

Sollicitations simples

Travail en groupe

Objectif : appliquer une démarche de dimensionnement dans le cas d'une sollicitation composée

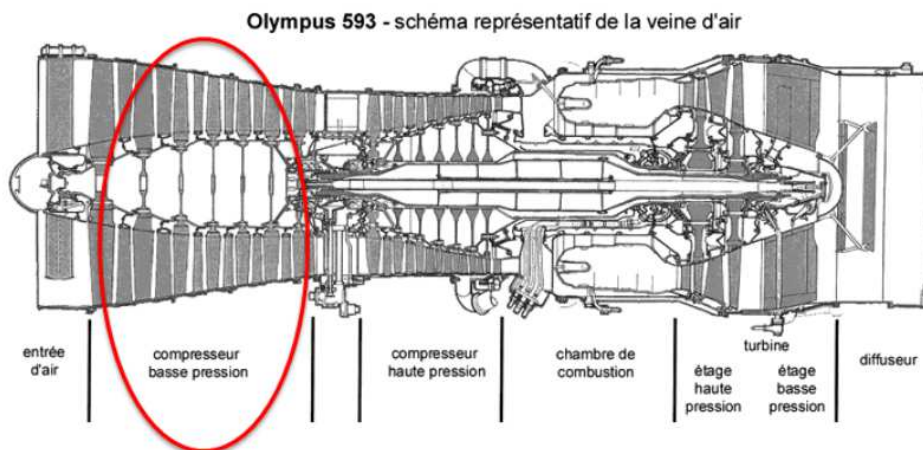
EFFORT NORMAL : EFFET CENTRIFUGE + DILATATION THERMIQUE

Support : pale de turbine

PRESENTATION

On considère une pale de turbine montée sur un motopropulseur. Les vitesses de rotation élevées ainsi que les gradients thermiques imposent un dimensionnement permettant d'appréhender l'allongement des pales en fonctionnement.

Delta de pression : 2 bars



Données :

- N = 10500 tr/min
- Température 150°
- Pale en titane TA6V
- Pieds de pale à 400mm de l'axe de rotation
- Longueur de pale L
- Section de la pale S
- Coef de sécu en résistance mini : 3

Problèmes techniques à résoudre :

- Choisir S et L pour assurer la tenue mécanique de la pale
- Eviter l'affleurement pale avec tuyère (compensation à l'usinage nécessaire ?)
 - Estimer variation de longueur due à effet centrifuge
 - Estimer variation de longueur due à température

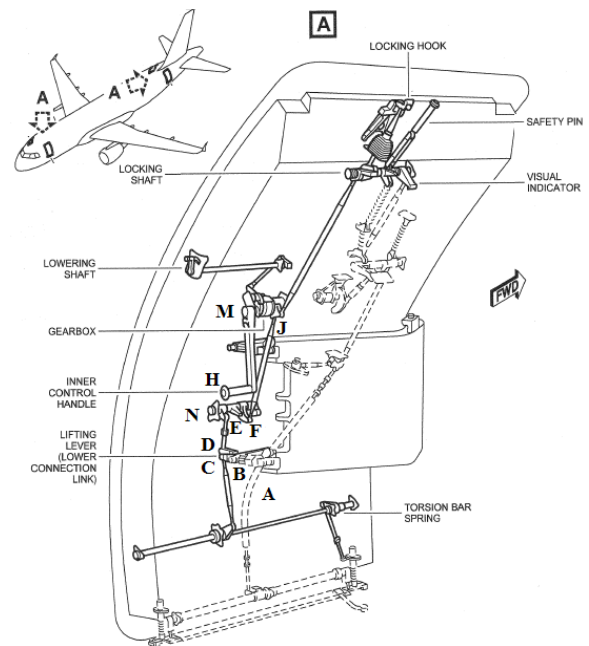
TORSION : RIGIDITE ET RESISTANCE D'UN TUBESupport : Barre de compensation d'une porte d'A320PRESENTATION

La barre de torsion est un système qui permet de compenser le poids de la porte (180 kg) afin de faciliter les manœuvres d'ouverture et de fermeture par le personnel naviguant.

Cette barre est constituée d'un tube plein (CD) et de 2 tubes creux aux extrémités (BC et DE).

Elle est précontrainte au montage en usine avec le système vis/écrou EF de manière à développer sur la bielle en A un effort de 20 kN.

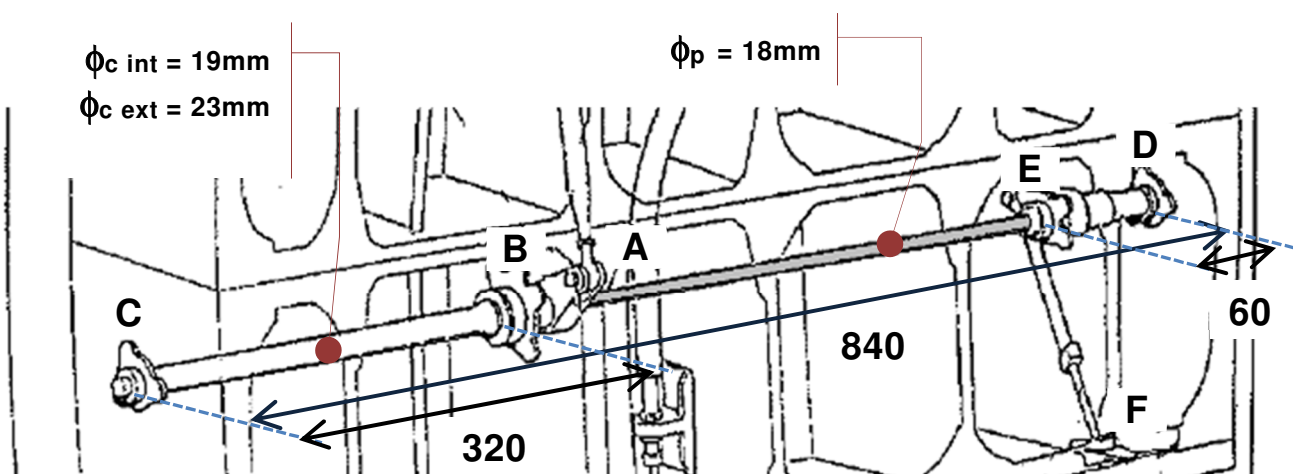
Le cahier des charges donne les caractéristiques suivantes pour la barre étudiée :



	Module d'élasticité E (MPa)	Coef. de Poisson ν	Masse volumique ρ (kg/m ³)	Limite élastique à la traction R_e (MPa)	Résistance à la rupture R_r (MPa)
T-A 6 V alliage de titane	105000	0.3	4400	1110	1250

Problèmes techniques à résoudre :

- Sachant que $AB=30\text{mm}$, Vérification de la tenue mécanique du tube plein et des tubes creux
- Donner l'angle à imposer en E pour atteindre le couple de précontrainte requis



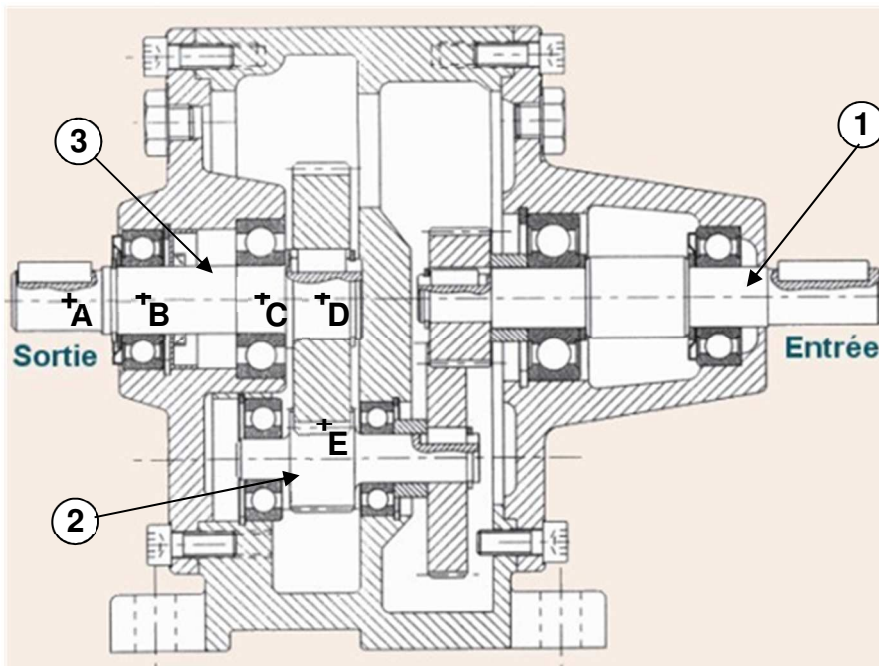
FLEXION : RIGIDITE ET RESISTANCE D'UN ARBRESupport : Arbre de réducteurPRESENTATION

On s'intéresse au pré dimensionnement du diamètre de l'arbre d'entrée.

A ce stade, on ne prend pas encore en compte la torsion, bien qu'elle ne soit pas négligeable.

AB = 50 mm ; BC = 100 mm ; CD = 50 mm

Force radiale en D de 9000 N



Le cahier des charges donne les critères de dimensionnement à respecter :

- déplacement radial inférieur à $1/10^{\text{ème}}$ pour les dentures des engrenages
- tenue en flexion (coefficient de sécurité $s = 1,5$)
- angle de rotulage maximum des roulements non dépassé ($\alpha_{max} = 2'$)

Problèmes techniques à résoudre :

Choisir le diamètre de l'arbre optimal

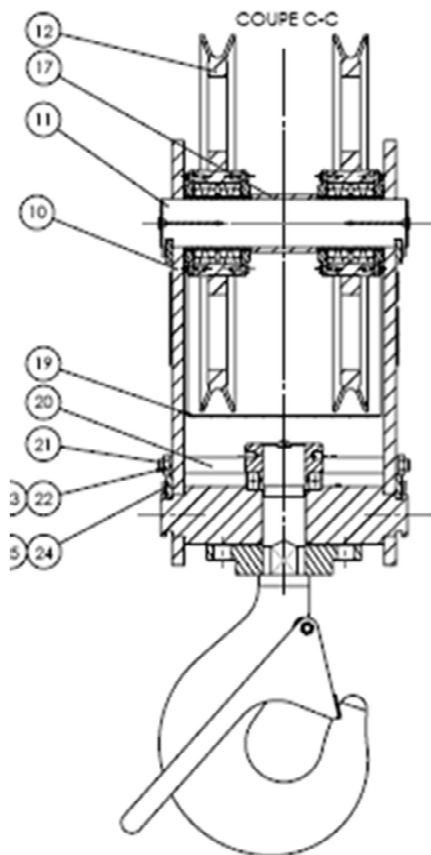
FLEXION : RIGIDITE ET RESISTANCE D'UN AXE (avec concentration de contraintes)Support : Axe d'un moufle de levagePRESENTATION

On considère un moufle de levage à deux réas (voir photos)

L'entraxe entre les deux roues est égal à 345mm et la capacité de levage est de 30 tonnes. Le poids du moufle est de 1400kg.

Le graissage des roulements est assuré par des perçages de 5mm dans l'axe de part et d'autre de l'axe.

Le coefficient de sécurité imposé par la norme (norme de levage NFA35501) est $C_s=4$

Problèmes techniques à résoudre :

Choisir le diamètre minimale de l'axe principal

Déterminer l'ordre de grandeur du déplacement maximal et conclure

