

**DIRECTION TECHNIQUE  
DES  
CONSTRUCTIONS  
AÉRONAUTIQUES**

# **CONDITIONS GÉNÉRALES D'HOMOLOGATION DES BIELLES ÉQUIPÉES DE COMMANDES DE VOL D'AÉRODYNES**

ÉDITION N° 1 PROVISOIRE DU 9 NOVEMBRE 1977

## **COMPOSITION DU DOCUMENT**

<b>PAGES N°s</b>	<b>DATE CORRESPONDANTE</b>
<b>1 à 4</b>	<b>9 Novembre 1977</b>

**Documents références : AIR 0005, 7304.  
NF A 91-411, NF L 35-111.**

**OBSERVATION IMPORTANTE. — En cas de reproduction de ce document, il est essentiel de reproduire exactement et séparément chaque feuille (même texte, mêmes indications, même numéro d'ordre).**

*Tous droits de reproduction réservés*

## RÉPERTOIRE

---

	PAGES
PRÉAMBULE .....	1
1 Objet .....	1
2 Dispositions préliminaires .....	1
2.1 Présentation .....	1
2.2 Documentation .....	2
3 Essais d'homologation .....	2
3.1 Identification .....	2
3.2 Essais structuraux .....	2
3.2.1 Préparation .....	2
3.2.2 Essais statiques .....	3
3.2.3 Essai dynamique .....	3
3.3 Vérification des qualités de fonctionnement des articulations .....	3
3.4 Essais de tenue aux environnements .....	4

---

**CONDITIONS GÉNÉRALES D'HOMOLOGATION**  
des bielles équipées de commandes de vol d'aérodynes

**9**  
**Novembre**  
**1977**

**AIR**

**8525**

**1**

## **PRÉAMBULE**

On appelle bielles de commandes de vol, les bielles qui assurent la liaison entre les gouvernes et les commandes manuelles à la disposition des pilotes (manches, palonniers, manettes, etc.) ou les organes de puissance des commandes automatiques (vérins de trims ou de pilotes automatiques, servomoteurs d'autostabilisation, systèmes de réaction artificielle, etc.).

Une bielle est dite équipée lorsqu'elle est munie de ses éléments d'extrémités.

Ces éléments d'extrémités sont :

- des chapes, simples ou double;
- des embouts à œil (munis d'un roulement serti ou collé, d'une rotule ou d'une bague).

Ces chapes et embouts peuvent être :

- réglables, s'ils sont vissés;
- fixes, s'ils sont sertis, collés, rivetés, etc.;
- intégraux, s'ils forment bloc avec le corps de bielle.

Les bielles équipées de commandes de vol doivent permettre d'assurer la sûreté et la précision de pilotage nécessaires dans toutes les conditions normales d'utilisation.

## **1**

### **OBJET**

La présente norme a pour objet de définir les conditions générales d'homologation des bielles équipées de commandes de vol. Elle ne s'applique donc pas aux bielles structurales.

NOTA. — La mise en application de cette norme est obligatoire à compter de sa parution, mais le Service Technique Aéronautique souhaite que les difficultés éventuelles d'application soient portées à sa connaissance, afin qu'il puisse en être tenu compte dans la rédaction définitive de la norme.

## **2**

### **DISPOSITIONS PRÉLIMINAIRES**

#### **2.1 PRESENTATION.**

L'industriel qui désire faire homologuer des bielles équipées de commandes de vol doit en faire la demande par écrit aux Services Officiels et fournir un dossier technique conformément à la norme AIR 0005. Si ceux-ci décident de donner une suite favorable à cette demande, compte tenu des besoins et du désir de standardisation et après enquête sur les moyens de fabrication et de contrôle dont dispose cet industriel, le(s) lieu(x) des essais est(sont) fixé(s) et le programme d'homologation précisé en ce qui concerne les exigences pour les essais de tenue aux environnements et les essais spéciaux.

L'industriel doit fournir, gratuitement, toutes les bielles nécessaires pour les essais.

**CONDITIONS GÉNÉRALES D'HOMOLOGATION**  
**des bielles équipées de commandes de vol d'aérodynes****9**  
**Novembre**  
**1977****AIR****8525****2****2.2 DOCUMENTATION.**

Le dossier technique, accompagnant la demande d'homologation, comprend :

- la documentation technique donnant la définition du matériel (matériaux, protections, dimensions, caractéristiques de fonctionnement des articulations);
- la gamme de fabrication et de contrôle;
- le lieu de fabrication;
- les qualifications déjà obtenues, éventuellement;
- les résultats des essais déjà effectués par l'industriel;
- les clauses techniques imposées, si elles existent;
- les conditions de réception proposées;
- le dossier de calcul indiquant les charges théoriques de rupture;
- un projet de fiche d'équipement AIR.

**3 ESSAIS D'HOMOLOGATION**

Les essais d'homologation doivent montrer que les caractéristiques des bielles équipées de commandes de vol : dimensionnelles, métallurgiques, de protection, de résistance sous charges statiques et dynamiques, de fonctionnement, sont satisfaisantes dans toutes les conditions d'utilisation envisagées.

Lorsqu'il s'agit de bielles réglables, dont les corps sont en A-U 4 G, ceux-ci doivent répondre, au préalable, aux exigences de la norme NF L 35-111.

Les essais d'homologation sont exécutés dans l'ordre suivant :

- identification;
- essais structuraux;
- vérification des qualités de fonctionnement;
- essais de tenue aux environnements;
- essais facultatifs.

**3.1 IDENTIFICATION.**

Les bielles présentées à l'homologation doivent être réalisées avec les outillages prévus pour la série.

Vérifier la conformité de chaque bielle avec le dossier de définition.

Mesurer, en particulier, les défauts éventuels de rectitude et de coaxialité.

**3.2 ESSAIS STRUCTURAUX.****3.2.1 Préparation.**

Ces essais nécessitent la fourniture de 5 bielles dans chaque couple des dimensions proposées (diamètre extérieur et épaisseur du corps de bielle).

Les bielles doivent avoir la longueur maximale envisagée en utilisation. Si on utilise des éléments d'extrémités de dimensions différentes, il faut choisir ceux dont le taux de

# CONDITIONS GÉNÉRALES D'HOMOLOGATION des bielles équipées de commandes de vol d'aérodynes

9  
Novembre  
1977

**AIR**

**8525**

3

contrainte est le plus défavorable (diamètre et longueur minimaux de la queue, épaisseur minimale des ailes de la chape ou de l'embout, diamètre maximal du logement de l'articulation, etc.).

## 3.2.2 Essais statiques.

### 3.2.2.1 ESSAI DE RÉSISTANCE AU FLAMBAGE.

Effectuer cet essai sur 2 bielles. La charge doit être appliquée dans l'axe de la bielle; en conséquence, utiliser des éléments d'extrémités munis de rotule.

Augmenter progressivement la charge jusqu'à 1,25 fois la valeur limite de flambage indiquée dans le dossier de calcul fourni par l'industriel. Maintenir la charge à cette valeur pendant 3 secondes puis relâcher lentement.

A l'issue de l'essai, les bielles ne doivent pas présenter de déformation permanente, c'est-à-dire un défaut de rectitude supérieur à celui mesuré avant l'essai.

### 3.2.2.2 ESSAI DE RÉSISTANCE EN TRACTION AXIALE.

Pour cet essai, supprimer les rotules des éléments d'extrémité.

Augmenter progressivement la charge jusqu'à la valeur théorique de charge extrême mentionnée dans le dossier de calcul fourni par l'industriel. Maintenir la charge à cette valeur pendant 3 secondes puis augmenter progressivement jusqu'à la rupture qui doit se produire obligatoirement dans le corps de bielle.

Au cours de l'essai, enregistrer les allongements des bielles.

NOTA. — A l'issue des essais structuraux, s'assurer, au besoin par des moyens destructifs, de l'absence de microfissures ou replis d'une profondeur supérieure à 150  $\mu\text{m}$  et vérifier les caractéristiques mécaniques par billage sur la partie centrale et les rétreints des corps de bielle.

## 3.2.3 Essai dynamique.

### *Essai de fatigue en traction ondulée.*

Effectuer cet essai sur les trois bielles restantes.

Pour éviter les risques de « fretting » dans l'alésage des éléments d'extrémités remplacer les roulements ou les rotules par des bagues.

Appliquer, pendant  $10^6$  cycles, à une fréquence maximale de 30 Hz, une charge de la forme  $P - 0,1 P$  ( $P$  est égal à  $1/4$  de la charge de rupture théorique en traction; cette charge de rupture théorique étant le résultat du produit de la section de la bielle par la contrainte maximale de rupture du matériau constituant le corps de bielle).

A l'issue des essais de fatigue, s'assurer de l'absence de criques détectables par les moyens d'inspection standards, sur toutes les parties de la bielle (corps, rétreints, éléments d'extrémités).

## 3.3 VERIFICATION DES QUALITES DE FONCTIONNEMENT DES ARTICULATIONS.

Sur les articulations de 3 bielles complètes montées conformément au dossier technique :

— faire des essais de fonctionnement à la main, sans charge, afin de s'assurer de l'absence de jeu et de points de friction en rotulage et en rotation;

**CONDITIONS GÉNÉRALES D'HOMOLOGATION**  
**des bielles équipées de commandes de vol d'aérodynes****9**  
**Novembre**  
**1977****AIR****8525****4**

- mesurer sous les charges maximales de fonctionnement :
  - les jeux radiaux et axiaux;
  - le couple de rotation;
  - le couple de rotulage;
- mesurer la charge latérale de désolidarisation de l'articulation.

**3.4 ESSAIS DE TENUE AUX ENVIRONNEMENTS.****3.4.1 Essai de résistance à la corrosion.**

Cet essai peut être effectué sur des morceaux de bielles équipés de leurs éléments d'extrémités, y compris les articulations. Leur nombre est fonction des matériaux et des protections utilisés.

L'essai consiste en une exposition au brouillard salin à 5 %, conformément à l'essai n° 8 de la norme AIR 7304 ou, en des immersions et émergences alternées suivant la norme NF A 91-411.

La durée de l'essai est définie en fonction des matériaux et protections utilisés.

Eventuellement, les bielles sont soumises, au préalable, à une épreuve de vieillissement de 500 h à + 80°C.

A l'issue de ces essais, aucune corrosion sous tension ne doit être relevée.

**3.4.2 Essais facultatifs.**

Certains essais ne sont pas imposés systématiquement. Ils ne sont effectués que si les conditions d'utilisation les font juger nécessaires par les Services Officiels. Il s'agit, en particulier, des essais suivants, définis dans la norme AIR 7304 :

- *essai 1* : essai aux vibrations mécaniques;
- *essai 6* : essai en humidité;
- *essai 10* : essai de résistance aux champignons et aux moisissures;
- *essai 11* : essai de contamination.