

**Brevet de technicien supérieur
AÉRONAUTIQUE**

AD sur B737

CORRIGÉ

U42

PARTIE MAINTENANCE

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 1/9

Question 1 :

A. Rappel des consignes de sécurité :

Zone de débattement des gouvernes libres de personnel et de matériel
Liaison interphone opérateur sol avec opérateur avion

B. Configurations possibles de sortie des volets :

Sortie normale
Sortie Alternate

C. Energie(s) indispensable(s) permettant de réaliser la manœuvre de sortie dans les configurations précédentes :

Sortie normale : Energie hydraulique + Electrique
Sortie Alternate : Energie électrique

GESTION DE LA NAVIGABILITE

Vous êtes le gestionnaire de navigabilité de la compagnie :

Question 2 : En tant que gestionnaire de navigabilité, vous devez intégrer l'annexe 1 (DT page 9) dans une Task Card .

Concernant cette annexe répondez aux questions suivantes

A - Quel est son rôle ?

Ce document est le manuel de maintenance (Aircraft Maintenance Manual). Il décrit les procédures de maintenance (dépose, repose, inspections, essais), en outre ce document est une planche permettant d'effectuer une inspection sur un roulement.

B - Quel organisme rédige cette documentation ?

Cette documentation est écrite par le constructeur lors de la certification de l'aéronef et est validée par les autorités de certification (EASA, FAA), il faut donc contacter Boeing

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 2/9

C - A l'aide du tableau de la flotte suivant, quels (est) sont l'(es) avion(s) de votre flotte concernés par cette documentation ?
Mettre une croix dans les cases concernées.

TABLEAU DE LA FLOTTE D'AVION – ANNEXE 2

Model-Series	Registration Number	Operator		Manufacturer			HRS	CY	AD 2003-24-08	Avion Concerné Annexe 1
		Identification Code	Effectivity Code	Block Number	Serial Number	Line Number				
B-737-300	F-HBCJ	GUI	005	PP825	23499	1242	27412	21540	X	X
B-737-300	F-GIXJ	GUI	012	PP832	23685	1357	28391	20801	X	X
B-737-400	F-GGAM	GUI	194	PM551	25190	2256	29370	22310	X	NA
B-737-400	F-GJDT	GUI	195	PM552	25261	2258	28044	22250	X	NA
B-737-500	F-GDNH	GUI	401	PT041	24696	1960	27302	20100	X	NA
B-737-800	F-GRIT	GUI	610	PW010	23979	1661	8263	5150	NA	NA
B-737-800	F-HKMA	GUI	612	PW012	23981	1678	6834	4900	NA	NA
B-737-800	F-GVBR	GUI	613	PW013	24314	1680	5632	5005	NA	NA

Question 3 :

A - Expliquez comment se fait la mise en place de cet AD.

Le gestionnaire de navigabilité reçoit cette AD de l'autorité de certification de l'aéronef concerné, dans ce cas la Fédération Aéronautique Internationale (FAI).

Le gestionnaire de navigabilité vérifie si cette consigne est applicable à un avion de sa flotte, si c'est le cas il est obligé de faire appliquer cette consigne dans le délai annoncé.

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 3/9

B- L'airworthiness directive : **AD 2003-24-08** est elle obligatoire dans son application ?

Cette AD fait référence à un Service Bulletin, qui est un document émanant du constructeur qui préconise une modification et dont l'autorité de certification souhaite qu'elle soit d'application obligatoire.

Le gestionnaire de navigabilité fixe avec l'atelier Partie 145 et les opérations de la compagnie aérienne (EU OPS 1) un planning permettant de réaliser les opérations de maintenance dans les délais imposés sur l'AD.

Argumentez votre réponse en expliquant le processus d'application ainsi que les documents nécessaires à l'application de cet AD.

Question 4 : pouvez vous proposer d'autres méthodes de maintenance pour appliquer cette AD ?

Oui, l'exploitant a la possibilité de proposer à l'autorité un moyen acceptable de conformité (AMOCs) permettant d'appliquer cette AD en toute sécurité et donc de ne pas appliquer à la lettre les consignes de l'autorité ou du constructeur). Il est possible par exemple d'effectuer une Overhaul de l'ensemble plutôt qu'une inspection NDT

Argumenter votre réponse.

Question 5 : Citez la(es) tâche(s) de maintenance décrite(s) dans l'AD n°2003-24-08 ainsi que les éventuelles actions correctives à effectuer à l'issue de ces tâches.

Il y a 2 tâches de maintenance à effectuer dans cette AD :

Une mesure de jeu : le GAP TEST

Une inspection : NDT permettant de détecter la présence de crique, ainsi qu'une inspection permettant de contrôler la présence de corrosion.

Question 6 : Compléter l'annexe 2 du document réponse en mettant une croix dans la case AD 2003-24-08 des avions concernés.

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 4/9

ETUDE ECONOMIQUE

Nature de la visite avion	Cycle/heures	Durée
Transit	Chaque cycle	< 1 h
Daily	Chaque jour de vol	~ 1h30
Weekly	Chaque semaine	
Check A01, A02, A03, A05, A06, A07	300FH	1 jour
Check A04, A08	300FH	2journs
AD (600)	600 CY	2 jours
Check C	4000 FH	14 jours

Chaque avion réalise en moyenne 1925 heures de vol par an et a une moyenne de 3 vols par jours.

Question 7 : Compte tenu du tableau des différentes visites programmées pour ces avions (voir tableau ci-dessus), combien de visites annuelle doivent réaliser en moyenne ces avions (on prendra la valeur de 6 jours pour la check C). Préciser le temps d'immobilisation correspondant

*Un avion sur une année doit réaliser 6 visites 300FH (soit la A01 jusqu'à la A06 incluse) et une visite 600 cycles. Le temps d'immobilisation est de 1 jour par visite, soit 7 jours (car la visite A04 dure 1 jour supplémentaire) et 2 jours pour une visite 600 cycles auxquels s'ajoutent les 6 jours de la check C soit au total **15 jours d'immobilisation**.*

Question 8 : Calculer le nombre moyen d'heures de vol par jour que réalise chaque avion sur une année (365 jours) ?

Il faut diviser le nombre d'heures de vol annuel par le nombre de jours d'utilisation (il faut retirer 15 jours de visite à 365, soit 350) : $1925/350 = 5,5$ heures par jour

Question 9 : Quel est le nombre moyen de cycles réalisés par avion sur une année ?

Il y a un cycle par vol et donc 3 cycles par jour, un avion est en moyenne immobilisé 9 jours il n'est donc exploitable que 356 jours ; le nombre de cycles est donc $350 \times 3 = 1050$.

Question 10 : Dans le cadre de l'application de l' L'AD 2003-24-08 compléter les tableaux suivants afin de déterminer s'il est préférable de maintenir les check récurrentes ou s'il est préférable d'overhauler toute la flotte concernée. Les travaux peuvent être réalisés par deux entreprises de maintenance différentes A ou B.

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 5/9

PAS D'OVERHAUL						
Task cards	Description	Main d'œuvre	Répétitivité	Coût de la tâche	Coût par avion / an	Coût de la flotte sur la période
2003-24-08/01	Gap check	1H	30 Cy	80 €	2 800 €	112 000 €
2003-24-08/02	NDT inspection	N/A	600 Cy	430 €	753 €	30 100 €
2003-24-08/03	Overhaul	N/A	/	/	/	/
OVERHAUL compagnie A						
2003-24-08/01	Gap check	1H	140 Cy **	80 €	386 €	15 429 €
2003-24-08/02	NDT inspection	N.A	1500 Cy **	430 €	194 €	7 740 €
2003-24-08/03	dépose - repose volets	50 HMO (à 2 mécanos)	8 ans	8 000 €	1 000 €	40 000 €
	Transport	N.A		1 000 €	125 €	5 000 €
	Overhaul pour 1 carriage spindles	5HMO		9 500 €	4 750 €	190 000 €
OVERHAUL compagnie B						
2003-24-08/01	Gap check	1H	140 Cy **	80 €	386 €	15 429 €
2003-24-08/02	NDT inspection	N.A	1500 Cy **	430 €	194 €	7 740 €
2003-24-08/03	dépose - repose 1 volet	50 HMO (à 2 mécanos)	8 ans	8 000 €	1 000 €	40 000 €
	Transport	N.A		1 000 €	125 €	5 000 €
	Overhaul pour 1 carriage spindles	5HMO		6 850 €	3 425 €	137 000 €

Question 11 : A partir des données recueillies précédemment, classer les solutions les plus intéressantes.

<i>total sans overhaul</i>	142 100 €
<i>avec overhaul organisme de maintenance A</i>	258 169 €
<i>avec overhaul organisme de maintenance B</i>	205 169 €

Question 12 : Selon vous, est-il intéressant d'envisager les opérations d'overhaul pour l'ensemble de la flotte (justifiez votre réponse).

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 6/9

On voit que la solution des contrôles périodiques reste la plus économique, cependant l'écart avec la proposition d'Overhaul n'est pas très important : 63069 avec la compagnie B et 116069 avec la compagnie A. Or le coût annuel par avion du maintien sans overhaul est de 3553 euros contre 580 euros pour un avion overhauled, ce qui revient à une économie de 14865 euros pour l'ensemble de la flotte (sans prendre en compte les temps d'indisponibilité qui sont plus élevés). Au bout de 4 ans l'économie est de 59460 euros, soit quasiment l'écart avec la compagnie B (63069 euros)). Donc il reste environ 4 années de plus value qui devrait compenser le coût de la prochaine « overhaul ».

Question 13 : Les projections montrent qu'il est intéressant de réaliser l'overhaul pour l'ensemble de la flotte, cependant, et afin de maintenir un niveau d'exploitation acceptable il vous est demandé de calculer les temps d'indisponibilité d'un avion devant réaliser ces opérations dans les deux cas suivants (vous préciserez le cas qui est le plus intéressant) :

- **Cas N°1 :** L'organisme de maintenance A fonctionne en 3/8 et peut proposer 4 mécaniciens pour chaque vacation afin de réaliser ces opérations.

L'ensemble des opérations pour un avion réclame au total 120 heures de travail pour changer 4 carriages et déposer/reposer 2 volets. La dépose/repose de volet réclame 2 personnes (pour 50 HMO), 4 personnes (2 par 2) peuvent donc réaliser ce travail en même temps soit 50 HMO. L'overhaul réclame 2 personnes par carriage, il faut donc 10 HMO pour changer 2 carriages, comme l'entreprise dispose de 4 personnes ces opérations peuvent être réalisées en même temps, soit 10 HMO. Au total il faut 60 HMO à répartir sur des journées de 24heures. Il faut par conséquent $60/24 = 2.5$ jours pour réaliser ces opérations dans l'entreprise A.

- **Cas N°2 :** L'organisme de maintenance B fonctionne en 2/8 et ne peut proposer que 2 mécaniciens par vacation
-

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 7/9

L'ensemble des opérations pour un avion réclame au total 120 heures de travail pour changer 4 carriages et déposer/reposer 2 volets. La dépose/repose de volet réclame 2 personnes (pour 50 HMO), les 2 techniciens ne peuvent réaliser les opérations en même temps mais doivent les enchaîner soit 100 HMO. L'overhaul réclame 2 personnes par carriage, il faut donc 10 HMO pour changer 2 carriages, comme l'entreprise ne dispose que de 2 personnes ces opérations doivent être enchaînées et non réalisées en même temps, soit 20 HMO. Au total il faut 120 HMO à répartir sur des journées de 16 heures. Il faut par conséquent $60/16 = 7.5$ jours pour réaliser ces opérations dans l'entreprise A.

L'organisme de maintenance A est plus intéressant car il immobilise l'avion 5 jours de moins que l'organisme de maintenance B

Question 14 : Vous décidez d'intégrer ces opérations d'overhaul dans la prochaine check C d'un de vos avions.

- Quels sont les documents réglementaires impactés par l'intégration de ces nouvelles données dans le programme de maintenance (citez en au moins 2)?

Le MPD et le Manuel d'entretien devront être mis à jour

- Qui est chargé de faire apparaître ce genre de travaux supplémentaires à prendre en charge par l'organisme de la maintenance ?

C'est le bureau lancement qui est chargé de l'établissement du devis de maintenance à réaliser.

- Comment l'approvisionnement des éléments nécessaires à la réalisation de ces travaux supplémentaires est-il déclenché

L'organisme de maintenance déclenche l'approvisionnement une fois que le devis proposé a été signé « bon pour accord ».

- Quels autres travaux supplémentaires pourraient être ajoutés à la check C sur la demande de l'exploitant ?

Des exigences particulières, des travaux reportés en ligne, des AD, des SB, des travaux reportés lors de la dernière visite.

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 8/9

Question 15 : Avec l'aide du tableau suivant précisez le prochain avion qui devra réaliser sa check c et dans le cas d'un suivi sans overhaul (un GAP check tous les 30 cycles) spécifier s'il est possible d'attendre cette prochaine check C pour réaliser ce GAP check)

L'avion concerné par la prochaine check C est le F-GJDT auquel il ne reste que 44 FH, or un avion réalise en moyenne 5,5 heures par jour d'exploitation, soit 8 jours de 3 vols (24 cycles) le prochain GAP CHECK est prévu à 24 cycles, il sera donc possible de l'intégrer à cette visite.

BTS AERONAUTIQUE		Session : 2013
Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	Code : AE4AMAE/bis	CORRIGÉ 9/9