.24179 41 0.504453 0.0653786 0.121672 2.75879 0.251795 2.24 42 0.506378 0.0653786 0.121672 2.77879 0.251795 2.24 43 0.5064710 0.0653786 0.121672 2.77879 0.251795 2.24 44 0.50037 0.0653786 0.121672 2.77879 0.251795 2.24 45 0.462120 0.05526421 0.113745 2.75879 0.251795 2.24 46 0.462120 0.052166 0.101767 2.77879 0.251795 2.24 47 0.468125 0.0524935 0.102678 2.25649 0.202442 2.26 48 0.468125 0.0524935 0.102678 2.25649 0.202442 2.26 49 0.468125 0.0524935 0.102678 2.25639 0.202442 2.26 40 0.468125 0.0524935 0.102671 2.26239 0.202442 2.26 40 0.468125 0.0524935 0.102678 2.25639 0.202442 2.26 40 0.468125 0.0024145 0.0026912 2.26239 0.106477 2.26 40 0.468125 0.0024145 0.0026912 2.26239 0.106477 2.26 40 0.45003 0.00414516 0.002912 2.26239 0.106477 2.26 41 0.45003 0.00414516 0.002912 2.26239 0.106477 2.26 42 0.45003 0.00414516 0.002912 2.26239 0.106477 2.26 43 0.442035 0.0019110 0.004111 0.004111 0.105	64	.54707	556730	16076	1896	30718	14
28 0.535290 0.0823973 0.145360 2.27777 0.225301 2.28 3.0 0.523946 0.0797489 0.145360 2.3248 0.285991 2.28 3.1 0.525354 0.0777035 0.145375 2.37034 0.225376 2.33 3.2 0.525355 0.0777035 0.145375 2.37034 0.225376 2.33 3.2 0.525355 0.0777035 0.145371 2.46754 0.277359 2.34 4.0 0.512715 0.0677192 0.135731 2.1795 0.227134 2.24 4.0 0.512715 0.0677192 0.135731 2.1795 0.257134 2.34 4.0 0.504453 0.0645726 0.124725 2.57665 0.257134 2.34 4.0 0.504453 0.0645726 0.124715 2.57665 0.257135 2.44 4.0 0.504453 0.0645726 0.124715 2.57665 0.2271406 2.25 5.0 0.48672 0.055156 0.104772 2.75713 0.246192 2.44 6.0 0.46822 0.055156 0.104774 2.27513 0.246192 2.24 6.0 0.46822 0.055156 0.104774 2.27513 0.227440 2.27513 0.246192 2.24 6.0 0.46822 0.055156 0.104774 2.27513 0.227410 2.27514	P	\$4266	085130	15687	2331	30119	P
30 0.533946 0.0797499 0.149360 2.32348 0.259614 0.0771861 0.145735 2.317034 0.283769 2.31 34 0.523953 0.0772997 0.142196 2.41835 0.273590 2.31 36 0.521109 0.0722997 0.134742 2.46354 0.273590 2.31 40 0.516896 0.0699724 0.134712 2.56958 0.267139 2.31 42 0.506565 0.0695736 0.123869 1.62746 2.44 0.267136 2.44 40 0.506377 0.123869 1.62248 0.267466 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466 2.44 2.44 0.267466	14	53829	082397	15307	2117	29530	54
3.2 0.529634 0.0771861 0.145785 1.37034 0.283769 2.3 3.6 0.523355 0.0747035 0.142196 1.46354 0.27339 2.3 3.8 0.516896 0.0629723 0.13371 1.46534 0.27339 2.3 4.0 0.516896 0.0629723 0.13371 1.51935 0.261739 2.3 4.0 0.506443 0.0637194 0.13269 1.56588 0.264795 2.13 4.0 0.506443 0.0637194 0.124795 2.56768 0.256786 2.4 4.0 0.506443 0.0647194 0.124792 2.75685 0.256786 2.4 4.0 0.506443 0.124792 0.124792 2.75685 0.256786 2.4 5.0 0.486725 0.0556421 0.111945 2.9679 0.256486 2.2 5.0 0.486725 0.0556421 0.111945 2.96785 0.256486 2.2 5.0 0.486729 0.0564578 0.110776 2.7564	2	53394	6479749	14936	3234	28949	49
34 0.525355 0.0747035 0.142196 1.46754 0.218195 0.218193 2.34 38 0.521109 0.0722997 0.138741 1.46754 0.213590 2.14 40 0.512715 0.0677129 0.138771 1.51795 0.261766 2.14 40 0.505488 0.065186 0.124715 0.124715 0.261766 2.4 40 0.506488 0.065186 0.124715 2.56488 0.261766 2.4 40 0.506488 0.065186 0.124715 2.16788 0.261766 2.4 40 0.506488 0.0651876 0.124718 2.56788 0.261766 2.4 45 0.466175 0.0651876 0.115787 2.6 2.4 2.4 2.4 54 0.468176 0.1052476 0.101767 2.16769 0.217637 2.2 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 <th< td=""><td>2.32</td><td>52963</td><td>077186</td><td>14573</td><td>3763</td><td>28376</td><td>7</td></th<>	2.32	52963	077186	14573	3763	28376	7
36 0.521109 0.0722997 0.138742 1.46734 0.272590 2.146734 0.272590 2.146734 0.272590 2.146734 0.272590 2.146734 0.272719 0.267134 0.267139 0.267134 0.267139 0.267134 0.267139 0.2671440 0.27139 0.2671440 0.27139 0.2671440 0.27139 0.271440 0.27139 0.271440 0.27139 0.271440 0.27139 0.271440 0.27139 0.271	10	\$2535	074703	14219	1019	27813	-
38 0.516896 0.0699724 0.135371 1.51795 0.2677134 2.13 40 0.512715 0.0677194 0.132030 1.56958 0.261766 2.40 44 0.506463 0.0647216 0.124715 2.67685 0.257486 2.40 46 0.506472 0.0617845 0.124718 2.67685 0.257496 2.40 46 0.50677 0.0617845 0.124718 2.67685 0.257496 2.40 46 0.50677 0.0617845 0.111945 2.57676 0.211676 2.57676 0.211676 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2.57676 0.257641 2	**	52110	072229	13874	4675	27759	1
40 0.512715 0.0677194 0.132020 2.56558 0.261766 2.46 44 0.506452 0.0655386 0.128869 1.62248 0.256486 2.44 45 0.506452 0.0655386 0.128869 1.62248 0.256486 2.44 45 0.5004453 0.0651384 0.121672 2.75885 0.2351295 1.44 45 0.450017 0.0651384 0.121672 2.75885 0.214406 1.24 45 0.484515 0.05556421 0.111945 2.906470 0.214406 1.25 45 0.484515 0.05556421 0.111945 2.906470 0.214406 1.25 45 0.484515 0.05556421 0.111945 2.906470 0.214406 1.25 45 0.484515 0.05556421 0.111945 2.906470 0.214406 1.25 45 0.486515 0.05556421 0.111945 1.907460 0.2214406 1.25 45 0.486515 0.05556421 0.111945 1.907460 0.2214406 1.25 45 0.486515 0.05556421 0.101945 1.2644 0.211395 1.26 46 0.461617 0.0441452 0.0095931 1.3544 0.112395 1.46 46 0.461617 0.0441452 0.0095931 1.3544 0.112395 1.46 46 0.46171 0.0441464 0.0095931 1.36444 0.112395 1.46 47 0.446677 0.0388460 0.008931 1.36444 0.112395 1.46 48 0.445053 0.0314010 0.026311 1.358324 0.1151515 1.29 48 0.42599 0.02141121 0.026482 1.35832 0.115643 1.29 48 0.42599 0.02141121 0.026482 1.35832 0.1151519 1.28 40 0.425598 0.029984 0.071514 0.116124 0.116129 1.29 48 0.425598 0.029984 0.071514 0.116124 0.116121 1.29 49 0.41166 0.021695 0.066416 0.041616 0.141149 0.141149 1.20 40 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 40 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 40 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.445837 0.029984 0.064933 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.445837 0.029984 0.071514 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.29 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.39 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.39 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.39 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.39 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.39 41 0.441166 0.021695 0.066413 4.31111 0.1448178 1.39 41 0.441166 0.021695 0.066414 0.066414 0.144114 0.144114 0	***	51689	069972	13537	5179	26713	-
42 0.508582 0.0655386 0.128869 1.62248 0.256486 2.44 4. 0.5004453 0.0654236 0.124672 2.75865 0.251799 2.44 4. 0.500472 0.0451744 0.115692 2.75865 0.2351799 2.44 4. 0.500372 0.0451747 0.115692 2.75867 0.216419 2.24 4. 0.484312 0.0555421 0.111344 2.26769 0.216419 2.24 4. 0.484312 0.0555421 0.111344 2.26769 0.216410 2.25 4. 0.484312 0.0555421 0.111345 2.26769 0.221641 2.25 4. 0.484312 0.0555421 0.111345 2.26769 0.221641 2.25 4. 0.486312 0.047470 0.100760 3.2639 0.221641 2.25 4. 0.468905 0.0472470 0.100760 3.2639 0.221641 2.25 4. 0.468905 0.0472470 0.100760 3.2639 0.221641 2.25 4. 0.468710 0.047470 0.100760 3.2639 0.221442 2.65 4. 0.468710 0.047470 0.0093311 3.2639 0.221442 2.26 4. 0.468710 0.047470 0.0093311 3.2639 0.221442 2.26 4. 0.468710 0.047470 0.0093311 3.2639 0.221442 2.26 4. 0.45051 0.0647140 0.0093311 3.2639 0.221442 2.26 4. 0.45052 0.0074141 0.0089311 3.2639 0.175151 2.26 4. 0.45053 0.0074121 0.008931 3.82105 0.175151 2.26 4. 0.425598 0.0074121 0.028480 3.74056 0.175151 2.26 4. 0.425598 0.0074121 0.028480 0.0184872 0.18640 2.26 4. 0.425598 0.007931 0.007691 0.018712 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.007931 0.007931 0.018712 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.007591 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.007591 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.007591 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.007591 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.007591 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.004291 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.004291 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.002931 0.004291 0.004314 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.0042914 0.118714 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.0042914 0.118714 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.0042914 0.118714 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.004414 0.118714 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.004414 0.118714 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.004414 0.118714 0.118714 2.26 4. 0.425598 0.0042914 0.004414 0.004414 0.118714 0.118714 0.118714 0.118714 0.118714 0.118714 0.118714	v	51271	211130.	13203	\$695	26176	7
44 0.504433 0.0614276 0.123715 7.67665 0.251795 2.44 45 0.500172 0.0451845 0.121672 2.78865 0.216192 2.44 45 0.496121 0.0451845 0.121672 2.78865 0.216192 2.44 46 0.484125 0.05518241 0.111945 2.96765 0.216410 2.55 47 0.484312 0.0551824 0.0111945 2.96765 0.216410 2.55 48 0.486312 0.0551824 0.0111945 2.96765 0.216410 2.55 48 0.486312 0.0551824 0.0111945 2.96765 0.216811 2.55 48 0.468925 0.0472470 0.100780 3.2639 0.22847 2.65 49 0.465120 0.0472470 0.100780 3.2639 0.228477 2.65 40 0.465120 0.0472470 0.100780 3.2639 0.228477 2.65 40 0.465120 0.0472470 0.0095315 3.2639 0.195889 2.65 41 0.46677 0.048489 0.0095315 3.2649 0.195889 2.65 42 0.46677 0.088480 0.008931 3.2649 0.195889 2.65 44 0.42598 0.0014121 0.028913 3.26508 0.195819 2.78 45 0.42598 0.0014121 0.028913 3.26508 0.175813 2.78 40 0.42598 0.0014121 0.028913 3.26508 0.175813 2.78 40 0.42598 0.0014121 0.028913 3.82105 0.175813 2.78 40 0.42598 0.0014121 0.028913 3.82105 0.175813 2.78 40 0.42598 0.0014121 0.028913 3.82105 0.186891 2.88 40 0.42598 0.0014121 0.028913 4.43113 0.148178 2.99 40 0.41682 0.0029184 0.075154 4.34113 0.148178 2.99 40 0.41682 0.0029530 0.005918 4.34113 0.148178 2.99 40 0.41683 0.022047 0.0624187 0.0624187 0.148178 2.99 41 0.41683 0.022047 0.0624187 0.0624187 0.148178 2.99		50856	065538	12886	224	25648	*1
46 0.500372 0.051845 0.121672 2.73213 0.146192 2.44 0.500372 0.051845 0.115622 2.78883 0.141176 2.54 0.486219 0.055421 0.113945 2.90670 0.211446 2.55 0.055421 0.113945 2.90670 0.211446 2.55 0.055421 0.113945 2.90670 0.211446 2.55 0.055421 0.113945 2.90670 0.211446 2.55 0.055421 0.113945 2.90670 0.211446 2.55 0.055421 0.055431 0.055431 0.221581 2.55 0.055432 0.055532 0.055432 0.055553 0.055552 0.055552 0.055553 0.055552 0.0	7	SOAAS	161130	13431	A768	25170	*9
48 6496721 D.0594072 0.115622 278865 0.216406 2.55 5.4 0.48825 0.0555421 0.115945 2.90670 0.216406 2.55 5.4 0.488245 0.0525166 0.11175 2.90670 0.221651 2.55 6.5 0.486249 0.0522166 0.106473 2.90670 0.221651 2.55 6.5 0.47675 0.0522166 0.106473 3.055493 0.221651 2.55 6.6 0.46505 0.0472470 0.106750 3.22639 0.224647 2.56 6.7 0.46805 0.0472470 0.106750 3.22639 0.204442 2.66 6.7 0.46805 0.0472470 0.106760 3.22639 0.204442 2.66 6.8 0.472724 0.0487252 0.095911 3.22639 0.204442 2.66 6.9 0.46517 0.047452 0.095911 3.25639 0.204442 2.66 6.0 0.46671 0.0447352 0.095911 3.25639 0.204442 2.26 6.0 0.46671 0.0447352 0.095911 3.25639 0.204442 2.26 6.0 0.443053 0.0076041 0.084869 3.74056 0.175142 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.084869 3.74056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.084869 3.74056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.084869 3.44056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.0084869 3.44056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.0084869 3.44056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.0084869 3.44056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.0084869 3.44056 0.17512 2.71 6.0 0.443054 0.0074010 0.0084869 3.44011 0.145121 2.71 6.0 0.41812 0.0095984 0.0075124 4.34113 0.145121 2.71 6.0 0.41812 0.0029594 0.0075154 4.34113 0.145121 2.71 6.0 0.40887 0.0029594 0.005493 4.43112 0.145121 2.71 6.0 0.40887 0.0029594 0.005493 4.43112 0.145121 2.71 6.0 0.40887 0.0029594 0.005493 4.43112 0.141149 2.71 6.0 0.40887 0.0029594 0.005493 4.43112 0.141149 0.141149 2.71 6.0 0.40887 0.0029594 0.005493 4.43112 0.141149 0.141149 2.71 6.0 0.40887 0.0029594 0.006914 0.14114 0.141149 0	7	50037	061184	19367	1121	24619	*
50 (4.69210) (4.67210) (4.16784) (4.16	7	49612	125423	11769	7880	14	
5.2 0.488125 0.055621 0.113945 2.90670 0.211406 2.5 5.4 0.484375 0.0535524 0.111135 2.96769 0.221981 2.5 5.6 0.480579 0.0221168 0.101287 3.15944 0.211396 2.5 6.0 0.465775 0.0268168 0.101287 3.15944 0.211395 2.6 6.0 0.465720 0.0457221 0.100367 3.15944 0.211395 2.6 6.0 0.465720 0.0457221 0.095315 3.25499 0.226442 2.6 6.6 0.465720 0.0457221 0.095315 3.25499 0.226442 2.7 6.6 0.465720 0.0457221 0.095315 3.25499 0.226442 2.7 6.6 0.465720 0.0457221 0.095315 3.25499 0.226442 2.7 7.6 0.45746 0.004732 0.0095315 3.25499 0.226442 2.7 7.6 0.45677 0.045678 0.005897 3.2606	*)	49210	051493	11678	14471	216.24	
5.6 0.484375 0.0535504 0.111175 2.95769 0.225651 2.55 0.450259 0.0524395 0.105838 3.05403 0.219961 2.55 0.450259 0.0524395 0.105838 3.05403 0.211996 2.55 0.452724 0.242422 0.105838 3.05403 0.211996 2.55 0.452724 0.246272 0.100750 3.25639 0.226442 2.56 0.46572 0.0457281 0.095815 3.25639 0.226442 2.56 0.46572 0.0457281 0.095815 3.25639 0.226442 2.56 0.451951 0.095815 3.25639 0.226442 2.56 0.451951 0.0095915 3.25639 0.195839 2.57 0.451951 0.0095915 3.25639 0.195839 2.77 0.46677 0.0558490 0.0089121 3.58525 0.1979519 2.77 0.46677 0.0558490 0.0089121 3.58525 0.1979519 2.77 0.446677 0.0558490 0.0089121 3.58525 0.1979519 2.77 0.446677 0.0558490 0.0089121 3.26526 0.175919 2.77 0.446677 0.0558490 0.0089121 3.26526 0.175919 2.77 0.446677 0.0558490 0.0089121 3.26526 0.175925 0.176911 2.78 0.415903 0.0075124 0.008817 0.175913 2.79 0.425598 0.0075124 0.008817 0.175125 2.98 0.425598 0.0075124 0.0075124 4.01314 0.156401 2.88 0.425598 0.0075124 0.0075124 4.01314 0.156401 2.88 0.425598 0.0075164 0.075124 4.01314 0.156401 2.88 0.425598 0.0075164 0.075124 4.01314 0.156401 2.88 0.425598 0.0075164 0.075124 4.01314 0.156401 2.88 0.425598 0.0029053 0.0075134 4.31311 0.156401 2.88 0.425598 0.0021612 0.0056113 4.43111 0.156401 2.88 0.425598 0.0021614 0.0075124 4.31311 0.156401 2.88 0.425598 0.0021614 0.0075124 4.31311 0.156401 2.88 0.407644 0.16751		48832	055642	194	9067	23140	43
SE 0.460459 0.021166 0.102473 0.02091 0.221981 2.5 SE 0.47675 0.0262433 0.103878 3.05403 0.211396 2.5 60 0.462724 0.026318 3.05403 0.211395 2.6 61 0.46372 0.026312 0.026442 2.6 64 0.46372 0.026313 3.2639 0.026442 2.6 65 0.46374 0.02931 3.2639 0.026442 2.6 66 0.46374 0.029304 3.2639 0.026442 2.6 66 0.46374 0.029304 3.2639 0.026442 2.6 70 0.45040 0.044425 0.09364 3.2640 0.09514 2.7 71 0.44677 0.041425 0.09364 0.03674 3.7 3.7 3.7 72 0.44677 0.036849 0.03675 3.2 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7 3.7	4	48437	053850	11117	9596	22565	1
58 0.4752724 0.02624393 0.103838 3.02463 0.217396 2.55 60 0.472724 0.0488168 0.103267 3.15944 0.112395 2.66 61 0.465722 0.0047470 0.100760 3.2639 0.026442 2.66 64 0.465720 0.0047321 3.2639 0.026442 2.66 66 0.461746 0.095931 3.2649 0.226442 2.66 70 0.461746 0.095931 3.2649 0.026442 2.66 71 0.461746 0.095931 3.2649 0.026442 2.67 71 0.46677 0.041456 0.095931 3.56504 0.197821 2.77 72 0.446677 0.081424 0.089437 3.56508 0.187510 2.77 74 0.446677 0.0814210 0.084869 3.74656 0.187510 2.77 74 0.446677 0.0814121 0.084869 3.74656 0.117512 2.77 76 0.445055	1	48045	052116	10847	1000	22198	*7
60 0.472724 0.0488168 0.103267 3.15944 0.112895 1.66 0.468905 0.0472470 0.100760 3.22639 0.206477 2.66 0.465120 0.0457281 0.095311 3.29490 0.204442 1.66 0.461167 0.044152 0.095311 3.29490 0.204442 1.66 0.461167 0.0414152 0.095311 3.29490 0.204442 1.66 0.0414164 0.095311 3.29490 0.204442 1.66 0.0411416 0.095311 3.29490 0.204442 1.66 0.0411416 0.095311 3.24690 0.204442 1.66 0.0411416 0.041466 0.0414161 0.048469 3.44667 0.0195114 1.716 0.445084 0.0376411 0.088911 3.24066 0.173510 2.776 0.445084 0.0376411 0.088911 3.82105 0.173513 2.776 0.445084 0.0376411 0.088812 0.038911 3.82105 0.173513 2.776 0.445084 0.0376211 0.0384869 3.44066 0.173513 2.776 0.445084 0.0376211 0.0384869 3.44066 0.173513 2.78 0.4250913 0.0370211 0.038811 0	47	47657	050439	10583	05340	21139	1
62 0.468995 0.0472470 0.100760 3.22639 0.208477 2.6 64 0.465120 0.0457281 0.0958115 3.29490 0.204442 1.6 65 0.46167 0.0444382 0.0958115 3.29490 0.204442 1.6 65 0.451646 0.0444382 0.095804 3.45631 0.195989 1.6 65 0.451646 0.0444382 0.095804 3.416184 0.195714 1.6 65 0.451647 0.0444382 0.0958071 3.58512 0.195714 1.7 6 0.445085 0.0376410 0.084971 3.58512 0.137510 1.7 6 0.445085 0.0376411 0.084869 3.44066 0.173513 1.7 82 0.445085 0.034010 0.084819 3.82105 0.173513 1.7 83 0.445085 0.034171 0.074872 3.58735 0.185691 1.8 84 0.42599 0.014171 0.074872 3.58735 0.185691 1.8 85 0.42599 0.019710 0.075872 4.07334 0.185129 1.8 86 0.42599 0.019710 0.075874 4.07112 0.185129 1.8 86 0.42598 0.0199584 0.075154 4.34713 0.185121 2.8 86 0.42598 0.019570 0.075154 4.34713 0.185121 2.8 87 0.418121 0.029583 0.068165 4.53321 0.148178 2.9 88 0.40887 0.022047 0.064593 4.43712 0.148178 2.9 89 0.40887 0.022047 0.064593 4.43712 0.148178 2.9	44	47272	048816	10326	1594	21239	4
64 0465120 0.0457283 0.098315 3.29490 0.204442 1.6 65 0.46167 0.0444352 0.099531 3.58501 0.199289 1.6 65 0.45167 0.0444352 0.099504 3.44653 0.199289 1.6 65 0.45167 0.0444516 0.099504 3.44653 0.199289 1.6 67 0.48507 0.0444516 0.098912 3.58505 0.199514 2.1 6.445085 0.051641 0.088912 3.58505 0.195510 2.7 6.445085 0.0516410 0.088912 3.54056 0.179515 2.1 6.0445085 0.0516410 0.088912 3.82105 0.179515 2.1 6.0445085 0.0516410 0.088819 3.82105 0.179515 2.1 6.0445085 0.0516410 0.088821 3.90326 0.179515 2.1 6.044508 0.0516410 0.078872 3.58735 0.188891 2.8 6.045299 0.044121 0.078872 3.58735 0.188891 2.8 6.045598 0.019710 0.078872 3.58735 0.188691 2.8 6.045598 0.019710 0.078573 4.43113 0.188122 2.9 6.0412108 0.0209584 0.071554 4.43113 0.188121 2.8 6.0412108 0.0210162 0.068165 4.53121 0.148178 2.9 6.040887 0.022047 0.066333 4.43712 0.148178 2.9 6.040887 0.022047 0.066333 4.43144 0.148278 2.9 6.040887 0.022047 0.066333 4.43143 0.142149 2.9	10	46895	047747	100076	2263	20847	40
66 046167 0.0441551 0.095911 33604 0.195889 16 68 0457646 0.0474152 0.095066 1.44674 0.195714 2.6 7.2 0.450101 0.0414616 0.095066 1.44674 0.195714 2.76 7.3 0.4450101 0.0414616 0.095133 7.451414 0.195714 2.77 7.4 0.445025 0.0516241 0.085121 3.55525 0.185540 2.77 7.5 0.445025 0.0516241 0.084869 3.74056 0.175514 2.77 7.6 0.43525 0.0514210 0.081819 3.82105 0.176032 2.71 8.2 0.432499 0.071121 0.078872 3.98735 0.156129 2.88 8.2 0.432499 0.071121 0.078872 3.98735 0.156129 2.88 8.3 0.425598 0.0119710 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.4 0.425598 0.0109730 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.0109730 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.009530 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.009530 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.009530 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.009530 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.009530 0.075120 4.16128 0.166129 2.88 8.5 0.425598 0.00052047 0.075120 4.43711 0.145129 2.99 8.5 0.4006488 0.02120162 0.066133 4.43711 0.1451249 2.99 8.5 0.4006488 0.00052431 0.066433 4.43712 0.145124 2.99 8.5 0.4006488 0.00052431 0.066433 4.43712 0.145124 2.99 8.5 0.4006488 0.000052431 0.066433 4.43712 0.145124 2.99 8.5 0.4006488 0.000052431 0.066433 4.43712 0.1451249 2.99	4	46512	045728	03831	2949	20414	10
6.6 0.457646 0.047452 0.093606 3.41652 0.197714 2.6 7.0 0.450304 0.044625 0.04667 0.04667 0.191624 2.7 7.0 0.44667 0.0315480 0.038627 3.65036 0.185540 2.7 7.0 0.44667 0.0315480 0.038674 3.7 0.185674 2.7 7.0 0.44507 0.0316401 0.034869 3.74066 0.175814 2.7 8.0 0.43505 0.0314010 0.031619 3.82105 0.17503 2.13 8.0 0.43505 0.0314121 0.036219 3.82105 0.17503 2.13 8.0 0.43509 0.014121 0.03621 3.9833 0.156129 2.8 8.0 0.43509 0.014121 0.076120 4.0334 0.166129 2.8 8.0 0.43509 0.019310 0.075120 4.0334 0.166129 2.8 8.0 0.42559 0.01930 0.073120 4.03111 0.14837		46136	044759	09593	3650	15388	40
72 0.450101 0.04014616 0.0089127 3.55025 0.18554 2.77 0.450101 0.0401440 0.0889127 3.55025 0.18554 2.77 0.445035 0.0385490 0.088921 3.55026 0.185574 2.77 0.445035 0.0315490 0.088921 3.55026 0.175913 2.77 0.445035 0.0315491 0.088459 3.54056 0.175913 2.77 0.445049 0.014121 0.088459 3.54056 0.177913 2.77 0.42549 0.014121 0.078872 3.58735 0.155691 2.88 0.425049 0.014121 0.078872 3.58735 0.155691 2.88 0.425049 0.014121 0.078872 3.58735 0.155691 2.88 0.425049 0.019710 0.077872 3.58735 0.156691 2.88 0.425049 0.019710 0.077872 4.25119 0.156129 2.88 0.425049 0.029530 0.077534 4.34111 0.156129 2.89 0.4618822 0.029530 0.077534 4.34111 0.156129 2.89 0.408887 0.0225047 0.056533 4.33112 0.148778 2.99 0.408687 0.0222047 0.056533 4.33112 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.065633 4.33112 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.065633 4.3314 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.066543 4.3314 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.066543 4.3314 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.066543 4.3314 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.066543 4.3314 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.066543 4.3314 0.148778 2.99 0.408748 0.00222047 0.066543 4.3314 0.148778 2.99 0.148778		45764	041438	093606	3.4167	1957	40
72 0.450101 0.04(144) 0.089121 3.55225 0.181510 2.77 2 0.446571 0.0355480 0.036971 3.65028 0.183574 2.77 2 0.440535 0.0316041 0.0384869 3.74056 0.179215 2.71 2 0.4430545 0.03140210 0.038189 3.82105 0.176032 2.71 2 0.4430545 0.0314121 0.038181 3.90316 0.175032 2.71 2 0.425099 0.014121 0.037812 3.98735 0.156031 2.71 2 0.425099 0.014121 0.037812 3.98735 0.156031 2.71 2 0.425099 0.014121 0.037812 4.03135 0.156031 2.71 2 0.425099 0.019710 0.035120 4.03139 0.156031 2.71 2 0.425099 0.019710 0.035120 4.1613 0.16640 7.71 2 0.425099 0.0109730 0.037120 4.1613 0.16640 7.71 2 0.425099 0.0270162 0.035938 4.43712 0.151591 2.71 2 0.408887 0.0225047 0.056533 4.43712 0.148778 2.70 2 0.408887 0.0222047 0.056533 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.056533 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148779 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148779 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.408687 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.022047 0.066543 4.43712 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066640 4.43714 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066640 4.43714 0.148778 2.70 2 0.4086887 0.0222047 0.066640 4.43714 0.148778 2.70	2,36	45.195	641483	3,13	3,3101	19182	-
7.4 0.446677 0.0358480 0.0365971 3.65028 0.188574 2.7. 7.5 0.445085 0.0376041 0.036489 3.54056 0.179215 2.71 8.6 0.439525 0.0374021 0.038189 3.82105 0.176532 2.71 8.7 0.432499 0.0174121 0.037812 3.98735 0.178591 2.71 8.8 0.422693 0.0174121 0.078822 4.02346 0.118591 2.81 8.9 0.422695 0.01.9710 0.075120 4.1613 0.16129 2.81 8.9 0.425595 0.0.09530 0.075120 4.1613 0.16129 2.81 9.0 0.418822 0.029530 0.075135 4.25119 0.158221 2.81 9.0 0.418822 0.0295684 0.075554 4.37112 0.151591 2.81 9.0 0.418822 0.0220162 0.059583 4.43712 0.151591 2.81 9.0 0.408887 0.0222047 0.056533 4.43712 0.148378 2.91 9.0 0.408587 0.0222047 0.056533 4.43742 0.148378 2.91 9.0 0.408588 0.00222047 0.066543 4.43742 0.148374 2.91	17	45030	OAC134	08912	5852	18781	-
7.76 0.440035 0.0375041 0.084869 3,74066 0.173815 2.77 7.8 0.439525 0.0374010 0.082819 3,82105 0.175032 2.77 8.0 0.439525 0.0314010 0.082819 3,82105 0.175032 2.78 8.0 0.432499 0.0124121 0.077872 3,98735 0.156591 2.81 8.0 0.422903 0.0130237 0.077872 4,0734 0.165129 2.82 8.0 0.425595 0.013730 0.077812 4,0734 0.165129 2.82 8.0 0.478522 0.019730 0.077315 4,25119 0.158221 2.82 9.0 0.418822 0.029584 0.077335 4,34113 0.154872 2.92 9.0 0.418827 0.022047 0.05838 4,43712 0.151591 2.92 9.0 0.408887 0.022047 0.05833 4,43712 0.148178 2.93 9.0 0.408887 0.022047 0.068433 4,43742 0.148174 2.93 9.0 0.408887 0.022047 0.068433 4,43742 0.148174 2.93		44667	035548	.08497	6620	18367	
7.8 0.415922 0.0344010 0.030819 3.82195 0.176032 2.778 0.415926 0.0314131 0.030821 3.90376 0.175032 2.778 0.42993 0.0214121 0.027872 3.98735 0.168691 2.8. 0.429033 0.030237 0.076972 4.02344 0.168129 2.8. 8.6 0.429033 0.029033 0.075120 4.16128 0.168691 2.8. 8.6 0.425598 0.0.99590 0.075120 4.2519 0.168212 2.5 0.0015053 0.075120 4.2519 0.168212 2.5 0.041822 0.0259684 0.071554 4.34113 0.158212 2.5 0.4 0.41826 0.0212047 0.058338 4.43712 0.151591 2.9 0.408887 0.0222047 0.068533 4.43712 0.148178 2.9 0.0408887 0.0222047 0.066533 4.53321 0.148278 2.9 0.0408887 0.0522047 0.066533 4.53321 0.148274 2.9 2.9 0.0408887 0.065233 4.53321 0.148274 2.9 2.9	60	44303	037604	.03486	3405	17951	- 1
28. 0.422499 0.0174121 0.077872 3.98735 0.155691 2.8. 0.429031 0.00201121 0.077872 3.98735 0.155691 2.8. 0.425299 0.0174121 0.077872 4.07314 0.165129 2.8. 0.425298 0.019710 0.075120 4.01313 0.165640 7.8. 0.077822 0.077526 4.0713 0.165640 7.8. 0.077822 0.077554 4.07713 0.156272 2.9. 0.41822 0.0279162 0.075554 4.07712 0.156272 2.9. 0.407828 0.02790162 0.058533 4.07712 0.151591 2.9. 0.408887 0.022047 0.065633 4.07712 0.148778 2.9. 0.408887 0.022047 0.065633 4.07712 0.148778 2.9. 0.0075438 0.065640 4.07712 0.148778 2.9. 0.0075438 0.065640 4.07718 0.148771 2.9. 0.0075438 0.0075403 4.07718 0.148771 2.9. 0.0075403 0.0075403 4.07718 0.148771 2.9. 0.0075403 0.0755403 4.07718 0.148771 2.9. 0.0075403 0.0755403 4.07718 0.148771 2.9. 0.0075403 0.0755403 4.07718 0.148771 2.9. 0.0075403 0.0755403 4.07718 0.148771 2.9. 0.148771 0.14877		43951	036401	08251	8210	17693	7
25. 0.425299 0.01*4121 0.048872 5.58755 0.158591 2.58 6.042529 0.01*41219 0.07*412 0.07*412 0.07*412 0.07*412 0.01*412 0	. 4			40000			1 4
26 0.42559 0.0.29231 0.076324 0.16124 0.16640 7.8 26 0.42559 0.0.29530 0.075124 4.3513 0.16640 7.8 20 0.418822 0.029584 0.0771554 4.34313 0.158221 2.9 20 0.418480 0.0270162 0.05938 4.43712 0.158212 2.9 24 0.418480 0.0270162 0.068165 4.33321 0.148778 2.9 25 0.408887 0.022047 0.068165 4.33321 0.148778 2.9 26 0.408887 0.022047 0.068163 4.43712 0.148778 2.9 27 0.408587 0.022047 0.068163 4.43712 0.148779 2.9 28 0.408587 0.0622047 0.068163 4.43712 0.148779 2.9	6 6	43645	2112	188/0	2000	19267	
8.6 0.422395 0.0109530 0.025125 4.2519 0.052221 2.6 9.0 0.418822 0.0209584 0.073554 4.34313 0.154872 2.9 9.2 0.418460 0.0210162 0.059838 4.43712 0.154872 2.9 9.4 0.412168 0.0210953 0.068165 4.53311 0.148178 2.9 9.6 0.408887 0.022047 0.065165 4.53321 0.148178 2.9 9.8 0.408887 0.022047 0.065433 4.53321 0.142149 2.9	0 0	13550	2706 0	12070	2673	71691	9 0
90 0,418821 0.0299684 0.071554 4.34712 0.154872 2.9 92 0,418821 0.0229684 0.071554 4.34712 0.151591 2.9 94 0,412166 0.0220953 0.08986 4.53712 0.148778 2.9 95 0,408887 0.0222047 0.085333 4.64144 0.148273 2.9 95 0,408887 0.0222047 0.065433 4.73155 0.142149 2.9	0 0	19312	17.0063	07121	1156	14651	9 90
92 D415460 0.0270162 0.059838 4.43712 0.151591 2.9 94 0.412166 0.022055 0.058165 4.53311 0.148378 2.9 95 0.408887 0.0222047 0.056333 4.63144 0.145231 2.9 95 0.405638 0.0245431 0.064643 4.73155 0.142149 2.9	. 0	41882	896620	07155	1411	15487	4
92 D4 1480 0.02/0162 0.059838 443712 0.15159 2.9 94 0.4412166 0.022053 0.068165 4.53321 0.148378 2.9 95 0.405887 0.0222047 0.056333 4.63144 0.145231 2.9 95 0.405635 0.0245433 0.064543 4.73155 0.142149 2.09							
294 0-412165 0-0242025 0-026165 4-33321 0-148218 2-29 98 0-408887 0-0212047 0-026433 4-63144 0-148218 2-29 98 0-405638 0-0212433 0-056493 4-73358 0-142149 2-29 00 0-405638 0-02162431 0-056493 4-73358 0-142149 2-29	CPy C	1 548	910.75	08983	4371	15159	200
25	20.0	41216	032200	05816	5332	14851	On C
C. TITOLO SALLE CONTROL OF THE PROPERTY OF THE	N C	E 2 2 0 4 0 4	0.022243	20000	7366	71611	N 0
		4000	035510	65436	444	11011	K C

1		1		To D encourage	(65.4	
×	7/7	P/P,	ρ/ρ_i	1111	MFPVR/g	Z
0.50		0.849663	0.884714	17571	Ja.	
0 5		8442	1	1.32649	0.507072	05.0
20.02	•		87610	1.30849	0.514051	0 63
		0.833102	0.871715	1,29133	O STORES	2 0
0.54		. 0.827461		3 27409	0.00000	0.23
0.33	0	22176	0.862779	1.25940	D.S34087	0.00
0.56	10	0.816011	0.851234	1.24454	0 50000	0.00
007	9491	0.810206	0.853640	1.73038	4	
	0.947413	0.804352	0.848999	1.21687	20000	
0.59	0.945683	0.798450	0.844310	1 20300	0.00000	4. 14
8.60	0.543911	0.792503	0.839577	1.19370	0.556677	7. 1.
0.61	0.942155		9		Change	0.00
0	21070	0.788312	83480	1.17998	0.370033	19.0
29.0	0.016637	0.100450	-	1.16881	0.575483	0.62
	0.036637	6 2	0.825123	1.15815	0.580779	0.61
0,00	0.90094		0.820225	1.14799	616585.0	38.3
0.00	0.934831	0.762158	0.815250	1.13830	D. 590905	0.55
0.66	0.932945	0.755982	8110118			4
0.57	93103	0.749776	0.000000	1,12907	0.395735	0.66
0	0.925112	74354	0.800271	1.14546	0.600411	· ch
0.69	92716	-	0.795199	1.10/04	1 600000 T	
0.70	0.925198	2.	0.790097	36960'1	0.513510	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
0.71	0.923231	0.724689	0.284966	1 DROTA	0.6278.00	1
	0.921204	71836	4	100210	0	
0.33		0.1:2016	0.774622	103601	0.021473	
1-		0 705654	0.769412	1.06563	0.680.00	0.70
0.75	0.915070	0.659277	0.764179	1.06381	0.632285	9 0
red	0.912989	8.5529.0	0 758973	0.0000	0 0000	1
0.77	0.910889	0.686489		0.00	ECC.00	0.76
0.78	0.508772	0.480081	0.748347	0.0000	0.5673	
0.79	100	67366	0.743539	10250	2417	1
0.80	0.904486	£ 863.743		61974	0.024000	0.79
13.0	6152560	1 46.007	1		0.0442.00	0.30
00	0.500134	0.027759.0	0.702,002	1,03504	5498	0.81
0.63	0.897933	0.647075	0.161004	171601	0.652273	CRI
	-	0.641555		1.02752		0.83
0.85	89348	C 685137	0.00000	1.01479	65568	0.84
0 8 0				6115011	0.638571	0.33
20	200000	0.028.25		1.01833	0.560523	0 3 5
2	0 00000	611116	0.700349	1 01569	682237	-
2 0	0.385/01	0.615923	0.694623	1.01318	518250	O :
	0	953605.0	0.689200	30110.1	\$51389	000
0.875	901233.0	191509.0	0.683773	001600	554452	0 0 9
0.91	0.879729	0.596799	PP1219 0			44.
0.92	0.877458	59045	6770	470700	66773	. 22
0.93	0.875114	0.384[2]	D.6.7.480	000000		92
0.94	87275	0 577807	0.007.000	1,704376	0.669698	1.65
0.95	0.670388	0.573517		1.303195	-	76.)
900	200000		0.0000000	0507700	891129.0	0.95
9		26523	0.551189	1 0014037	0.473686	en en
o a	011010	2000	0.645765	1.2007851	672101	
0	Alread		0.640345	,0003476	1011103	0 0
0.77	56/098	0.546545	0.634931	100000163		
1000		0.545364	0.629524	0000000	353554	+ 0 22

1	1	
1	1	1

Martin			Compressi	Compressible flow functions (y	tions (y = 1.33)	5)	
1.00	N	7/7,	PIP,		-	MEPVR/E	3
1.01	1.00	94-1	540	V25627 U	WWW.	9638636	-
1.02	1.01	Sec. 1	1 - 3	0.624124	1.0000000	0.012020 -	0 0
1.05	1.02	- 00	1	0.618733	1.0001399	0.677400	0 4
1.05	1.93	1.3	0.521980	0.613352	1.0007609	0 673117	5
1.05	1.04	on.	0.515910	0.607981	1.0013462	0.671774	
106 0.543601 0.503651 0.397274 1.001001 0.570616 1.07 0.544198 0.87782 0.526494 1.004066 0.669904 1.09 0.83605 0.469942 0.51649 1.004066 0.669904 1.11 0.531050 0.474273 0.556394 1.006663 0.66991 1.12 0.525276 0.460572 0.556394 1.006663 0.669163 1.13 0.525276 0.460572 0.556394 1.006663 0.669163 1.14 0.521050 0.474273 0.556394 1.01868 0.663522 1.15 0.526375 0.445709 0.556394 1.01868 0.663522 1.16 0.621427 0.445709 0.556394 1.02049 0.669163 1.17 0.515749 0.445093 0.539496 1.02205 0.651623 1.18 0.8113175 0.444570 0.524448 1.02205 0.651623 1.19 0.800428 0.410093 0.539496 1.02205 0.651623 1.10 0.600428 0.440093 0.539496 1.02205 0.651623 1.12 0.600428 0.420079 0.596071 1.03418 0.653623 1.02203 0.653623 0.553	1.05	84608	0.509870	-0.602621	.002093	0.671223	0
1.03	1.05	4	0.503861	0.597274	1.001001	fin.	5
1.09	1.07	4	0.497825	0.391940	1,004066		100
1.10 0.834576 0.486160 0.586174 1.008663 0.688176 1.11 0.831576 0.486160 0.576024 1.008170 0.658176 1.11 0.821576 0.458176 1.12 0.658176 1.12 0.825517 0.468122 0.365894 1.01170 0.654849 1.13 0.825976 0.468122 0.365894 1.01170 0.654849 1.13 0.825976 0.468122 0.365894 1.01180 0.663552 1.13 0.825976 0.45273 0.555036 1.01368 0.663552 1.13 0.825976 0.45273 0.555036 1.01368 0.663552 1.13 0.825976 0.45273 0.555036 1.01368 0.663552 1.13 0.825976 0.45273 0.555036 1.01368 0.663552 1.13 0.655034 0.452093 0.559496 1.02209 0.659122 1.13 0.825034 0.452093 0.559496 1.02209 0.659122 1.13 0.805136 0.425209 0.5524148 1.02375 0.655141 1.12 0.805428 0.41289 0.559277 1.03471 0.655024 1.12 0.805428 0.41289 0.559277 1.03471 0.655024 1.12 0.805138 0.41289 0.559277 1.03471 0.655024 1.12 0.805138 0.41289 0.559277 1.03471 0.655024 1.12 0.805138 0.41289 0.559277 1.03471 0.655024 1.12 0.805138 0.41289 0.559277 1.03471 0.655024 1.12 0.805138 0.407137 0.559000 1.10549 0.559270 1.12 0.805138 0.407137 0.559000 1.10549 0.559270 1.12 0.805138 0.407137 0.559000 1.10549 0.653731 1.12 0.805138 0.40713 0.359270 1.10549 0.653731 1.12 0.805138 0.40713 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413 0.477413 0.477413 1.00424 0.653731 1.12 0.477413	1.03	00	0.491942	0.526519	1.005268		00
1.11	1.09	9 00	0.485034	0.581314	1.006663		1.09
1.11 0.231050 0.474323 0.370751 1.009872 0.66053 1.12 0.228517 0.468252 0.565264 1.01366 0.663552 1.14 0.232576 0.462758 0.565256 1.01366 0.663552 1.15 0.820875 0.457761 0.555036 1.01580 0.6616351 1.15 0.820875 0.457761 0.555036 1.01580 0.6616351 1.16 0.818315 0.4407091 0.559046 1.02049 0.659122 1.17 0.155746 0.4407091 0.554048 1.02575 0.651741 1.19 0.210578 0.420907 0.35244 1.02575 0.651741 1.10 0.8031176 0.434527 0.35244 1.02575 0.651721 1.12 0.805228 0.41287 0.359048 1.03178 0.65021 1.12 0.805228 0.41287 0.359058 1.04148 0.540290 1.12 0.805228 0.41287 0.359058 1.04148 0.540290 1.12 0.797634 0.49021 0.559068 1.04461 0.544149 1.12 0.797634 0.49021 0.559068 1.04461 0.544149 1.12 0.797634 0.49021 0.494070 1.04461 0.544149 1.12 0.797634 0.49021 0.494070 1.0524 0.59026 1.12 0.798071 0.36135 0.449479 1.05249 0.63772 1.12 0.784274 0.351319 0.462478 1.05249 0.63772 1.12 0.784274 0.351319 0.462478 1.05048 0.63728 1.13 0.776294 0.351351 0.446149 1.05411 0.6372 1.13 0.776294 0.351351 0.446149 1.05411 0.6372 1.13 0.776294 0.351351 0.446149 1.05299 0.638284 1.13 0.776294 0.351351 0.446149 1.05919 0.621824 1.13 0.776294 0.351351 0.446149 1.05919 0.621824 1.13 0.765074 0.331351 0.446149 1.05919 0.621824 1.13 0.765074 0.331351 0.446149 1.05919 0.621824 1.13 0.765074 0.31231 0.446149 1.05919 0.621824 1.13 0.765074 0.31232 0.445115 1.16146 0.591218 1.14 0.75299 0.31872 0.43238 1.12616 0.591218 1.14 0.75299 0.31872 0.43238 1.12616 0.591218 1.14 0.75299 0.31872 0.43238 1.12616 0.591218 1.14 0.75299 0.31872 0.43238 1.12616 0.59170 1.45 0.765075 0.37839 0.452139 1.12616 0.59170 1.46 0.75267 0.37839 0.45239 0.45239 0.558066 1.39873	1.10	8555	480	0.576024	1.008192		1.10
1.12 0.328517 D.468222 0.365494 1.01170 0.364449 1.13 0.325976 D.462758 0.56926 1.01368 0.643522 1.14 0.323429 0.457031 0.559036 1.01580 0.643522 1.15 D.870875 0.457031 0.559036 1.01580 0.643522 1.16 0.813135 0.445700 0.559406 1.02049 0.649123 1.17 0.315748 0.436093 0.559406 1.02303 0.65723 1.18 0.813135 0.445700 0.524418 1.02350 0.65324 1.19 0.810358 0.423051 0.525241 1.02850 0.65324 1.10 0.803428 0.432051 0.529441 1.02850 0.65324 1.11 0.805428 0.445091 0.529408 1.03178 0.65924 1.12 0.802343 0.41287 0.529408 1.03178 0.65924 1.13 0.802218 0.407127 0.529408 1.03178 0.64809 1.24 0.79734 0.49627 0.59400 1.0378 0.64809 1.25 0.79501 0.396271 0.499018 1.04471 0.64401 1.16 0.792422 0.39529 0.454002 1.05243 0.63920 1.27 0.789909 0.363352 0.48912 1.05539 0.63729 1.18 0.78474 0.37613 0.44941 1.06441 0.54724 1.19 0.784574 0.37613 0.44943 1.06441 0.63726 1.29 0.784574 0.37613 0.44983 1.05431 0.63729 1.20 0.784920 0.364328 0.44983 1.05431 0.651044 1.11 0.705278 0.346130 0.44983 1.05431 0.651044 1.12 0.779328 0.346130 0.44983 1.05431 0.651044 1.13 0.7765074 0.334131 0.444141 1.07829 0.623641 1.13 0.766974 0.334134 0.45481 1.09315 0.623646 1.39 0.766974 0.334134 0.45481 1.10183 0.661049 1.39 0.766974 0.31872 0.455876 1.08191 0.544141 1.14 0.75299 0.31872 0.452818 1.12618 0.594166 1.39 0.766974 0.31872 0.45281 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.59686 1.10183 0.55603 0.	=======================================	.8310	4743	570	140		-
1.13 0.325976 0.462758 0.360256 1.01363 0.63352 1.14 0.323279 0.457631 0.555036 1.01363 0.63352 1.15 0.870875 0.457631 0.555036 1.05800 0.663163 1.16 0.813135 0.445700 0.549436 1.02059 0.663163 1.17 0.315748 0.445700 0.534466 1.02355 0.653123 1.18 0.813175 0.434570 0.534466 1.02355 0.653123 1.18 0.813175 0.434570 0.534468 1.02355 0.653123 1.12 0.802313 0.420707 0.534408 1.03140 0.55014 1.22 0.802315 0.412879 0.514040 1.03741 0.659064 1.23 0.802315 0.407127 0.559008 1.04481 0.544090 1.24 0.797634 0.402017 0.534040 1.04181 0.544090 1.25 0.794071 0.394273 0.595008 1.04481 0.544090 1.26 0.794242 0.394259 0.44441 1.05549 0.633126 1.27 0.789909 0.386352 0.448172 1.05549 0.633126 1.28 0.787193 0.361323 0.44912 1.05649 0.633126 1.29 0.784574 0.376130 0.479413 1.06471 0.531260 1.29 0.784574 0.376130 0.479413 1.06471 0.531260 1.20 0.781952 0.346130 0.44983 1.07823 0.628224 1.21 0.779328 0.346130 0.44983 1.07823 0.628224 1.22 0.776137 0.34521 0.44583 1.07823 0.628224 1.23 0.776137 0.34521 0.44583 1.07823 0.628224 1.23 0.776137 0.34521 0.466149 1.09015 0.628224 1.23 0.776137 0.34521 0.466149 1.09015 0.628224 1.24 0.776134 0.31121 0.44511 1.09015 0.628224 1.23 0.776134 0.34121 0.44511 1.09015 0.628224 1.24 0.776134 0.31227 0.42518 1.09015 0.628224 1.25 0.786269 0.31825 0.446149 1.09015 0.628224 1.36 0.776134 0.31227 0.42518 1.10915 0.628224 1.37 0.760374 0.31227 0.42518 1.10915 0.628224 1.38 0.760374 0.31227 0.42518 1.10915 0.628224 1.39 0.760375 0.31227 0.42518 1.10915 0.628224 1.30 0.760375 0.31227 0.42518 1.10915 0.546181 1.37 0.750369 0.31825 0.446149 1.09015 0.600169 1.44 0.750991 0.318272 0.42518 1.13211 0.557620 1.45 0.750377 0.30543 0.40541 1.13211 0.557620 1.46 0.750369 0.31825 0.446364 1.1331 0.557620 1.47 0.75036 0.32628 0.43636 1.13613 0.557620 1.48 0.750399 0.52818 0.40629 1.14441 0.557620 1.48 0.750399 0.52818 0.50609 1.14441 0.557620 1.48 0.750399 0.52818 0.50609 1.14441 0.557620 1.48 0.750399 0.52818 0.50609 1.14441 0.557620 1.48 0.750399 0.52813 0.50609 1.14441 0.557620	1.12	.8285	4683	56549	***		3
1.14		0.825976	0.462758	0.560256	1.01368		
1.10	1.14	0.823429	0.457033	0.555036	02510.1	0.662163	-
1.16	1.13	0.820875	.D.451347	10	1.01808	D.660686	1.15
1.17	199.00	750		0	1.02049	0 659122	11
1.18 0.813175 0.434327 0.534358 1.02575 0.63741 1.19 0.810558 0.422607 0.35241 1.02860 0.65827 1.20 0.800136 0.423519 0.55977 1.03471 0.65827 1.21 0.802383 0.412687 0.53627 1.03471 0.659264 1.22 0.802383 0.407327 0.536268 1.04463 0.54879 0.254070 1.03478 0.54879 1.23 0.806238 0.407327 0.536268 1.04463 0.54879 1.23 0.806238 0.407327 0.536268 1.04463 0.54879 1.23 0.786731 0.396751 0.429078 1.04473 0.54879 1.22 0.72879 0.386352 0.42478 1.05539 0.63877 1.22 0.72879 0.386352 0.42478 1.06471 0.63775 1.22 0.72879 0.386352 0.42478 1.06471 0.63774 1.22 0.72879 0.366302 0.44481 1.06471 0.63774 1.22 0	-	2.	1		1.02305		
1.20 0.800368 0.422002 0.35244 1.02860 0.65322 1.20 0.663023 0.422519 0.554188 1.03181 0.653024 1.21 0.650342 0.422519 0.554030 1.03731 0.655034 1.22 0.802238 0.407327 0.359008 1.04403 0.544009 1.23 0.802238 0.407327 0.359008 1.04403 0.544009 1.23 0.802238 0.407327 0.359008 1.04403 0.544009 1.23 0.802238 0.407327 0.359008 1.05440 0.544209 1.23 0.802238 0.407327 0.554009 1.05519 0.658729 1.25 0.75293 0.358352 0.452472 1.05519 0.658729 1.25 0.781953 0.358129 0.479421 1.05519 0.638729 1.25 0.781953 0.358129 0.479421 1.06519 0.638728 1.25 0.781953 0.358129 0.479421 1.06519 0.638728 1.25 0.781953 0.358129 0.479421 1.06519 0.638728 1.25 0.781953 0.358129 0.479421 1.06519 0.628728 1.25 0.778195 0.358129 0.479421 1.06519 0.628728 1.25 0.778195 0.358129 0.46498 1.078239 0.628728 1.25 0.778129 0.358129 0.46498 1.078239 0.628728 1.25 0.778129 0.358129 0.46498 1.078239 0.628728 1.25 0.778129 0.358129 0.46498 1.078239 0.628728 1.25 0.778129 0.358129 0.46498 1.078239 0.628728 1.25 0.778129 0.358129 0.462812 1.08193 0.62828 1.25 0.778129 0.358129 0.42288 1.26129 0.62838 1.25 0.778129 0.358129 0.42288 1.26129 0.62838 1.25 0.778129 0.358129 0.42288 1.26129 0.46283 0.46283 1.25 0.46283 0.46283 1.25 0.46283 0.4628	. 10	0.00	0.434527		1.02575	0.655741	Ξ
1.21 0.803435 0.418679 0.53448 1.09111 0.65064 1.22 0.803435 0.412687 0.514070 1.03471 0.65064 1.22 0.803235 0.412687 0.514070 1.03472 0.54060 1.23 0.802335 0.412687 0.536060 1.03472 0.54060 1.23 0.802335 0.412687 0.536060 1.03473 0.54060 1.23 0.802335 0.402017 0.536020 1.04473 0.54470 1.23 0.802347 0.396751 0.409012 1.04473 0.54470 1.23 0.737973 0.384552 0.438172 1.05519 0.63772 1.23 0.737973 0.384532 0.438172 1.05519 0.63772 1.23 0.737973 0.384532 0.44981 1.05636 0.54164 1.23 0.736195 0.44481 1.05636 0.54164 1.23 0.776195 0.44481 1.05636 0.54164 1.23 0.776195 0.44481 1.05636 0.54161 1.23 0.776195 0.44481 1.05636 0.54161 1.23 0.776195 0.44481 1.05636 0.561024 1.23 0.776195 0.34182 0.464916 1.07559 0.621824 1.23 0.776195 0.34182 0.464916 1.05636 0.61161 1.23 0.756269 0.341825 0.466149 1.09528 0.61161 1.23 0.756269 0.341825 0.466149 1.09528 0.61161 1.23 0.756269 0.341825 0.466149 1.09528 0.61161 1.23 0.756269 0.341825 0.466149 1.09528 0.61161 1.23 0.756269 0.341825 0.466149 1.10853 0.60346 1.23 0.756269 0.321824 0.456912 1.10853 0.60346 1.23 0.756269 0.321824 0.456912 1.10853 0.60346 1.23 0.756269 0.31872 0.42318 1.12614 0.39172 1.12614 0.594106 1.44 0.75291 0.31872 0.42318 1.12614 0.594106 1.44 0.75291 0.31872 0.42318 1.12614 0.58720 1.44 0.756269 0.31872 0.42318 1.12614 0.58720 0.42318 1.23 0.423	119	0.810598	0.429052	.52924	1.02860	0.653927	21.15
1.21 0.800.428 0.438079 0.519077 1.03471 0.639064 1.22 0.800.828 0.441287 0.519007 1.03481 0.44019 1.22 0.800.83 0.441287 0.519008 1.03448 0.544009 1.24 0.757636 0.407127 0.559008 1.04483 0.544009 1.25 0.757636 0.407127 0.559008 1.04483 0.544009 1.25 0.757636 0.407127 0.559008 1.04483 0.543120 1.25 0.7579129 0.38535 0.43900 1.04493 0.539120 1.27 0.759809 0.38535 0.439172 1.05519 0.63572 1.29 0.744574 0.376135 0.407413 1.06471 0.539120 1.29 0.744574 0.376135 0.407413 1.06471 0.539162 1.29 0.744574 0.376135 0.407413 1.06471 0.543164 1.29 0.62162 1.29 0.779327 0.35132 0.44988 0.62162 1.29 0.56123 1.20 0.779327 0.35132 0.449364 1.07159 0.62162 1.20 0.779327 0.35132 0.449364 1.07159 0.62162 1.20 0.77932 0.35137 0.449364 1.07159 0.62162 1.20 0.77932 0.35137 0.44038 1.09192 0.61262 1.20 0.77932 0.341812 0.44038 1.09192 0.61263 1.20 0.776130 0.341812 0.44038 1.2019 0.62162 1.2019 0.75529 0.31242 0.45912 1.10953 0.60149 1.2014 0.75529 0.321442 0.45912 1.10953 0.60149 1.2014 0.75529 0.31232 0.42318 1.2016 0.39178 1.2014 0.75529 0.31232 0.42318 1.2016 0.39178 1.2014 0.75529 0.31232 0.42318 1.2016 0.39178 1.2014 0.75529 0.31232 0.42318 1.2016 0.39178 1.2014 0.75529 0.31232 0.42318 1.2016 0.39178 1.2	1.40	0.202010	0.423519	57414	1.03158	0.652034	77
1.22 0.80238 0.41289 0.514030 1.0378 0.54809 1.21 0.80238 0.40727 0.509028 1.04138 0.54900 1.22 0.757636 0.402017 0.509028 1.0443 0.54900 1.23 0.757636 0.402017 0.509028 1.0443 0.54900 1.25 0.757636 0.402017 0.509028 1.04861 0.541448 1.22 0.757636 0.38122 0.459018 1.04861 0.541448 1.22 0.75929 0.38552 0.48910 1.05519 0.63872 1.22 0.74879 0.38122 0.479413 1.06471 0.53126 1.22 0.74879 0.38122 0.479413 1.06471 0.53126 1.22 0.779328 0.36123 0.479413 1.06471 0.51162 1.23 0.779328 0.35125 0.46230 1.07829 0.62362 1.23 0.779328 0.35135 0.46230 1.07829 0.62362 1.23 0.779328 0.35135 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.779328 0.351387 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.77829 0.31132 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.77829 0.31132 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.77829 0.31132 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.76030 0.31132 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.76030 0.31132 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.76030 0.31132 0.46230 1.08191 0.62102 1.23 0.62230 1.23 0.76030 1.23 0.47811 1.23 0.75520 0.31232 0.42338 1.2268 0.39178 1.44 0.75292 0.31232 0.42338 1.2268 0.39178 1.44 0.75292 0.31232 0.42338 1.23 0.59394 1.44 0.53 0.59406 1.44 0.75292 0.31232 0.42340 1.13 0.57702 0.44 0.44 0.44 0.44 0.44 0.44 0.44 0.	1 12	D.E05428	'n	10	1.03471	D_650C64	2
1.24 0.797636 0.407217 0.524928 1.0418 0.54928 1.25 0.797636 0.407217 0.524928 1.04484 0.54928 1.25 0.797636 0.49728 1.04484 0.54478 1.25 0.797636 0.49761 1.05447 0.54478 1.25 0.797636 0.49761 1.05474 0.53922 1.27 0.799829 0.38852 0.488172 1.05539 0.63922 1.27 0.799829 0.38852 0.48912 1.05539 0.63922 1.27 0.799829 0.38852 0.489124 1.06471 0.53922 1.27 0.781952 0.371095 0.44983 1.07823 0.621824 1.29 0.79328 0.36143 0.44983 1.07823 0.621824 1.21 0.779328 0.361431 0.46036 0.44983 1.07823 0.621824 1.21 0.779328 0.361431 0.46036 0.44983 1.07823 0.621824 1.21 0.779328 0.351397 0.44983 1.07823 0.621824 1.21 0.779328 0.351397 0.44983 1.07823 0.621824 1.21 0.779328 0.351397 0.44983 1.07823 0.621824 1.21 0.779328 0.351397 0.44983 1.09939 0.461411 1.21 0.779328 0.41241 1.21 0.779328 0.41241 1.21 0.779328 0.41241 1.21 0.779328 0.41241 1.21 0.779328 0.41241 1.21 0.779328 0.41241 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 1.21 0.779328 0.42141 1.21 0.779328 1.21 0.7793	1 1 1 1	0.802835	41268	0.514030	1.01752	5480	1.22
1.25 0795031 0.396751 0.49603 1.05470 1.25 1.26 0.792422 0.391529 0.494092 1.05243 0.589120 1.27 1.27 0.799899 0.388552 0.488172 1.05519 0.638720 1.27 1.28 0.781793 0.28172) 0.472718 100042 0.539120 1.27 1.29 0.784574 0.376135 0.477443 1.06473 0.539120 1.27 1.20 0.781952 0.771095 0.442964 1.07159 0.624523 1.27 1.23 0.779372 0.364303 0.442964 1.07159 0.624523 1.27 1.23 0.774073 0.351213 0.462030 1.071823 0.621024 1.27 1.24 0.771442 0.351397 0.455630 1.03193 0.661204 1.27 1.24 0.771442 0.351397 0.455630 1.03193 0.661204 1.27 1.25 0.756209 0.342582 0.442143 1.19228 0.612411 1.3 1.26 0.7663175 0.341825 0.446145 1.09193 0.661241 1.3 1.27 0.760314 0.337442 0.455912 1.10293 0.612411 1.3 1.27 0.760314 0.37442 0.455912 1.10293 0.651241 1.3 1.27 0.755209 0.327242 0.425812 1.10293 0.60546 1.3 1.27 0.755229 0.327252 0.425810 1.12628 0.50506 1.3 1.24 0.755233 0.34255 0.426141 1.3211 0.596266 1.3 1.24 0.755233 0.34255 0.418364 1.7881 0.59626 1.4 1.24 0.752921 0.33825 0.418364 1.7881 0.59626 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752923 0.34255 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752923 0.34255 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752921 0.35252 0.418364 1.7881 0.596266 1.4 1.24 0.752920 0.52631 0.356500 1.16431 0.57626 1.4 1.24 0.752920 0.52631 0.356500 1.16431 0.57626 1.4 1.25 0.75262 0.52631 0.356500 1.16431 0.57626 1.4 1.25 0.75262 0.52631 0.356500 1.16431 0.576270 1.4 1.25 0.75262 0.526324 0.586354 1.77615 0.576270 1.4 1.25 0.75262 0.526324 0.56634	2 1	0 797636	40736	SOCKECO.	1.04138	0.543930	
1.26		79503	39675	81066910	54861	- 0	3 4
1.37 0.759859 0.38352 0.48512 1.05539 0.63575 1.28 0.78749 0.38172 0.48278 100048 0.63575 1.29 0.784574 0.37613 0.47741 1.06471 0.63476 1.29 0.784574 0.37613 0.47741 1.06471 0.63476 1.29 0.784574 0.37613 0.47741 1.06471 0.63476 1.29 0.62452 1.29 0.781952 0.781953 0.447983 1.07823 0.62462 1.29 0.781952 0.444983 1.07823 0.62162 1.29 0.781952 0.351397 0.44583 1.07823 0.61341 1.214 0.77442 0.351397 0.44583 1.08290 0.61341 1.214 0.77442 0.351397 0.44583 1.08290 0.61341 1.215 0.758209 0.341825 0.446149 1.09195 0.606346 1.215 0.760394 0.337442 0.445812 1.19053 0.60346 1.215 0.760394 0.337442 0.445812 1.10895 0.606346 1.215 0.760394 0.337442 0.445812 1.10895 0.606346 1.215 0.760394 0.337442 0.445812 1.10895 0.606346 1.215 0.760394 0.337423 0.42539 1.11445 0.602439 1.2164 0.755629 0.327237 0.427388 1.12616 0.59179 1.444 0.75293 0.314255 0.44364 1.1881 0.59179 1.444 0.75293 0.314255 0.44364 1.1881 0.59179 1.444 0.75293 0.314255 0.44364 1.1881 0.59179 1.444 0.75293 0.314255 0.44364 1.1881 0.58760 1.444 0.75293 0.31425 0.435810 1.13217 0.58760 1.444 0.75293 0.31425 0.435810 1.15194 0.58478 1.444 0.75293 0.31425 0.44364 1.1881 0.58760 1.444 0.75293 0.31425 0.435810 1.15194 0.58478 1.444 0.75293 0.31425 0.44364 1.1881 0.58760 1.444 0.75293 0.31425 0.43586 1.1441 0.58760 1.444 0.75293 0.31425 0.43586 1.1441 0.58763 0.45693 0.45	1.16	79242	70.07				1
1.18 0.787193 0.38722 0.48278 10.0048 0.63266 1.29 0.784574 0.376135 0.479413 1.06471 0.63726 1.29 0.781953 0.376135 0.479413 1.06471 0.63726 1.29 0.781953 0.376135 0.479413 1.06471 0.63726 1.23 0.781953 0.366139 0.444983 1.07823 0.62362 1.3 0.776273 0.356139 0.464983 1.07823 0.62362 1.3 0.776273 0.356139 0.464983 1.07823 0.661325 1.3 0.776273 0.356139 0.466149 1.08793 0.661321 1.3 0.766175 0.341825 0.466149 1.09238 0.661341 1.3 1.3 0.766175 0.341825 0.466149 1.09238 0.661341 1.3 1.3 0.766175 0.341825 0.466149 1.09238 0.661341 1.3 1.3 0.766376 0.317142 0.46149 1.09239 0.661341 1.3 1.3 0.766376 0.317829 0.422349 1.11455 0.660346 1.3 1.3 0.766376 0.317829 0.422349 1.11455 0.660349 1.4 1.3 0.755529 0.312237 0.42338 1.12616 0.59129 1.4 1.4 1.2 0.752523 0.34255 0.46830 1.13821 0.59129 1.4 1.4 1.4 0.752523 0.34255 0.46830 1.13821 0.59129 1.4 1.4 1.4 0.752523 0.34255 0.46830 1.13821 0.59129 1.4 1.4 1.4 0.752523 0.34255 0.46830 1.13821 0.58760 1.4 1.4 1.4 0.752523 0.31255 0.46830 1.15823 0.58760 1.4 1.4 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5 0.58760 1.4 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5 0.58760 1.4 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5 0.5 1.5 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5 0.5 1.5 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	1.37	53	0.385357	4 10	0.000.00	1920	120
1.29	2.23	24	0.38:325	4	05048	2577	
1.30 0.781953 0.371095 0.44534 1.66008 0.43182 1.31 0.779328 0.36630 0.44936 1.07189 0.42521 1.32 0.776701 0.361153 0.464983 1.07123 0.621822 1.32 0.776701 0.361153 0.464983 1.07123 0.621822 1.32 0.774073 0.35221 0.460230 1.08301 0.621822 1.32 0.774073 0.35221 0.485230 1.08301 0.621822 1.32 0.776074 0.331812 0.446149 1.09328 0.61341 1.176 0.766175 0.341825 0.446149 1.09328 0.61341 1.176 0.766246 0.337442 0.446149 1.09325 0.660346 1.32 0.760944 0.337442 0.446149 1.11445 0.600346 1.32 0.75827 0.377839 0.432149 1.11445 0.600346 1.32 0.75827 0.37839 0.432149 1.11445 0.500346 1.32 0.75829 0.323217 0.227198 1.12628 0.60049 1.444 0.752991 0.318712 0.423188 1.12618 0.591278 1.42 0.750033 0.34225 0.418310 1.13217 0.39486 1.42 0.750033 0.34225 0.418364 1.13831 0.59760 1.444 0.742719 0.3014364 1.13831 0.59760 1.446 0.742719 0.3014364 1.13831 0.59760 1.446 0.742719 0.301436 0.401217 1.15760 0.58478 1.466 0.75259 0.22881 0.384500 1.14441 0.54703 1.466 0.75259 0.22881 0.384500 1.14441 0.54703 1.466 0.75259 0.22881 0.384508 1.17616 0.54703 1.469 0.772326 0.238434 0.45843 1.17616 0.54703 1.469 0.57232 0.23843 0.239449 1.14441 0.54703 1.469 0.57232 0.23843 0.239449 1.14441 0.587609 1.469 0.57232 0.23843 0.239449 1.14441 0.54703 0.58703 1.469 0.23843 0.239449 1.14441 0.587609 1.469 0.23843 0.239449 1.14441 0.587609 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.239449 1.15760 0.584708 1.469 0.23843 0.23843 1.17760 0.584708 1.469 0.23843 1.17760 0.23843 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.23843 1.17760 0.	1.29	78457	0.376135	0.479413	05471	0.021400	176
1.31 0.779328 0.36630 0.44926 1.07159 0.624521 1.32 0.716701 0.361151 0.464883 1.07123 0.621826 1.32 0.716701 0.361151 0.464883 1.07123 0.621826 1.32 0.7164073 0.35224 0.450240 1.08301 0.621826 1.34 0.7164073 0.35224 0.450240 1.08302 0.51341 1.08292 0.51341 1.08292 0.51341 1.08292 0.51341 1.08292 0.461341 1.09238 0.61341 1.176 0.756270 0.337414 0.456912 1.10923 0.60346 1.36 0.756270 0.337414 0.456912 1.10923 0.60346 1.36 0.756270 0.377839 0.432139 1.11455 0.60249 1.10923 0.758270 0.323277 0.227798 1.12628 0.60249 1.10923 0.75829 0.323277 0.227798 1.12628 0.69249 1.10923 0.75629 0.323277 0.227798 1.12628 0.59278 1.44 0.752891 0.318712 0.42348 1.12618 0.59278 1.44 0.752891 0.318712 0.42348 1.12618 0.59278 1.44 0.752891 0.318712 0.42348 1.12618 0.59288 1.44 0.742715 0.305433 0.009449 1.14441 0.557629 1.4560 0.35478 1.15104 0.54729 0.39189 0.40556) 1.15104 0.54728 1.46 0.75292 0.228281 0.358500 1.1441 0.577105 1.46 0.75292 0.22828 0.458154 1.17816 0.577105 1.48 0.772326 0.258244 0.388154 1.17816 0.577105 1.48 0.772326 0.258244 0.388154 1.17816 0.577105 1.48 0.772326 0.772326 0.388154 1.17816 0.577105 1.48 0.772326 0.772326 0.388154 1.17816 0.577105 1.48 0.772326 0.772		78195		B.474534	106208	191167	130
1.32 0.716701 0.361151 0.464883 1.07123 0.621224 1.34 0.714473 0.352251 0.480230 1.08301 0.621024 1.34 0.714473 0.351357 0.455300 1.08301 0.621024 1.35 0.758209 0.341512 0.446149 1.09238 0.613411 1.36 0.766175 0.341812 0.446149 1.09238 0.613411 1.37 0.762540 0.337514 0.456812 1.10923 0.61359 1.37 0.762540 0.337514 0.456812 1.10923 0.600346 1.38 0.760044 0.332442 0.456812 1.10923 0.600346 1.39 0.758207 0.377839 0.432139 1.11455 0.600346 1.39 0.758209 0.323217 0.227798 1.12028 0.600409 1.40 0.755229 0.323217 0.227798 1.12028 0.591278 1.40 0.752501 0.318712 0.423188 1.12618 0.591278 1.41 0.752091 0.318712 0.423188 1.12618 0.591278 1.42 0.750523 0.34225 0.418360 1.13217 0.394806 1.43 0.747715 0.305433 0.009449 1.14441 0.557619 1.44 0.745077 0.305433 0.009449 1.14441 0.557619 1.45 0.742419 0.371109 0.405567 1.15104 0.584718 1.46 0.752501 0.295831 0.401217 1.15769 0.584718 1.47 0.731165 0.39281 0.384500 1.1441 0.577705 1.48 0.734259 0.258131 0.384500 1.1441 0.577705 1.49 0.731169 0.258244 1.15114 0.577705 1.49 0.731169 0.258244 1.15114 0.577705 1.49 0.731169 0.258244 1.15114 0.577705 1.49 0.731169 0.258244 1.15114 0.577705 1.49 0.731169 0.752441 0.384504 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752441 0.384504 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752441 0.384504 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752444 1.584514 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752444 1.584514 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752444 1.0581564 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752441 0.384504 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752444 1.0581564 1.17815 0.577705 1.49 0.731169 0.752444 1.0581564 1.17815 0.577705	1,31	5.	4	1976			-
1.33 0.774073 0.35221 0.460230 1.03301 0.621034 1.134 0.771427 0.351367 0.455306 1.03301 0.621034 1.134 0.771427 0.351367 0.455306 1.03238 0.451341 1.1376 0.766175 0.341828 0.446149 1.09338 0.451341 1.1376 0.766175 0.341828 0.446149 1.09335 0.661393 1.1376 0.760304 0.332442 0.434115 1.10634 0.603346 1.1376 0.756277 0.377839 0.452139 1.11445 0.60346 1.1376 0.756279 0.327879 0.432138 1.12616 0.591278 1.1444 0.752291 0.318732 0.423188 1.12616 0.591278 1.444 0.752291 0.318732 0.423188 1.12616 0.591278 1.444 0.752291 0.318732 0.418364 1.13817 0.594806 1.44 0.752291 0.305433 0.409349 1.14441 0.557619 1.4461 0.567619 1.4461 0.762291 0.301109 0.405567 1.15104 0.584718 1.466 0.742419 0.371109 0.405567 1.15104 0.584718 1.466 0.752291 0.39281 0.393619 1.15104 0.577719 1.467 0.752291 0.295831 0.401217 1.15769 0.584718 1.7716 0.374727 0.395444 0.584718 1.17116 0.577719 0.771719 0.284718 1.77111 0.577719 0.771719 0.284718 1.77111 0.577719 0.577719 0.284718 1.77111 0.577719 0.577719 0.284718 1.77111 0.577719 0.577719 0.577719 0.584718 1.77111 0.577719 0.577719 0.577719 0.584718 1.77111 0.577719 0.577719 0.577719 0.584718 1.77111 0.577719 0.577	1.32	100	140	46498	623	0.623826	1
1.34 0.771442 0.351397 0.455506 1.08792 0.61258 1.3 1.35 0.758209 0.342529 0.420413 1.09338 0.612411 1.3 1.37 0.766175 0.341525 0.446149 1.09335 0.61259 1.3 1.37 0.766350 0.331442 0.426413 1.10835 0.60256 1.3 1.38 0.765267 0.327342 0.422139 1.12655 0.602149 1.3 1.39 0.758267 0.327327 0.422139 1.12628 0.602149 1.3 1.40 0.755529 0.322257 0.422139 1.12628 0.602149 1.4 1.40 0.755529 0.31273 0.422139 1.12628 0.503278 1.4 1.40 0.755529 0.31273 0.422138 1.12618 0.593278 1.4 1.41 0.752931 0.31873 0.423188 1.12618 0.594106 1.4 1.42 0.750333 0.14255 0.448360 1.13217 0.594106 1.4 1.43 0.747715 0.305435 0.40340 1.13217 0.594106 1.4 1.44 0.745077 0.305435 0.409349 1.14461 0.587609 1.4 1.45 0.742439 0.331109 0.405567 1.15134 0.584748 1.4 1.46 0.73560 0.32581 0.36500 1.16431 0.57709 1.4 1.47 0.737155 0.39281 0.38500 1.16431 0.57709 1.4 1.48 0.734529 0.25581 0.35500 1.16431 0.57709 1.4 1.49 0.731695 0.255414 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.49 0.731695 0.752141 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.49 0.731695 0.752141 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.49 0.731695 0.752141 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.49 0.731695 0.752141 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.49 0.731695 0.75214 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58634 1.17116 0.57709 1.4 1.41 0.75214 0.57704 0.58644 1.17116 0.57709 1.4 1.42 0.75214 0.58644 1.17116 0.57709 1.4 1.43 0.75214 0.58644 1.17116 0.57709 1.4 1.44 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.45 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.46 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.47 0.75214 0.57704 1.17116 0.57709 1.4 1.48 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.49 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.57704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.17116 0.57709 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.17116 0.57704 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.4 1.40 0.75214 0.58704 1.4 1.40 0.75214 0.58704	1,33	0.0		460		0.621024	
1.76 0.76879 0.34282 0.44043 1.09238 0.41541 1.1 1.76 0.766175 0.341825 0.446145 1.09235 0.41293 1.2 1.37 0.762540 0.331412 0.431515 1.10234 0.602545 1.3 1.38 0.762540 0.332442 0.425912 1.10293 0.602346 1.3 1.39 0.752527 0.327829 0.423239 1.11455 0.60243 1.3 1.40 0.752529 0.121237 0.423238 1.12618 0.591278 1.4 1.40 0.752591 0.31873 0.423238 1.12618 0.591278 1.4 1.41 0.752591 0.31873 0.423238 1.12618 0.591278 1.4 1.42 0.75033 0.14255 0.443348 1.13211 0.594106 1.4 1.43 0.747115 0.395826 0.443346 1.13811 0.594106 1.4 1.44 0.742017 0.305439 0.403340 1.14461 0.594108 1.4 1.45 0.742017 0.305439 0.403540 1.15104 0.584748 1.4 1.46 0.742019 0.301109 0.403543 1.15104 0.584748 1.4 1.47 0.737165 0.39281 0.392600 1.16431 0.577105 1.4 1.48 0.734201 0.29581 0.395600 1.16431 0.577105 1.4 1.49 0.731603 0.25543 0.393650 1.16431 0.577105 1.4 1.49 0.731603 0.25543 0.393650 1.17116 0.577105 1.4 1.49 0.731603 0.25543 0.393650 1.17116 0.577105 1.4 1.49 0.731603 0.25643 0.385600 1.17116 0.577105 1.4 1.49 0.731603 0.256414 0.586500 1.17116 0.577105 1.4 1.49 0.731603 0.256414 0.586500 1.17116 0.577105 1.4 1.40 0.772062 0.772062 0.772063		27144		Sec.	1.02797	0.618258	51
1.36 0.766175 0.341825 0.446149 1.09135 3.612503 1.1 1.37 0.762340 0.331114 0.343115 1.10234 0.605346 1.3 1.38 0.760904 0.332442 0.45912 1.10293 0.606346 1.3 1.39 0.758267 0.337829 0.423189 1.11453 0.602499 1.4 1.40 0.755629 0.122237 0.423188 1.12618 0.594106 1.4 1.41 0.752991 0.31878 0.423188 1.12618 0.594106 1.4 1.42 0.75033 0.314255 0.448100 1.13217 0.594106 1.4 1.43 0.747715 0.395826 0.444364 1.18031 0.594106 1.4 1.44 0.747715 0.395826 0.44364 1.18031 0.594106 1.4 1.45 0.742619 0.301109 0.405363 1.14461 0.587650 1.4 1.46 0.742619 0.301109 0.405363 1.15104 0.584718 1.4 1.47 0.737601 0.29583 0.405363 1.15114 0.577105 1.4 1.48 0.737603 0.29583 0.405363 1.15114 0.577105 1.4 1.49 0.737603 0.25583 0.393650 1.15114 0.577105 1.4 1.49 0.737603 0.25543 0.385600 1.15116 0.577105 1.4 1.49 0.737603 0.25543 0.385600 1.15116 0.577105 1.4 1.49 0.737603 0.25543 0.385600 1.15116 0.577105 1.4 1.49 0.737603 0.25543 0.385600 1.15116 0.577105 1.4 1.49 0.737603 0.756714 0.585644 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.58564 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.756714 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.756714 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.756714 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.7769362 0.756714 0.756714 1.17865 0.577105 1.4 1.40 0.776714 0.756714 0.756714 1.17865 0.757114 1.4 1.40 0.776714 0.756714 1.17865 0.756714		75880	40	45031	co	0.615411	1.15
1.37 D.762340 D.331114 D.441515 1.30240 D.405548 1.3 1.38 D.760904 D.331342 D.458912 1.10895 D.606346 1.3 1.39 D.758267 D.331382 D.425393 1.11455 G.602439 1.4 1.40 D.755629 D.32237 D.423138 1.12628 D.602409 1.4 1.41 D.752991 D.31873 D.423138 1.12618 D.59406 1.4 1.42 D.75033 D.34255 D.448360 1.13891 D.59406 1.4 1.43 D.747115 D.395826 D.44364 1.13891 D.59406 1.4 1.44 D.747115 D.395826 D.44364 1.13891 D.59406 1.4 1.45 D.747215 D.395826 D.44364 1.13891 D.59406 1.4 1.46 D.745077 D.305439 D.405569 1.14461 D.587650 1.4 1.47 D.737165 D.39583 D.405569 1.15104 D.584788 1.4 1.48 D.742439 D.301109 D.405569 1.15104 D.584788 1.4 1.49 D.737165 D.392881 D.385600 1.15111 D.597105 1.4 1.40 D.737165 D.392881 D.385600 1.15111 D.577105 1.4 1.41 D.737165 D.392881 D.385600 1.15111 D.577105 1.4 1.42 D.737165 D.392881 D.385600 1.15111 D.577105 1.4 1.43 D.737165 D.392881 D.385600 1.15111 D.577105 1.4 1.44 D.7371650 D.254741 D.585600 1.15111 D.577105 1.4 1.45 D.7371650 D.254741 D.585600 1.15111 D.577105 1.4 1.47 D.7371650 D.254741 D.585600 1.15111 D.577105 1.4 1.48 D.7371650 D.254741 D.585600 1.15111 D.577105 1.4 1.49 D.7371650 D.254741 D.585600 1.15111 D.577105 1.4 1.40 D.7371650 D.254741 D.585600 D.254741 D.585600 D.254741 D.585600 D.254741 D.585600 D.254741 D.585600 D.254741 D.585600 D.254741	91.3	0.766175	44	44614	L.	0.612563	
1.36 0.760934 0.332442 0.436912 1.10895 0.60646 1.1 1.39 0.758267 0.377829 0.42249 1.11455 0.601459 1.1 1.40 0.755629 0.32787 0.42798 1.12028 0.602409 1.4 1.41 0.752591 0.31872 0.42388 1.12616 0.591278 1.4 1.42 0.750369 0.31275 0.418810 1.3217 0.59416 1.4 1.43 0.747715 0.305826 0.414364 1.18917 0.594166 1.4 1.44 0.747715 0.305826 0.414364 1.18917 0.594166 1.4 1.45 0.745077 0.305843 0.609349 1.14461 0.587640 1.4 1.46 0.745079 0.371109 0.405567 1.15104 0.584788 1.4 1.47 0.737165 0.39281 0.405567 1.15104 0.584788 1.4 1.48 0.737169 0.371109 0.405567 1.15110 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.39281 0.385600 1.1613 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.1613 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.1613 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.385600 1.17116 0.577109 1.4 1.49 0.737165 0.79281 0.7928	1.37	D.763540	La.	14151	0	6 600548	7
1.39 0.758267 0.377829 0.432139 1.11455 0.601439 1.1 1.40 0.755629 0.32237 0.427198 1.12628 0.601439 1.4 1.41 0.752991 0.318732 0.423188 1.12628 0.593278 1.4 1.42 0.750353 0.314255 0.418810 1.13217 0.594166 1.4 1.43 0.747715 0.309826 0.414364 1.13831 0.596866 1.4 1.44 0.747017 0.309826 0.414364 1.13831 0.59686 1.4 1.45 0.743617 0.309843 0.409349 1.14461 0.587620 1.4 1.46 0.745617 0.309169 0.409269 1.15104 0.584788 1.4 1.47 0.737165 0.39169 0.40926 1.15104 0.581785 1.4 1.48 0.73861 0.276831 0.401217 1.15760 0.881033 1.4 1.49 0.737165 0.292581 0.365000 1.16131 0.577765 1.4 1.49 0.737165 0.292581 0.381564 1.17811 0.577765 1.4 1.49 0.737165 0.292581 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.49 0.737165 0.292581 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.49 0.737165 0.292581 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.41 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.42 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.43 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.44 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.45 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.45 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.46 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.47 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.47 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.48 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.49 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720143 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720144 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720144 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720144 0.381564 1.17811 0.577770 1.4 1.40 0.7729562 7.720144 0.381564 1.17811 0.57770 1.4 1.40 0.7729562 7.720144 0.381564 1.17811 0.57770 1.4 1.40 0.7729562 7.720144 0.381564 1.17811 0.57770 1.4 1.40 0.7729562 7.	1.38	0.760904	33244	0.436912	L 4	0.606546	
1.40 0.755629 0.32327 0.27198 1.12028 0.60409 1.4 1.41 0.752991 0.318732 0.423188 1.12616 0.591278 1.4 1.42 0.750363 0.34255 0.418810 1.13217 0.394166 1.4 1.43 0.747715 0.305826 0.414364 1.13831 0.590896 1.4 1.44 0.747715 0.305843 0.609349 1.14461 0.587820 1.4 1.45 0.745077 0.305843 0.609349 1.14461 0.587820 1.4 1.46 0.745077 0.301109 0.405567 1.15104 0.584788 1.4 1.47 0.737165 0.37159 0.405267 1.15760 0.881053 1.4 1.48 0.735801 0.275831 0.401217 1.15760 0.881053 1.4 1.49 0.737165 0.292581 0.35500 1.16131 0.577765 1.4 1.49 0.737165 0.275281 0.381534 1.17116 0.577705 1.4 1.49 0.737165 0.256474 0.381534 1.17116 0.577705 1.4 1.49 0.737165 0.256474 0.381534 1.17116 0.577705 1.4 1.40 0.752362 0.750143 0.58154 1.17116 0.577705 1.4 1.40 0.752362 0.750143 0.58154 1.17116	1,39	750	0.377829	0.432339	100	0.601433	47
[44] 0.752991 0.318732 0.423388 1.12616 0.593278 [442] 0.750353 0.314255 0.418810 113347 0.394106 [443] 0.747715 0.309826 0.414364 1.13832 0.596896 [444] 0.747715 0.309826 0.414364 1.13832 0.596896 [445] 0.743677 0.05443 0.409249 1.144461 0.587649 [446] 0.742479 0.3971109 0.405269 1.15104 0.584788 [45] 0.732801 0.295831 0.401217 1.15789 0.581033 1.40121 0.577105 [47] 0.137165 0.1392801 0.398500 1.16431 0.577105 [48] 0.734529 0.288731 0.398500 1.16431 0.577105 [48] 0.734529 0.288731 0.398504 1.17816 0.570270 [49] 0.748289 0.288731 0.581844 1.17815 0.570270 [49] 0.752369 0.258731 0.581844 1.17815 0.570270	1.40	175552	0.323237	0	20	60040	ŝ
1.42 0.750353 0.314255 0.418810 113317 0.394106 1.43 0.747715 0.309826 0.414364 1.13832 0.596896 1.44 0.747715 0.309826 0.414364 1.13832 0.596896 1.45 0.743617 0.05443 0.409249 1.144461 0.587669 1.45 0.742479 0.391109 0.40526) 1.15104 0.584788 1.46 0.735801 0.295831 0.401217 1.15789 0.581033 1.47 0.137165 0.132581 0.496200 1.16431 0.577105 1.48 0.734529 0.288371 0.388500 1.16431 0.577105 1.48 0.734529 0.288371 0.388504 1.17816 0.570320 1.49 0.731256 0.252621 0.581364 1.17815 0.570920	-	7529	31873	0.423188		\$6177	-
144 0.74715 0.39926 0.414364 1.13937 0.59286 144 0.74507 0.05543 0.409349 1.14461 0.587450 1.45 0.742479 0.391109 0.40356) 1.15104 0.584788 1.46 0.735701 0.295871 0.401217 1.15769 0.581053 1.47 0.137165 0.392581 0.395500 1.16131 0.577105 1.48 0.734529 0.25267 0.391615 1.17116 0.57023 1.49 0.731265 0.2524741 0.581364 1.17815 0.570230 1.50 0.7523265 0.7524741 0.581364 1.17815 0.570230	1.42	7503	0.3:4255	0.418810		01116	5
1.44 0.745077 0.305433 0.409949 1.14441 0.587649 1.445 0.742679 0.301109 0.405567 1.15104 0.584788 1.45 0.742679 0.301109 0.405567 1.15769 0.584093 1.47 0.737165 0.392881 0.395600 1.16131 0.577705 1.48 0.734529 0.28287 0.392815 1.17116 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.28284 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 0.282854 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 1.17815 0.574027 1.49 0.731895 0.282874 1.17815 0.574027 1.49 0.731818 1.17815 0.574027 1.49 0.731818	1.43	477	D.309826	0.414364		99089	4
1.45 0.742439 0.301169 0.40556) 1.15104 0.58438 1.46 0.735701 0.29583) 0.401217 1.75769 0.584033 1.47 0.737165 0.292581 0.395600 1.14431 0.577705 1.48 0.734259 0.258387 0.393615 1.77116 0.574027 1.49 0.731259 0.2584241 0.258254 1.17815 0.574027 1.70 0.7722369 0.7582149 0.418154 1.17815 0.574027 1.70 0.7722369 0.7582149 0.418154 1.17815 0.574027	da da	7450	0.305443	0.409949		5876	1
.46 0.735901 0.755831 0.401217 1.15769 0.581053 1.47 0.137165 0.752581 0.56500 1.16431 0.577105 1.48 0.734529 0.2583167 0.391615 1.17116 0.57429 1.49 0.731895 0.754241 0.381564 1.17815 0.57429 1.70 0.772369 0.718144 0.581564 1.17815 0.57429 1.70 0.772369 0.718144 0.581564 1.17815 0.57429 1.70 0.772369 0.718144 0.71815	1.45	7424		0.405563		5847	à.
.47 0.137165 0.392581 0.355500 1.16431 0.57675 1.48 0.734529 0.288367 0.392615 1.7716 0.57477 1.49 0.731895 0.284361 0.381364 1.7815 0.576770 1.50 0.7729169 0.718114 0.576770 1.50 0.7729169 0.718114 0.576770 1.50 0.7729169 0.7		0.739801	295831	6.401217	768	50175	7.5
.48 0.734529 0.288367 0.392615 1,7116 0.574277 1,49 0.731895 0.284241 0.381354 1,7813 0.576370 1,70 0.725262 7,787142 1,7814 0.576370 1,70 0.725262 7,787142 1,7814 1,7815 0.576370 1,70 0.725262 7,787142 1,7814 1,7815 0.576370 1,70 0.725262 7,787142 1,78154 1,7815 0.576370 1,70 0.725262 7,787142 1,78154 1,7815	47	0.737165	192581	0.35855.0	•	SOUTH	1
.49 0.31895 0.784241 0.88354 1.18815 0.570920	E.,	6.734529	288367	0.391615		1574177	2
U 189262 C 1801 A D T 1845 A	30	0.731895	254241	0.388364	i i	\$ 570020	0
The state of the s	2)	0.329262	120135			NA CALL OF	4.0

APPENDIX E