

074/2005
EX 2
المكتبة
جامعة سطيف
الطليعة

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique

Université SAAD DAHLEB BLIDA
Faculté Des Ingénieur
Département d'Aéronautique



Promoteur :
Mr Hocine BENTRAD

Réalisé par :
Mr Sofiane ROUAG
Mr Sofiane SAHEL

2004/2005

Sommaire.

Liste des figures.

Introduction.

<i>Chapitre I</i> : Généralités sur le turboréacteur	1
1/ Introduction	2
2/ Le principe de propulsion par réaction	2
3/ Fonctionnement du turboréacteur simple flux	2
4/ Principaux organes	3
4.1/ Entrée d'air	3
4.2/ Compresseur	4
5/ La chambre de combustion	5
5.1/ Qualités requises par une chambre de combustion	5
6/ Turbine	6
7/ Tuyère	6
8/ Turboréacteur à double flux	6
9/ Turbopropulseur	8
<i>Chapitre II</i> : Présentation du Drone	11
2/ Classification	14
3/ Surveillance et reconnaissance UAV (KZO)	16
4/ Variante D'CUav	18

5/ Véhicule D'air DE KZO	18
6/ Charges utiles de KZO UAV	18
7/ Moteur de KZO UAV	19
8/ Déploiement DE KZO UAV	19
9/ Global Hawk (Rangée Ii+ Hae Uav)	22

Chapitre III : Dessins et conceptions assistés par ordinateur
23

1/ Introduction	29
2/ Présentation du logiciel SOLID WORKS	29
3/ Concepts de base	30
4/ Vue d'ensemble des fonctions	31
5/ Assemblages	32
6/ Vues de mise en plan	32
Dessins assistés par ordinateur	34
Dessins du diffuseur	35
Dessin de l'arbre	36
Dessin du cache arbre	37
Dessin de la chambre de combustion	38
Dessin du stator	39
Dessin du rotor	40
Dessin du couvercle de la roue stator	41
Dessin du rouet compresseur	42
Dessin du dôme	43

Chapitre IV : Réalisation pratique

1/ Chronologie des opérations de réalisation	46
I°) Diffuseur	46
I.a. Tournage	46
I.b. Fraisage	46
II°) Cache arbre	48

II°) Cache arbre	48
III°) Arbre	48
IV°) La chambre de combustion	51
V°) Le dôme	52
IV°)Le couvercle	53
IIV°)La roue turbine	54
IIIV°)L'assemblage	55

Conclusion .

Bibliographie.

Remerciements

Nous remercions tous ceux qui nous ont aidé de loin ou de près à réaliser notre projet de fin d'études .

Nous commençons par notre promoteur Mr BENTRAD qui nous a beaucoup aidé et orienté pendant tout notre projet.

Nous remercions également :

- L'équipe de la base maintenance et de l'atelier de l'ERMA.*
- Nos professeurs ainsi que nos amis du département Aéronautique.*

Nous tenons à remercier tout particulièrement tout le personnel de l'institut.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes parents
qui m'ont toujours soutenu et encouragé.

À mes frères et sœurs à mes amis et à toute
la famille .

À mon petit neveu Fares Kamza.

À mes camarades étudiants de l'université de
BLIDA avec qui j'ai passé de très bons
moments .

À mon ami Mohamed Kamel Eddine.

À mon binôme Rouag Sofiane.

Sahel Sofiane

Dédicace

Je dédie ce travail à mes parents qui m'ont
aidé tout le long de mon projet.

À mes frères et sœurs .

À mes amis .

À toute ma famille.

À mon binôme Sahel Sofiane .

Rouag Sofiane

Introduction.

Le monde de l'aéronautique a évolué d'une façon très rapide , et les vieux moteurs a explosion ont très vite laissés leurs places à des moteurs plus performants et plus fiables .Tel que le turbopropulseur et le turboréacteur , juste après .

Le micro turboréacteur qui peut équiper les drones de nouvelle génération , font l'objet de plusieurs études avancées dans le monde.

En effet,les drones qui naviguent sans pilotes sont conçus pour des missions de reconnaissance et de surveillance,généralement utilisés dans le domaine militaire.

Nous nous sommes intéresser à cette technologie,pour présenter une étude bibliographique sur le drone ;dont il a fait l'objet d'une conception pour un moteur équipant ce dernier.

Une étude basée sur la conception et les mises en plans de toutes les pièces maîtresses avec l'aide d'un logiciel CAO/DAO appelé « Solid Works » et enfin la réalisation des pièces conçues ;nous a permis de présenter ce travail.



Chapitre I

Généralités sur le turboréacteur.



1/ Introduction

Le premier avion qui a volé avec un turboréacteur fut le Messerschmitt Me 262 conçu par les allemands en 1944, soit 81 ans après le brevet déposé par Charles de Louvrié en 1863 sur la propulsion par réaction.

Le principe fut grandement amélioré au cours du XX^{ème} siècle et nous permis d'atteindre une technologie avancée de construction d'avion à réaction, en cite par exemple le Lockheed SR71 BlackBird, l'avion militaire à turboréacteurs, il est capable d'atteindre la vitesse de Mach 3,5 soit plus de 4000 km/h.

Cependant dans le domaine des avions de ligne, les moteurs retenus comme propulseur sont des turboréacteurs à double flux. Ayant une économie de consommation et respectant les règles de nuisances délivrées par les organisations de l'aviation civile.

2/ Le principe de propulsion par réaction

En effet, la vitesse de l'air prélevé dans l'atmosphère est augmentée grâce à sa combustion au cœur du moteur avant qu'il ne soit rejeté vers l'arrière, assurant la poussée qui fait avancer l'engin. La poussée notée F d'un moteur à réaction se définit comme le produit du débit masse d'air m par la différence entre les vitesses de sortie V_s et d'entrée V_e du flux gazeux :

$$F = m(V_s - V_e) + (P_s - P_e) \cdot A_s$$

3/ Fonctionnement du turboréacteur simple flux

Son mode de fonctionnement est relativement simple, de grande quantité d'air est aspirée par un compresseur qui va graduellement augmenter sa pression. L'air comprimé est ensuite envoyé dans des chambres de combustion où il est mélangé à du kérosène de manière à constituer un mélange explosif.

Ce mélange, après combustion, produit une grande quantité de gaz chauds qui entraînent simultanément une turbine, à la manière d'un moulin à vent, afin d'actionner le compresseur.

Pour démarrer un turboréacteur et les accessoires, il faut appliquer au compresseur une vitesse de rotation suffisante grâce à un moteur d'entraînement externe, qui permet de porter le moteur vers les conditions de fonctionnement stabilisées ralenti sol.

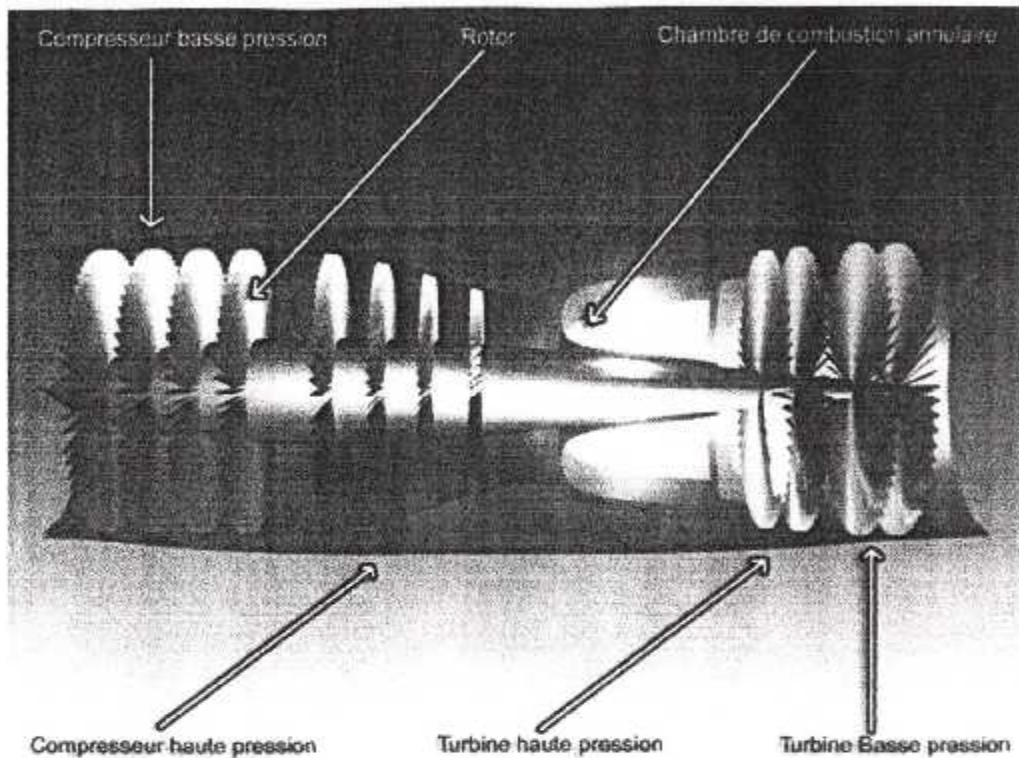


Figure 1.1 : Dessin de la coupe annoté d'un turboréacteur.

D'autre part pour dépasser le mur du son, le turboréacteur doit accroître sa puissance, pour cela il est doté d'un dispositif de poussée supplémentaire fournie par la postcombustion.

La puissance du turboréacteur peut ainsi être multipliée par deux mais sa consommation en carburant est souvent multipliée par quatre. Cette solution produit une flamme importante accompagnée d'un bruit effroyable, et une quantité importante de gaz.

3.1/ Principaux organes

3.1/ Entrée d'air

L'entrée d'air convertit l'énergie cinétique de l'air en énergie de pression. Lorsque l'avion avance, l'air pénètre par ce conduit en fournissant l'air requis au compresseur. Sa conception doit en outre être parfaite au niveau aérodynamique pour :

- ne pas affecter les performances de l'avion c'est à dire éviter le phénomène de traînée.
- diriger l'air uniformément dans le compresseur, en évitant au maximum les turbulences.

3.2/ Compresseur

Le compresseur fournit la quantité maximale d'air sous pression qui puisse être chauffée dans l'espace limité de la chambre de combustion. Il est composé d'un disque entouré d'ailettes formant le rotor. En tournant, aspirent de l'air et le conduit au stator, formé d'ailettes fixes permettant la stabilisation du flux pour le second étage tout en réalisant la compression de l'air.

Le compresseur devra en outre fournir une quantité d'air suffisante afin de pouvoir :

- refroidir les parties les plus chaudes du moteur.
- pressuriser les joints d'étanchéité.
- permettre les servitudes de l'avion comme le dégivrage ou la pressurisation.
- alimenter la chambre de combustion en comburant.

Toute fois pour un meilleur rendement le moteur, peut être constituer de plusieurs bloc de compression, tournent à des vitesses différentes pour assurer une compression progressive du flux d'air. On distingue donc généralement:

- Un compresseur basse pression ou le rotor est de grande taille mais tourne lentement.
- Un compresseur haute pression où le rotor est de petite taille mais tourne à grande vitesse.
- Un compresseur moyenne pression ayant un rotor de taille et de vitesse intermédiaire peut, sur certain réacteur, s'intercaler entre les deux étages.

D'autre part il existe deux types de compresseurs communément utilisé sur les moteur à réaction, le centrifuge et l'axial.

3.3/ La chambre de combustion

La chambre de combustion est le siège de la transformation de l'énergie chimique contenu dans le carburant, en énergie calorifique. Une fois que l'air est comprimé, il est dirigé dans la chambre de combustion .ou on y injecte du carburant en fonction de la stochiométrie.

Le mélange air carburant s'enflamme, et chaleur produite provoque une forte dilatation des gaz qui permet à produire une très grande poussée.

Qualités requises par une chambre de combustion

- Faible poids, faible volume et surtout faible longueur .Des qualités primordiales en construction aéronautique.
- Perte de charge la plus faible possible pour dégrader le moins possible l'énergie de l'écoulement.
- Répartition de la température a l'entrée de la turbine très homogène circonférentiellement et de forme donnée radialement.
- Rendement de combustion élevé, peu d'imbrûlés au ralenti.
- Absence de fumée et réduction des oxydes d'azote au décollage.
- Température de la paroi du tube à flamme acceptable.
- Stabilité de combustion dans la gamme de richesse imposée.
- Réallumage en altitude sure et rapide.
- Bonne endurance et fiabilité.
- Répondre aux normes de déférence de l'environnement.
- Facilité d'entretien (visite, démontage, réparations).

3.4/ Turbine

La turbine est l'élément cruciale qui de transformer l'énergie cinétique et thermique des gaz chaud en énergie mécanique par détente des gaz. Elle est reliée au compresseur par l'intermédiaire d'un axe central commun ,qui permet d'entraîner le compresseur afin de pouvoir réaliser la compression de l'air admis.

3.5/ Tuyère

Le système d'échappement a pour rôle de réaliser la détente pour évacuer les gaz brûlés à l'extérieure tout en générant la poussée .Cette dernière est caractériser par la forme de la section de passage de l'échappement ,la vitesse d'éjection ,la pression et la température avant et après la détente.

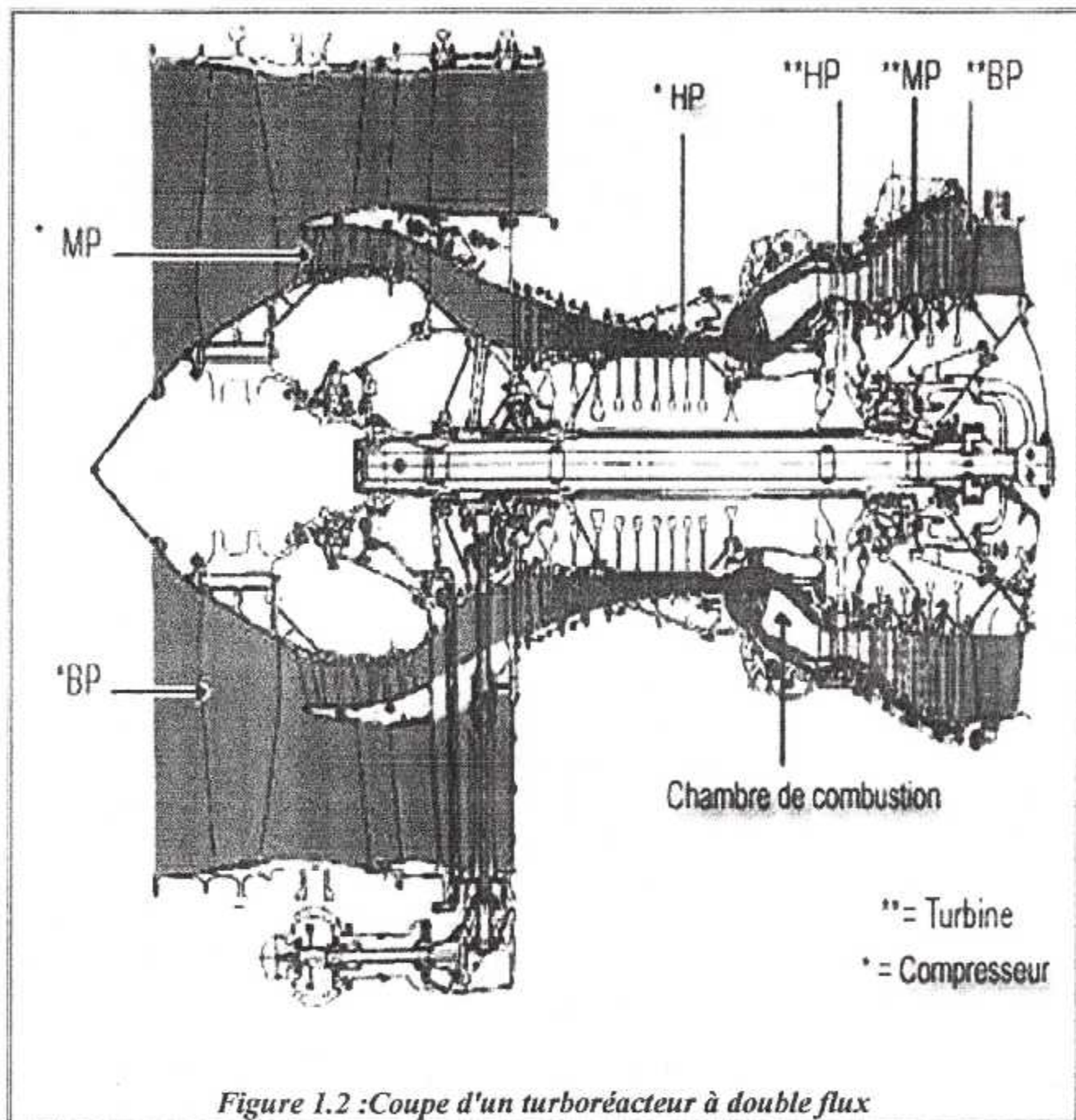
Le dispositif d'éjection est constituer généralement d'un carter d'échappement et d'une tuyère .Le carter permet la liaison de la turbine a la tuyère tans disque la tuyère poursuis la détente et crée une énergie cinétique permettant de produire une quantité de mouvement engendrant la poussée.

4/ Turboréacteur à double flux

La mise au point du turboréacteur à double flux fut un perfectionnement particulièrement important. Au cours d'études sur un nouveau turboréacteur à arbre double, des ingénieurs découvrirent qu'à condition d'augmenter le diamètre du compresseur à basse pression, il était possible de prélever l'air circulant à la périphérie des ailettes du compresseur, au moyen d'une canalisation entourant le compresseur HP, la chambre de combustion et les turbines, et de l'amener au niveau de la tuyère pour le mélanger aux gaz chauds éjectés.

Cette solution suppose, qu'à puissance égale, le diamètre du réacteur à double flux soit plus grand que celui du réacteur classique. Le taux de dilution, qui était inférieur à 1 pour les premiers réacteurs à double flux, fut progressivement augmenté par la suite.

Pour arriver à un taux de dilution supérieur à 5.Le turboréacteur présente comme avantage important relativement à son prédécesseur un faible niveau sonore et une faible consommation ce qui permis aux compagnies de l'accepter comme propulseur sur les avions de lignes.



5/ Turbopropulseur

L'idée de l'utilisation des turbopropulseurs remonte en 1939, aux U.S.A. quand J.Northrop débuta l'étude d'une turbine à gaz faisant tourner une hélice en remplacement du moteur à explosion.

Quelques années plus tard le turboréacteur fut mise au point avec succès. La turbine à gaz a donc été oubliée au profit du turboréacteur .

Le premier turbopropulseur à atteindre le banc d'essai était le Rolls-Royce Trent en mars 1945. Il fut couramment utilisé dans les avions de ligne avant de céder la place au turboréacteur à simple flux, puis au double flux par la suite.

De nos jours il est utilisé que sur les avions de capacité réduite ou sur hélicoptères.

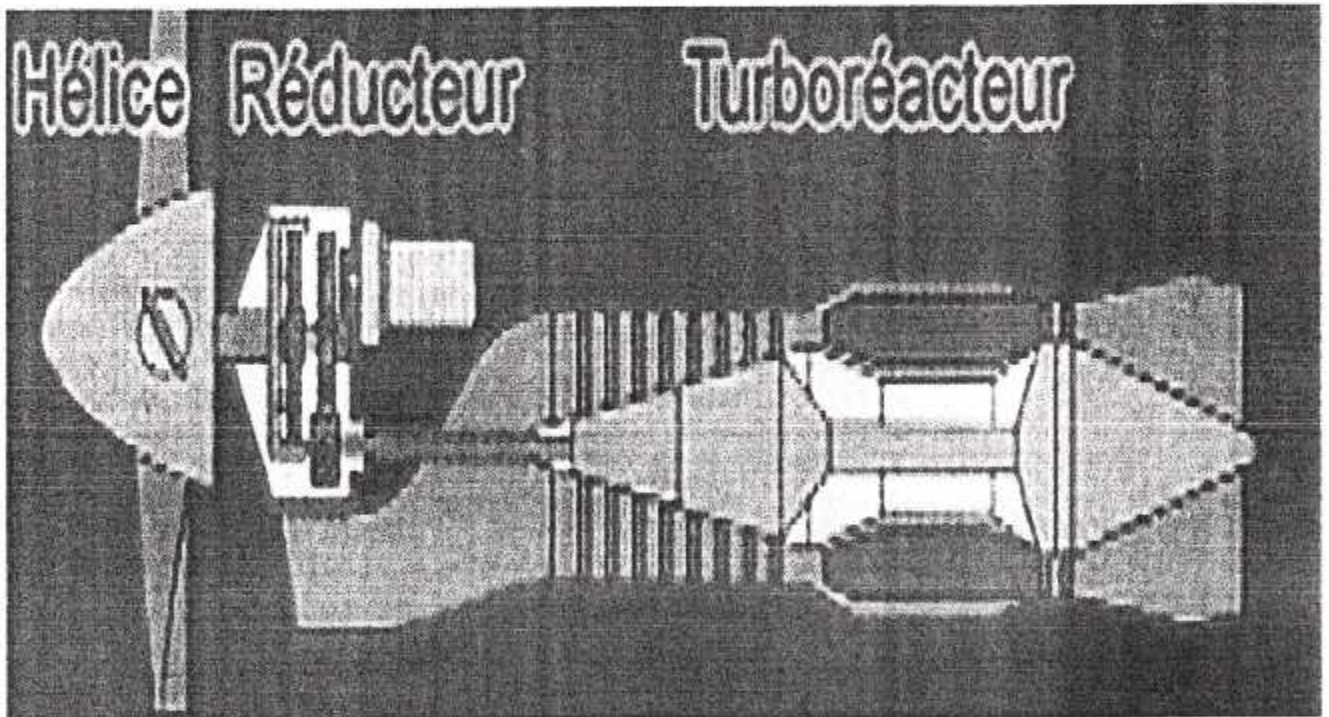


Figure 1.3 : Coupe d'un turbopropulseur.

Le turbopropulseur est structuré de la même façon qu'un turboréacteur. il comprend un diffuseur d'entrée, un compresseur, une chambre de combustion, une turbine, et une tuyère d'éjection. Toute fois on note une différence au turboréacteur :

L'arbre entraîné par la turbine entraîne à son tour non seulement le compresseur mais aussi permettant de fournir la majorité de la poussée.

Comme la vitesse angulaire de la turbine est trop forte pour alimenter une hélice, de masse et de diamètre bien trop important, un réducteur de vitesse est intercalé entre l'arbre de la turbine et celui de l'hélice afin de diminuer la vitesse et augmente le couple qui lui est appliqué.

La formation des ondes de choc sur les hélices est connu depuis les années 20, en effet, des recherches avaient été déjà faites sur des hélices tournant à grande vitesse à Wright Field, la vitesse de l'air frappant hélice est due non seulement à la rotation des pales mais également à la vitesse de l'appareil.

A mesure que ces deux vitesses augmentent, l'extrémité des pales subie des ondes de choc transsoniques, ainsi à 800 km/h, un tiers de la longueur des pales est touché par ces ondes, diminuant son efficacité de 50%.

L'US Air Force, la Navy et les ingénieurs de l'industrie ont fixé ces 800Km/h comme plafond pour la vitesse d'un avion à hélice, mais le F-84 H atteindra tout de même 1050km/h soit pratiquement *Mach*1.

Le turbopropulseur est donc employé généralement sur des avions dont la vitesse n'excède pas 500à600km/h, tels que les avions de tourisme ou les appareils de capacité réduite. On utilise aussi le turbopropulseur pour la propulsion des hélicoptères généralement en double pour des raisons de sécurité. Il est intéressant de noter que c'est ce même phénomène qui limite la vitesse des hélicoptères à 400km/h car l'hélice, en position horizontale, subit plus de contrainte.



Chapitre II

Présentation du drone.



1./Présentation du Drone

Un **drone** est un véhicule robotisé capable de mener une mission de façon plus ou moins autonome. Désigné comme UAV pour Unmanned aerial vehicle (Véhicule aérien sans pilote).

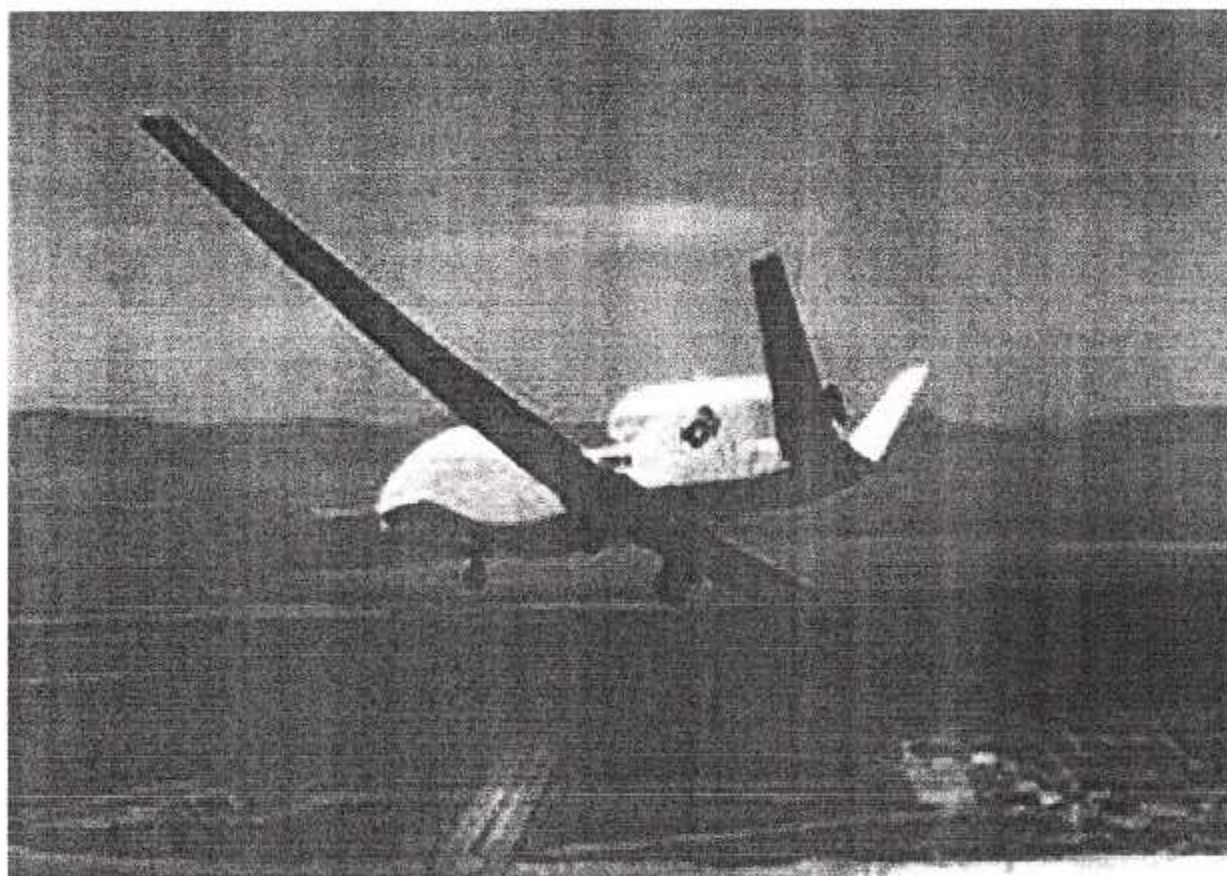


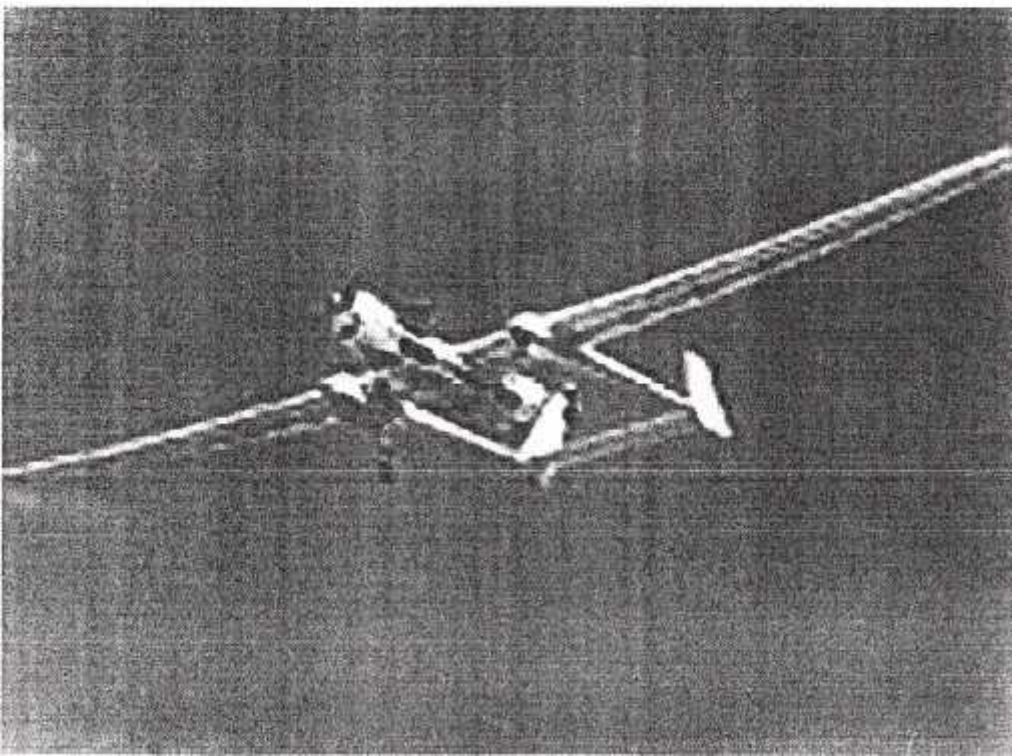
Figure 2.1 : *Le Global hawk en approche final.*

Les premiers drones furent testés par l'armée Allemande à partir de 1938 sous la forme de bombes planantes anti-navires radioguidées et des bombes antichar chenillés filoguidés (Missile dont le système de guidage reçoit des informations par l'intermédiaire d'un fil qui le relie au poste de tir), puis par les américains durant la guerre du Vietnam pour la reconnaissance photographique et comme cibles mobiles pour l'entraînement au combat aérien et au tir de DCA.

Défense contre
les avions

au fur et à mesure que les technologies, informatiques notamment, les drones peuvent être utilisés comme plateforme de désignation comme armes de destruction. Ils sont aussi utilisés comme plateformes de reconnaissance, souvent à des fins de recueil de renseignements. Les missions de la surveillance et de la reconnaissance.

Leurs applications civiles, incluent les contrôles sur le trafic, les opérations de recherches aériennes et de sauvetage, la récolte de données pour la météorologie, le relais d'informations.



Leurs tailles sont variées: de quelques centimètres à plusieurs mètres. Leurs formes également, tout comme leurs types de propulsion: certains sont équipés de réacteurs, d'autres d'hélices, quand d'autres utilisent des rotors, à l'instar des hélicoptères et des drones terrestres recommencent à faire également leur apparition.

Enfin, certains servent tout simplement de démonstrateurs technologiques, validant à moindre coût grâce à la réduction d'échelle et donc la quantité de matériaux nécessaires, certaines formules aérodynamiques ou certains équipements sans pour autant risquer la vie d'un pilote d'essais.

Ce type de Tests permettant d'atteindre les limites d'un appareil, en dépassant celles que peuvent supporter un pilote $+9g/-3G$ maximum, à fin d'en confirmer la solidité.

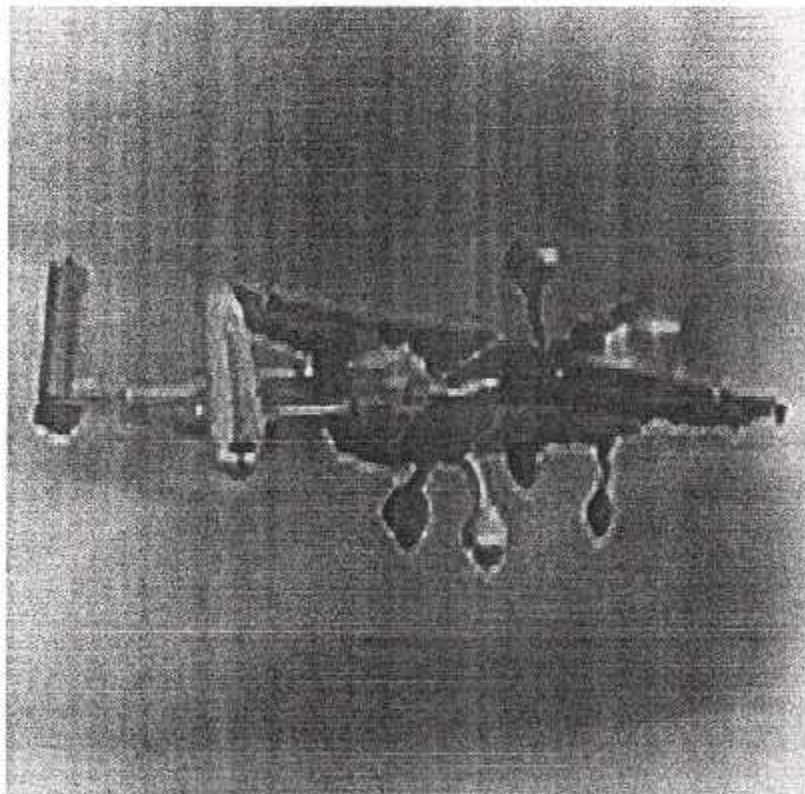


Figure 2.3 :Le hunter en reconnaissance sur champ de bataille.

Par ailleurs, en 1985, la marine américaine a inauguré un système de drones pour détecter des mines sous-marines. Ces drones sont reliés à des bateaux par des filins et dirigés vers les mines à l'aide d'un sonar et d'une télévision en circuit fermé.

Ils peuvent détecter différents types de mines. On peut également se servir d'un radar aéroporté volant à 3 000 m d'altitude, puis émettre des micro-ondes à partir de véhicules terrestres pour désamorcer les mines en question : les micro-ondes fragmentent les explosifs contenus dans les mines sans les faire exploser.

2/ Classification

Les **drones aériens** peuvent être classés selon trois critères:

- L'altitude : l'altitude considérée est l'altitude de croisière avec les ordres de grandeur suivants : moyennes altitudes $5000m < h < 8000m$; hautes altitudes : $h < 17000m$
- L'endurance, définie comme le temps que peut passer l'aéronef en vol, c'est-à-dire l'autonomie. Un ordre de grandeur d'une *endurance* dite longue est de 40 à 50 heures
- La longueur.

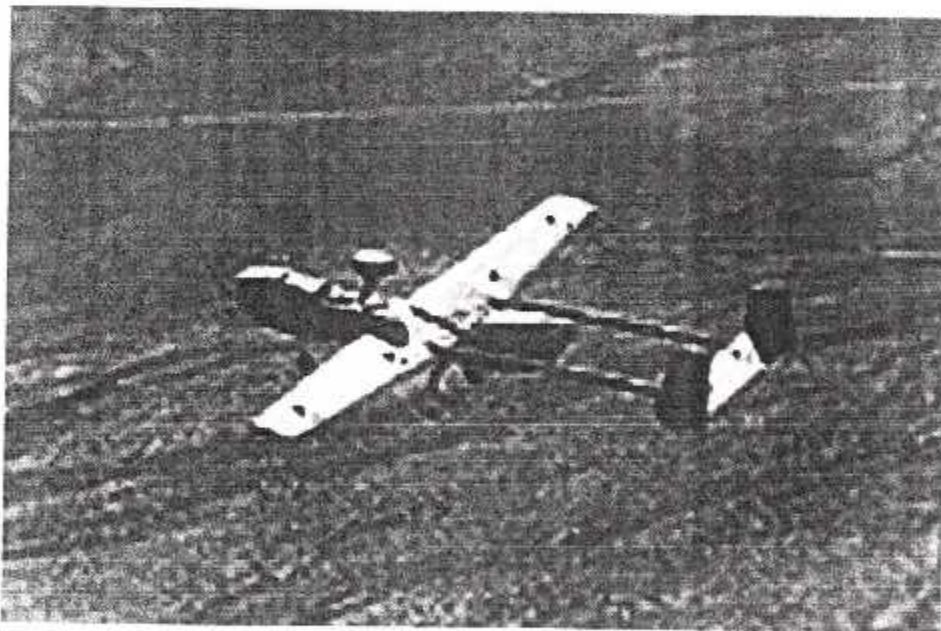


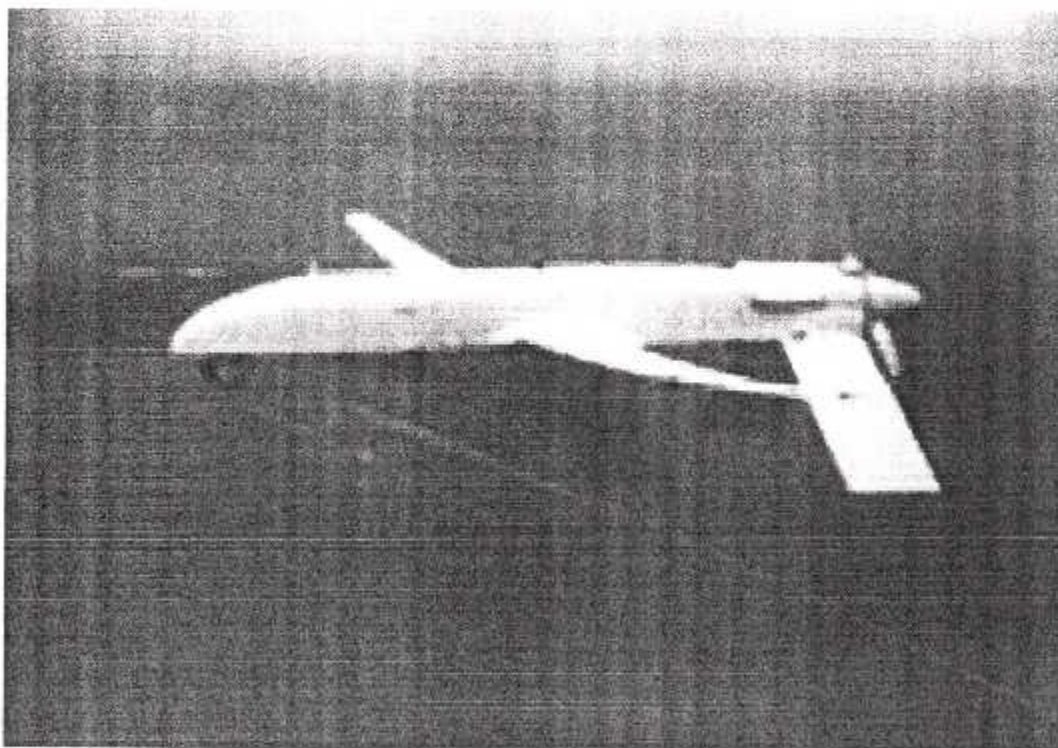
Figure 2.4 : Un drone tactique en service avec la US Army.

Le domaine technique des drones peut se décomposer en trois segments:

- Drones tactiques,
- Drones de moyenne altitude et longue endurance (MALE) permettant d'utiliser une charge utile de l'ordre de 100 kg,
- Drones de haute altitude et longue endurance (HALE).

Le segment tactique se décompose lui-même en cinq segments:

- Micro-drones (*Micro Air Vehicule* ou MAV), qui s'apparentent plus à des modèles réduits,
- Drones de très courte portée (TCP),
- Drones moyenne portée lents (multicharges multi missions ou MCMM lents),
- Drones rapides basse altitude (MCMM rapides),
- Drones maritimes tactiques (DMT).



**Figure 2.5 :Un drone grande porté.
Le IGNAT de l'US Army.**

3/ SURVEILLANCE ET RECONNAISSANCE UAV (LE KZO)

DONNEES PRINCIPALES

Longueur	2.28m
Taille	0.96m
Wingspan	3.42m
Poids de lancement	161kg
Puissance de moteur	24kW

EXÉCUTION

Vitesse	150km/h
Flânez à vitesse	120km/h
Altitude opérationnelle	300m à 3,500m
Résistance	3hr 30min
Chaîne de Datalink	150km
Secteur de lancement au sol	100m x 100m
Secteur de rétablissement au sol	200m x 200m

Rheinmetall DeTec (autrefois atlas Elektronik de STN) a été contracté pour fournir de petits systèmes non pilotés d'acquisition de reconnaissance et de cible de véhicule d'air de six Kleinflugger Zielortung (KZO) pour l'armée allemande. La commande a été passée en décembre 2001. Le premier système de KZO a été fourni à l'armée allemande en 1998 pour l'évaluation et une série d'épreuves de troupe a été avec succès accomplie.

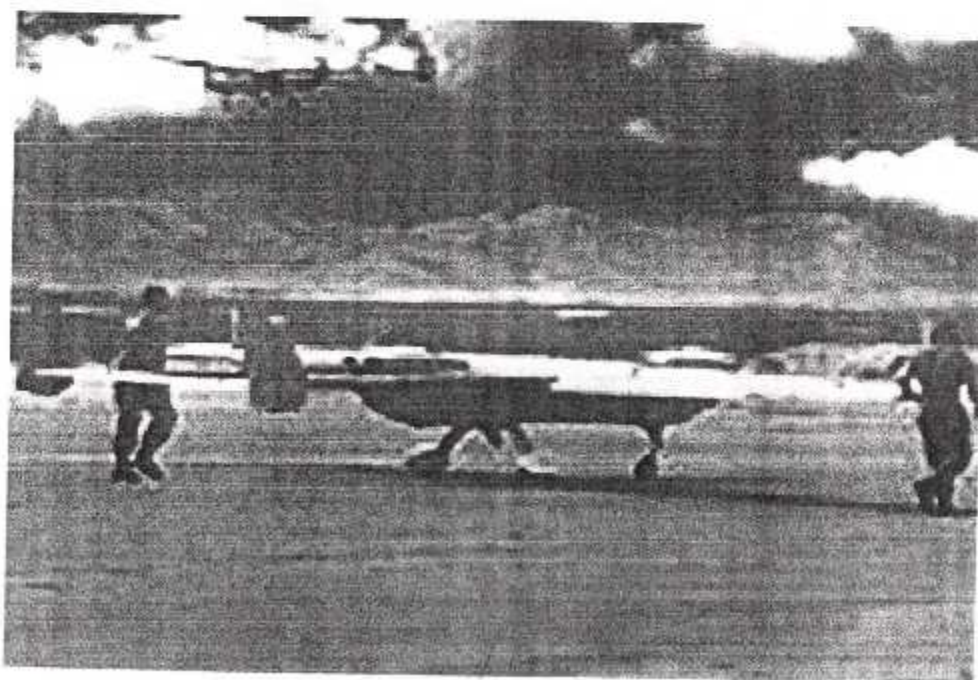


Figure 2.6 :Maintenance du KZO.

Le KZO emploie un système infrarouge de sonde pour acquérir des images en temps réel des cibles, comme place et vitesse des cibles mobiles et stationnaires. Les données de cible sont transmises du véhicule d'air au-dessus d'une distance plus de 100km à la station au sol, permettant aux données de cible d'être utilisés pour l'opération efficace d'autres éléments d'actif tels que l'artillerie de longue gamme, aux munitions d'artillerie intelligentes, aux fusées et aux missiles. Le système de véhicule d'air peut être déployé par tous les temps par jour et nuit.

Le véhicule d'air est un dérivé des véhicules non pilotés expérimentaux d'air de démonstrateur de Toucan développés par l'atlas de STN.

En décembre 2004, Rheinmetall DeTec a annoncé une alliance avec la technologie brune de Teledyne des Etats-Unis pour lancer la reconnaissance sur le marché UAV de prospecteur, basé sur le KZO, dans le prospecteur des Etats-Unis sera construit au service brun de Teledyne à Huntsville, Alabama. Le premier système est projeté pour l'accomplissement en 2005.

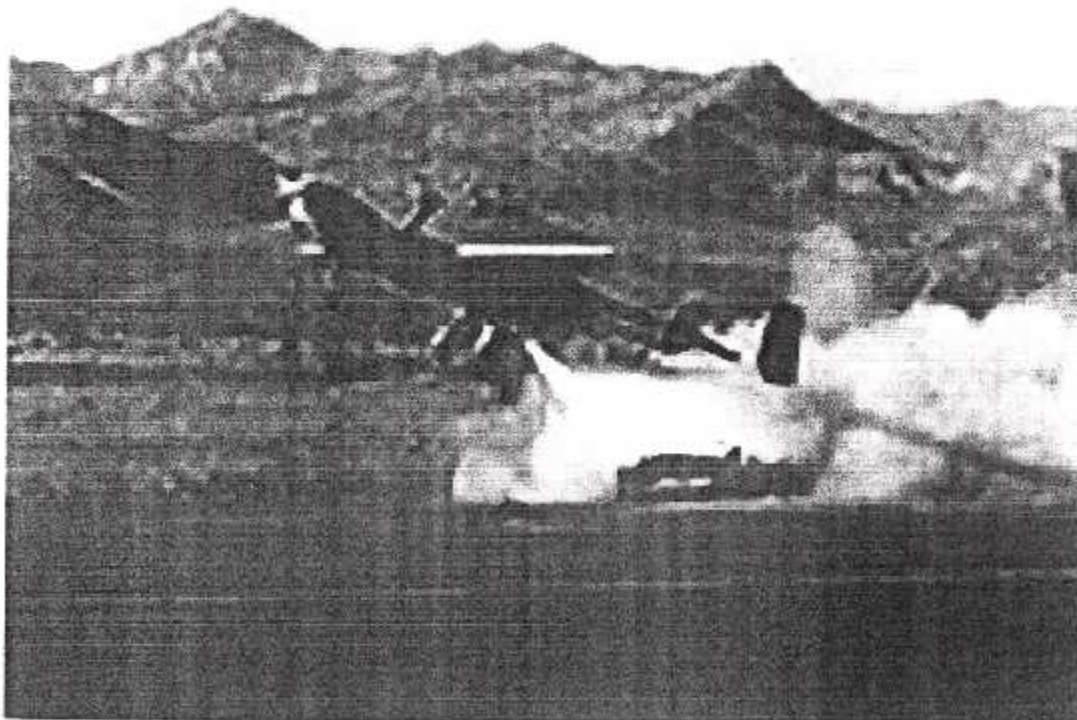


Figure 2.7 :Lancement du drone (KZO) .

4/ VARIANTE D'UAV

Le système de véhicule d'air a été développé dans trois versions. Le KZO a été développé pour l'armée allemande, et porte des charges utiles de surveillance et d'observation et peut porter un indicateur de garde et de cible de laser.

La variante d'exportation est connue comme Tucan. Le Tucan est capable de porter un certain nombre de différentes charges utiles pour répondre aux exigences de mission du pays de consommateur.

Les deux versions de guerre électronique du KZO sont les contre-mesures électroniques de Mucke (contre-mesure électronique) UAV et les mesures électroniques de soutien de Fledermaus (ESM) UAV.

Les charges utiles de contre-mesure électronique pour Mucke incluent des brouilleurs de radar dans le 20MHz à la bande 110MHz ou dans le 100MHz à la bande 500MHz. Les systèmes d'eEsm pour le Fledermaus incluent des systèmes pour l'interception et l'acquisition des transmissions ennemies de radar et de communication par radio. Les données de position et les caractéristiques de signal des émetteurs hostiles de signal sont téléchargées à la station de maîtrise des terrains.

5/ VÉHICULE D'air DE KZO

Le véhicule d'air est un monoplane de basse aile avec un wingspan de 3.42m, la longueur 2.29m et la taille 0.96m. La petite taille, la construction de matière composite et la conception furtive donnent bas l'infrarouge, le radar et les signatures visuelles.

6/ CHARGES UTILES DE KZO UAV

Un certain nombre de différentes charges utiles modulaires peuvent être choisies pour répondre aux exigences opérationnelles. Le poids maximum de charge utile est 35kg et le poids maximum de lancement est 162kg.

Pour l'armée allemande, les charges utiles ont inclus Zeiss Ophelios WBG FLIR regardant en avant l'infrarouge, fonctionnant la longueur d'onde de 12 microns, et un radar synthétique d'ouverture (SAR). Un système d'enregistrement installé dans le véhicule d'air permet le stockage de données et la transmission retardée des données d'image de champ de bataille ou de cible.

Les données sont téléchargées du véhicule d'air à la station de maîtrise des terrains par l'intermédiaire de la liaison de transmission de données de bande de Ku.

L'installation d'un indicateur de troueur et de cible de gamme de laser permet au système de KZO d'être employé coopérativement avec les systèmes armés tels que le véhicule d'air touché par combat de Taifun.

7/ MOTEUR DE KZO UAV

Le véhicule est actionné moteur par de Fichtel et de Sachs deux cylindres produisant 24kW. Le moteur est des puissances par propulseur de poussée de deux lames.

8/ DÉPLOIEMENT DE KZO UAV

Le nombre de batteries mobiles rapidement deployable utilisées sur chaque mission par l'armée allemande dépendra des conditions opérationnelles. Un système de KZO pour l'armée allemande inclut dix véhicules d'air avec deux systèmes au sol. Chaque système au sol comporte une station mobile de maîtrise des terrains avec un véhicule de communications de datalink, un véhicule de lancement, un véhicule de rétablissement et un véhicule de reconditionnement.

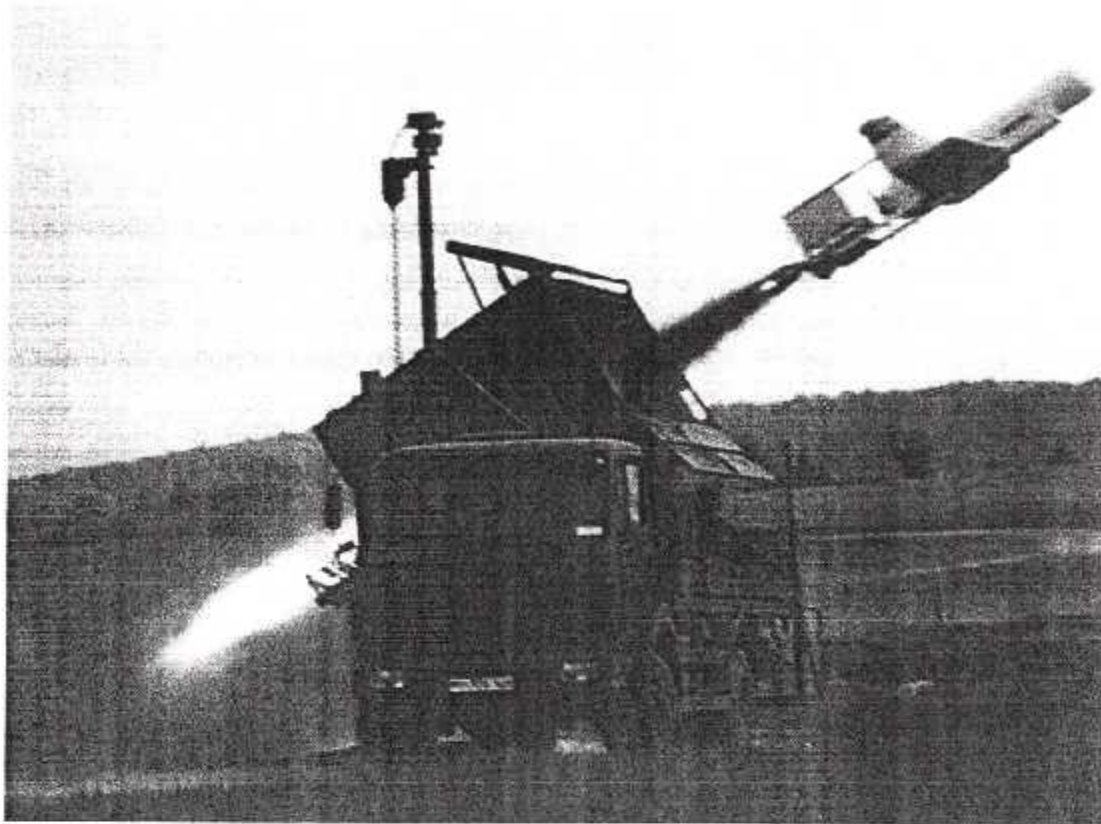


Figure 2.7 :Déploiement du KZO.

L'abri pour la station de maîtrise des terrains véhicule est monté et assure la guerre nucléaire, biologique et chimique et la protection électromagnétique d'impulsion. La station de maîtrise des terrains, qui peut simultanément commander deux aéronefs, est équipée de trois postes de travail d'ordinateur pour la planification de mission, la commande de vol et surveillance et pour l'affichage et l'évaluation de l'image et les données téléchargées de cible.

Le KZO emploie les mêmes récipients de stockage et de lancement et la station de maîtrise des terrains que le véhicule de combat touché par Taifun. Le récipient de lancement (3.05m longs, 2.44m larges et 2.44m hauts) est de manière permanente montée sur un camion à plat.

Un emplacement de lancement environ de 100m x de 100m est exigé pour le lancement du KZO. Le système peut être préparé pour le lancement de véhicule d'air dans un délai de 30 minutes d'atteindre l'emplacement de lancement. Le poste de travail d'ordinateur dans le véhicule de commande est employé pour programmer dans le lancement, des données de vol et de rétablissement et les données de mission. Les Modem réalisés sont téléchargés de la station de commande au à bord de l'ordinateur de commande de vol sur le

véhicule d'air. L'uplink de commande simple permet à l'opérateur de vol d'envoyer des instructions mises à jour de vol et de mission au véhicule d'air en vol.

Les ailes du véhicule d'air sont pliées pour le stockage et le transport et sont dévoilées en vue du lancement. L'opérateur signale le déclenchement de l'ordre de lancement et le petit lanceur est mis à feu. Le véhicule d'air est propulsé du récipient de lancement et le petit moteur de propulseur est largué du véhicule d'air après le lancement.

L'uplink de commande simple et les downlinks de données d'image sont fortement robustes contre bloquer hostile. Le downlink de communications de données de bande de Ku peut fonctionner sur une gamme de 150Km à partir de la commande basée au sol. La gamme est réduite à 100Km dans un environnement hostile extrêmement dense de guerre électronique.

Typiquement, le véhicule d'air vole au secteur 150Km/h de cible. La vitesse maximum est 250Km/h. Une fois au-dessus du secteur de cible le véhicule flâne à une vitesse de 120Km/h. L'altitude fonctionnelle est de 300m à 3500m. Le véhicule a une résistance de 3 hr et 30 min.

Le véhicule d'air n'est pas équipé du train d'atterrissage conventionnel mais réalise à la place un atterrissage précis à l'aide d'un parachute et des sacs à air. Le secteur au sol exigé pour le rétablissement de véhicule d'air est 200m x 200m.

9/ Global Hawk (Rangée II+ Hae Uav)

Le hawk global (rangée II+) High-Altitude, programme aérien du véhicule touché par Long-Endurance (HAE UAV) est une démonstration avancée de technologie de concept (ACTD) conçue pour satisfaire le but du bureau aéroporté de reconnaissance de la défense (DARO) de fournir des possibilités prolongées de reconnaissance au commandant commun de force.

La reconnaissance prolongée a été définie par le directeur, DARO, MGen Kenneth Israel, comme "capacité de fournir des données sensibles et soutenues à partir du territoire n'importe où en dedans ennemi, du jour ou de la nuit, indépendamment du temps, comme besoins du précepte de warfighter." Deux systèmes complémentaires de HAE UAV sont développés dans le cadre de ce programme; une conception conventionnelle (rangée II positif) et une basse configuration observable (rangée III moindre).

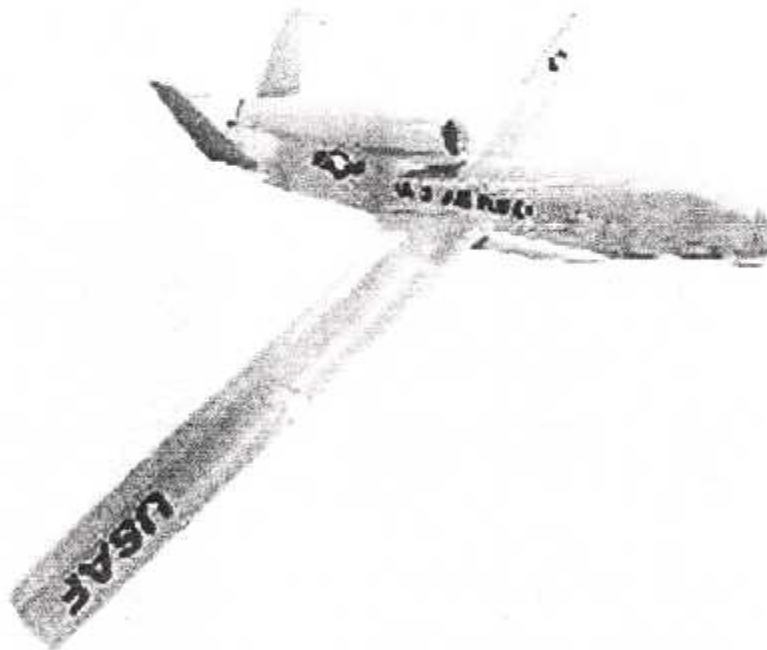


Figure 2.8:Le Global Hawk.

Le véhicule positif d'air de la rangée II sera capable de l'entretoise, de la surveillance soutenue d'altitude élevée et de la reconnaissance. Il actionnera aux gammes jusqu'à 3000 milles marins à partir de son secteur de lancement, avec flânant des possibilités au-dessus de l'aire de cible de jusqu'à 24 heures ; plus grands que d'altitudes aux 60.000 Pieds.

Il sera capable des charges utiles électro-optiques (ordre technique), infrarouges (IR), et synthétiques de porter simultanément d'ouverture du radar (SAR), et sera capable des communications à large bande de liaison de transmission de données de satellite et du line-Of-Sight (LOS).

Pendant la phase de développement, programmée pour conclure 1QFY98, deux véhicules, deux ensembles de charges utiles, et une station de maîtrise des terrains sera obtenue et le champ sera examiné. Le premier vol du hawk global était de la base aérienne d'Edwards, CA 28 février 1998.

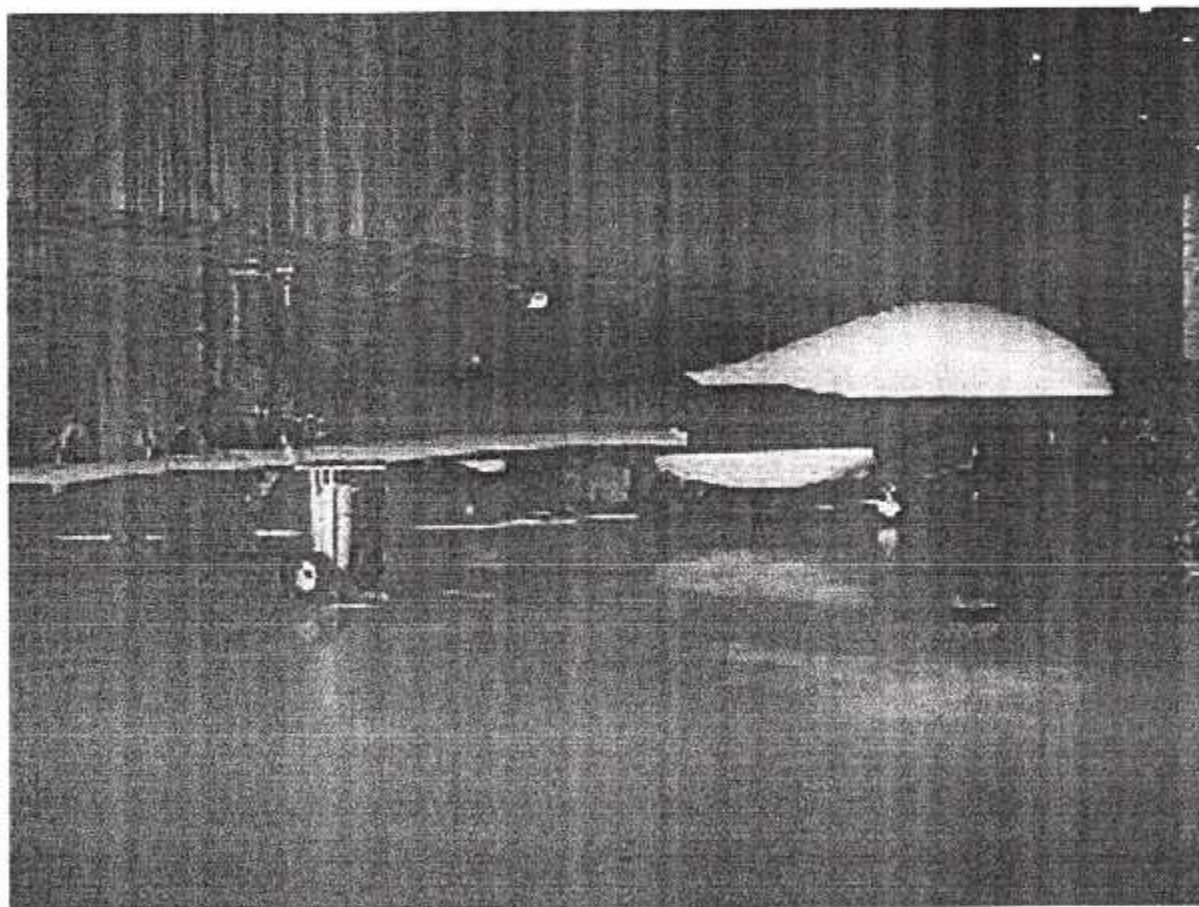


Figure 2.9 :Le Global Hawk après sa réalisation.

Le HAE UAV sera capable du long angle de saturation, de la large assurance de secteur, et de l'assurance continue de tâche des centres d'intérêt avec les sondes de haute résolution. L'angle de saturation persistant de 24 heures du hawk's global du point de vue fonctionnement soutiendra constamment regarder et dépister des cibles comme les cibles mobiles critiques.

Le hawk global est concentré sur le radar intégré dans le système pour tous temps, le large-secteur et les possibilités de tâche qui peuvent fournir au langage figuré de haute qualité viser l'exactitude.

Le radar global de hawk et la charge utile d'EO/ir sont portés simultanément. Le radar est capable des modes "multiple" -- bande de SAR à un mètre, tâche de SAR à un pied, mode de GMTI vers le bas à quatre nœuds actionnant tous à 20 à 200 kilomètres de gamme. La charge utile d'EO/ir fournit NIIRS 6 ou 5,5 selon si c'est ordre technique ou le hawk global IR intégrera avec les architectures aéroportées tactiques existantes de reconnaissance pour la planification, l'informatique, l'exploitation, et la diffusion de mission.

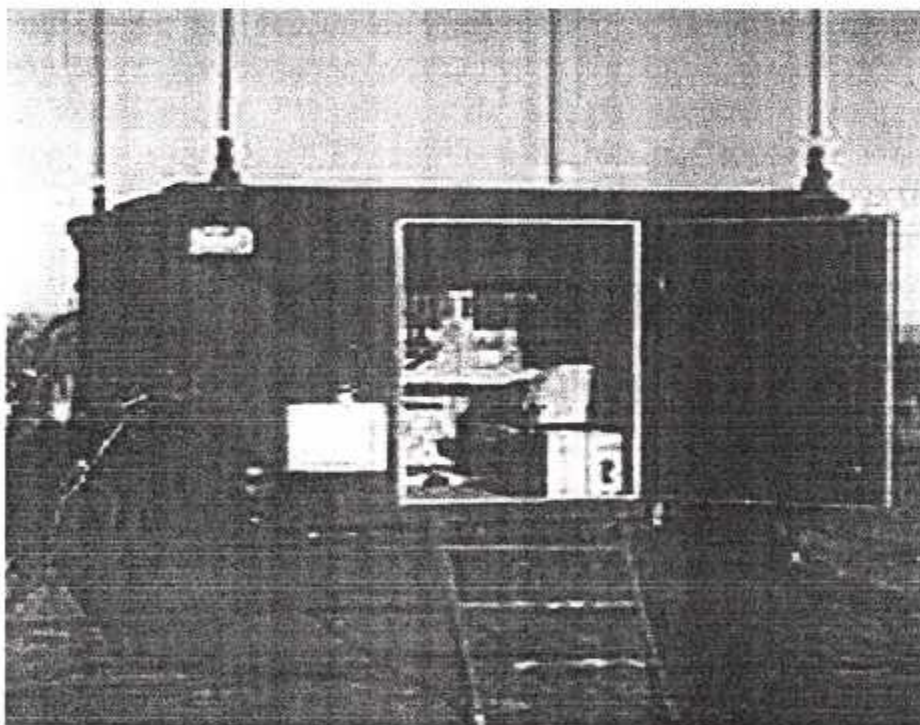


Figure 2.10 : La station de contrôle au sol.

Elle fournira les deux le radar large de recherche de secteur et le langage figuré d'EO/ir (40.000 nm carré par mission) à la résolution de 1m et les images jusqu'à 1900 de tâche par mission à la résolution de 0.3m, et soutiendra viser l'exactitude au moins du CÉPE de 20m.

Une fois lié avec des systèmes tels que le système commun de soutien d'intelligence de Deployable (JDISS) et le système global de commande et de commande (GCCS), langage figuré peut être NRT transféré au commandant opérationnel pour l'usage immédiat. Les données de HAE UAV seront accessibles pour des indications et l'avertissement (I&w), positionner, l'imposition rapide de strike/restrike, l'évaluation de combat et d'autres analyse est à travers la chaîne de la commande dans des minutes de reçu.

Le HAE UAV essaiera d'obtenir la vulgarisation avec l'architecture existant : de commande, de commande, de communications, d'ordinateurs, et d'intelligence (CI). Le langage figuré rassemblé sera transféré aux emplacements d'exploitation indiqués par théâtre utilisant des formats standards par des médias de communications existants. Les armatures choisies du langage figuré et les rapports peuvent être émission électroniquement par voix ou données. Le commandant opérationnel déterminera les moyens préférés de la diffusion et de la distribution.

Le système est capable de la ligne directe des communications de vue avec la station au sol par une liaison de transmission de données commune ou au delà de ligne de vue par la bande SATCOM de Ku, ligne directe des possibilités de vue, bon appui jusqu'à 274 millions de bits par seconde (bien que ceci n'est pas actuellement soutenu) et 50 millions de bits par seconde par une bande SATCOM de Ku. À l'avenir les utilisateurs détachés de la station au sol pourraient directement recevoir des données de langage figuré du hawk global.



Figure 2.11 : Intérieure de la chambre de réception d'information et de commande du drone

Quand des missions globales de hawk sont assignées aux commandants d'armée, ou un officier d'armée est le commandant de JTF, le radar tactique augmenté Correlator (ETRAC) et le système d'exploitation modernisé de langage figuré MIES) (ou les processeurs de successeur) traiteront le langage figuré. Si l'Armée de l'Air des États-Unis est le service d'" fil ", le processeur serait le système aéroporté de reconnaissance d'éventualité (VOITURES); si la marine et les soldats de marine entrent d'abord, le langage figuré System-Navy de traitement (JSIPS-n) de services communs traiterait le langage figuré. La station au sol commune (CGS) montrera le langage figuré aucune matière que le système l'a traitée.

High Altitude Endurance Unmanned Aerial Vehicle

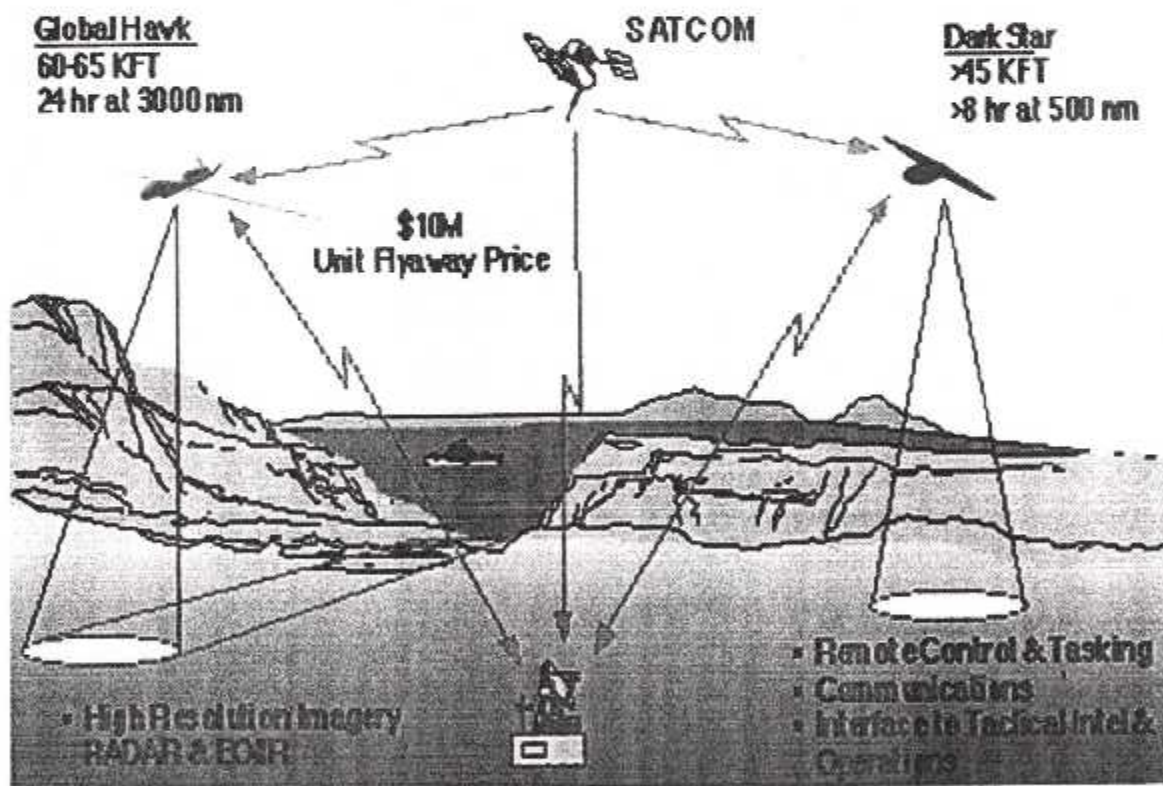


Figure 2.13 : Système de reconnaissance
du Global Hawk et du Dark Star.

Le système global de hawk est établi par une équipe consistée en Teledyne Ryan aéronautique à San Diego, E-Systems en automnes église, Virginie, Hughes, Loral, et un certain nombre d'autres compagnies qui travaillent à de divers sous-ensembles dans l'avion.

En exercice budgétaire 1999, des vols globaux de qualité de vol de hawk ont été pilotés, et les vols de service militaires devaient débuter en avril. En mars, 1999, un véhicule global de hawk, avec ses sondes, est sorti de la commande et a été détruit. Cet accident a retardé l'étude de service militaire de hawk global au moins pendant deux mois, 16 février 2000 Northrop Grumman Corp.

San Diego le a attribué une modification \$71.999.635 à un contrat de coût plus attribuer d'honoraires, MDA972-95-3-0013, pour prévoir deux véhicules aériens touchés par hawk global de prototype, modification associée de système, et appui de technologie. La date prévue d'accomplissement de contrat est mars 31, 2002.



Chapitre III

*Dessins assistés par ordinateur
Conceptions assistés par ordinateur.*



1/ Introduction

Après avoir présenter les généralités sur turboréacteur, et le présentation du drone et ses différentes applications, une équipe s'est penchée sur la possibilité d'étude et de conception ainsi que la réalisation d'un petit avion UAV permettant de réaliser une mission simple donnée .

Comme 1^{er} lieu , l'équipe de travail après avoir établie un cahier de charge comprenant les différentes phases d'étude et de conception de l'UAV , nous a chargé(équipe ingénieurs et techniciens) d'effectuer une étude préliminaire de conception d'un micro turboréacteur ayant une poussée de 450N .

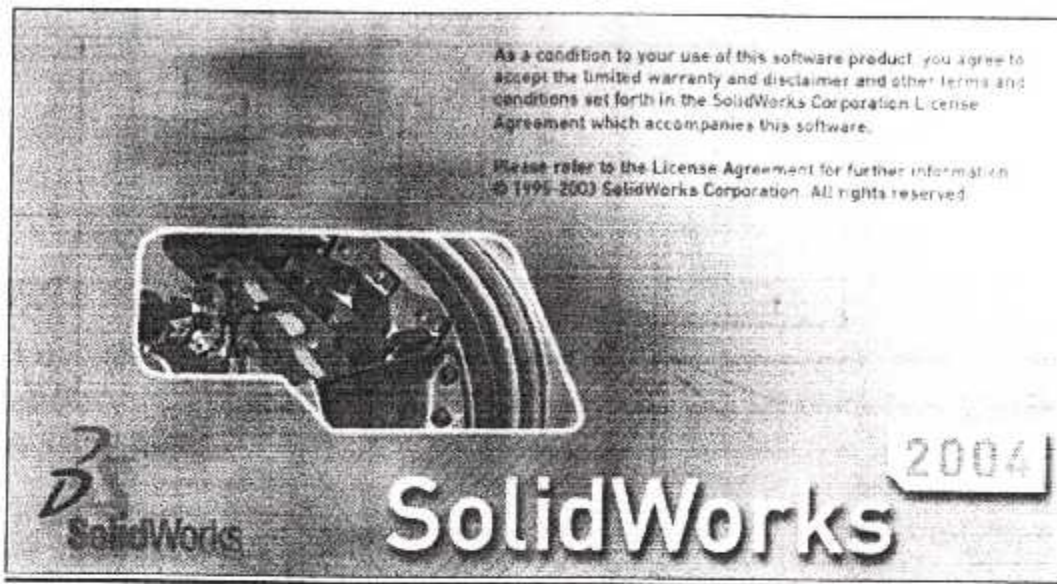
La collaboration du groupe de travail d'ingénieurs aéronautique ,mécaniciens et techniciens aéronautique,à conduit après étude théorique sur la possibilité de concevoir un propulseur pour faire des calculs sur lesquels nous nous sommes basé en tant que techniciens pour établir la conception assisté par ordinateur ;et la mise au plan de chaque pièce permettant de fournir un document technique pour la réalisation du moteur.

2/ Présentation du logiciel SOLID WORKS



SolidWorks 2004 est un logiciel de conception mécanique 3D paramétrique qui tire profit de l'interface graphique Microsoft® Windows® .

Grâce à cet outil facile à utiliser, les ingénieurs en mécanique peuvent esquisser rapidement une idée, expérimenter avec des fonctions et des cotes et produire des modèles et des mises en plan précis.



3/ Concepts de base

- Un modèle SolidWorks est constitué de pièces, d'assemblages et de mises en plan.
- Généralement, vous débutez avec une esquisse, créez une fonction de base, puis ajoutez davantage de fonctions à votre modèle (vous pouvez aussi commencer avec une surface ou une géométrie volumique importée).
- Vous êtes libre d'affiner votre conception en ajoutant, modifiant, ou en réordonnant les fonctions.
- L'association entre les pièces, les assemblages et les mises en plan garantit que les changements apportés à l'une des vues seront automatiquement introduits dans toutes les autres.
- Vous pouvez générer des mises en plan ou des assemblages à n'importe quel moment du processus de conception.
- Le logiciel SolidWorks vous permet de personnaliser les fonctionnalités pour répondre à vos besoins.

Vous pouvez accéder à une grande variété d'outils et de commandes grâce au menu contextuel lorsque vous travaillez dans SolidWorks. Lorsque vous placez le pointeur sur une géométrie dans un modèle, sur des objets dans l'arbre de création FeatureManager ou sur les contours de la fenêtre SolidWorks, cliquer à l'aide du bouton droit de la souris fait apparaître un menu contextuel contenant les commandes appropriées pour l'objet sur lequel vous avez cliqué.

Vous pouvez accéder à davantage de commandes en sélectionnant la flèche double vers le bas dans le menu. Lorsque vous la sélectionnez ou marquez une pause sur celle-ci avec le pointeur, le menu contextuel s'étend, affichant des options supplémentaires.

4/Vue d'ensemble des fonctions

Les fonctions représentent des formes distinctes qui, lorsqu'elles sont combinées, forment la pièce. Vous pouvez aussi ajouter certaines fonctions aux assemblages.

Les fonctions prennent en charge les pièces à corps multiples. Vous pouvez inclure des fonctions d'extrusion, de révolution, de lissage ou de balayage individuelles dans le même document de pièce.

Les fonctions comprennent:

- Base/Bossage et Enlèvement de matière
- Extrusion, Révolution, Balayage, et Lissage
- Congé/arrondi, Chanfrein, et Dépouille
- Perçage - Simple et Assistance pour le perçage
- Echelle
- Coque
- Nervure
- Dôme
- Façonner
- Répétition et symétrie.

5/ Assemblages

Vous pouvez construire des assemblages complexes constitués de plusieurs composants. Les composants d'un sous assemblage peuvent être des pièces individuelles ou d'autres assemblages appelés sous assemblages.



Une représentation 3D d'un simple composant de conception

Ces deux types présentent le même comportement dans la plupart des opérations. Les composants sont liés au fichier d'assemblage. Les documents d'assemblage ont une extension



Une composition 3D de pièces et/ou d'autres assemblages

Les rubriques suivantes décrivent les principes de base de la création d'un assemblage à partir des composants déjà construits. Elles fournissent des informations générales sur la manière de travailler avec des assemblages de toutes sortes.

6/ Vues de mise en plan

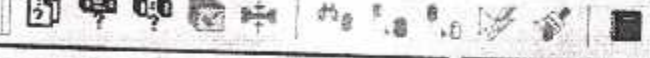
Vous pouvez créer une nouvelle mise en plan à partir d'un document de pièce ou d'assemblage enregistré.



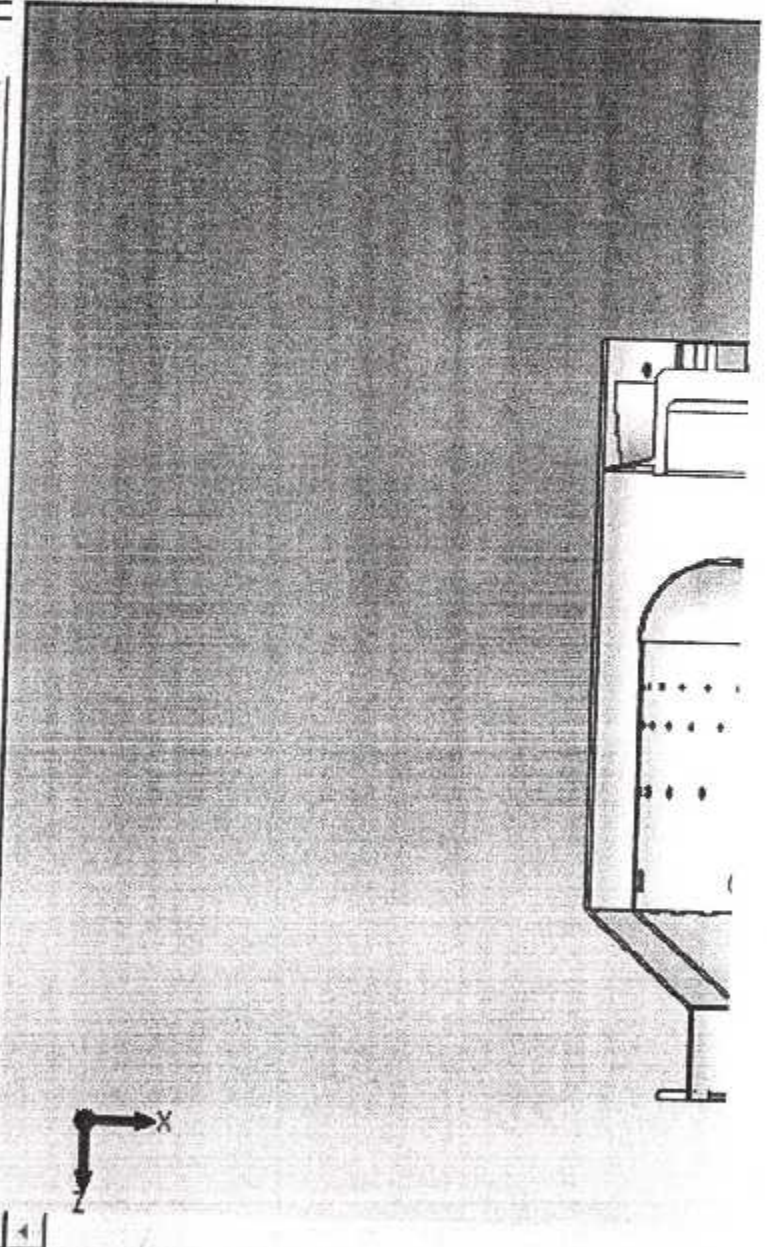
Une mise en plan d'étude 2D, généralement une pièce ou un assemblage

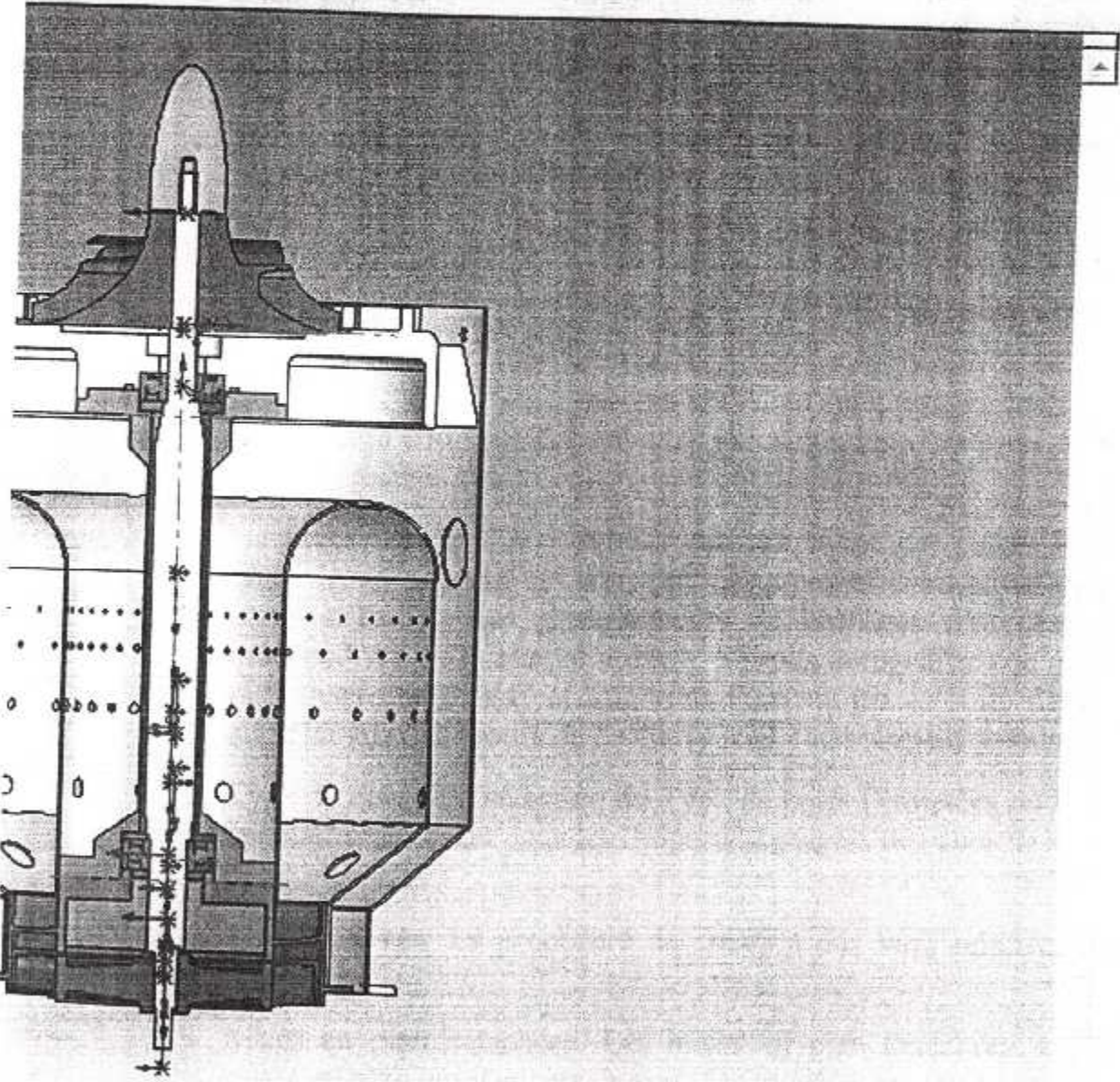
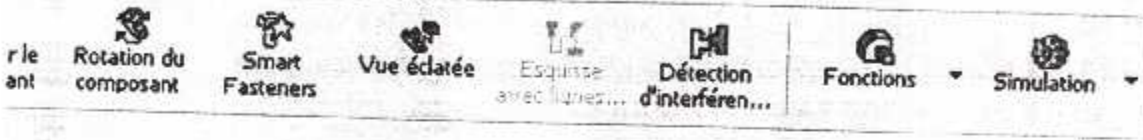
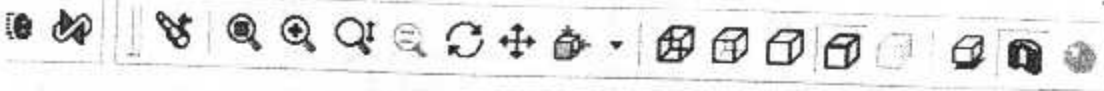
SolidWorks 2004 - [turboprop]

Fichier Edition Affichage Insertion Outils MotionWorks Toolbox Utilities Fenêtre ?



- turboprop
 - Annotations
 - Lumière
 - Plan de face
 - Plan de dessus
 - Plan de droite
 - Origine
 - (f) diffuseur<1>
 - (-) Angular Contact Ball Bearing<1>
 - (-) arbre<1>
 - (-) rouet<1>
 - (-) Angular Contact Ball Bearing<1>
 - (-) cache arbre<1>
 - (-) STATOR<1>
 - Contraintes dans turbo
 - Annotations
 - Matériau <non spécifié>
 - Corps volumiques(1)
 - Plan de face
 - Plan de dessus
 - Plan de droite
 - Origine
 - Révolution1
 - Plan1
 - Plan2
 - Plan3





Edition: Assemblage ?

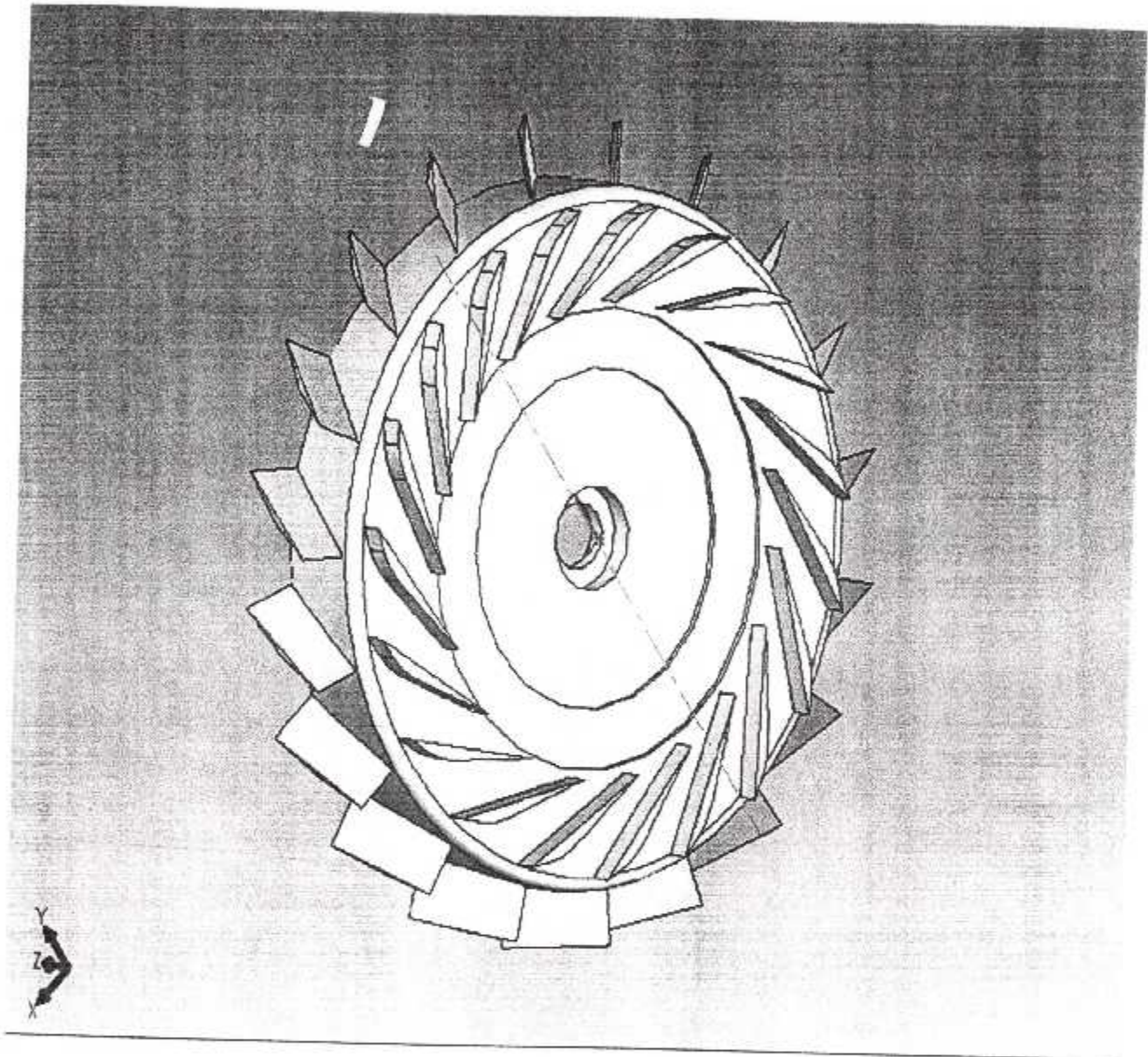
- Vue du modèle. La Vue nommée est désormais appelée Vue du modèle. Le PropertyManager Vue du modèle apparaît lorsque vous ouvrez une nouvelle mise en plan.
- Fonds de plan de mise en plan. La boîte de dialogue Fond de plan à utiliser est désormais appelée Format/Taille du fond de plan. Le nom de la boîte de dialogue Propriétés de la feuille n'a pas changé. Toutes les deux sont désormais dotées d'une fenêtre d'Aperçu.
- Couleurs. Vous pouvez spécifier les couleurs des propriétés des feuilles de mise en plan sous Outils, Options, Options du système, Couleurs.
- Déplacer les vues de mise en plan. Les vues enfants se déplacent relativement aux vues parentes en fonction de l'alignement. Pour revenir au comportement des versions précédentes, appuyez sur la touche Maj. pendant que vous déplacez les vues. Pour faire glisser une vue, maintenez la touche Alt enfoncée pendant que vous faites glisser le pointeur.
- Echelles de vues. Vous pouvez choisir d'appliquer l'échelle de la vue parente aux vues dépendantes telles que les vues projetées, les vues auxiliaires, etc.
- Hachures. Les hachures sur les vues en coupe des pièces à corps multiples (y compris les constructions soudées) sont alternées d'un corps à l'autre. Les identificateurs de hachures sont désormais indépendants de la langue utilisée. Si vous enregistrez une mise en plan dans une langue et que vous l'ouvrez par la suite dans une autre langue, les motifs de hachures sont correctement reconnus.
- Type de cotes. La sélection du Type de cotes (Projetées ou Vraies) apparaît maintenant dans les PropertyManagers des vues de mise en plan.
- Vues relatives. La procédure de création des vues relatives a été révisée.
- Mises en plan détachées. Les mises en plan détachées sont des mises en plan qui n'ont pas besoin des modèles associés lorsqu'elles sont ouvertes. Dans la nouvelle version, vous pouvez enregistrer les mises en plan détachées comme mises en plan ordinaires, et inversement, en utilisant le format Mise en plan (*.slddrw) ou Mise

en plan détachée (*.slddrw) dans la boîte de dialogue Enregistrer sous.

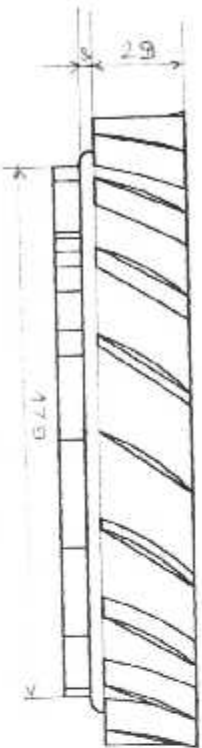
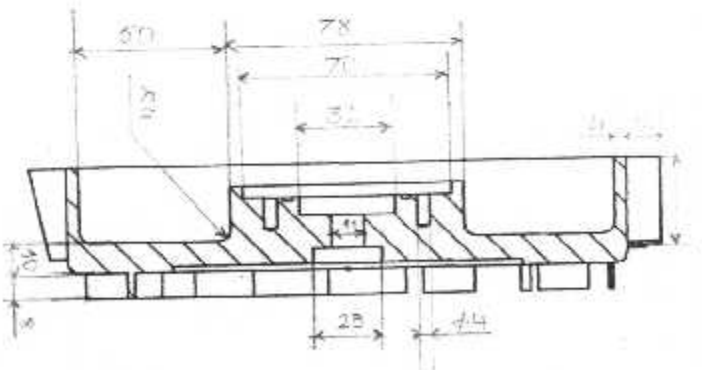
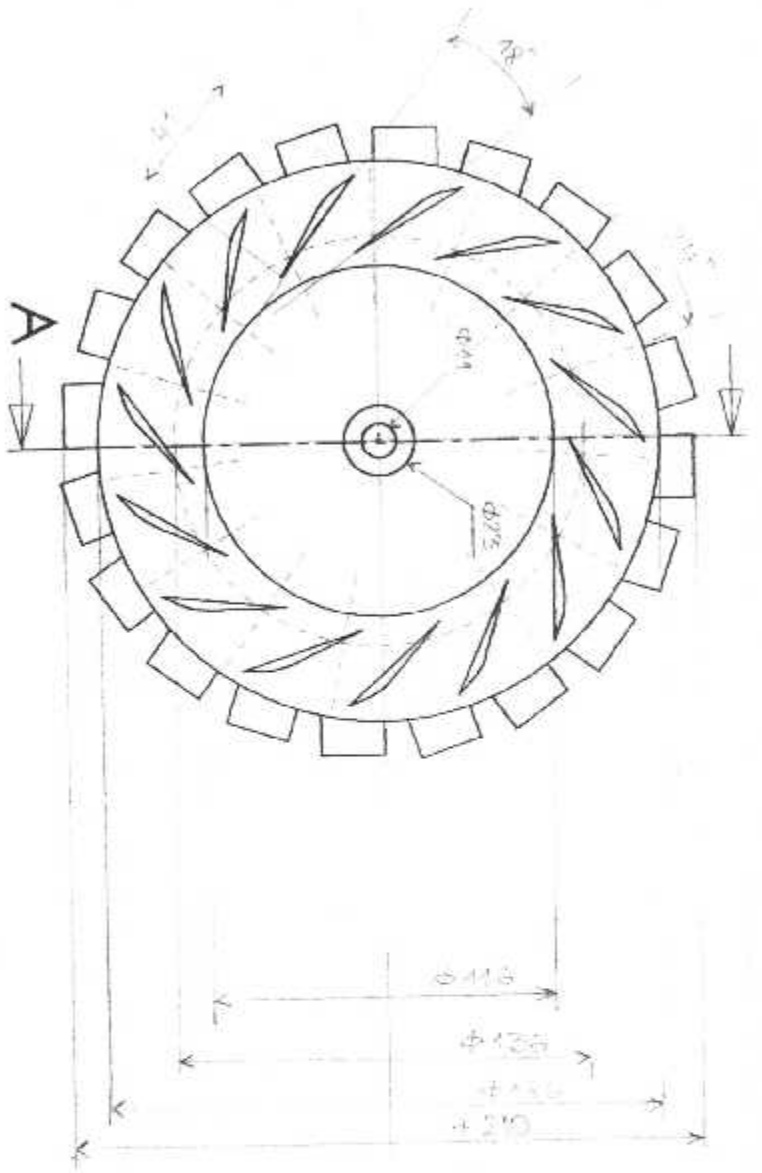
- Mises en plan allégées. Les mises en plan allégées sont similaires aux assemblages allégés. Lorsqu'une mise en plan est allégée, une partie seulement des données du modèle est chargée dans la mémoire, améliorant ainsi la performance. Les données restantes sont chargées selon les besoins.

CAO
DAO

Dessins du diffuseur :



Dessin 3D du diffuseur.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

- DIMENSIONS ARE IN INCHES
- TOLERANCES:
- FRACTIONAL
- ANGULAR: MACH ± .0005
- TWO PLACE DECIMAL ± .005
- THREE PLACE DECIMAL ± .001

INTERPRET GEOMETRIC
TOLERANCING PER:
MATERIAL

NAME DATE

TITLE:

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS
DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF
GIBBERT COMPANY NAME HERE. ANY
REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE
WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF
GIBBERT COMPANY NAME HERE IS
PROHIBITED.

NEXT ASSY

USED ON

FINISH

DO NOT SCALE DRAWING

COMMENTS:

Q.A.

DRAWN

CHECKED

ENG APPR.

MFG APPR.

SIZE DWG. NO.

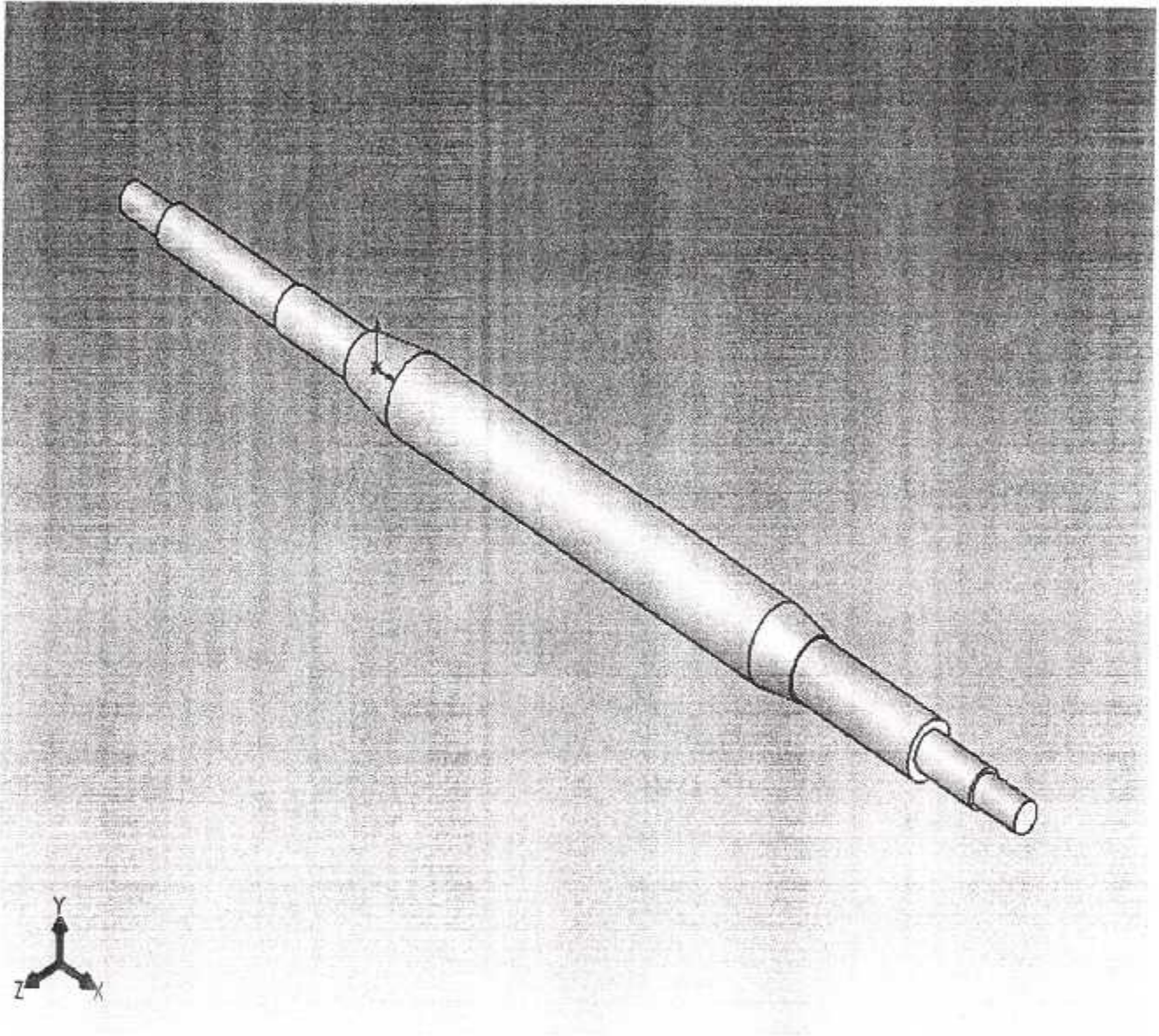
A Diffuseur

REV

SCALE: 1:1 WEIGHT:

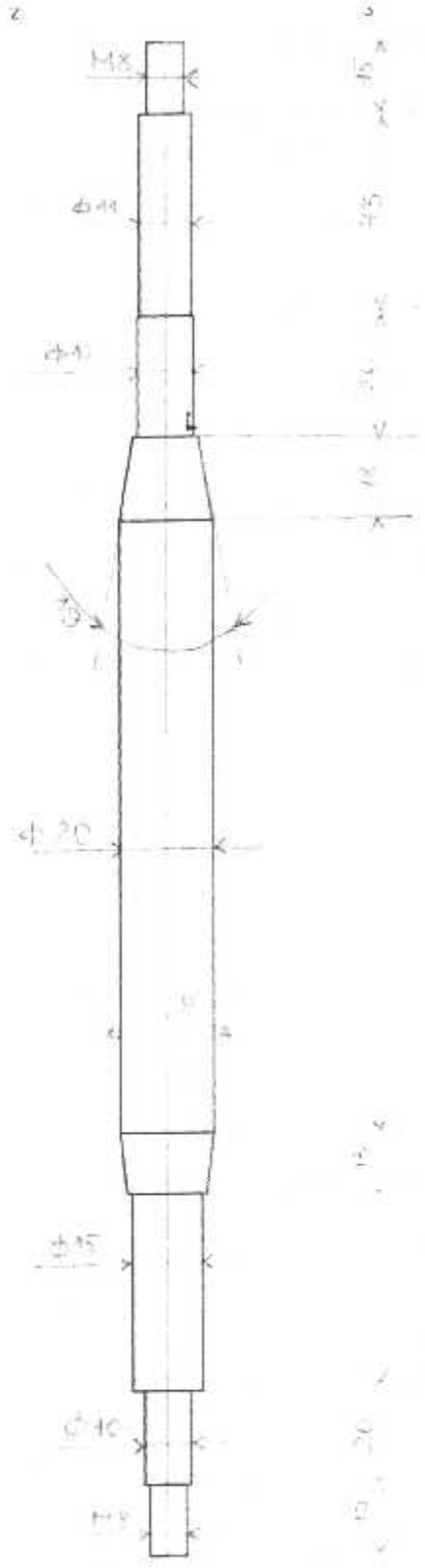
SHEET 1 OF 1

Dessin de l'arbre :



Dessin 3D de l'arbre.

A
B
C
D
E



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APP'VD					
MFG					
G.A				MATERIAL:	
				WGHT:	

TITLE:

DWG NO.

arbre

A4

SCALE: 1:1

SHEET 1 OF 1

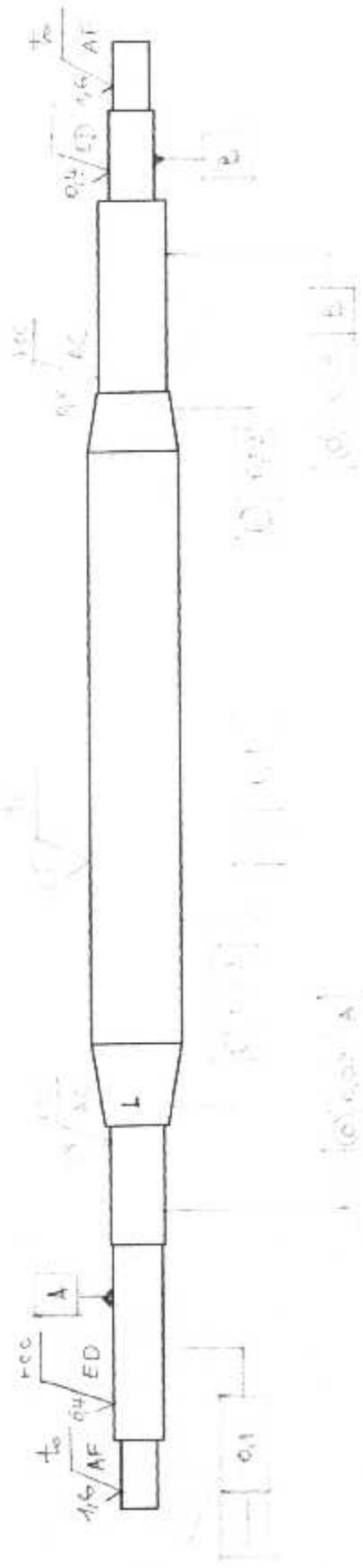
1 2 3 4 5 6

A

B

C

D



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

NAME: SIGNATURE: DATE: TITLE:

DO NOT SCALE DRAWING

DEBUR AND BREAK SHARP EDGES

REVISION

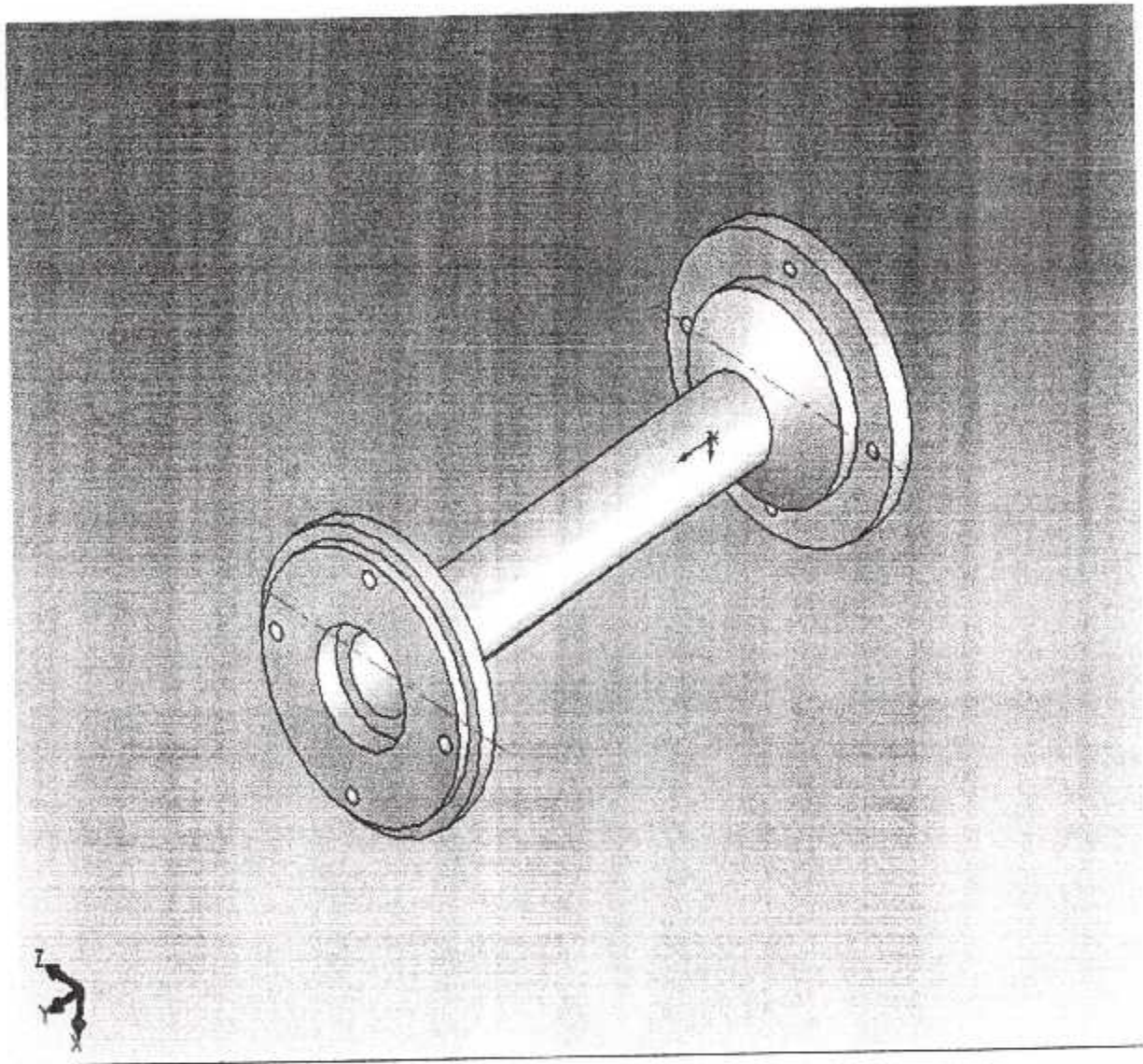
DRG. NO.

MATERIAL:

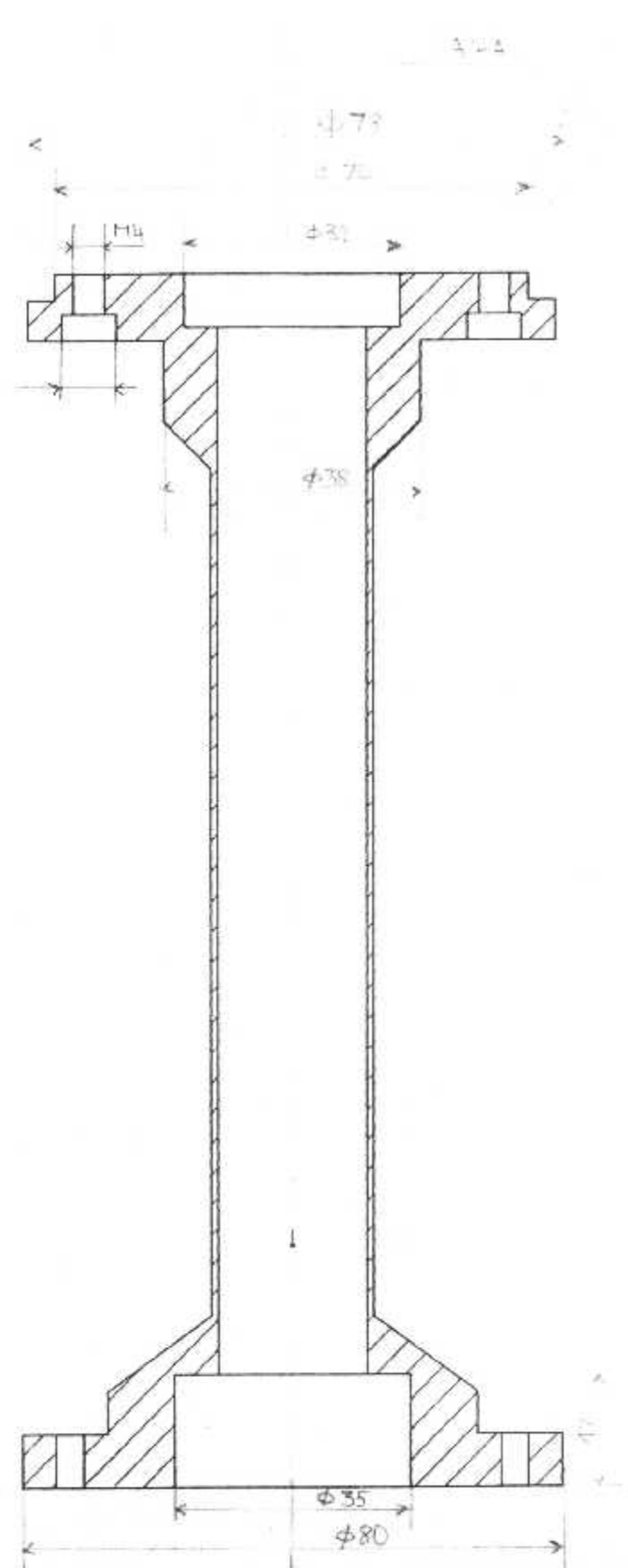
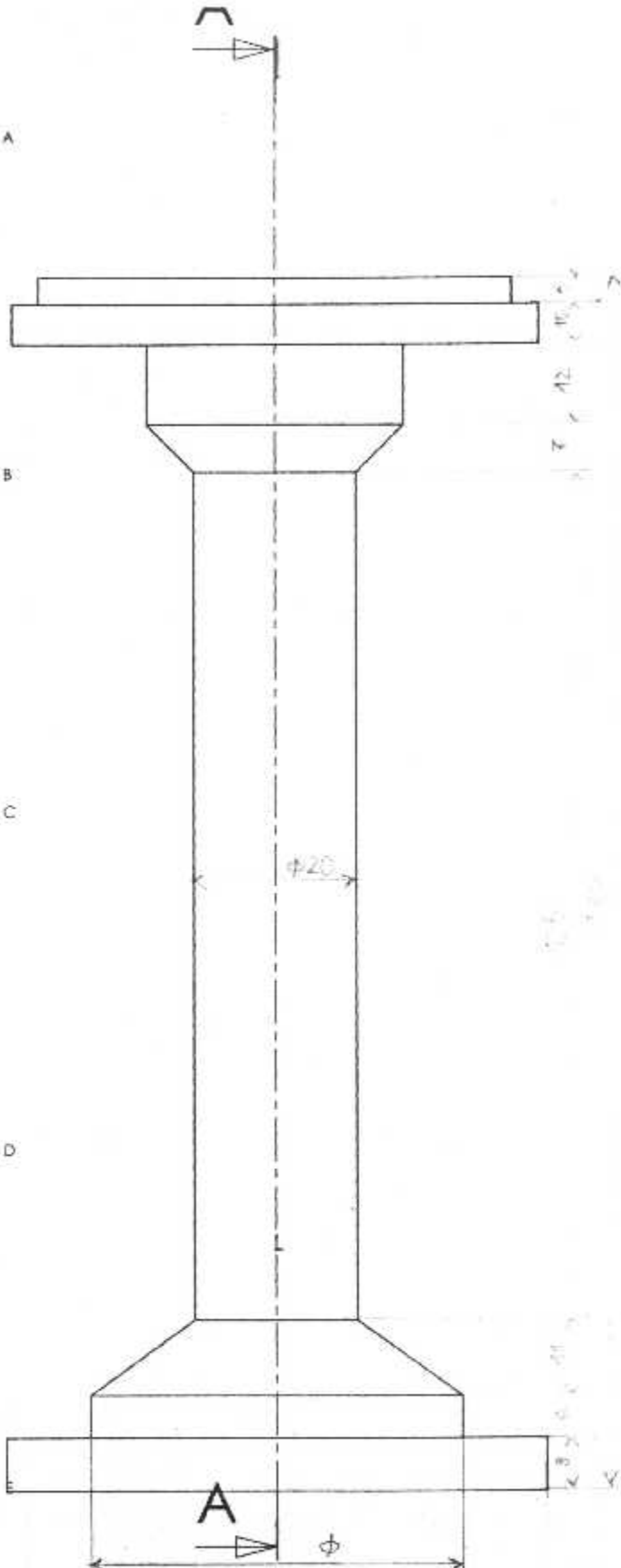
ARBRE 1

F

Dessin du cache arbre :



Dessin 3D du cache arbre.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:
 DEBUR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

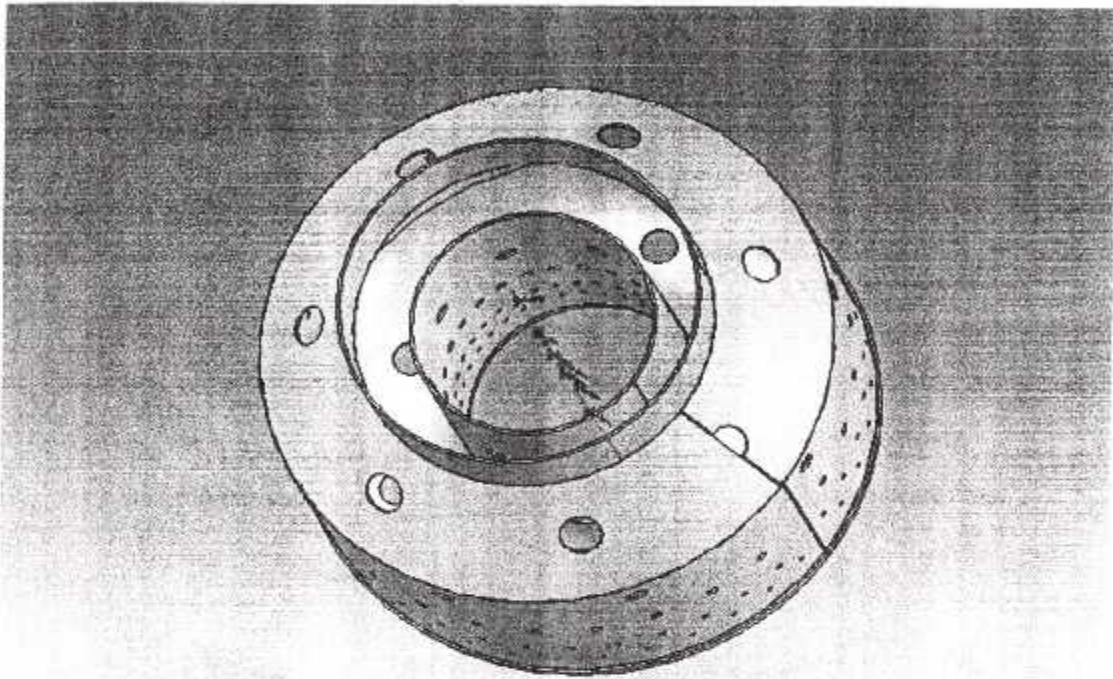
DO NOT SCALE DRAWING REVISION

COUPE A-A

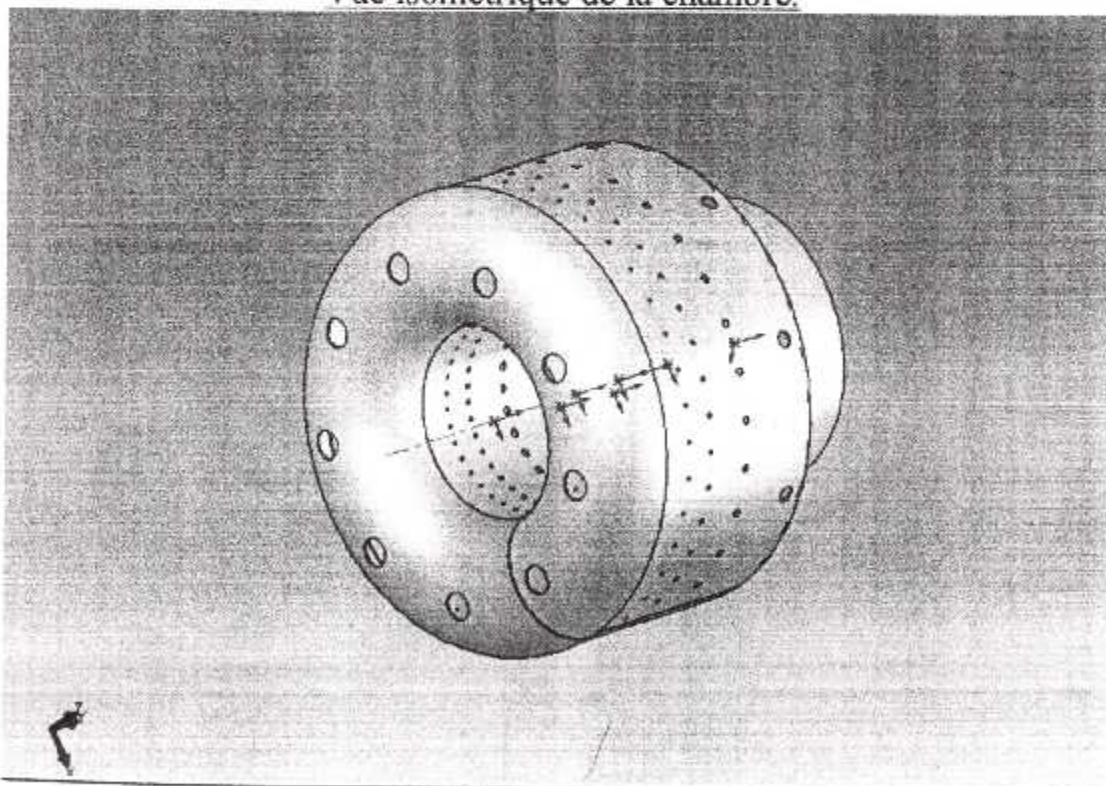
	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APP'VD					
MFG					
Q.A					
				MATERIAL:	

TITLE:
 DWG NO. cache arbre A4

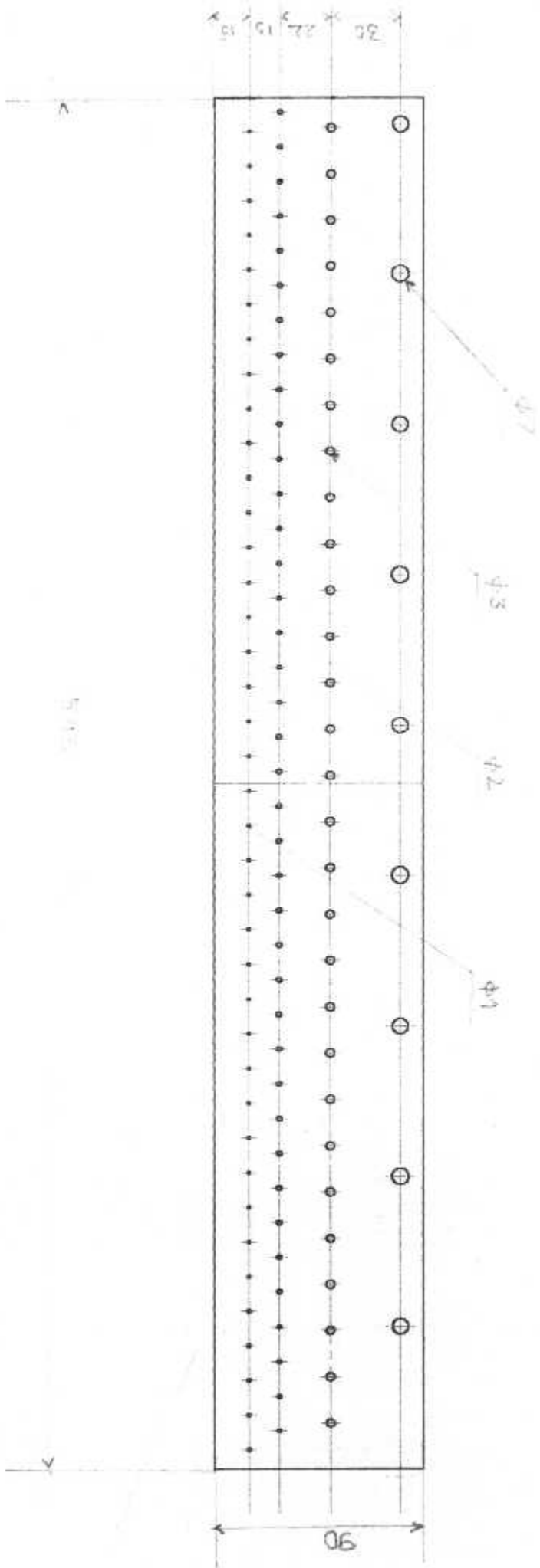
Dessin de la chambre de combustion :



Vue isometrique de la chambre.



Vue des trous d'injecteurs.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

DESURE AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME SIGNATURE DATE

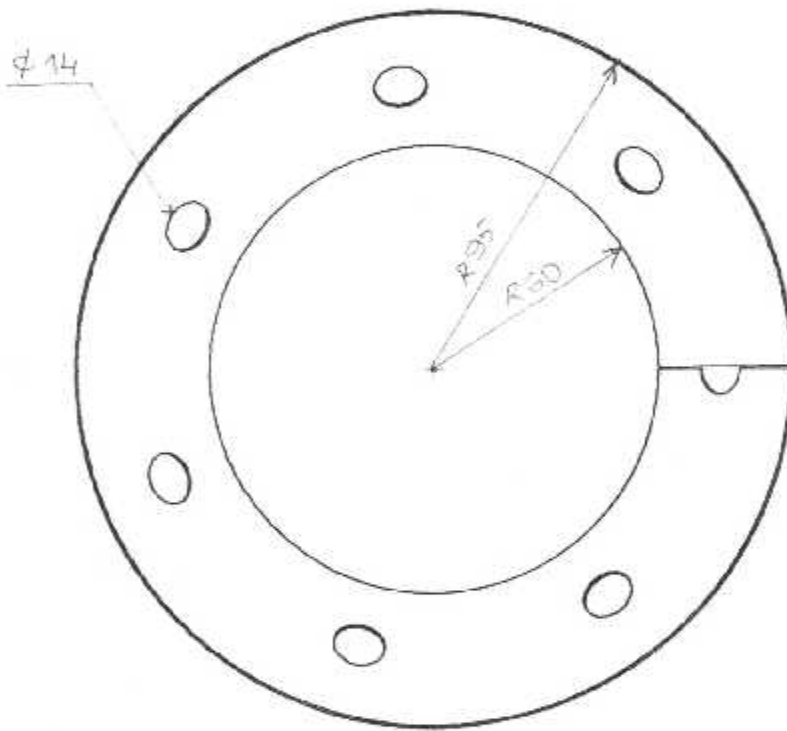
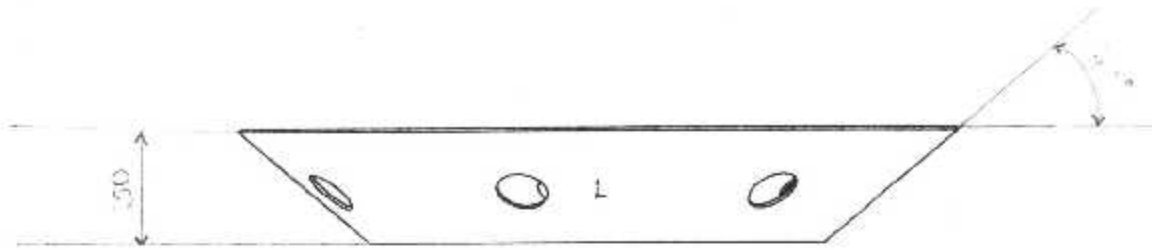
TITLE

DRAWN
 CHK'D
 APP'VD
 MFG
 Q.A

MATERIAL:

DWG NO:

burner1



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.

NAME	DATE
DRAWN	
CHECKED	
ENG APPR.	
MFG APPR.	
G.A.	
COMMENTS:	

APPLICATION	USED ON

DIMENSIONS ARE IN INCHES
 TOLERANCES:
 FRACTIONAL ±
 ANGULAR: MACH ± BEND ±
 TWO PLACE DECIMAL ±
 THREE PLACE DECIMAL ±

MATERIAL

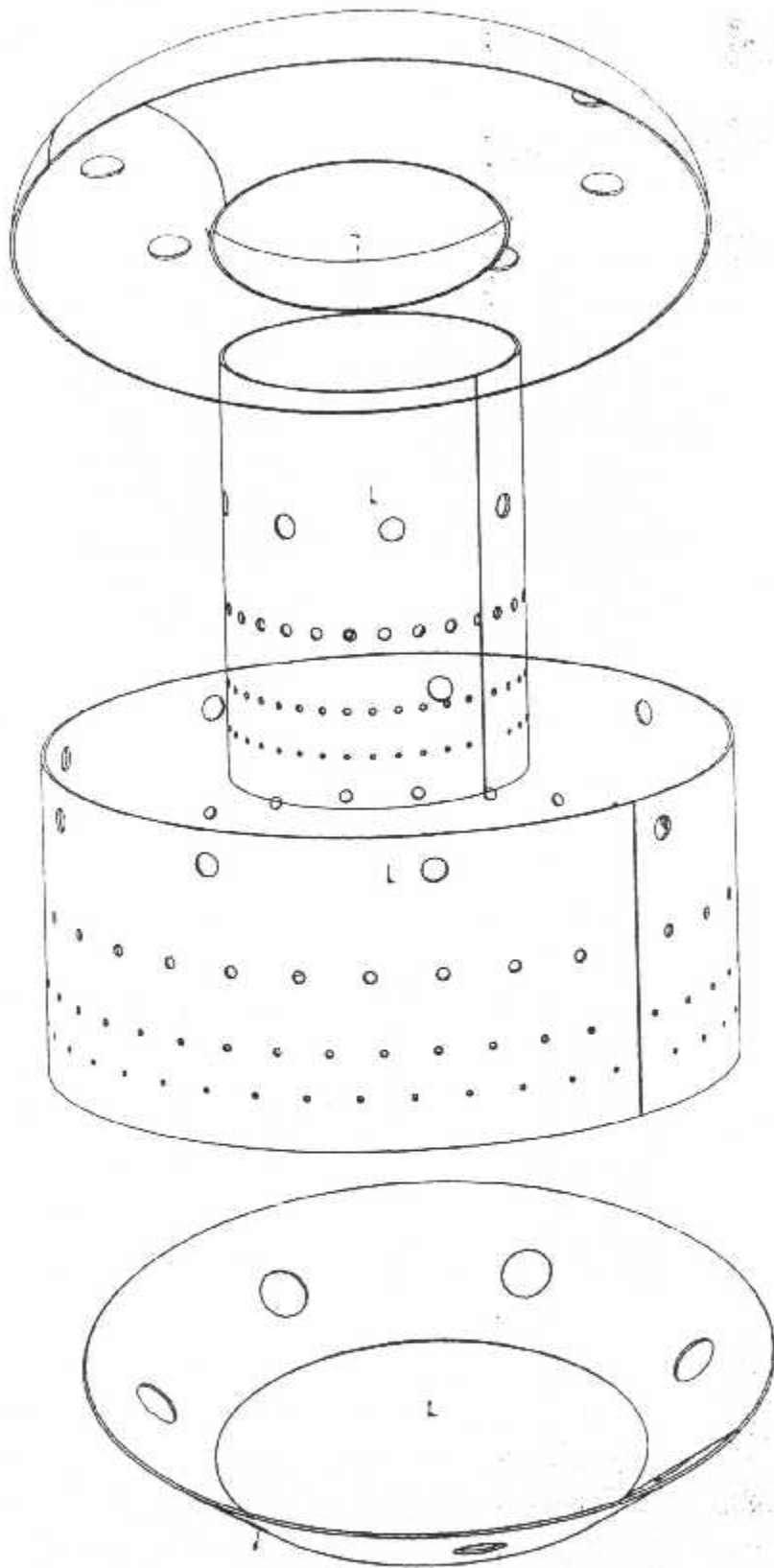
FINISH

DO NOT SCALE DRAWING

SITE DWG. NO.
A
 SCALE: 1:1 WEIGHT:

burner2

SHEET 1 OF 1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR

FINISH:

DEBUR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

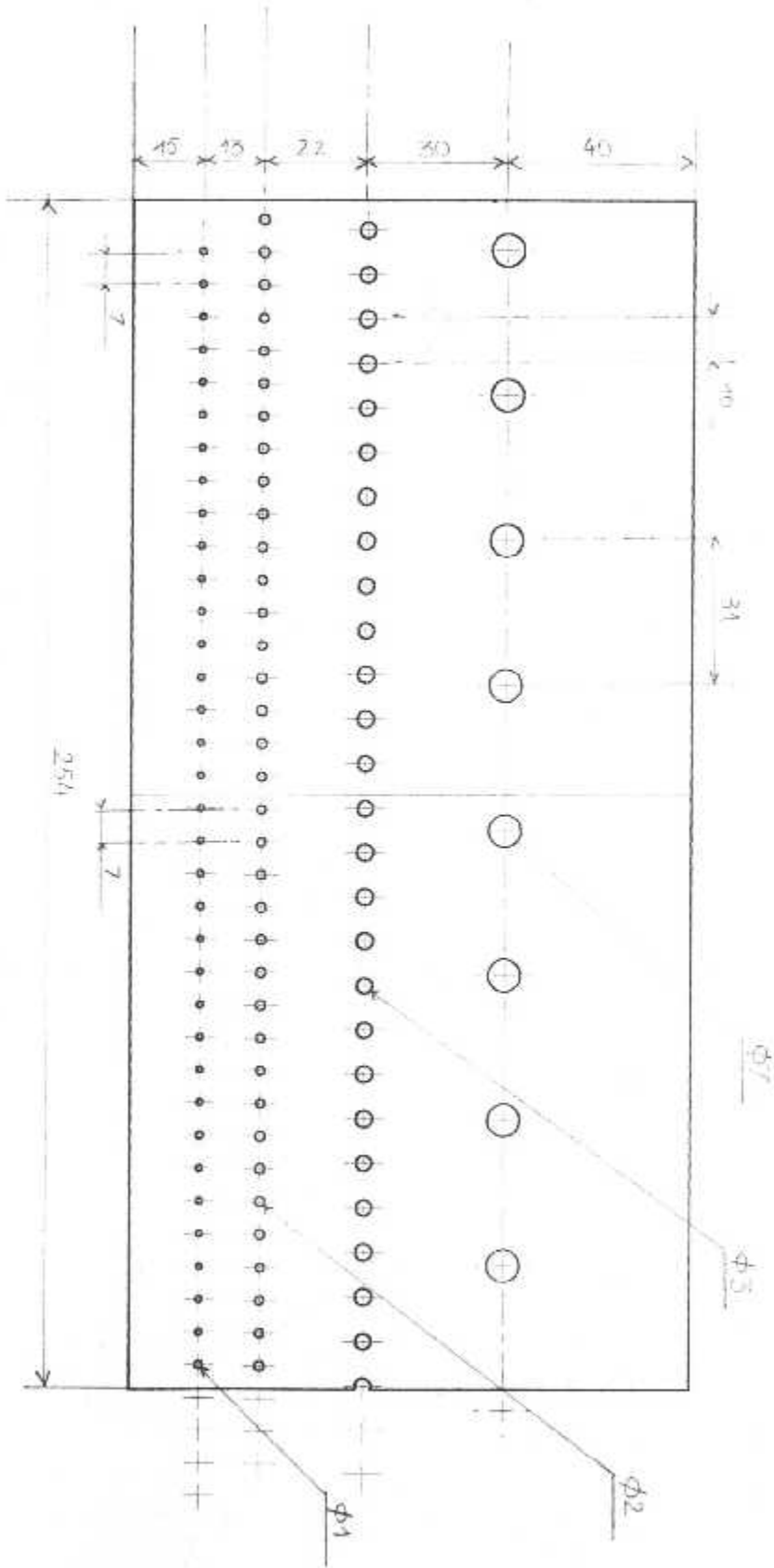
	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APP'VD					
MFG					
Q.A.					

TITLE:
 Vue détaillé de la chambre de combu.

DWG NO.

100000

A



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF QINSEET COMPANY. NAME HEREIN, ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF QINSEET COMPANY NAME HEREIN IS PROHIBITED.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

- TOLERANCES ARE IN INCHES:
- FRACTIONAL ±
- ANGULAR: MACH ±
- TWO PLACE DECIMAL ±
- THREE PLACE DECIMAL ±
- INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER MATERIAL
- Q.A. COMMENTS:

NAME DATE

TITLE:

SIZE DWG. NO.
A burner4

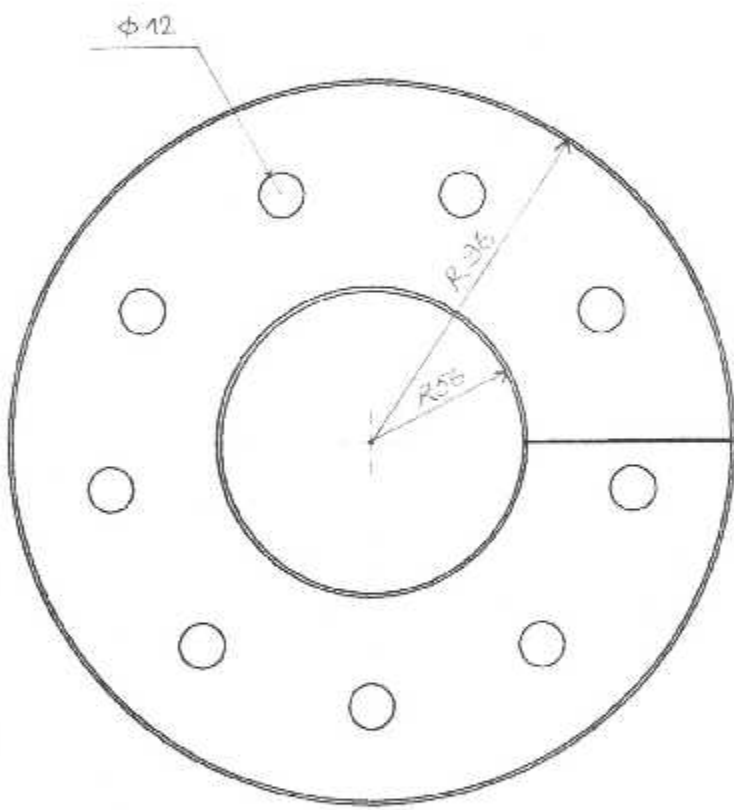
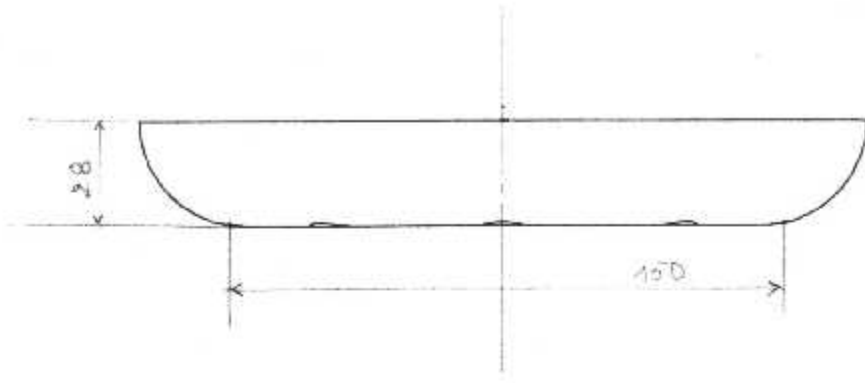
REV

NEXT ASSY APPLICATION USED ON

DO NOT SCALE DRAWING

SCALE: 1:1 WEIGHT:

SHEET 1 OF 1

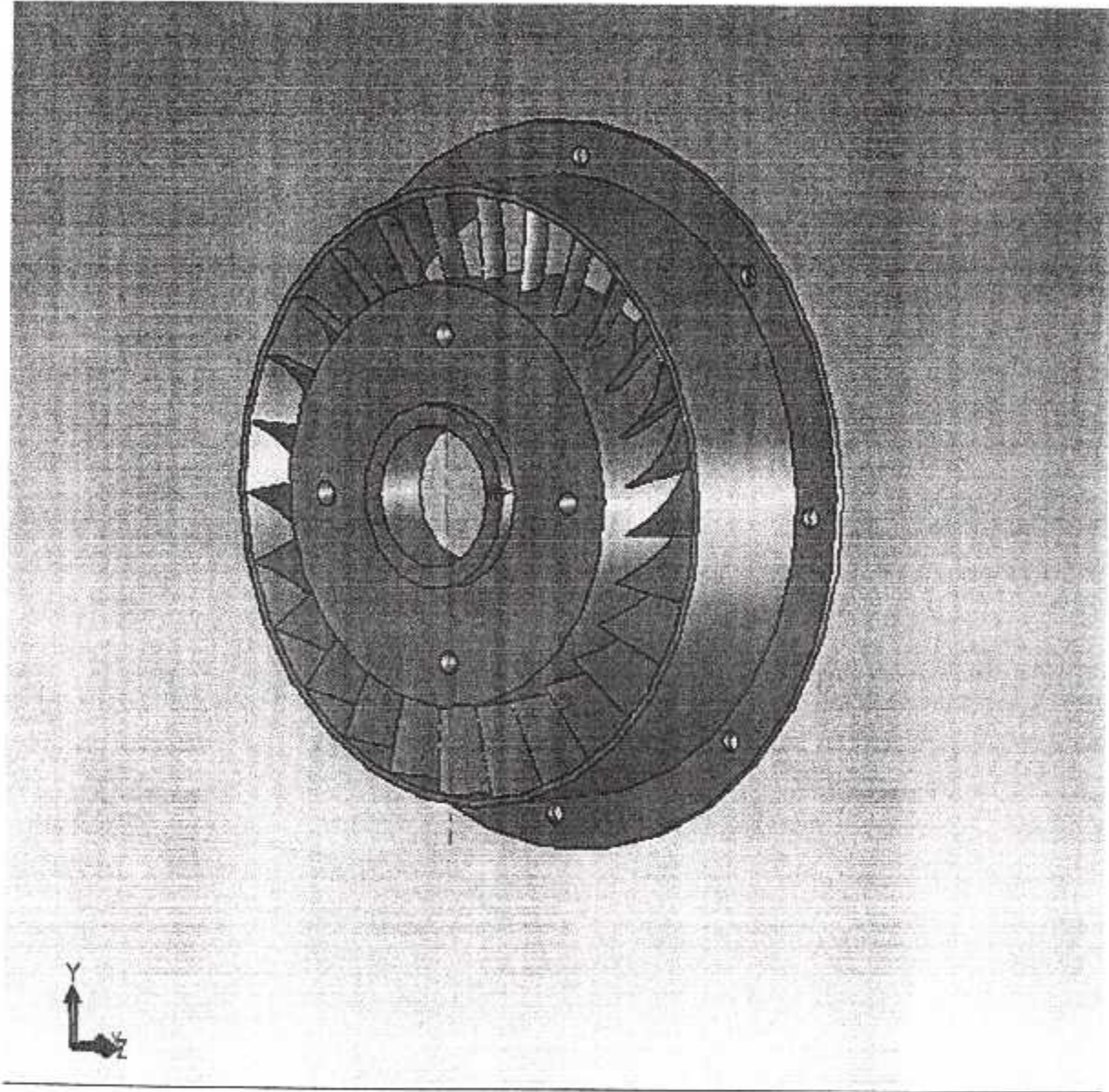


PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.

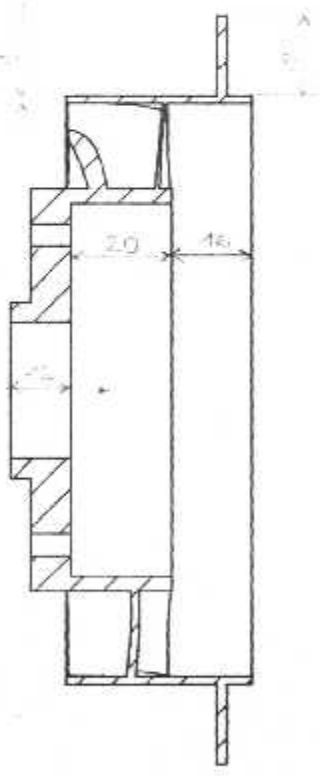
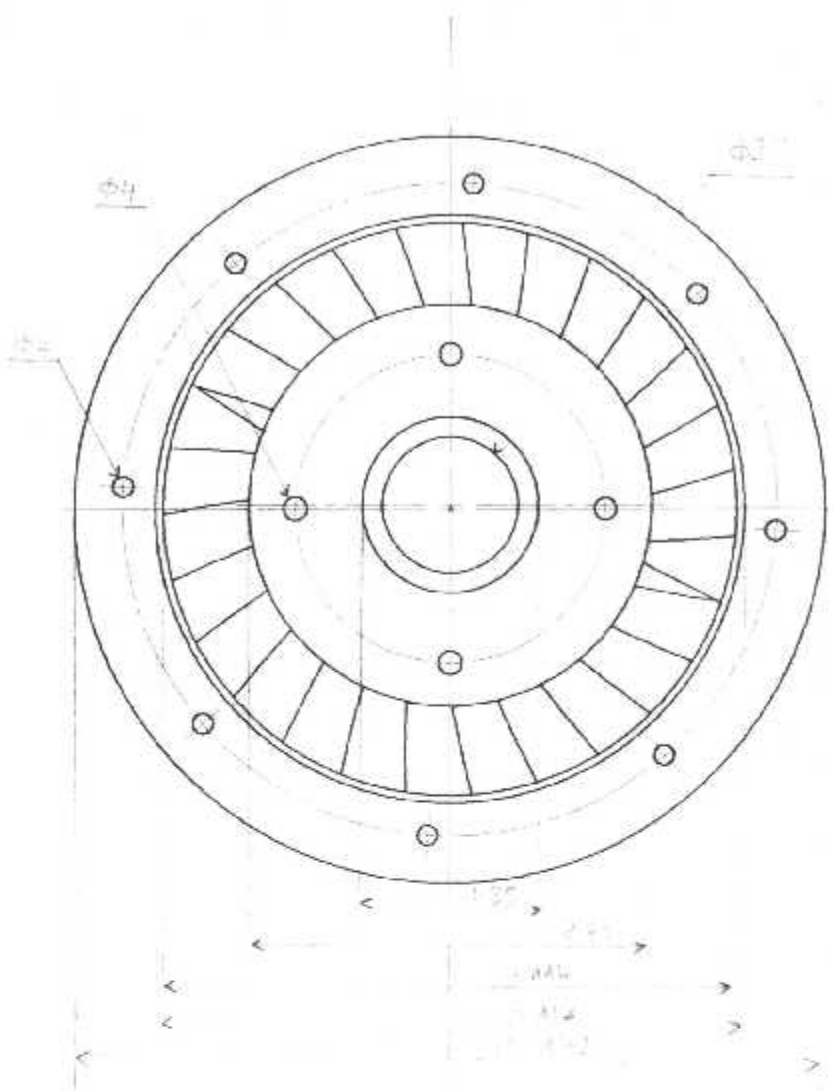
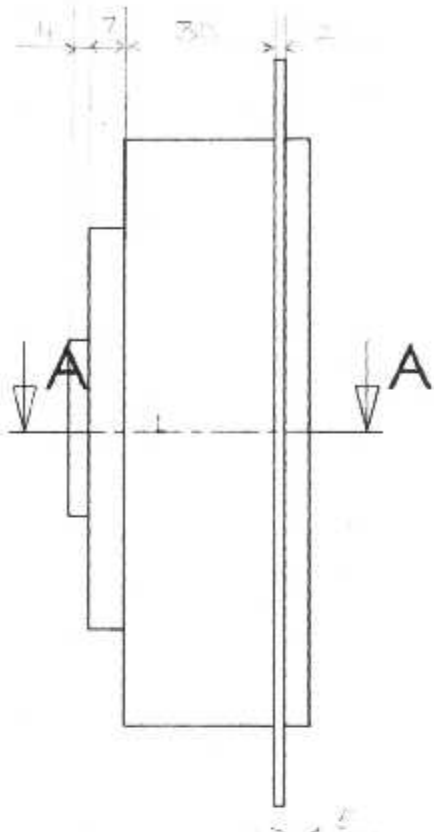
DIMENSIONS ARE IN INCHES	
TOLERANCES:	
FRACTIONAL ±	
ANGULAR: MACH ± BEND ±	
TWO PLACE DECIMAL ±	
THREE PLACE DECIMAL ±	
MATERIAL	
FINISH	
NEXT ASSY	USED ON
APPLICATION	DO NOT SCALE DRAWING

NAME	DATE
DRAWN	
CHECKED	
ENG APPR.	
MFG APPR.	
Q.A.	
COMMENTS:	

Dessin du stator :



Dessin 3D de la roue stator.



**COUPE A-A
ECHELLE 1:1.5**

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.

DIMENSIONS ARE IN INCHES
TOLERANCES:
FRACTIONAL ±
ANGULAR: MACH ± BEND ±
TWO PLACE DECIMAL ±
THREE PLACE DECIMAL ±

MATERIAL _____
FINISH _____
APPLICATION _____
DO NOT SCALE DRAWING

DRAWN _____
CHECKED _____
ENG APPR. _____
MFG APPR. _____
Q.A. _____
COMMENTS: _____

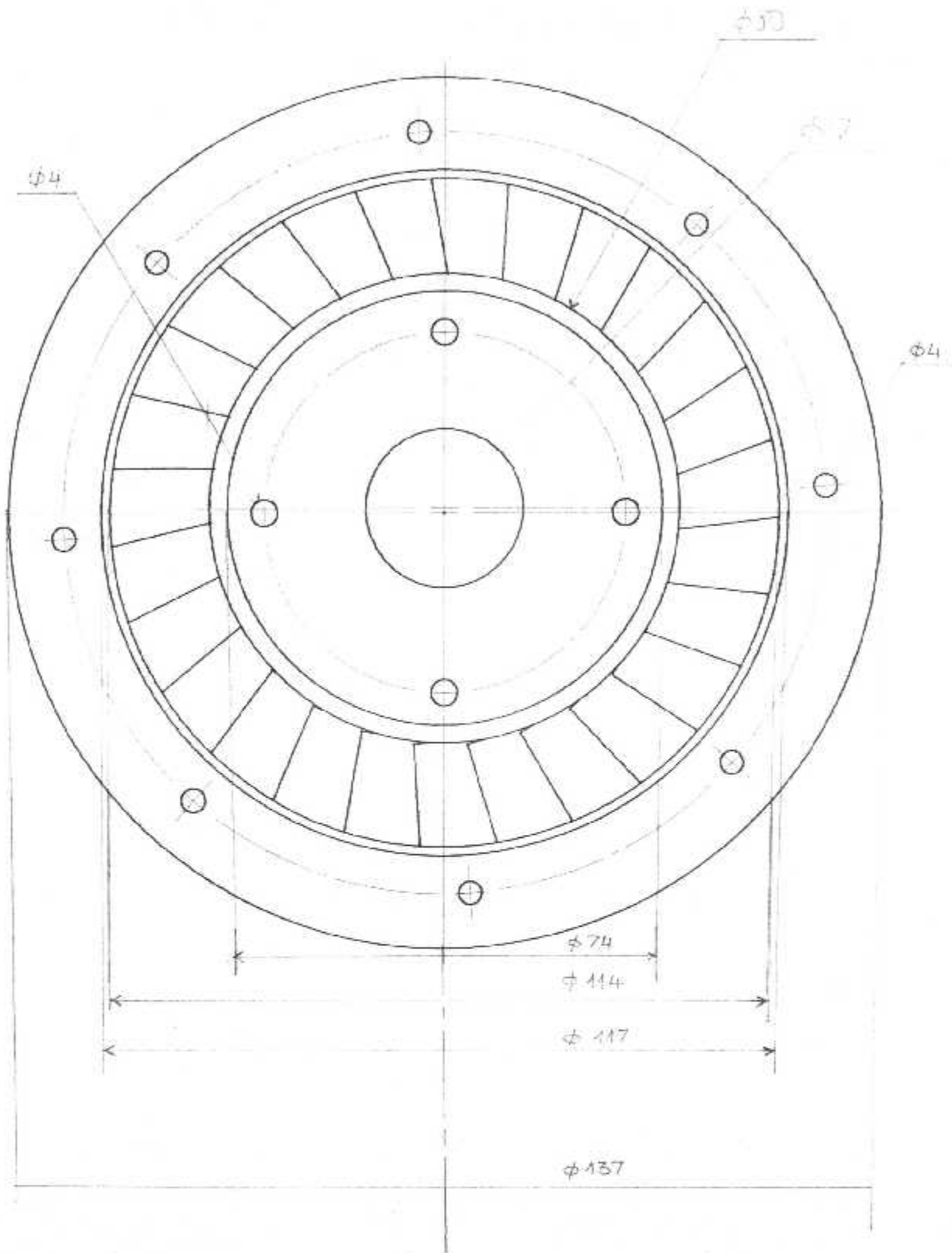
NAME _____ DATE _____

NEXT ASSY _____ USED ON _____
APPLICATION _____

SIZE DWG. NO. **A**
SCALE 1:1 WEIGHT _____

STATOR

REV. _____
SHEET 1 OF 1

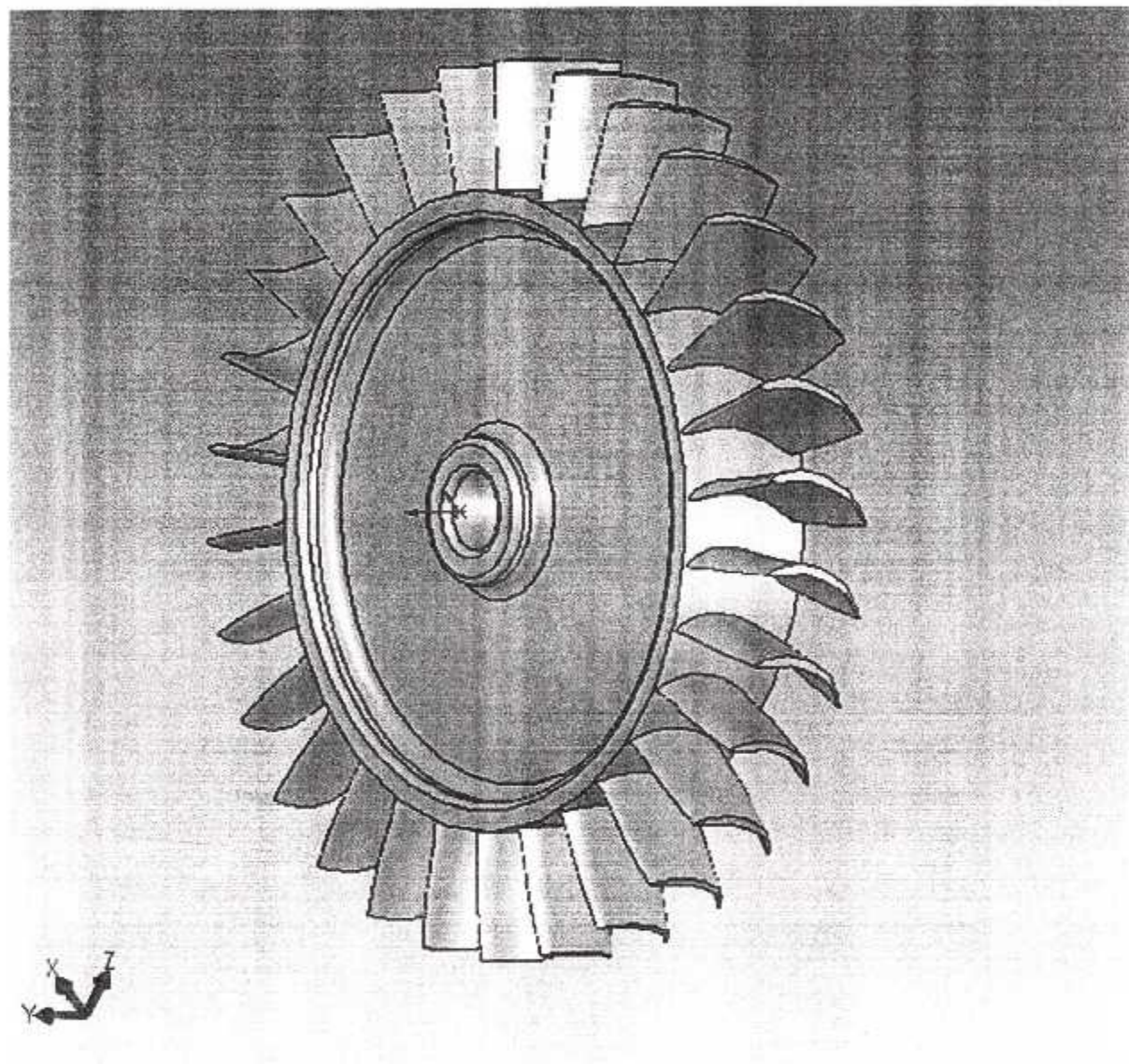


PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.

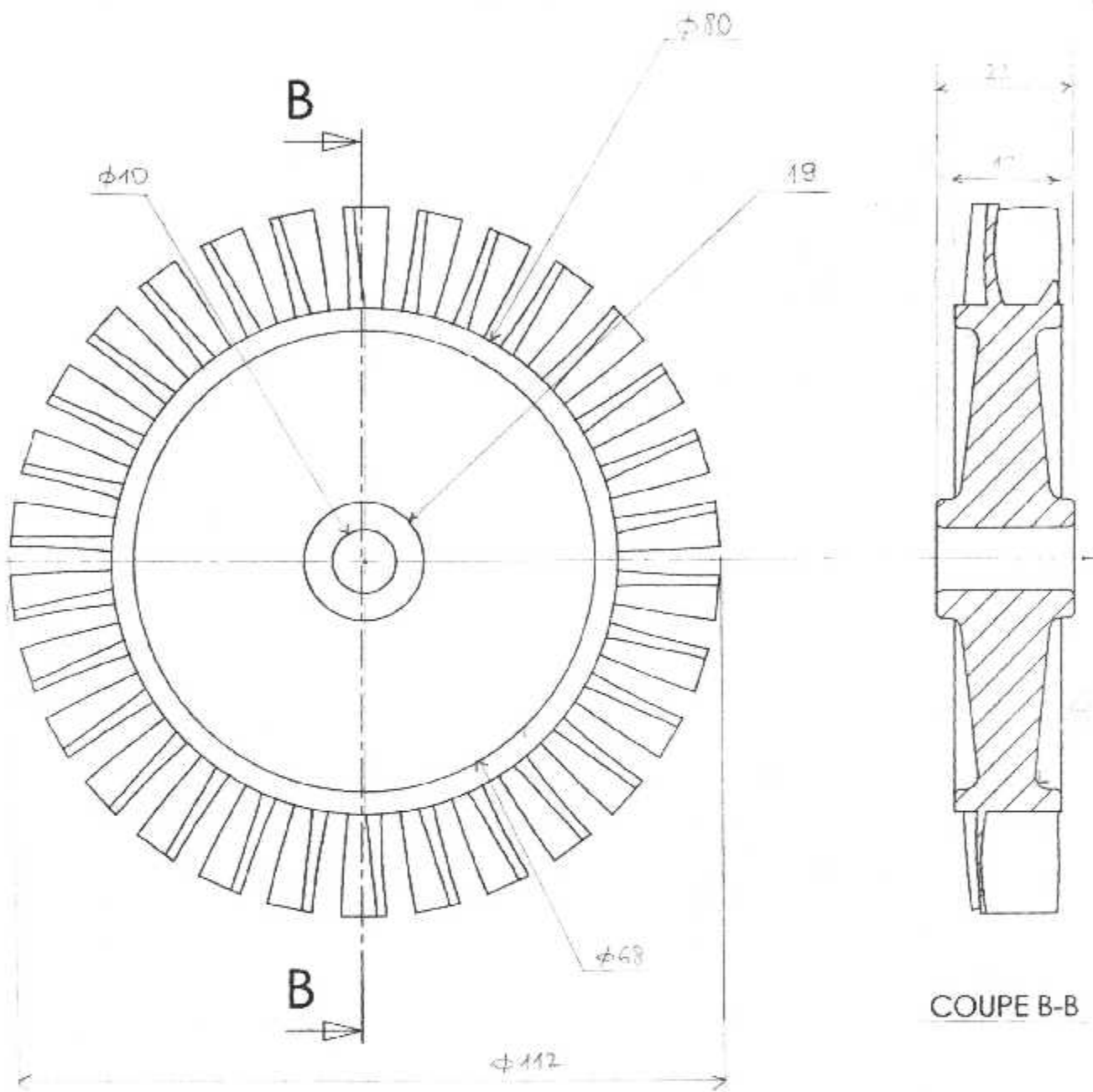
DIMENSIONS ARE IN INCHES		NAME	DATE
TOLERANCES:		DRAWN	
FRACTIONAL \pm		CHECKED	
ANGULAR: MACH \pm BEND \pm		ENG APPR.	
TWO PLACE DECIMAL \pm		MFG APPR.	
THREE PLACE DECIMAL \pm		Q.A.	
MATERIAL		COMMENTS:	
FINISH			
NEXT ASSY	USED ON		
APPLICATION	DO NOT SCALE DRAWING		

SHEET 1 OF 1
 DWG. NO. **A** **STATOR**
 SCALE: 1:1 WEIGHT: REV.

Dessin du rotor :



Dessin 3D de la roue rotor .



COUPE B-B

DIMENSIONS ARE IN INCHES
 TOLERANCES:
 FRACTIONAL \pm
 ANGULAR: MACH \pm BEND \pm
 TWO PLACE DECIMAL \pm
 THREE PLACE DECIMAL \pm

MATERIAL

FINISH

NAME DATE

DRAWN

CHECKED

ENG APPR.

MFG APPR.

Q.A.

COMMENTS:

NEXT ASSY USED ON

APPLICATION

DO NOT SCALE DRAWING

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.

SIZE DWG. NO.

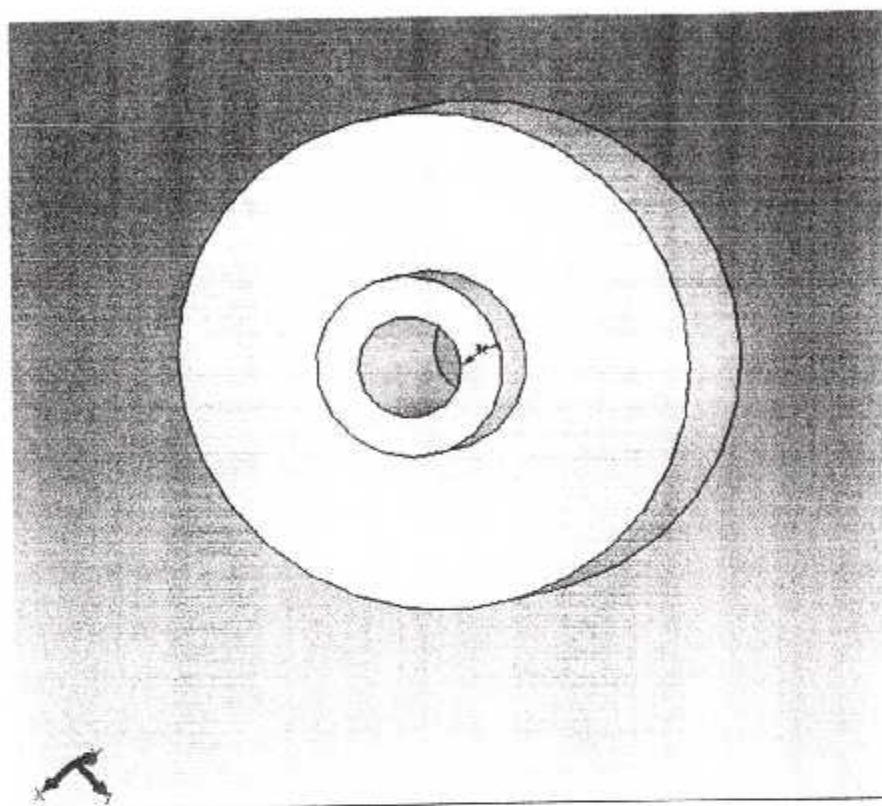
A ROUE ROTOR

SCALE: 1:1 WEIGHT:

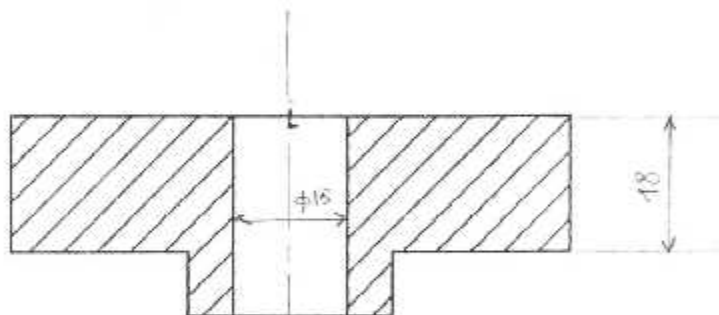
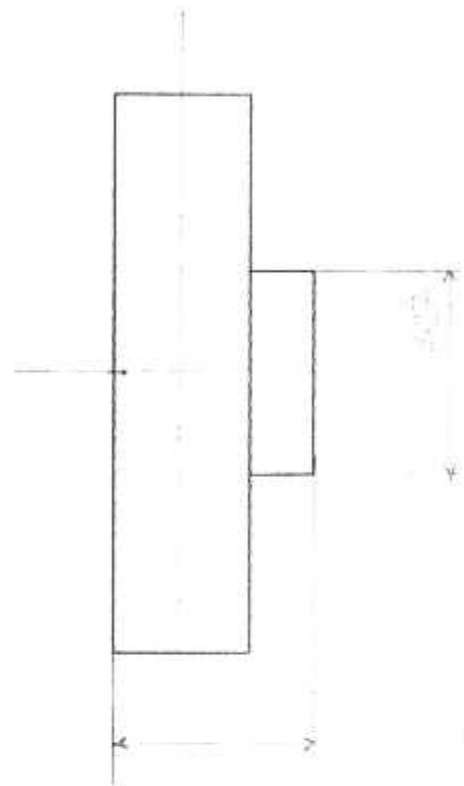
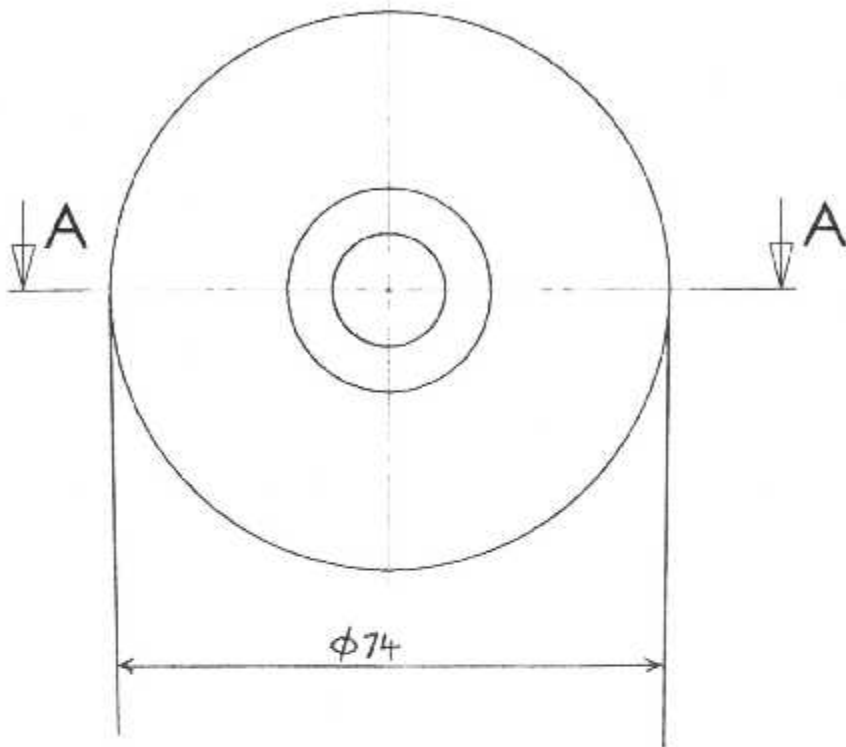
REV.

SHEET 1 OF 1

Dessin du couvercle de la roue stator:



Dessin 3D du couvercle.



COUPE A-A

DIMENSIONS ARE IN INCHES
 TOLERANCES:
 FRACTIONAL \pm
 ANGULAR: MACH \pm BEND \pm
 TWO PLACE DECIMAL \pm
 THREE PLACE DECIMAL \pm

MATERIAL

FINISH

DO NOT SCALE DRAWING

NAME DATE

DRAWN

CHECKED

ENG APPR.

MFG APPR.

Q.A.

COMMENTS:

NEXT ASSY USED ON

APPLICATION

SHEET DWG. NO.

A

SCALE: 1:1 WEIGHT:

couvercle

REV.

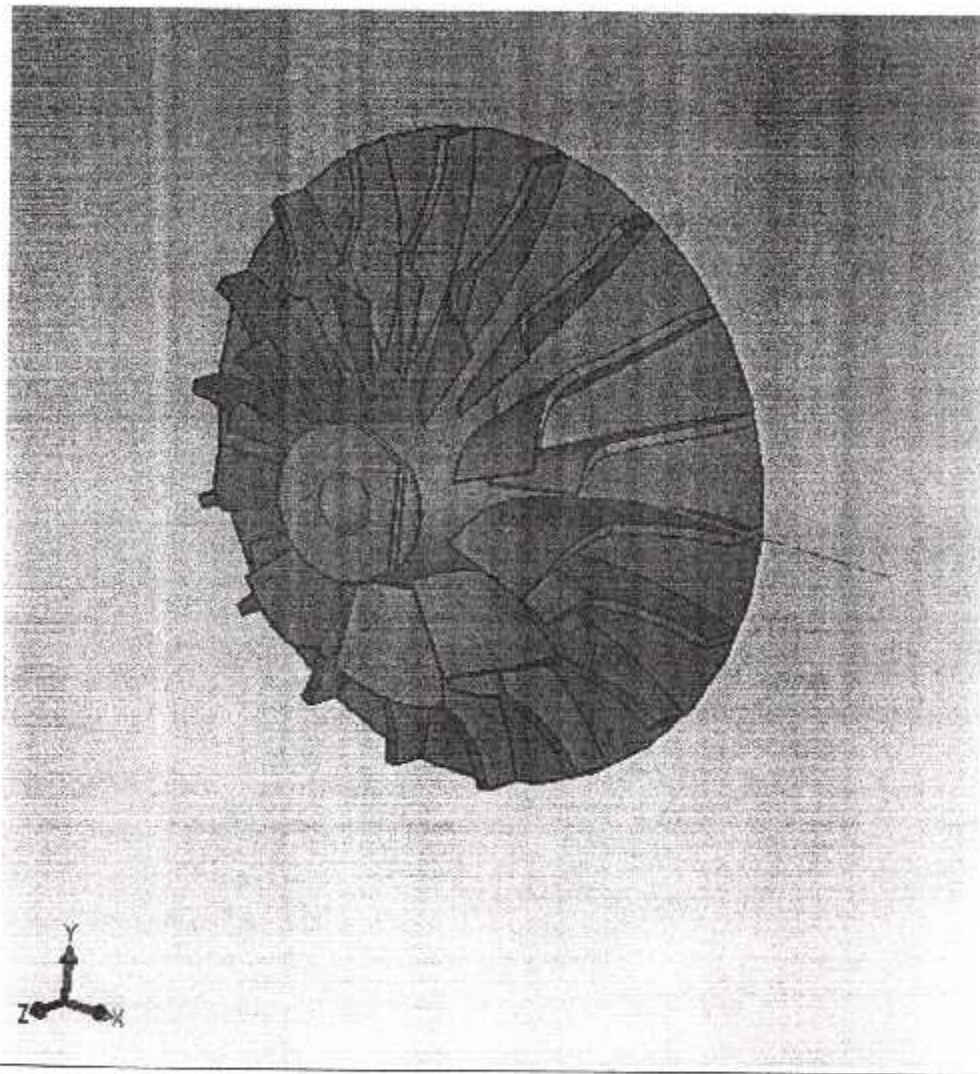
SHEET 1 OF 1

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.

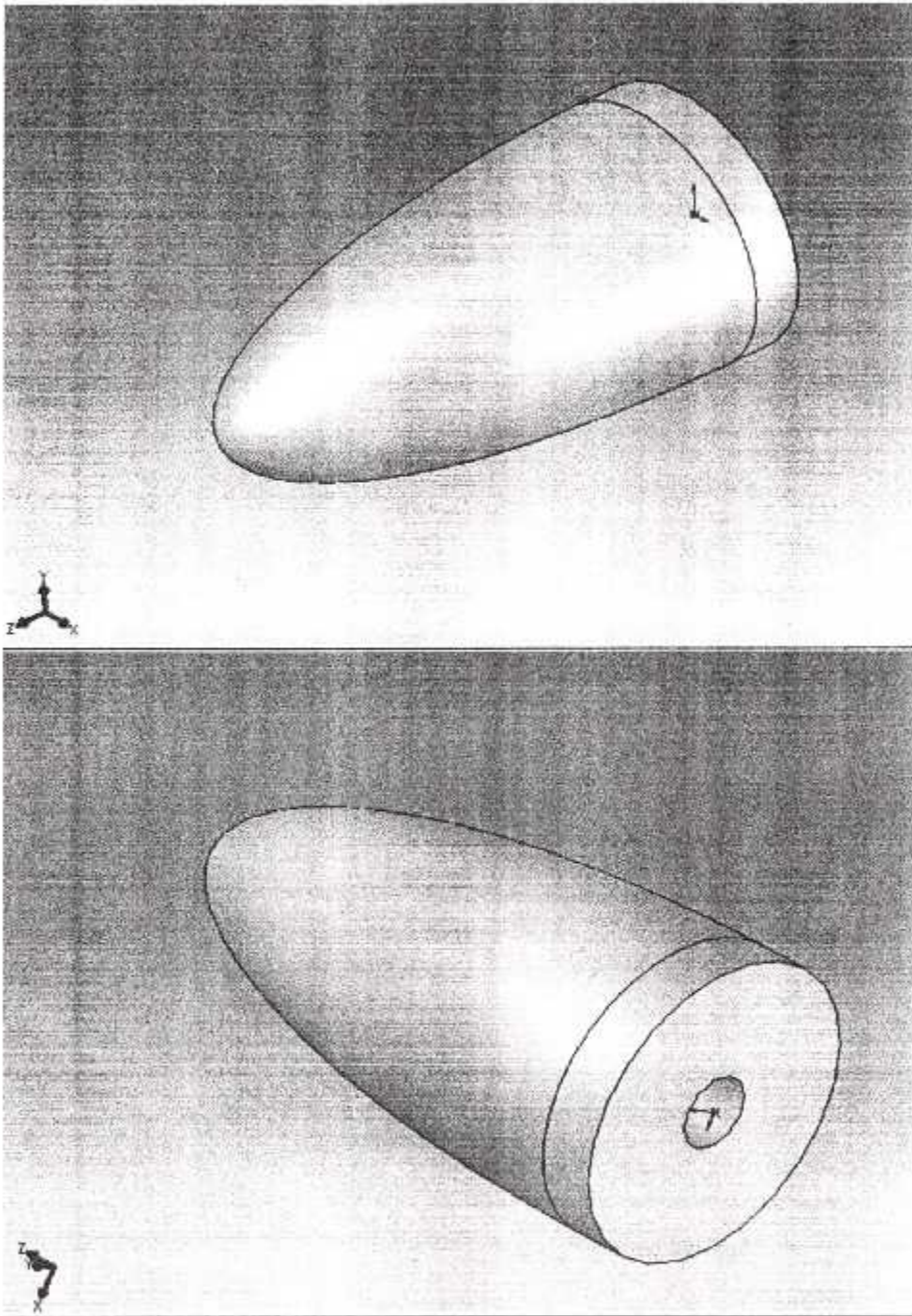
La réalisation du rouet compresseur est d'une technologie de pointe, sa réalisation exige des outils de grandes précision ; pour cela il a fallu l'acheter auprès d'un vendeur de turbocharger.

Dessin du rouet compresseur :

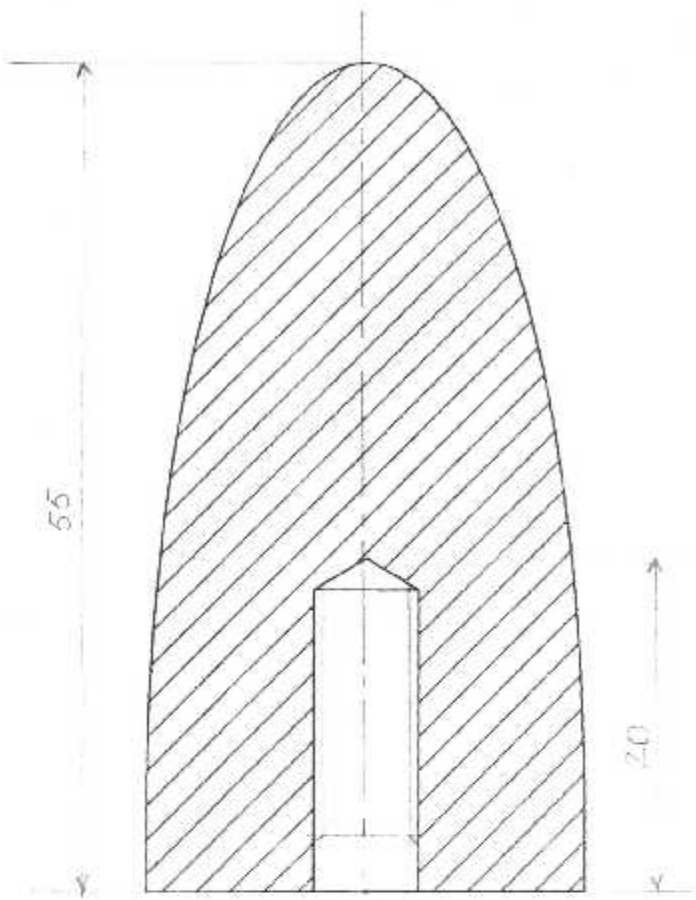
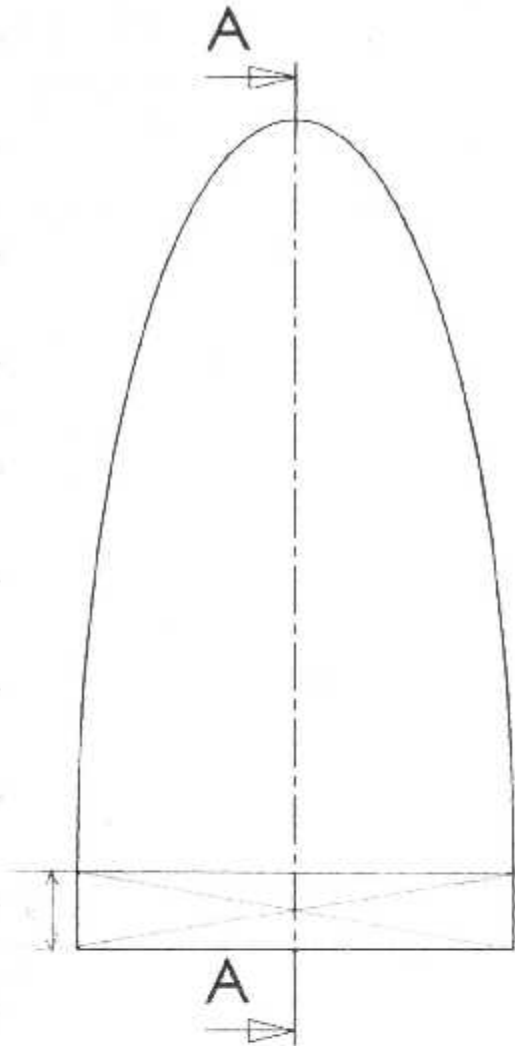


Dessin 3D du rouet compresseur.

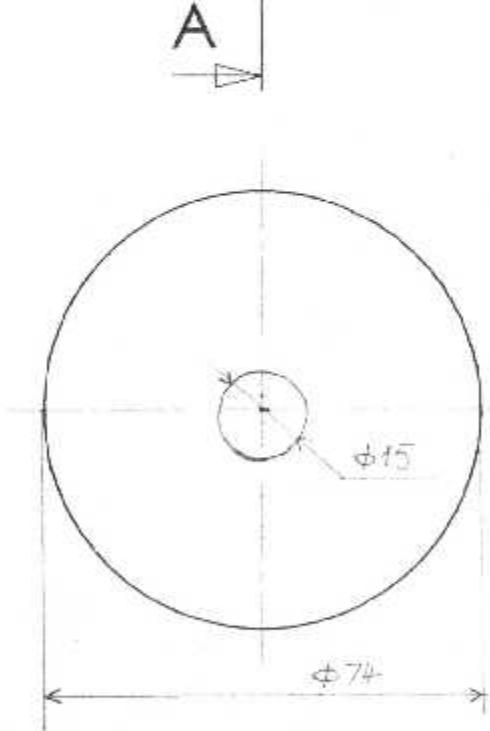
Dessin du dôme :



Dessin 3D du dôme.



COUPE A-A
ECHELLE 2 : 1



DIMENSIONS ARE IN INCHES
TOLERANCES:
FRACTIONAL ±
ANGULAR: MACH ± BEND ±
TWO PLACE DECIMAL ±
THREE PLACE DECIMAL ±

MATERIAL

FINISH

NAME DATE

DRAWN
CHECKED
ENG APPR.
MFG APPR.
Q.A.
COMMENTS:

NEXT ASSY USED ON

APPLICATION

DO NOT SCALE DRAWING

SIZE DWG. NO.

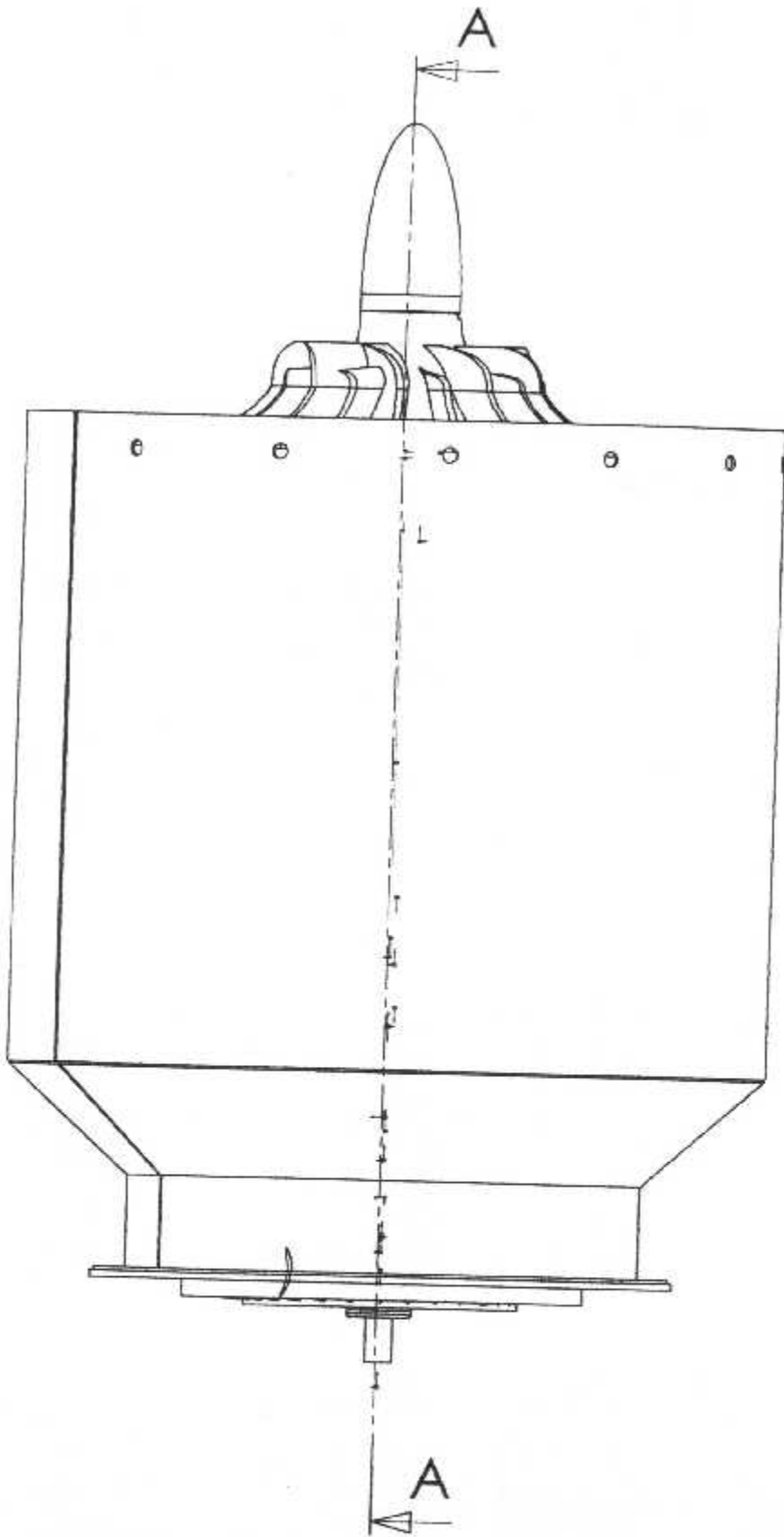
A
SCALE: 1:1 WEIGHT:

dome

REV.

SHEET 1 OF 1

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <INSERT COMPANY NAME HERE>. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <INSERT COMPANY NAME HERE> IS PROHIBITED.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHKD					
APPVD					
MFG					
Q.A					

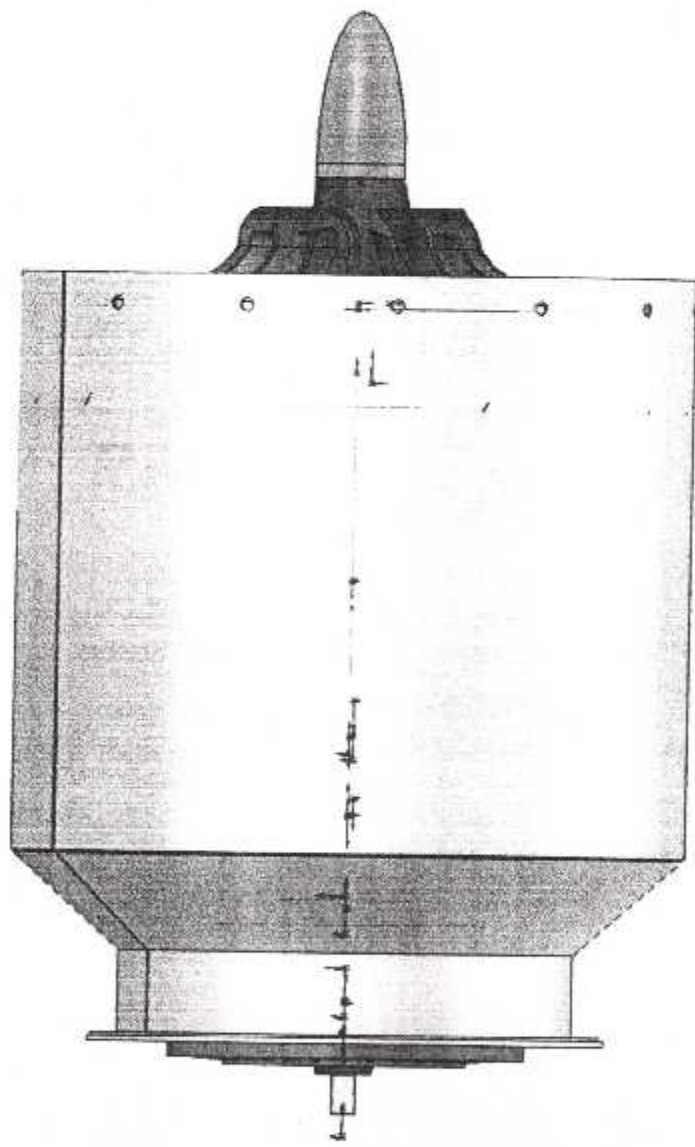
TITLE

DWG NO.

turboprop

A4

MATERIAL:





Chapitre IV

Réalisation pratique.



1/ Chronologie des opérations de réalisation

I°) Diffuseur :

I.a. Tournage :

1. Placez la pièce sur mandrin a morts doux.
2. Opération de surfacage.
3. Finition de 1 /10 mm ,rendre la pièce lisse ,outil de dressage de carbure.
4. Opération de chariotage de la galette .
5. Perçage pour un diamètre de 10 pour centrer la roue.
6. Centre poupée.
7. Chariotage 10mm de passe.
8. Perçage diamètre 18.
9. 1^{er} dégagement de 25mm,outil de tronçonnage.
10. Congé avec outil de forme.
11. Finition de l'évidement.
12. Dressage de 12 mm pour la partie $\Phi 78$ Nt =1000 tr/min, quatre opération de 3mm.
13. Dressage et alésage.
14. Evidement du roulement, outil a aléscr (ajustement 32H7).
15. Evidement du rouet ϕ 122 (1000 tr/min).
16. Evidement du joint d'étanchéité, $\phi 28$ H8 .
17. Opération alésage.
18. opération d'évidement pour préparer la forme des aubes.
19. Arrondie avec un outil de forme.

I.b. Fraisage :

1. Fraisage sur plateau circulaire, fraise T2 $\phi 6$ mm ;pour les aubes de faces.
2. Placez la pièce sur le plateau diviseur ;pour les ailettes supérieures.

Le diffuseur abritant la roue compresseur ,est réalisé dans du dur aluminium ,de diamètre 220 mm .

Nombre d'aube de face est de 19 ,de même pour les ailettes supérieur.

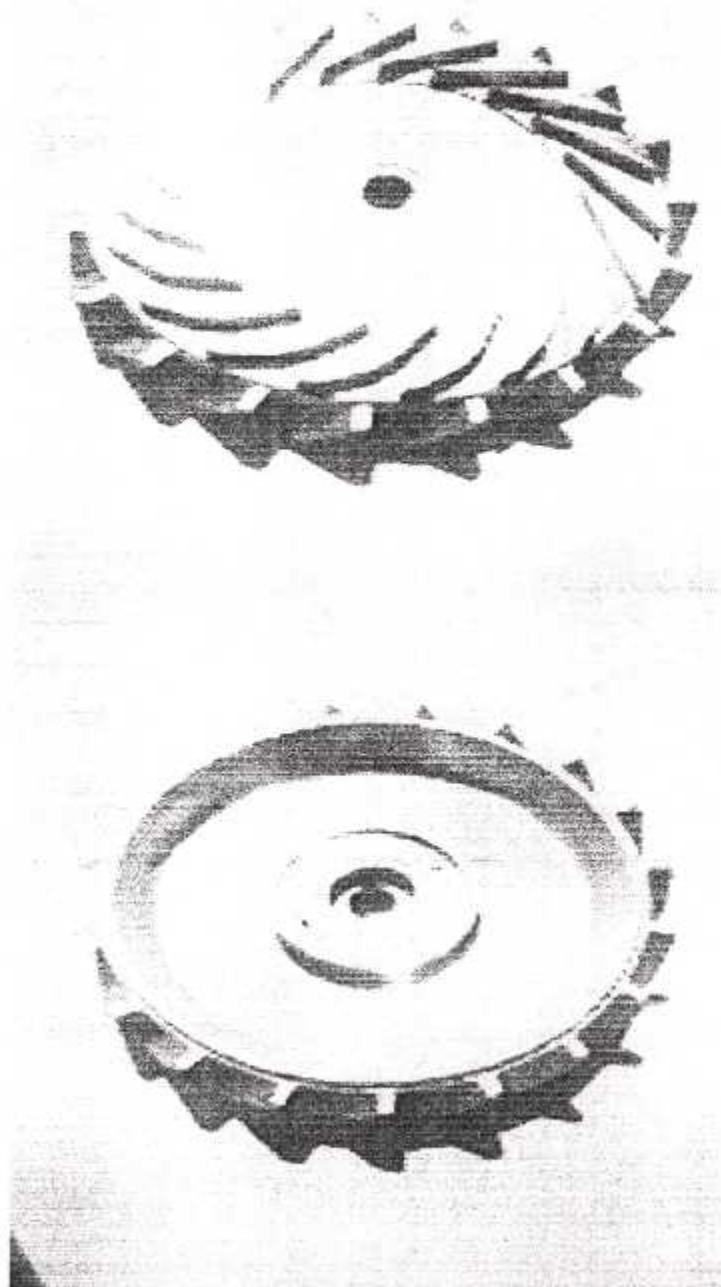


Figure 4.1: Diffuseur.

II°) Cache arbre :

1. dressage faces .
2. Troue de centrage.
3. 1^{er} épaulement $\phi 70$ (outil de dressage).
4. 2eme épaulement $\phi 78$ (outil de dressage).
5. Evidement de longueur 152 mm $\phi 26$. Outil a tronçonner.
6. Opération de tronçonnage.

III°) Arbre :

1. Dressage .
2. Centrage.
3. Chariotage $\phi 20$.
4. Différentes phases de chariotage.
5. Finition entre pointe.
6. Centrage avec comparateur .
7. Conicité.
8. Pour faire le filetage métrique il nous faut un outil du angle de 60° ca se fait un une tres faible vitesse 30tr/min .Pour un M8 P=1.25
La profondeur de la passe : $1.25 * 1.22$

L'arbre de transmission de mouvement ,est un arbre en acier allié 30NC11 de longueur 322mm ,usiné en une seul partie pour le bon équilibrage. Fileté dans les deux extrémités pour fixer le rouet compresseur et la roue du rotor.

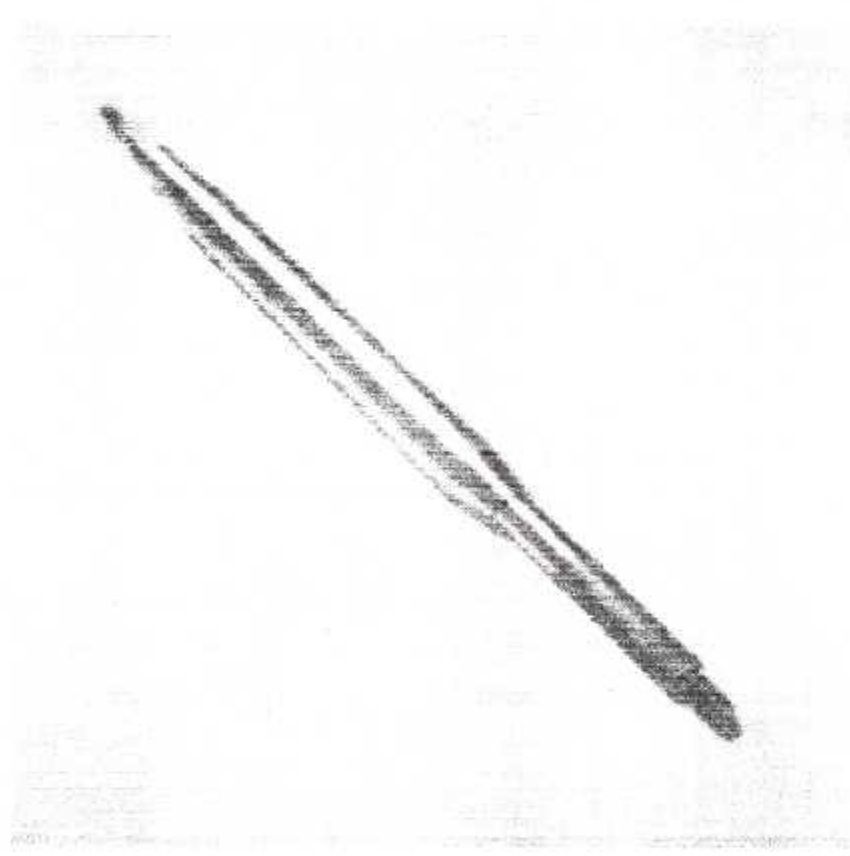


Figure 4.2 :Arbre.

Un cache arbre ,en acier allié 30NC11 ,180 mm de longueur,formant deux épaulement aux extrémités pour la fixation au diffuseur et la roue stator,et qui sert aussi comme canal de circulation de l'huile.

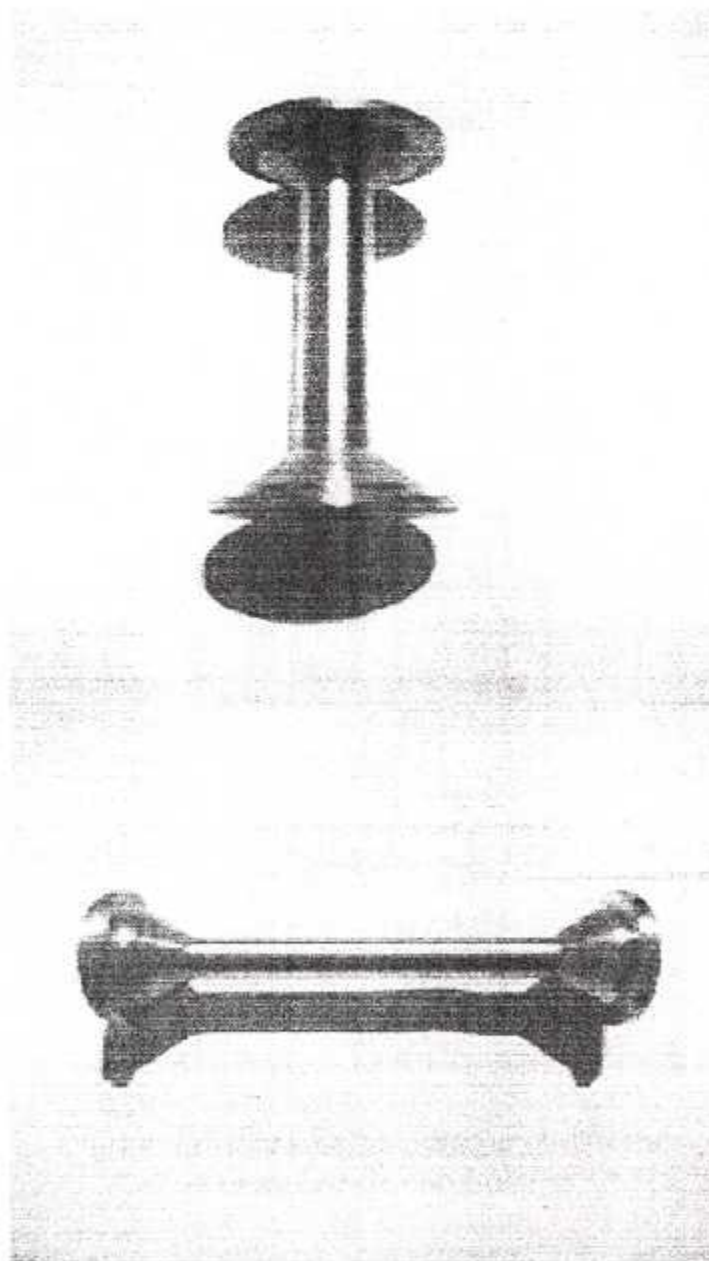


Figure 4.3 :Cache arbre.

IV°) la chambre de combustion :

1. Découpage de deux tôles dimensionnés.
2. Opération de perçage .
3. Opération de roulage.
4. Soudage.
5. Soudage des cylindres avec les coudes.

Une chambre de combustion réalisé est tubulaire , elle est composé de deux enveloppe ,externe et interne faites en acier .L'enveloppe externe est incliné pour se fixé à son extrémité sur la roue stator,l'enveloppe est percer à différents diamètres et niveaux pour déterminer les différentes zone,la même procédure a était suivie pour l'enveloppe interne .Cette distribution est donnée par l'étude théorique qu'a mener les ingénieurs.

La soudure des tôles a été faite en soudage par CO₂,qui est un soudage étanche.

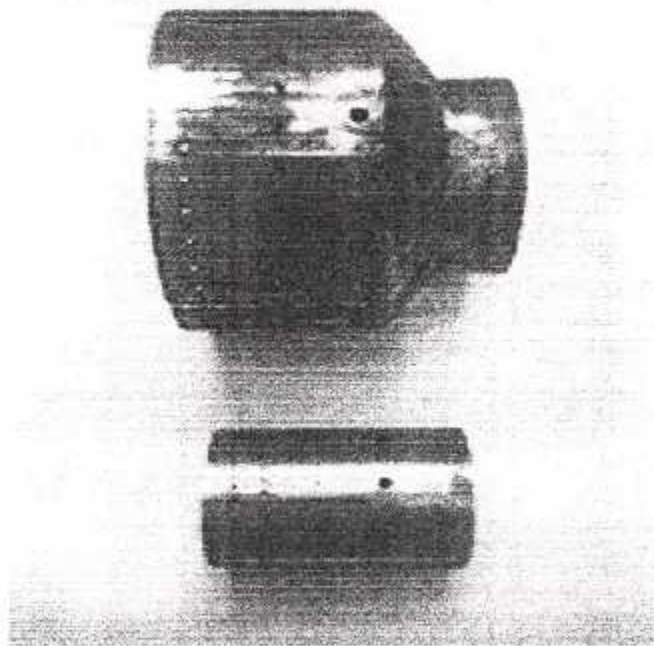


Figure 4.4 :Enveloppe ,interne et externe de la chambre de combustion.

Un dôme en acier fixant le rouet compresseur sur l'arbre sa forme permet de réduire les pertes en écoulement des filets d'air .Percer et fileter à l'intérieur pour une fixation sur l'arbre.

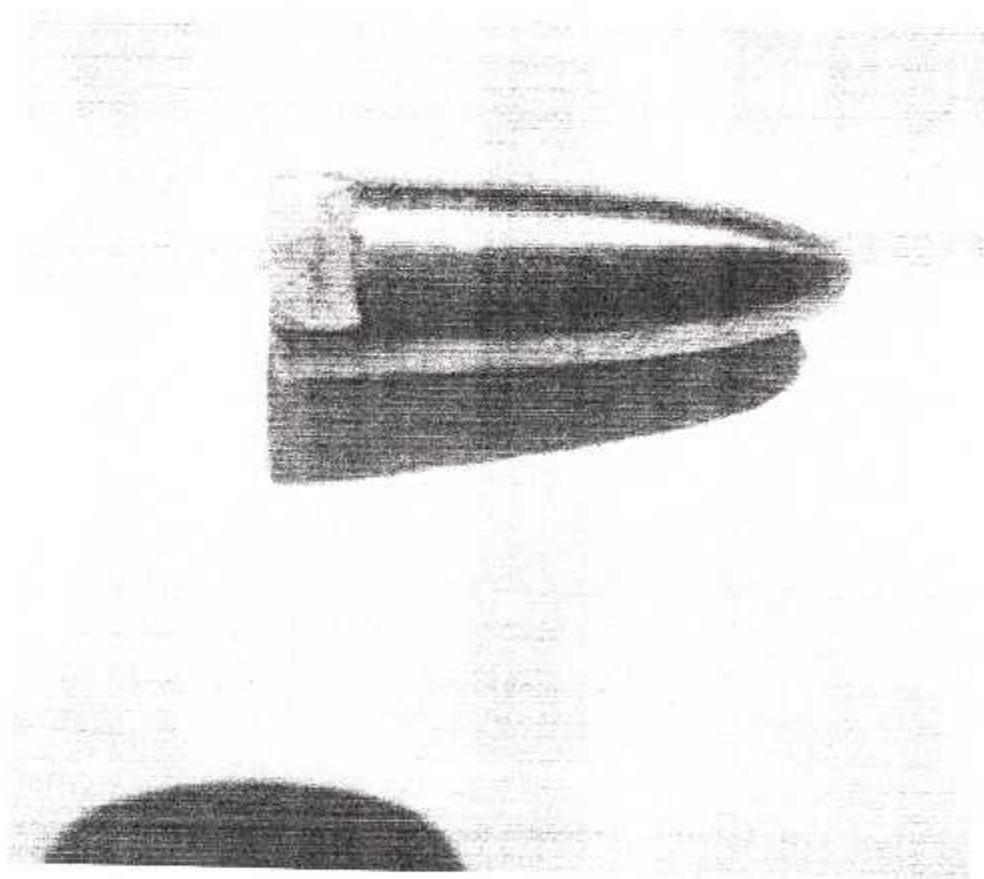


Figure 4.5 :l.e dôme.

Un couvercle d'étanchéité réalisé en bronze de frottement, servant à épaulé la roue stator et à assurer l'étanchéité du palier arrière.

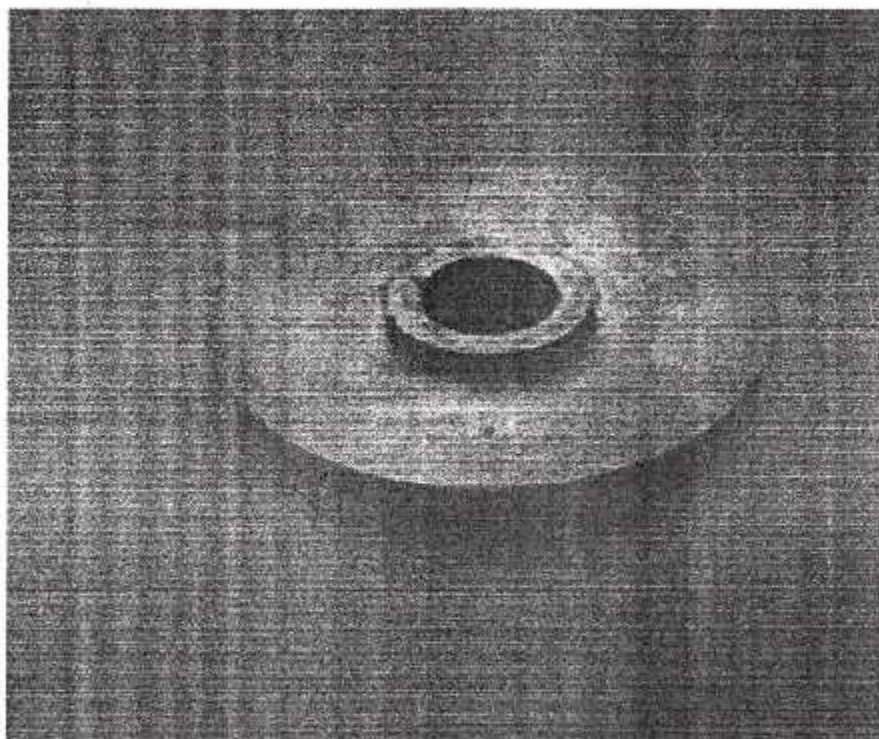


Figure 4.6 :Le couvercle en bronze.

Une roue turbine rotor, inachevé en acier réfractaire résistant à la corrosion à chaud, 112 mm de diamètre et de 30 aubes .

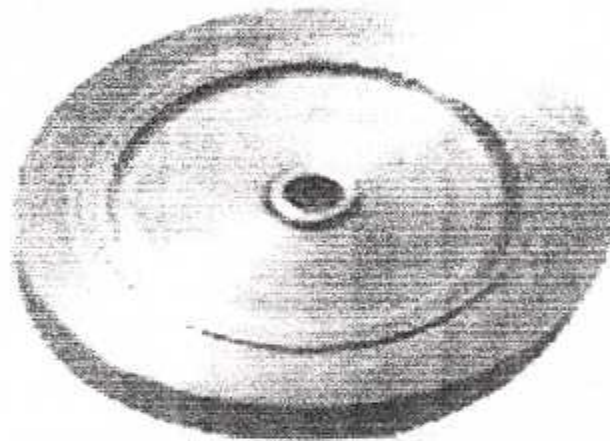


Figure 4.7 : la roue rotor.

Le schéma d'ensemble de l'assemblage vue au chapitre III est assemblé comme le montre la photo :

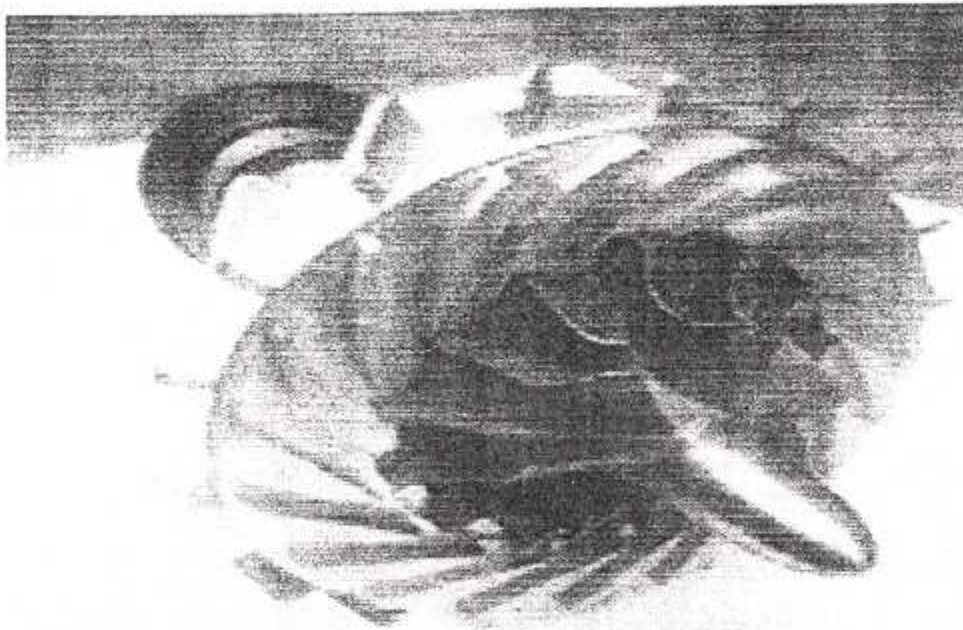


Figure 4.8 : Assemblage des pièces.

Conclusion.

La réalisation de ce projet nous a donné la possibilité d'améliorer nos connaissances dans le domaine de construction mécanique et de ce familiariser avec les machines outils.

Durant le déroulement de notre projet la maîtrise de l'outil informatique été bénéfique pour la mise en oeuvre de chaque élément du moteur avec le logiciel « SOLID WORKS » qui nous jugeons comme étant un acquis important de connaissance.

Par ailleurs ce travail nous a permis d'exploiter nos capacités et de faire le lien avec nos connaissances théoriques et d'avoir un perpétuel contact avec les dernières innovations technologiques.

Cependant malgré les entraves et les problèmes d'ordre pratique et financier, nous n'avons pas réussi à la réalisation finale du micro turboréacteur que nous espérons que d'autres étudiants prendront en charge pour une éventuelle continuité de travail.

Bibliographie:

- www.fas.org/irp/program/collect/arpa_uav4
- www.fas.org/irp/program/collect/tier_2_1
- <http://fr.wikipedia.org/w/index.php> *Propulsion*
- RQ-4A Global Hawk par l'US Army.
- The Hunter RQ-5A Tactical Unmanned Aerial Vehicle in the US Army. Par US Army Department of Defense.
- Surveillance et reconnaissance par Rheinmetall DeTec (atlas Elektronik STN).