

# Rotor 15

- [Français](#)
- [English](#)

Downloadable files

×

**Open access**

[Git project](#)

## Original model

Rotor 15 is a fan which was the first of a series of designs in support of NASA's low-noise conventional aircraft engine program. The fan designed in this program have unconventional geometric and aerodynamic features because of noise considerations.

- Original technical report <sup>[1]</sup>:

```
@TechReport{gelder74design,  
author      = {Gelder, Thomas F. and Lewis, George W.},  
title       = {Aerodynamic performance of 0.5-meter-diameter, 337-meter-  
per-second tip speed, 1.5-pressure-ratio, single-stage fan designed for  
low noise aircraft engines},  
institution = {NASA Lewis Research Center Cleveland, OH, United States},  
note        = {NASA-TN D-7836, url~:  
\url{https://ntrs.nasa.gov/citations/19750006695}, 1974}}
```

- Picture :

Fig1.  <https://ntrs.nasa.gov/citations/19750006695> p.153

## Useful documents

- PDF of the NASA report :

rotor15.pdf

- CSV file of the blade geometry :

rotor15\_original.csv

## Geometry

The geometry of rotor 15 is described in the original [NASA report](#) by the following tables. The length are in centimeters and the angles in degrees.



## Aerodynamic design

	unit	values
<b>pressure ratio</b>	[-]	1.5
<b>mass flow</b>	[kg/s]	29.16
<b>tip speed</b>	[m/s]	337
<b>tip solidity</b>	[-]	1.344
<b>aspect ratio</b>	[-]	3
<b>number of blades</b>	[-]	53
<b>rotative speed</b>	[rad/s]	1363.45

## Material properties

The original material of the rotor 15 is not defined in the NASA report.

Considered properties: Ti-6Al-4V, generic titanium :

	unité	valeurs
<b>alloy</b>	[-]	Ti-6Al-4V
<b>Young's modulus</b>	[GPa]	108
<b>density</b>	[kg/m <sup>3</sup> ]	4400
<b>Poisson's ratio</b>	[-]	0.34
<b>yield stress</b>	[GPa]	0.824

First three natural frequencies (with clamped root) for the mesh:

1. (1B): 1480.4 rad/s / 235.6 Hz
2. (2B): 4860.4 rad/s / 773.6 Hz
3. (1T): 8961.4 rad/s / 1426.2 Hz

## CAD



Fichiers téléchargeables

x

**Libre accès**

[lien vers le projet Git](#)

## Modèle original

Le rotor 15 une la soufflante, qui a été le premier d'une série à l'appui du programme de la NASA pour

des moteurs d'avion conventionnels à faible bruit. Les soufflantes conçus dans le cadre de ce programme présentent des caractéristiques géométriques et aérodynamiques non conventionnelles pour des raisons de réduction du bruit.

- Rapport technique original <sup>[1]</sup>:

```
@TechReport{gelder74design,
author      = {Gelder, Thomas F. and Lewis, George W.},
title       = {Aerodynamic performance of 0.5-meter-diameter, 337-meter-
per-second tip speed, 1.5-pressure-ratio, single-stage fan designed for
low noise aircraft engines},
institution = {NASA Lewis Research Center Cleveland, OH, United States},
note        = {NASA-TN D-7836, url~:
\url{https://ntrs.nasa.gov/citations/19750006695}, 1974}}
```

- Photographie :



Fig1. <https://ntrs.nasa.gov/citations/19750006695> p.153

## Documents utiles

- PDF du rapport de la NASA :

rotor15.pdf

- Fichier CSV de la géométrie :

rotor15\_original.csv

## Géométrie

La géométrie du rotor 15 est décrite dans le [rapport d'origine de la NASA](#) par les tableaux suivants. Les grandeurs sont en centimètres et en degrés.



## Caractéristiques aérodynamiques

	unités	valeurs
<b>taux de compression</b>	[-]	1,5
<b>débit massique</b>	[kg/s]	29,16
<b>vitesse en tête</b>	[m/s]	337
<b>solidité en tête</b>	[-]	1,344
<b>allongement</b>	[-]	3
<b>nombre d'aubes</b>	[-]	53
<b>vitesse de rotation</b>	[rad/s]	1363,45

## Propriétés matériau

Le matériau original du rotor 12 n'est pas défini dans le rapport de la NASA.

Propriétés considérées : alliage de titane Ti-6Al-4v :

	unité	valeurs
<b>alliage</b>	[-]	Ti-6Al-4v
<b>module d'Young</b>	[GPa]	108
<b>masse volumique</b>	[kg/m <sup>3</sup> ]	4400
<b>coefficient de Poisson</b>	[-]	0,34
<b>limite élastique</b>	[GPa]	0,824

Fréquences des trois premiers modes (noeuds de la base encastrés) pour le maillage :

1. (1B): 1480,4 rad/s / 235,6 Hz
2. (2B): 4860,4 rad/s / 773,6 Hz
3. (1T): 8961,4 rad/s / 1426,2 Hz

## CAO



1. <sup>a, b</sup> Gelder. «Aerodynamic performance of 0.5-meter-diameter, 337-meter-per-second tip speed, 1.5-pressure-ratio, single-stage fan designed for low noise aircraft engines » 1974. [pdf](#)

Document issu de la page wiki:

[https://lava-wiki.meca.polymtl.ca/public/modeles/rotor\\_15/accueil?rev=1663337679](https://lava-wiki.meca.polymtl.ca/public/modeles/rotor_15/accueil?rev=1663337679)

Dernière mise à jour: **2023/04/05 08:59**