

GUIDE DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE DES TRAINS D'ATERRISSAGE

Référence: GMP-TRAIN-2025-002

Classification: STANDARD / USAGE COURANT

Type d'aéronef: Avions commerciaux (A320/B737)

Public cible: Techniciens de maintenance aéronautique

Version: 2.5

Date de révision: 15 avril 2025

![Logo Maintenance Aéronautique]

INTRODUCTION

Ce guide illustré présente les bonnes pratiques de maintenance préventive des trains d'atterrissage pour les avions commerciaux de type A320 et B737. Il est conçu pour aider les techniciens à identifier les signes précoces de problèmes potentiels et à effectuer les opérations d'entretien courant conformément aux normes EASA et FAA.

La maintenance préventive des trains d'atterrissage est essentielle pour garantir la sécurité des opérations aériennes. Un train d'atterrissage bien entretenu permet d'éviter des incidents coûteux et potentiellement dangereux. Ce guide vous aidera à comprendre les points critiques à surveiller et les actions préventives à entreprendre.

IMPORTANCE DE LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE

La maintenance préventive des trains d'atterrissage présente plusieurs avantages majeurs :

Sécurité renforcée : Un train d'atterrissage correctement entretenu réduit considérablement les risques d'incidents lors des phases critiques de décollage et d'atterrissage.

Économies significatives : Détecter et corriger les problèmes mineurs avant qu'ils ne deviennent majeurs permet d'éviter des réparations coûteuses et des immobilisations prolongées de l'appareil.

Conformité réglementaire : Les inspections régulières garantissent la conformité avec les exigences des autorités de l'aviation civile (EASA Part-145, FAA 14 CFR Part 43).

Durée de vie prolongée : Un entretien approprié prolonge la durée de vie des composants du train d'atterrissage, optimisant ainsi le retour sur investissement.

STRUCTURE DES TRAINS D'ATTERRISSAGE

Composants principaux

Les trains d'atterrissage modernes sont composés de plusieurs sous-ensembles qu'il est important de connaître pour effectuer une maintenance efficace :

Jambe principale : Structure supportant la charge et absorbant les chocs à l'atterrissage.

Système d'amortissement : Généralement un amortisseur oléopneumatique qui absorbe l'énergie d'impact.

Système de direction : Pour le train avant, permet le contrôle directionnel au sol.

Système de freinage : Disques, étriers et système hydraulique associé.

Roues et pneumatiques : Interface avec la piste, conçus pour supporter les charges et les vitesses élevées.

Système de rétraction/extension : Mécanismes hydrauliques ou électriques permettant de rentrer et sortir le train.

Capteurs et systèmes d'indication : Fournissent des informations sur l'état du train (verrouillé, déverrouillé, etc.).

Différences entre A320 et B737

Bien que les principes généraux soient similaires, il existe quelques différences notables entre les trains d'atterrissage des Airbus A320 et des Boeing 737 :

Airbus A320 : - Train avant à deux roues avec amortisseur à double chambre - Trains principaux équipés de freins carbone - Système de direction électro-hydraulique - Extension par gravité en cas d'urgence

Boeing 737 : - Train avant à deux roues avec amortisseur à chambre simple - Trains principaux avec système de freinage conventionnel ou carbone selon les versions - Système de direction hydraulique direct - Extension par ressorts mécaniques en cas d'urgence

INSPECTIONS VISUELLES QUOTIDIENNES

Train avant

L'inspection quotidienne du train avant doit inclure les vérifications suivantes :

État général : Recherchez tout signe de dommage structurel, de corrosion ou de déformation sur la jambe et les composants associés.

Niveau d'extension : Vérifiez que l'amortisseur présente une extension normale. Un amortisseur trop sorti ou trop enfoncé peut indiquer une perte de pression ou une fuite.

Fuites hydrauliques : Examinez attentivement la jambe et les connexions hydrauliques pour détecter toute trace d'huile hydraulique. Portez une attention particulière aux joints d'étanchéité et aux raccords.

État des pneumatiques : Vérifiez l'usure, les coupures, les hernies ou tout autre dommage visible. Assurez-vous que la bande de roulement est dans les limites acceptables.

Système de direction : Vérifiez l'état des biellettes de direction et des butées. Assurez-vous qu'il n'y a pas de jeu excessif.

Trains principaux

Pour chaque train principal, effectuez les vérifications suivantes :

État général : Comme pour le train avant, recherchez tout signe de dommage structurel, de corrosion ou de déformation.

Niveau d'extension : Vérifiez que les amortisseurs présentent une extension normale et symétrique des deux côtés.

Fuites hydrauliques : Examinez les jambes, les actionneurs de rétraction et les conduites hydrauliques pour détecter toute trace de fuite.

État des pneumatiques : Vérifiez l'usure, les coupures et les hernies. Assurez-vous que l'usure est uniforme sur tous les pneus.

Système de freinage : Inspectez visuellement les disques de frein pour détecter toute fissure ou usure excessive. Vérifiez l'état des conduites de freinage et recherchez des traces de fuite de liquide de frein.

Capteurs : Vérifiez l'état des capteurs de position et des câblages associés.

POINTS D'ATTENTION PARTICULIERS

Signes d'alerte précoces

Certains signes peuvent indiquer des problèmes potentiels nécessitant une attention immédiate :

Fuite d'huile hydraulique : Même minime, une fuite peut rapidement s'aggraver et compromettre le fonctionnement du système.

Extension asymétrique des amortisseurs : Peut indiquer une perte de pression dans l'un des amortisseurs ou un problème structurel.

Usure irrégulière des pneumatiques : Peut signaler un problème d'alignement ou un défaut dans le système de freinage.

Corrosion : Particulièrement critique sur les composants structurels et les articulations.

Jeu excessif : Dans les articulations ou les roulements, peut indiquer une usure avancée.

Bruits anormaux : Lors des manœuvres au sol, peuvent signaler des problèmes mécaniques.

Zones critiques à surveiller

Certaines zones méritent une attention particulière en raison de leur importance ou de leur propension à développer des problèmes :

Joints d'étanchéité des amortisseurs : Points fréquents de fuite hydraulique.

Points de pivot : Sujets à l'usure et nécessitant une lubrification adéquate.

Connexions électriques : Exposées aux intempéries et aux vibrations.

Fixations des conduites hydrauliques : Peuvent se desserrer avec les vibrations.

Interfaces métal/composite : Points potentiels de corrosion galvanique.

TÂCHES DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Vérification des niveaux et pressions

Pression des amortisseurs : Vérifiez régulièrement selon les spécifications du constructeur. Une pression incorrecte peut affecter la performance d'absorption des chocs et accélérer l'usure.

Pression des pneumatiques : Contrôlez et ajustez selon les recommandations du manuel de maintenance. Une pression incorrecte affecte la sécurité et la durée de vie des pneus.

Niveau de fluide hydraulique : Vérifiez les réservoirs associés aux systèmes de train d'atterrissage et complétez si nécessaire.

Lubrification

La lubrification régulière est essentielle pour prévenir l'usure prématurée et la corrosion :

Points de pivot : Appliquez le lubrifiant spécifié par le constructeur sur tous les points de pivot et articulations.

Roulements : Lubrifiez selon le calendrier de maintenance préventive.

Mécanismes de verrouillage : Assurez-vous que tous les mécanismes fonctionnent librement après lubrification.

Vérins hydrauliques : Lubrifiez les points d'articulation accessibles.

Nettoyage et protection

Le nettoyage régulier permet de détecter les problèmes précocement et de prévenir la corrosion :

Nettoyage général : Éliminez la boue, la poussière et les contaminants qui peuvent masquer des défauts ou accélérer la corrosion.

Traitement anticorrosion : Appliquez les produits recommandés sur les surfaces métalliques exposées.

Protection des connexions électriques : Utilisez des produits hydrofuges approuvés pour protéger les connecteurs et capteurs.

FRÉQUENCE DES INSPECTIONS

Les inspections doivent être effectuées selon un calendrier établi conforme aux recommandations des constructeurs et aux exigences réglementaires :

Inspections quotidiennes

À réaliser avant le premier vol de la journée : - Inspection visuelle générale - Vérification des fuites - Contrôle visuel des pneumatiques - Vérification de l'extension des amortisseurs

Inspections hebdomadaires

En plus des vérifications quotidiennes : - Mesure précise de la pression des pneumatiques - Inspection détaillée des freins - Vérification des systèmes d'indication et d'alerte - Lubrification des points accessibles

Inspections lors des checks programmés

Check A (500-800 heures de vol) : - Inspection complète des composants - Vérification des jeux et tolérances - Test fonctionnel des systèmes de rétraction/extension - Lubrification complète

Check C (18-24 mois) : - Inspection structurelle approfondie - Test des systèmes d'urgence - Vérification des couples de serrage - Inspection par méthodes non destructives si nécessaire

OUTILS ET ÉQUIPEMENTS RECOMMANDÉS

Pour effectuer efficacement la maintenance préventive des trains d'atterrissage, les outils suivants sont recommandés :

Outils de base : - Jeu de clés et tournevis adaptés - Lampe d'inspection puissante - Miroir télescopique - Endoscope pour les zones difficiles d'accès

Équipements spécifiques : - Manomètre pour pneumatiques calibré - Outil de mesure d'extension des amortisseurs - Pompe à graisse avec adaptateurs appropriés - Testeur de liquide hydraulique

Produits consommables : - Lubrifiants approuvés par le constructeur - Produits de nettoyage compatibles avec les matériaux aéronautiques - Produits anticorrosion certifiés - Absorbants pour fluides hydrauliques

DOCUMENTATION ET ENREGISTREMENT

Une documentation précise est essentielle pour assurer la traçabilité et la conformité réglementaire :

Carnet de maintenance : Enregistrez toutes les interventions, même mineures, avec date, heure et identification du technicien.

Suivi des composants : Documentez la durée de vie restante des composants à durée limitée.

Rapports d'anomalies : Documentez précisément toute anomalie détectée pour faciliter le diagnostic et le suivi.

Check-lists : Utilisez des check-lists standardisées pour garantir que toutes les étapes sont effectuées.

CONFORMITÉ RÉGLEMENTAIRE

La maintenance des trains d'atterrissage doit être conforme aux réglementations en vigueur :

EASA : - Part-145 pour les organismes de maintenance - CS-25 pour les exigences de conception - AMC 25.729 pour les systèmes de train d'atterrissage

FAA : - 14 CFR Part 43 pour les règles générales de maintenance - AC 20-37E pour les roues et freins - AC 43.13-1B pour les méthodes, techniques et pratiques acceptables

RÉSOLUTION DES PROBLÈMES COURANTS

Fuites hydrauliques

Causes possibles : - Joints d'étanchéité usés ou endommagés - Raccords desserrés - Conduites fissurées - Dommages aux vérins hydrauliques

Actions recommandées : 1. Identifiez précisément la source de la fuite 2. Vérifiez les couples de serrage des raccords 3. Remplacez les joints défectueux selon le manuel de maintenance 4. Inspectez les conduites pour détecter d'éventuelles fissures

Usure anormale des pneumatiques

Causes possibles : - Pression incorrecte - Problèmes d'alignement - Freins traînants - Utilisation intensive (nombreux atterrissages)

Actions recommandées : 1. Vérifiez et ajustez la pression des pneumatiques 2. Inspectez le système de freinage pour détecter tout frottement résiduel 3. Vérifiez l'alignement du train 4. Documentez le schéma d'usure pour analyse ultérieure

Problèmes d'amortissement

Causes possibles : - Perte de pression d'azote - Fuite d'huile hydraulique - Usure des joints internes - Dommage structurel

Actions recommandées : 1. Mesurez l'extension de l'amortisseur 2. Vérifiez la pression selon les spécifications 3. Recherchez des traces de fuite d'huile 4. Effectuez un test de compression si nécessaire

BONNES PRATIQUES ET CONSEILS

Cohérence : Suivez toujours les mêmes procédures et séquences d'inspection pour éviter les oublis.

Documentation : Consultez systématiquement la documentation à jour du constructeur avant d'intervenir.

Propreté : Maintenez un environnement de travail propre pour éviter la contamination des systèmes hydrauliques.

Formation continue : Restez informé des bulletins de service et des alertes de sécurité concernant les trains d'atterrissage.

Communication : Signalez immédiatement toute anomalie à votre superviseur, même si elle semble mineure.

Outils adaptés : Utilisez uniquement des outils appropriés et en bon état pour éviter d'endommager les composants.

CONCLUSION

La maintenance préventive des trains d'atterrissage est un élément crucial de la sécurité aérienne. En suivant les recommandations de ce guide, vous contribuez directement à la fiabilité des opérations et à la sécurité des passagers et des équipages.

N'oubliez pas que la vigilance et l'attention aux détails sont vos meilleurs atouts pour détecter les problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent critiques. Une inspection minutieuse et régulière, combinée à une documentation précise, constitue la base d'une maintenance préventive efficace.

RÉFÉRENCES

- Manuel de maintenance Airbus A320 (AMM), Chapitre 32
- Manuel de maintenance Boeing 737 (AMM), Chapitre 32

- EASA Part-145 "Organismes de maintenance agréés"
- FAA AC 43.13-1B "Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair"
- EASA CS-25.729 "Retracting mechanism"
- FAA 14 CFR Part 25.729 "Retracting mechanism"

ANNEXES

- Annexe A : Check-list d'inspection quotidienne
- Annexe B : Valeurs de référence pour les pressions et extensions
- Annexe C : Schémas des points de lubrification
- Annexe D : Glossaire des termes techniques

Ce document est conforme aux exigences de documentation technique définies par l'EASA Part-145.A.45 et la FAA 14 CFR Part 43.13.

DOCUMENT CONTRÔLÉ - RÉVISION 2.5