**CORRIGÉ**

Pour remédier au dysfonctionnement, on doit au travers de cette étude rechercher les causes du dysfonctionnement du problème énoncé dans la mise en situation.

Les temps alloués aux parties tiennent compte de la lecture du sujet, il est conseillé de prendre connaissance du dossier technique en préambule.

PARTIE 1- S’APPROPRIER LA MISE EN SITUATION (1 heure)

PARTIE 2- S’APPROPRIER LE FONCTIONNEMENT DU TRAIN D’ATTERRISSAGE (0,5 heure)

PARTIE 3- INVENTORIER LES CAUSES POSSIBLES DU DYSFONCTIONNEMENT (2,5 heures)

3.1. Etude de l’organisation fonctionnelle et structurelle du système de manœuvre du train

(45 minutes)

3.2. Détermination de la raison du train d’engrenage du motoréducteur (45 minutes)

3.3. Détermination de la fréquence de rotation en sortie de réducteur (15 minutes)

3.4. Détermination de la durée théorique de rétractation du train d’atterrissage (15 minutes)

3.5. Conclusion sur la mise en cause de la gearbox (15 minutes)

3.6. Autres causes possibles du dysfonctionnement (15 minutes)

**PARTIE 1 : S’APPROPRIER LA MISE EN SITUATION**

1. Donner la raison pour laquelle l’avion rentre en visite programmée par anticipation

Suite à un accident, effacement du train gauche.

1. Dans l’analyse du rapport d’accident, identifier la cause suggérée de l’accident.

Vitesse excessive au roulage en virage.

1. Identifier l’élément du mécanisme de train qui s’est rompu. Pourquoi ?

Verrou de la contrefiche de verrouillage

Surcharge suite au déverrouillage de la contrefiche latérale

1. A la suite de cet accident, les opérations de réparation sont intégrées à une Visite Programmée. Donner le type de cette VP.

VP200

1. Indiquer quelles sont la ou les personnes ayant la compétence pour éditer un bon de lancement des travaux, cocher la bonne réponse.
* ***Responsable technique ou responsable de la navigabilité***
* Président aéroclub ou chef pilote
* Responsable ou inspecteur OSAC
1. Dans le dossier technique de la page 5 à 8, identifier la documentation constructeur qui servira à l’étude du problème. Donner les types d’information que cette documentation peut apporter.

Manuel de maintenance

Description de la composition et du fonctionnement des systèmes avions et des procédures d’entretien et de réparation.

1. Pour analyser le problème lié au système de train d’atterrissage, donner le chapitre ATA de la documentation qui devra être consulté.

ATA 32 landing gear

1. Identifier la référence de la figure de la documentation constructeur dans laquelle apparait l’élément qui s’est rompu.

Figure 404 – 2/2

1. Suite à la question précédente, dans cette figure une vue en détail donne l’applicabilité de la version avion. Cette applicabilité correspond-t-elle à la version de cet avion ? Justifier.

La version de l’élément détail E va de l’avion numéro 73 jusqu’au dernier et l’avion porte le numéro 1515.

1. Donner la mise en garde que le constructeur a émis par rapport au réglage du mécanisme de train.

Les petits écarts par rapport à la procédure de réglage peuvent conduire à une situation où le train d'atterrissage s’effacera à la suite de la sortie de la contrefiche latérale de sa position d’arc-boutement.

1. D’après la mise en situation, donner le problème rencontré pendant la phase de test.

Temps de manœuvre du train en rentrée hors tolérances.

**PARTIE 2 : S’APPROPRIER LE FONCTIONNEMENT DU TRAIN D’ATTERRISSAGE**

1. D’après l’exploitation du dossier technique, déterminer le type de train qui équipe cet avion (cocher la bonne réponse).

**■** ***Tricycle rétractable***

**** Tricycle fixe

**** Classique rétractable

**** Classique fixe

1. Donner le type d’énergie utilisée pour la rentrée/sortie du système de trains en mode NORMAL.

Electrique

1. Dans le schéma suivant, identifier l’élément manquant constituant la chaine de transmission du mouvement du système de manœuvre de train d’atterrissage.

Electric motor

Single gear box

2 main landing gear and nose gear

Retraction linkage

1. En phase de sortie du train en mode NORMAL, identifier les deux conditions pour que les lumières vertes de signalisation de positionnement du train s’allument entre 5 et 9 secondes.

Il faut que les trains soient sortis et verrouillés.

1. En phase de rentrée de train en mode NORMAL, expliquer à quoi correspond l’allumage des lumières ambre pendant 12 à 16 secondes avant extinction.

La phase de transit entre la position sortie/verrouillée et rentrée.

1. Donner la condition à respecter pour valider le test de sortie des trains d’atterrissage en mode SECOURS.

Le train doit être sorti entre 47 et 54 tours de manivelle.

1. Le test de sortie du train en mode SECOURS est-il concluant ? Pourquoi ?

Oui

Parce qu’il a fallu 50 tours pour sortir le train pour une valeur comprise entre 47 et 54 tours

**PARTIE 3 : INVENTORIER LES CAUSES POSSIBLES DU DYSFONCTIONNEMENT**

**3.1. Etude de l’organisation fonctionnelle et structurelle du système de manœuvre du train**

1. Donner le document du dossier technique qui permet de confirmer le dysfonctionnement rapporté de manière chiffrée.

Fiche de relevés

1. Identifier le document du dossier technique qui sert de guide à la phase de tests permettant d’évaluer les paramètres de fonctionnement du système de manœuvre du train d’atterrissage.

32-30-00 SORTIE ET RENTRÉE – INSPECTION ET VÉRIFICATION

1. Indiquer si, d’après les relevés, le moteur électrique de l’actionneur de train doit être remplacé. Pourquoi ?

NON

Car l’intensité de fonctionnement est inférieure à 7,5A.

1. Identifier, d’après la procédure, quel élément est l’objet des tests suivants au regard des conclusions apportées à la question précédente.

L’actionneur de train GEARBOX.

La gearbox se compose de deux réducteurs. Pour la suite de sa révision, il est nécessaire de comprendre clairement la chaîne cinématique de la transmission du mouvement afin de vérifier la durée théorique de rétractation du train d’atterrissage.

1. Donner les actions correctrices à apporter si cet élément est incriminé dans le problème rencontré sur le système de train d’atterrissage.

Remplacer ou mener une révision.

1. Le système de manœuvre de train fonctionne électriquement grâce à un moteur alimenté en 28V. L’énergie mécanique provenant du moteur est adaptée aux besoins de sortie et rentrée du train au moyen d’une gearbox. Identifier la fonction de la gearbox.

N réduite

C augmenté

**Réduire la fréquence de rotation et augmenter le couple**

Fréquence de rotation Nmoteur

Couple Cmoteur

gearbox

Energie mécanique

1. Identifier les deux réducteurs dans le schéma de la transmission du mouvement de la gearbox ci-dessous.

**GEARBOX**

REDUCTION UNIT

ACTUATOR ASSEMBLY

1. Il est nécessaire d’identifier les composants du système étudié, pour cela, compléter les repères manquants sur l’éclaté ci-dessous.



**3.2. Détermination de la raison du train d’engrenage du motoréducteur.**

Le train d’engrenage simplifié du boîtier réducteur est composé des roues suivantes :



1. Afin d’en comprendre le fonctionnement, compléter le schéma cinématique de la gearbox en mode NORMAL avec les repères des pièces appropriés.
2. Déterminer le circuit de transmission de puissance entre le pignon moteur et la roue Z5.

Zmoteur

Z18

Z38

Z37

Z34a

Z34b

Z35b

Z35a

Z14

Z5

1. Indiquer le repère des pièces menantes.

Moteur ; 35b ;34a ;38 ;14

1. Indiquer le repère des pièces menées.

35a ;34b ;37 ;18 ;05

1. Donner la formule littérale du rapport global du réducteur.

Rg = (Zmoteur . Z35b . Z34a . Z38 . Z14) / (Z35a . Z34b .Z37 . Z18 . Z5)

1. Adonner l’application numérique.

Rg = (7 x 18 x 18 x 36 x 2) / (52 x 54 x 36 x 96 x 53)

Rg = 0.00032

**3.3. Détermination de la fréquence de rotation en sortie de réducteur.**

1. Identifier l’élément où l’on peut trouver la valeur de la fréquence de rotation Nmoteur Maxi et donner sa valeur.

Sur la plaque identification moteur on peut lire 6500 tr.min-1

1. Après contrôle du moteur à vide, on trouve une fréquence de rotation de 6300 tr.min-1. Connaissant cette fréquence de rotation d’entrée Nmoteur, calculer Nsortie. Donner la formule littérale et l’application numérique.

N sortie = N moteur x Rg

N sortie = 6300 x 0.00032 = 2.016 tr.min-1

**3.4 Détermination de la durée théorique de rétractation du train d’atterrissage.**

1. D’après les calculs précédents, en prenant comme valeur de Nsortie=2,02 tr.min-1, calculer le temps de déplacement des guignols d’une butée à l’autre sachant que l’angle balayé est de 180°. Ce temps correspond au temps de rentrée des atterrisseurs.

En 1 minute soit 60 secondes le réducteur effectue 2,02 tours.

Pour effectuer un angle de 180° soit ½ tour il nous faudra :

(0,5 x 60) / 2,02 = 14,85 secondes.

**3.5. Conclusion sur la mise en cause de la gearbox**

1. Vérifier si la réduction de la vitesse effectuée par la gearbox est adaptée à la plage de temps de rentrée en mode Normal imposée par le constructeur.

Oui, le temps théorique est dans la plage de valeurs fournies par constructeur. Compris entre 12 et 16s.

1. Donner une conclusion quant à l’implication de la gearbox dans les résultats des tests de rentrée de train en mode Normal.

La panne ne provient pas de la gearbox. Il faut continuer les investigations au niveau du système rentrée de train.

**3.6. Autres causes possibles du dysfonctionnement**

1. La gearbox de train a été contrôlée et révisée. Cependant de nouveaux relevés confortent le problème initial. Le temps de rentrée du train d’atterrissage est trop long. Donner la procédure à suivre.

Vérifier toute la timonerie et les points d’articulation pour frottements excessifs et interférences.

1. Pendant une dernière phase de test de rentrée et de sortie, un bruit de frottement provient du puits de train avant. Donner la figure et le détail correspondant aux points d’articulation. Identifier l’élément principal qui est susceptible de générer ce bruit.

Figure 403

Repère 5, roulement

1. Donner la version du montage de cet élément qui correspond à la version de l’avion.

Small lug trunnion.