Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS Aéronautique

# Épreuve E4 - Ingénierie d’assemblage et de maintenance, sous-épreuve U42

**Session 2016** • Code sujet : **AE4AMAE** • Durée : **6 heures** • Coefficient : **4**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


**1. Étude de la documentation fournie** (4 questions) **Page 3**

**2. Analyse préliminaire à un assemblage** (3 questions) **Page 5**

**3. Rédaction de la carte de travail** (1 question) **Page 7**

**4. Planification, immobilisation et coûts d’exploitation** (6 questions) **Page 11**

**5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 14**


**Sujet officiel (PDF) :** https://btsaeronautique.fr/assets/annales/bts-aeronautique/E4.2 - Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs/2016/BTS Aéronautique - E4.2 - Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs - Session 2016 - 1-Sujet.pdf

## 1. Étude de la documentation fournie

Le dossier présente un service bulletin visant à renforcer la porte du cockpit avec le kit D02 et un travail additionnel lié à des problèmes de fermeture. Les documents décrivent les raisons de la modification, les composants concernés et ses conséquences opérationnelles.

**Question 1.1. À partir des documents DT 3 et DT 4, expliquer les raisons justifiant le service bulletin, citer les modifications apportées par le kit D02 par rapport à la porte d'origine et décrire brièvement le travail à réaliser sur l'ensemble « porte de cockpit ».**

Le bulletin renforce la porte pour prévenir ou retarder l'accès forcé au cockpit. Le kit ajoute des feuilles de renfort, de nouveaux loquets et profilés, des profils en L et un habillage décoratif; certains éléments d'origine, dont les plaques blindées, sont conservés et remontés.

1. Déposer la porte, retirer les pièces à remplacer et nettoyer les surfaces.
2. Poser les inserts, les tôles, les profilés, les loquets, les accessoires et le décor du kit D02. Installer aussi les profils sur les parois de la cuisine et des toilettes.
3. Allonger les trois trous du profil 58, ajuster les trous de la paroi des toilettes, puis reposer et tester la porte.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le kit D02 renforce la porte contre l'accès forcé et remplace ou complète tôles, loquets, profilés et habillages. Le travail comprend la dépose, le montage, l'ajustement des trous et la repose contrôlée.

**Question 1.2. À partir du document DT 3, expliquer pourquoi des problèmes de fermeture de la porte du cockpit étaient prévisibles après le montage du kit D02.**

Le bulletin signale que les tolérances des composants étaient inadaptées : après ouverture, les verrous pouvaient ne plus être alignés avec leurs logements, empêchant la fermeture. Le montage du kit D02 modifie ces composants et leurs interfaces; un défaut d'alignement était donc prévisible. Le bulletin prévoit précisément un travail additionnel pour corriger ce risque : allonger les trois trous du profil 58, puis ajuster les trous correspondants de la paroi des toilettes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les tolérances inadaptées pouvaient désaligner les verrous et leurs logements, causant le coincement ou empêchant la fermeture de la porte.

**Question 1.3. Rappeler brièvement la signification de la certification ETOPS et indiquer si l'application de la modification a une influence sur la certification ETOPS de l'aéronef.**

ETOPS signifie « Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards ». Cette certification définit les conditions d'exploitation des avions bimoteurs sur des routes éloignées d'un aérodrome de déroutement. Le tableau d'évaluation du bulletin indique « ETOPS affected: No » : l'application du kit D02 n'a pas d'influence sur la certification ETOPS de l'aéronef.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ETOPS encadre l'exploitation des bimoteurs sur des routes éloignées d'un aérodrome de déroutement. Le bulletin précise que le kit D02 n'affecte pas cette certification.

**Question 1.4. À partir des documents DT 3 à DT 9, désigner les types de composants qui ne seront pas réutilisés au montage et justifier leur mise au rebut.**

Les pièces que la procédure désigne « discard » sont écartées et ne sont pas réutilisées. Les éléments marqués « retain » restent en place ou sont remontés.

| Famille | Éléments rebutés |
|---|---|
| Verrouillage et pivot | 7, 9, 26, 27, 28, 29, 32 |
| Habillage et profilés | 11, 14, 17, 79 |
| Fixations | 8, 15, 18, 21, 81, 84, 85 et les anciennes vis 89 |
| Judas | Un jeu 23, 24, 25 |

Il s'agit des composants remplacés ou non retenus dans le montage modifié par le bulletin. Pour le judas, un jeu est rebuté et l'autre est conservé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sont rebutées les pièces explicitement marquées « discard » : éléments de verrouillage, pivot, habillage, fixations et un jeu de pièces du judas.

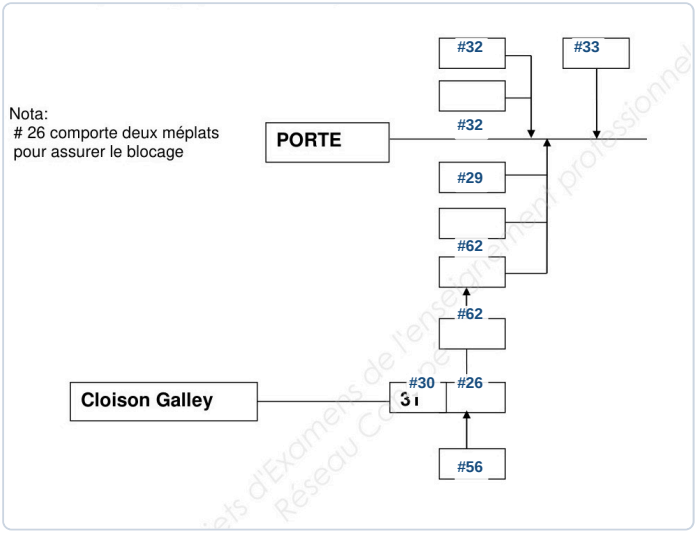
## 2. Analyse préliminaire à un assemblage

Cette partie porte sur le graphe d'assemblage du détail C et sur l'emploi du mastic et des inserts dans l'assemblage aéronautique. Les plans, le synoptique d'assemblage et la documentation technique de l'insert NAS 1835 servent de supports.

**Question 2.1. Compléter sur le document réponse DR1 le graphe d'assemblage relatif au détail C du kit D02, en s'appuyant sur les documents DT 24 et DT 15 et sur la figure 4.**

Le détail C comprend le raccord pivot #29, les deux écrous #32, l'axe #26, les deux rondelles #62, l'entretoise #56, l'œil de chape #30, l'écrou-frein #31 et le cache #33. Reportez chaque composant dans une case du graphe en respectant les quantités. Les pièces #30 et #31 sont conservées lors de la dépose et remontées. Les deux méplats de l'axe #26 empêchent sa rotation.

**Graphe du détail C complété**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Détail C : #29, #32 × 2, #26, #62 × 2, #56, #30, #31 et #33, assemblés à la porte.

**Question 2.2. Donner quatre fonctions assurées par l'application de mastic dans le cadre d'un assemblage en aéronautique.**

Le mastic ou l'adhésif assure plusieurs fonctions dans un assemblage aéronautique. Selon le produit et son emplacement, il peut :

- étancher les interfaces contre l'eau, l'air ou les fluides ;
- protéger les surfaces contre la corrosion ;
- coller et solidariser les pièces ;
- remplir les jeux et réduire la transmission des vibrations.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étanchéité, protection contre la corrosion, collage des pièces et remplissage des jeux avec amortissement des vibrations.

**Question 2.3. Expliquer la raison qui a justifié la pose d'inserts de type NAS 1835 pour la fixation des verrous et préciser les particularités de cet insert.**

La porte est un panneau sandwich à âme alvéolaire : sa peau et son âme ne fournissent pas un ancrage fileté suffisamment résistant pour les fixations des verrous. L'insert NAS 1835 crée un point de fixation fileté, maintenu dans le panneau par une résine durcie.

C'est un écrou flottant, avec un jeu radial minimal de 0,032 pouce, qui facilite l'alignement de la vis. La gamme comprend une version filetée non autofreinée et une version autofreinée à verrouillage par sertissage. Une languette de pose adhésive peut aussi accompagner l'insert.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'insert NAS 1835 fournit un ancrage fileté résistant dans le panneau sandwich. Écrou flottant à jeu radial, il existe en version simple ou autofreinée.

## 3. Rédaction de la carte de travail

Le candidat doit rédiger des cartes de travail détaillées pour l'installation du kit D02 et le travail additionnel. Il s'appuie sur le service bulletin, les plans, les tableaux de couples et de temps technologiques ainsi que les documents réponses DR2 à DR9.

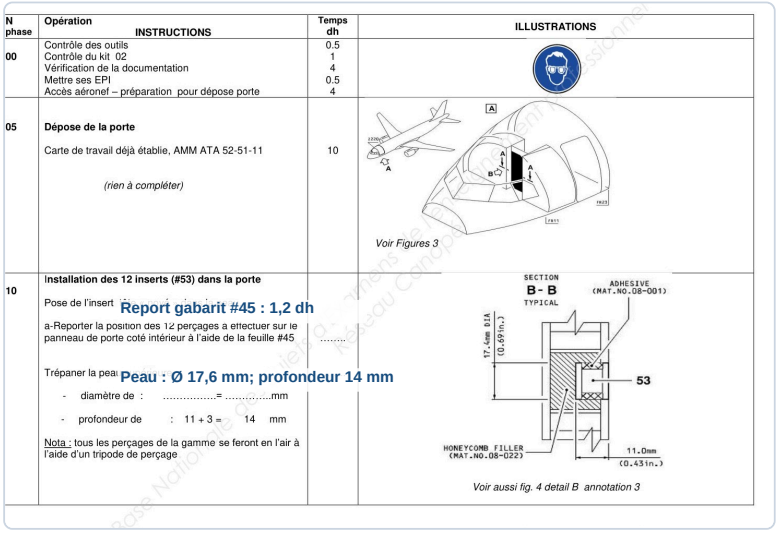
**Question 3.1. Établir les cartes de travail d'assemblage relatives aux étapes d'installation du kit D02 et du travail additionnel, en complétant les documents DR2 à DR9. Indiquer les références des composants, l'ordre chronologique des opérations, les couples de serrage, les temps technologiques, les quantités, les consommables et la fonction ou la matière des éléments, puis calculer le temps total de réalisation. Pour les opérations de serrage au couple, prendre la valeur moyenne.**

Suivre les phases DR2 à DR9 dans l'ordre. Les temps ci-dessous sont en dixièmes d'heure (dh); les opérations de serrage suivent les couples du DT23-DT24. Reporter les positions avec le gabarit #45, garder la porte horizontale pendant les cures et contrôler l'alignement des verrous avant remise en service.

| Phases | Opérations et références essentielles | Temps (dh) |
|---|---|---|
| 00-05 | Préparer et sécuriser la zone; déposer la porte selon AMM 52-51-11. | 20 |
| 10 | Reporter et percer 12 logements; préparer, remplir au 08-022, poncer; poser/injecter 12 NAS1835-3 au 08-001, cure et nettoyage. | 65,8 |
| 15-30 | Percer les fixations; poser #50, #51 et #73; coller les tôles aluminium #45-46 au 08-010; remonter blindages #80-82, vis, rondelles, loquets #41-43 et décor #48. | 30,2 |
| 40-100 | Poser renforts #55 et #44, films, étiquettes, profilés, miroir, judas et pivot; serrer selon DT23-DT24. | 16,4 |
| 110-140 | Ovaliser les trois trous de #58, ajuster les trous muraux, poser #59, #93, #94, #61 et #89-90. | 19,1 |
| 150-170 | Reposer et tester la porte; clôturer et remettre en service. | 30 |

Couples explicités sur les DR : #51, 0,15 daN·m; #98, 0,15; #96, #101, 0,72; #93, 0,95; #89, 0,42; écrou #31, 0,82 daN·m maximum. La plinthe #73 est fournie en longueur 2,5 m; adhésifs et produits de nettoyage sont « à la demande » selon le SB.

**DR2 complété**



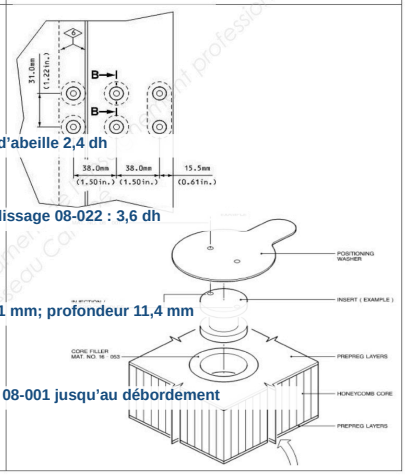
| N phase | Opération INSTRUCTIONS | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 00 | Contrôle des outils<br>Contrôle du kit 02<br>Vérification de la documentation<br>Mettre ses EPI<br>Accès aéronef – préparation pour dépose porte | 0.5<br>1<br>4<br>0.5<br>4 | |
| 05 | **Dépose de la porte**<br>Carte de travail déjà établie, AMM ATA 52-51-11<br>*(rien à compléter)* | 10 | Voir Figures 3 |
| 10 | **Installation des 12 inserts (#53) dans la porte**<br>Pose de l'insert<br>a-Reporter la position des 12 perçages a effectuer sur le panneau de porte coté intérieur à l'aide de la feuille #45 .....<br>Trépaner la peau<br>- diamètre de : .....= .....mm<br>- profondeur de : 11 + 3 = 14 mm<br>Nota : tous les perçages de la gamme se feront en l'air à l'aide d'un tripode de perçage | | SECTION B - B TYPICAL<br>ADHESIVE (MAT.NO.08-001)<br>53<br>HONEYCOMB FILLER (MAT.NO.08-022)<br>11.0mm (0.43in.)<br>Voir aussi fig. 4 detail B annotation 3 |

**Report gabarit #45 : 1,2 dh**

**Peau : Ø 17,6 mm; profondeur 14 mm**

## DR3 complété

| N phase | Opération INSTRUCTIONS | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 10 suite | **Préparation pour pose des inserts #53**: | | |
| | a-Enlever les résidus de nid d'abeille | ..... | |
| | b-Ébavurer les arrêtes avec du papier emery grain 120 | ..... | |
| | c-Nettoyer les zones avec un tissu non pelucheux | 0.60 | |
| | d-..... | ..... | |
| | Maintenir porte é | | |
| | e-Séchage, durée 2h | 20 | |
| | - poncer au grain 120 pour lisser la surface | 2.40 | |
| | f-Percer dans le | | |
| | - diamètre de perçage : .....mm | | |
| | - profondeur (à +/- 0.1mm) : 11,4 mm | | |
| | g-Nettoyer la zone avec un tissu non pelucheux | 0.60 | |
| | **Pose des inser** | | |
| | a-b Mettre en position les inserts avec la pastille de maintien et ..... | ..... | |
| | c-Séchage (2h) et enlever les pastilles de maintien | 20 | |
| | d-Nettoyer la zone avec un tissu non pelucheux et l'agent de nettoyage No 11-010 | 0.60 | |




**12 logements : enlèvement nid d'abeille 2,4 dh**

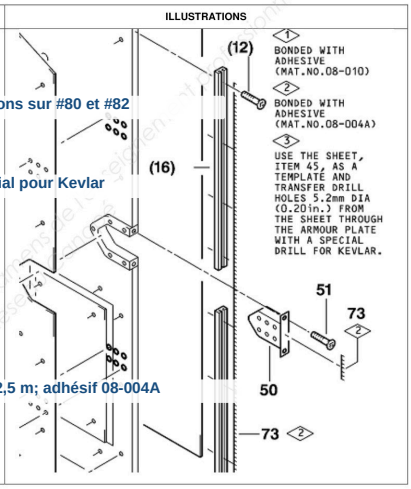
**Ébavurage émeri : 2,4 dh; remplissage 08-022 : 3,6 dh**

**Perçage du remplissage : Ø 14,1 mm; profondeur 11,4 mm**

**12 inserts NAS1835-3; injection 08-001 jusqu'au débordement**

## DR4 complété

| N | Opération Description | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 15 | **Transférer à l'aide de la feuille # 45** la position des 12 perçages sur # ..... et # ..... pour fixer les deux nouveaux loquets inférieur et supérieur, voir fig | .... | |
| | Effectuer les perçages repérés avec un foret spécifique Ø 5.2 pour le ..... | .... | |
| 20 | **Installation du bloc aimanté # 50 et de l'habillage # 73 de la tranche de la porte.** | | |
| | Serrer 2 vis # 51 à ..... daN.m | 1 | |
| | Nota: dimensions porte HxL = 2000x1000 mm | | |
| | Coller l'habillage # 73 de la tranche avec un cordon d'adhésif de type Mat n°08-004A | ..... | |




**Gabarit #45 : reporter 12 positions sur #80 et #82**

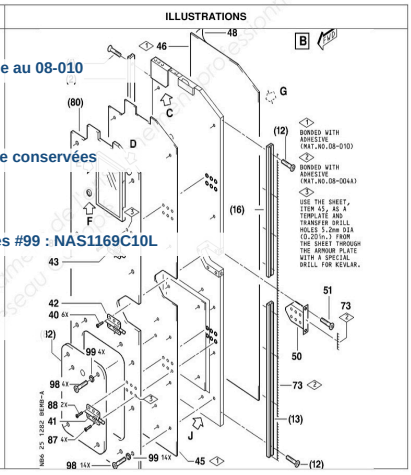
**Perçages Ø 5,2 mm; foret spécial pour Kevlar**

**Vis #51 : 0,15 daN·m**

**Plinthe #73 : longueur fournie 2,5 m; adhésif 08-004A**

## DR5 complété

| N | Opération Description | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 30 | **Installer sur la porte les feuilles # 45 et 46** | | |
| | Coller les 2 feuilles en ..... avec adhésif spécial ..... | ..... | |
| | Installer les deux ..... qui ont pour fonction de ..... | | |
| | Serrer ..... vis # 08-00 à 0.15 daN.m | 6 | |
| | Installer les trois nouveaux loquets # 41-42-43 | ..... | |
| | Serrer 18 vis #.....-.....- ..... à ..... daN.m | 9 | |
| | Installer la feuille décor autocollante # 46 | | |




**Tôles aluminium #45-46; collage au 08-010**

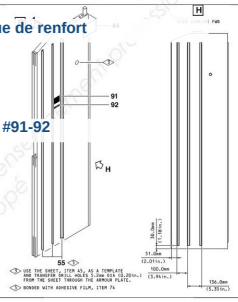
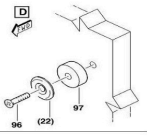
**#80 et #82 : plaques de blindage conservées**

**Vis #98 : NAS1102-3-7; rondelles #99 : NAS1169C10L**

**Vis #40, #87, #88 : 0,72 daN·m**

**Loquets : #41, #42, #43**

## DR6 complété

| N | Opération<br>Description | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 40 | **Pose des 3 corn**<br>et de la plaque # 44 avec un film adhésif # 74<br>*(rien à compléter)* | 0.50 |  |
| 50 | **Coller**<br>les 2 affichettes autoadhésives # 91 et # 92<br>*(rien à compléter)* | 0.50 |  |
| 60 | **Installer l'ensemble # 97-22-96**<br>Serrer<br>*(rien à compléter)* | 0.60<br>0.50 |  |

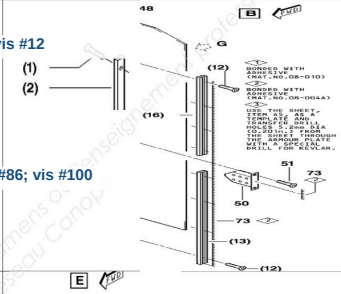
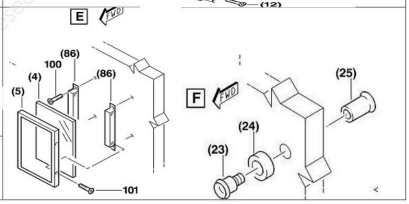
#55 : cornières de rigidification; #44 : plaque de renfort

Film adhésif #74; étiquettes autoadhésives #91-92

Ensemble #97-22-96

Vis #96 : 0,72 daN·m

## DR7 complété

| N | Opération<br>Description | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 70 | **Installer les profilés # 2-13-16**<br>Serrer 8 vis # 1<br>Serrer 8 vis # 12<br>*(rien à compléter)* | |  |
| 80 | **Pose du miroir #4** (détail E)<br>installer # .....-.....<br>Serrer 4 vis # ..... à ..... daN.m<br>Installer # .....<br>Serrer 4 vis # 101 à 0.72 daN.m | .....<br>.....<br>.....<br>2 |  |
| 90 | **Pose du judas # 23** (détail F)<br>Installer # 25-24-23<br>*(rien à compléter)* | 0.50 | |

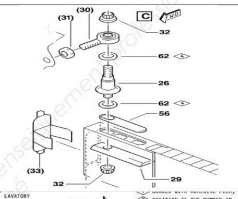
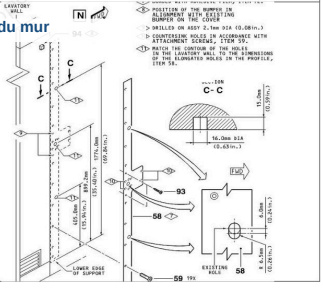
Profilés #2-13-16; 8 vis #1 et 8 vis #12

Miroir #4, cadre #5, 2 supports #86; vis #100

Vis #101 : 0,72 daN·m

Judas : éléments #25-24-23

## DR8 complété

| N | Opération<br>Description | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 100 | **Installation pivot**<br>Assembler # ..... -.....-.....-..... sur la porte<br>Serrer 1 écrou # 32 à ..... daN.m<br>Mettre cache # 32<br>Assembler # 62-31-30<br>Serrer 1 écrou # ... à 0.82 daN.m maxi | .....<br>0.50<br><br>0.60<br>0.50 |  |
| 110 | **Travail additionnel sur élément**<br>Fraiser des trous oblongs sur # .....<br>- longueur totale du trou oblong .....mm<br>- diamètre .....mm<br>Coller la pièce # 58 avec un cordon d'adhésif # 72<br>Serrer ..... Vis # 93 à .....<br>Serrer 2 vis # 93. à 0.95 daN.m<br>Ajuster à la fraise le contour des 3 trous ovalisés dans<br>.....<br>.....<br>- profondeur .....mm | 4.20<br><br><br><br>.....<br>1<br>..... |  |

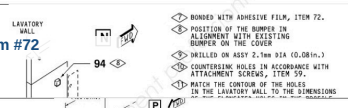
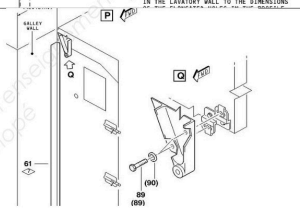
Pivot : #29, #32, #56, #26; rondelles #62

Écrou #31 : 0,82 daN·m maximum

#58 : trois trous oblongs; ajuster les trous du mur

19 vis #59; 2 vis #93 à 0,95 daN·m

## DR9 complété

| N | Opération<br>Description | Temps dh | ILLUSTRATIONS |
|---|---|---|---|
| 120 | **Butée de porte autocollante # 94**<br>Installer # 94 à l'intérieur de la cloison des toilettes<br>*(rien à compléter)* | |  |
| 130 | **Coller # 61 avec adhésif # 72** (détail P)<br>*(rien à compléter)* | 0.20 |  |
| 140 | **Installer # 89-9**<br>Serrer 2 vis # 89 à 0.42 daN.m<br>*(rien à compléter)* | 1 | |
| 150 | **Repose de la porte** - AMM ATA 52-51-11 | 20 | *(rien à compléter)* |
| 160 | **Test porte** | | *(rien à compléter)* |
| 170 | **Clôture du travail** et remise en service aéronef | 9 | *(rien à compléter)* |

| | en dh | en heures : minutes |
|---|---|---|
| **Temps total de réalisation de la carte de travail**<br>(phases 00 à 170) *Ce temps « maximal prévisionnel » ne sera pas pris en compte pour la suite de l'étude.* | .... | ..... : ..... |

**Butée #94; profilé #61 collé avec film #72**

**2 vis #89 : 0,42 daN·m**

**Total : 181,5 dh = 18 h 09 min**

### ✓ RÉPONSE À RETENIR

Total : 181,5 dh, soit 18 h 09 min.

## 4. Planification, immobilisation et coûts d’exploitation

Cette partie compare la planification des travaux sur une flotte de vingt aéronefs exploités quotidiennement, en tenant compte des horaires de travail, des durées d’intervention et des temps de séchage. Trois solutions sont étudiées, dont une avec achat d’une porte neuve renforcée, afin de comparer immobilisation et coûts.

**Question 4.1. Compléter le planning des tâches, de la phase 00 à la remise en service de l’aéronef, en suivant l’ordre de la gamme d’assemblage du service bulletin, afin d’établir la solution A.**

La solution A suit l’ordre du SB. Après ACCE et DEPO, les deux séquences INST puis CURE occupent successivement 1-2 h, 2-4 h, 4-5 h et 5-7 h. ASBL prend 7-9 h, ADDW 9-10 h, REPO 10-12 h, puis EXIT 12-13 h. L’avion est immobilisé de 23 h à 13 h, mais les vols prévus commencent à 7 h : seules les heures de 7 h à 13 h sont perdues.

**Planning A complété**

| Zones / / heures | 23 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Immobilisation Heures de Vol |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aéronef en hangar | AC A | DE D | | | | | | | | | | W REPO | R | R | X |
| Atelier composites | | | INS I | | | INS I | | | | | | | | | .... h |
| Etuve de séchage | | | | CU C | CUR C | | C | C | | | | | | | |
| Atelier assemblage | | | | | | | | | K | K | | | | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Solution A : remise en service à 13 h, soit 6 h de vols perdus par aéronef.

**Question 4.2. Déterminer si le travail additionnel peut être effectué en temps masqué pendant une autre tâche et, le cas échéant, préciser laquelle et argumenter la réponse.**

Oui. Le travail additionnel porte sur les trous du profilé de la cloison des toilettes, tandis que les inserts de la porte sèchent en étuve. Cette attente de 2 h n’exige pas d’intervention sur la porte : l’opérateur peut donc effectuer ADDW pendant une heure de séchage, sans prolonger la séquence de fabrication. Cette organisation est possible si le travail sur la cloison et le séchage de la porte peuvent être conduits simultanément.

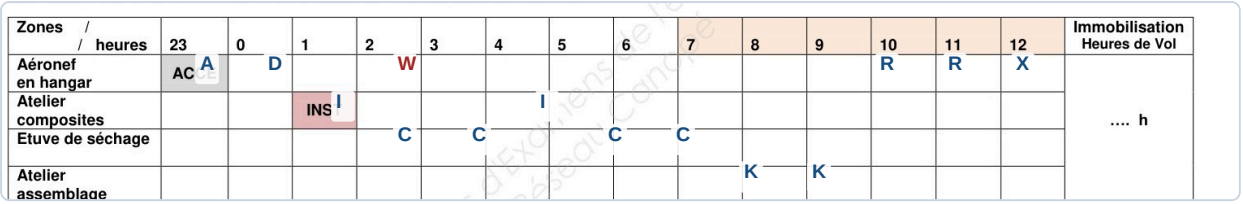
**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Oui : effectuer ADDW pendant le séchage en étuve des inserts.

**Question 4.3. Optimiser le planning de la solution A en proposant un nouveau planning, solution B, dans le but de réduire le temps d’immobilisation de l’aéronef. Reporter cette solution sur DR10.**

Pour la solution B, placer ADDW pendant le premier séchage, de 2 h à 3 h. La préparation et la pose des inserts restent suivies de leurs séchages jusqu’à 7 h. ASBL occupe ensuite 7-9 h, REPO 9-11 h et EXIT 11-12 h. L’avion reprend donc ses vols à 12 h au lieu de 13 h en solution A. La séquence additionnelle est ainsi réalisée en temps masqué, sans décaler les opérations finales.

**Planning B optimisé**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Solution B : remise en service à 12 h, soit 5 h de vols perdus par aéronef.

**Question 4.4. Expliquer l'intérêt de l'achat d'une porte supplémentaire renforcée et prête à installer, puis définir et commenter l'impact de cet investissement sur la procédure, en tenant compte de l'objectif de remise en vol au plus tôt.**

La porte renforcée prête à poser évite d'attendre la modification de la porte déposée avant de remettre l'avion en service. La porte déposée est ensuite équipée du kit D02 hors de l'aéronef et devient une porte d'échange pour les appareils suivants. La compagnie n'achète qu'une seule porte : elle constitue le stock initial nécessaire pour lancer cette rotation. L'avion peut ainsi reprendre les vols dès que la porte prête à poser est installée et contrôlée.

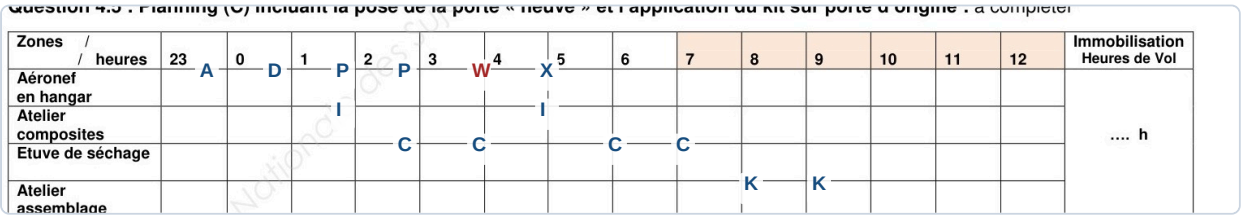
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Une porte neuve permet une remise en vol plus rapide et devient la porte d'échange après modification de la porte déposée.

**Question 4.5. Modifier et optimiser le planning en intégrant la pose de la porte neuve et le renforcement de la porte déposée afin d'établir la solution C sur le document réponse DR10.**

En solution C, ACCE et DEPO occupent 23-1 h. Installer la porte renforcée de 1 h à 3 h, effectuer ADDW de 3 h à 4 h pendant le séchage de la porte déposée, puis réaliser EXIT de 4 h à 5 h. En parallèle, traiter cette porte déposée : INST 1-2 h, CURE 2-4 h, INST 4-5 h, CURE 5-7 h et ASBL 7-9 h. La porte modifiée est prête pour l'échange suivant.

**Planning C avec porte d'échange**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Solution C : remise en service à 5 h, avant les vols de 7 h, donc 0 h de vols perdus.

**Question 4.6. Chiffrer les coûts associés aux trois plannings pour la flotte de vingt aéronefs, calculer et comparer les coûts des différentes solutions, puis définir et commenter la meilleure solution. Développer les calculs sur la copie et reporter les résultats finaux sur DR1.**

Pour chaque avion, le coût inclut 10 h de main-d'œuvre à 60 €/h, le kit à 1 700 € et les heures de vol perdues à 5 000 €/h. Les séchages sont des temps d'attente. En solution C, la porte supplémentaire, achetée une seule fois, s'ajoute au coût de la flotte.

| Solution | Calcul pour la flotte | Coût |
|---|---|---|
| A | 20 × (6 × 5 000 + 10 × 60 + 1 700) | 646 000 € |
| B | 20 × (5 × 5 000 + 10 × 60 + 1 700) | 546 000 € |
| C | 20 × (10 × 60 + 1 700) + 12 000 | 58 000 € |

La solution C minimise le coût de la flotte, même avec l'achat de la porte d'échange.

**Résultats de coûts complétés sur DR1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temps total immobilisation aéronef | ..... 6 h | ..... 5 h | ..... 0 h |
| Cout engendré pour la flotte de la compagnie | ..... 646 000 € | ..... 546 000 € | ..... 58 000 € |
| Gain possible entre la solution A et C | ..... 588 000 € | | |

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A : 6 h et 646 000 €. B : 5 h et 546 000 €. C : 0 h et 58 000 €. Gain A-C : 588 000 €. Solution C préférable.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2016)

**Bilan de l'épreuve :** Cette épreuve U42 du BTS Aéronautique, session 2016, code AE4AMAE, dure six heures et a un coefficient de 4. Elle porte sur le renforcement d'une porte de cockpit par le kit D02 et sur la correction de problèmes de fermeture. Elle évalue l'analyse documentaire, la préparation d'un assemblage, la rédaction de cartes de travail, la planification et la comparaison économique de solutions.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le service bulletin vise à renforcer la porte de cockpit afin de prévenir ou retarder l'accès forcé depuis la cabine.
- Le travail additionnel allonge les trois trous de verrouillage du profilé 58 et adapte les trous correspondants de la cloison.
- La pose d'un insert comprend le perçage, la préparation et le nettoyage de la cavité, le remplissage, l'injection de résine et le séchage.
- Les temps technologiques sont exprimés en dixièmes d'heure : 1 dh équivaut à 6 minutes.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter la chronologie du service bulletin et distinguer les composants conservés de ceux à remplacer ou à mettre au rebut.
- Vérifier l'alignement des trous et des pièces ainsi que les dimensions indiquées par les figures et les plans.
- Calculer les temps à partir des quantités et des unités du tableau, puis convertir correctement les dixièmes d'heure.
- Pour les plannings, tenir compte des ressources, des temps de séchage, des horaires de vol et des tâches pouvant être réalisées en parallèle.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment calculer un temps technologique à partir d'un temps unitaire en dh ?**

Multipliez le temps unitaire indiqué par le nombre d'éléments ou la quantité concernée. Pour convertir le résultat en heures, divisez les dixièmes d'heure par dix. Chaque dixième d'heure représente six minutes.

**Q : Quels points faut-il vérifier lors de la pose des inserts NAS 1835 ?**

Reporter précisément les positions, respecter les dimensions de perçage et garder la porte horizontale lors du remplissage. Nettoyer les zones avec un chiffon non pelucheux, maintenir l'insert en position et respecter les temps de séchage indiqués.

**Q : Comment comparer les trois solutions de planification ?**

Pour chaque solution, établissez la durée d'immobilisation en tenant compte des opérations et des séchages. Calculez ensuite les coûts de main-d'œuvre et d'immobilisation, ainsi que les frais éventuels d'achat de la porte et des kits.

**Q : Quelles sont les attentes principales pour la carte de travail ?**

La carte doit présenter des opérations chronologiques exploitables, avec les références, quantités, consommables, couples et temps technologiques. Les informations doivent être cohérentes avec les documents techniques, les figures et les tableaux fournis.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://btsaeronautique.fr/assets/annales/bts-aeronautique/E4.2 - Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs/2016/BTS Aéronautique - E4.2 - Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs - Session 2016 - 1-Sujet.pdf

**Ressources BTS Aéronautique :** Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.