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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Aéronautique, veuillez visiter :
bacproaero.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro Aéronautique

Épreuve E2 (U2) - Exploitation de la documentation technique, option Systèmes

Session 2023 • Code sujet : **2306-AER B U2 1** • Durée : **4 h** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Entrée d’air et séparateur inertiel (3 questions) **Page 3**

2. Dégivrage de l’hélice et ensemble balais (4 questions) **Page 5**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bacproaero.fr/assets/annales/bac-pro-aeronautique/E2 - Exploitation de la documentation technique (option Systèmes)/2023/Bac Pro Aéronautique - E2 - Exploitation de la documentation technique (option Systèmes) - Session 2023 - 1-Sujet.pdf

1. Entrée d’air et séparateur inertiel

Les documents présentent le système d’admission d’air d’un avion turbopropulsé, sa localisation, le séparateur inertiel, son actionnement et le plénum moteur. Ils comprennent aussi un bulletin de service sur le perçage d’un trou de drainage et une procédure AMM d’inspection et d’essai fonctionnel.

Bulletin de service

Question 1. À partir du bulletin de service, relever l’opération à effectuer sur l’entrée d’air, les repères de positionnement et les précautions de finition à appliquer.

Le bulletin obligatoire SB 70-005-71 concerne les TBM 700 de SN 1 à 11 et doit être appliqué dans les 100 heures de vol suivant sa publication. Il vise à éviter l’accumulation d’eau dans le séparateur inertiel.

1. Déposer le capotage inférieur avant.
2. Sur la partie inférieure de la conduite d’entrée d’air (repère 1), repérer le trou dans l’axe longitudinal de l’avion, à 63 mm du bord de la bride du support (repère 2).
3. Percer à Ø 4 mm, ébavurer, puis protéger à l’alodine 1200 et à l’apprêt anticorrosion.
4. Reposer le capotage inférieur avant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Percer à Ø 4 mm dans l’axe avion, à 63 mm du bord de la bride du support, puis ébavurer et appliquer alodine 1200 et apprêt anticorrosion.

Description et fonctionnement

Question 2. À partir des descriptions, tableaux et figures, présenter les composants de l’admission d’air, leur localisation et leur rôle, puis expliquer comment le séparateur inertiel commande le flux d’air et évacue les particules.

Élément	Localisation	Constitution et rôle
Séparateur inertiel	Sous le moteur, zones 120 et 130 ; accès 121, 122, 131, 132	Relie la lèvre d’admission au plénum et sépare les particules
Plénum moteur	Zone 130 ; accès 121, 122, 131, 132, 133, 134	Enveloppe l’admission et répartit la pression d’air
Commande	S93 sur PL13, zone 270 ; CB66 sur PL1 ; alimentation bus 1	Commande et protège l’actionneur B15 ; indication sur M6

Le séparateur comprend une structure en aluminium, une porte et un volet composites, B15, des bielles et renvois, et deux conduits d’éjection. B15, situé à droite de la structure, déplace simultanément porte et volet. En conditions d’eau, neige, gravillons, poussière, sable, givrage ou forte pluie, le flux est dévié brusquement vers le moteur ; les particules, entraînées par inertie, partent dans les conduits de dérivation de part et d’autre du train avant. Le plénum est fixé au pare-feu ; ses joints souples assurent l’étanchéité et laissent le capotage libre de bouger.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le séparateur inertiel détourne les particules vers les conduits d'éjection ; le plénum répartit la pression de l'air admis au moteur.

Contrôle et inspection

Question 3. Synthétiser les contrôles visuels et mécaniques ainsi que l'essai fonctionnel prescrits pour le séparateur inertiel, en indiquant les vérifications des voyants, de la porte, du volet et du trou de drainage.

1. Ouvrir les capotages 131 et 132, puis déposer 121, 122, 134 à droite et 133 à gauche.
2. Inspecter le câblage de B15, la conduite (déformations, fissures, rivets desserrés), les jeux aux axes, paliers et rotules, et la corrosion. Vérifier l'état des joints, de la butée caoutchouc, des brosses et du maintien du câblage, puis les fixations des butées, brosses, joints et actionneur. S'assurer du serrage et du freinage des vis.
3. Vérifier que le trou de drainage n'est pas obstrué. Brancher le GPU, sélectionner SOURCE sur GPU et mettre INERT SEP sur ON : le voyant orange M6 doit s'allumer. Vérifier l'ouverture de la porte contre le déflecteur et la position basse du volet au contact des butées latérales.
4. Mettre INERT SEP sur OFF et vérifier l'extinction du voyant. Placer SOURCE sur OFF, débrancher le GPU, retirer outils et débris, puis reposer et fermer les capotages.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Drainage libre, mécanisme et fixations en bon état ; sur ON, voyant allumé, porte ouverte et volet sur ses butées ; sur OFF, voyant éteint.

2. Dégivrage de l’hélice et ensemble balais

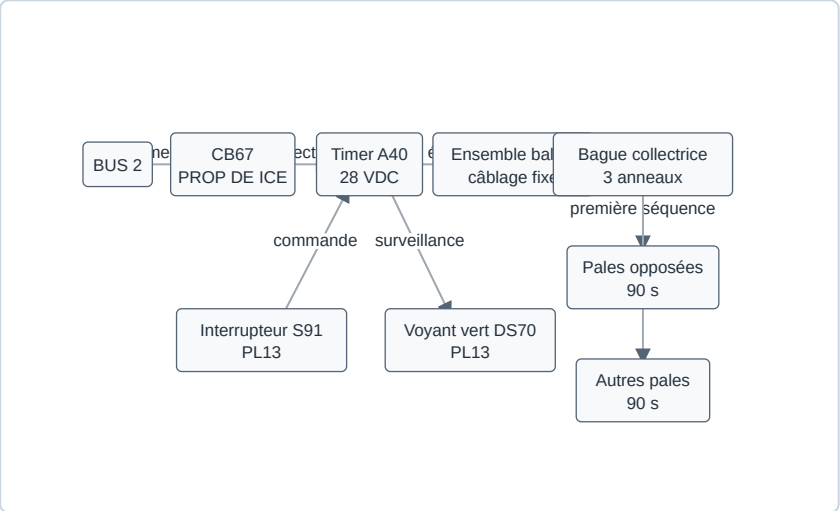
Les documents décrivent le système électrique de dégivrage de l’hélice, ses composants, son câblage et son fonctionnement alterné. Des procédures détaillent les essais électriques, le contrôle de l’usure, la dépose et la pose de l’ensemble balais, avec les réglages et contrôles associés.

Description et fonctionnement

Question 1. Identifier les composants du dégivrage de l’hélice et décrire leurs rôles et leurs liaisons électriques, puis expliquer la séquence d’alimentation des pales et la signification du voyant.

Les dégivreurs chauffants en caoutchouc sont collés au bord d’attaque des pales. Le timer A40 fournit le 28 VDC depuis le BUS 2, protégé par le disjoncteur CB67 « PROP DE ICE ». L’ensemble balais relie le câblage fixe aux trois anneaux isolés de la bague collectrice, fixée à l’hélice. Commandé par l’interrupteur S91 du panneau PL13, le timer alimente deux pales opposées pendant 90 s, puis les deux autres pendant 90 s. Le voyant vert DS70 allumé indique une alimentation correcte. Éteint lorsque l’interrupteur est sur ON, il signale une anomalie ; les dégivreurs encore en bon état continuent d’être alimentés.

Composants et fonctionnement du dégivrage hélice



Chaîne fonctionnelle et alternance décrites aux pages 6/12 et 7/12 du dossier.

✓ RÉPONSE À RETENIR

A40 alterne les deux paires de pales opposées toutes les 90 s. Voyant vert allumé : alimentation correcte. Voyant éteint sur ON : anomalie, les dégivreurs en état restent alimentés.

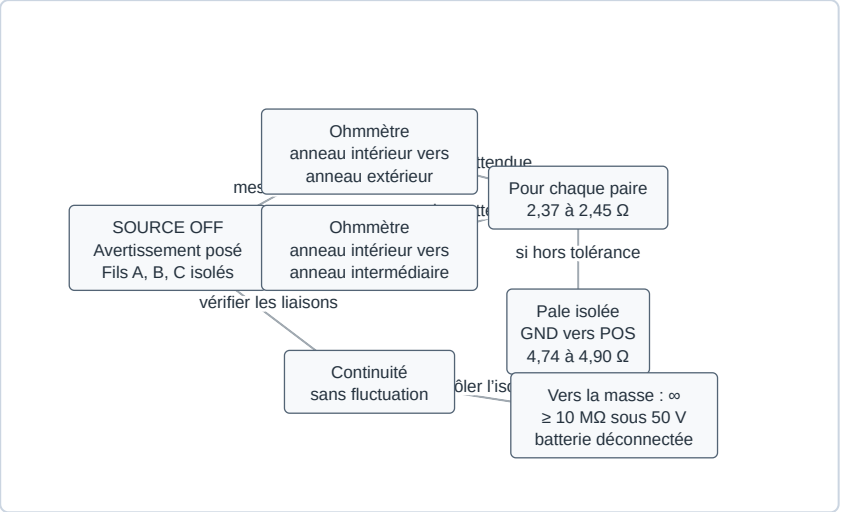
Essais électriques

Question 2. Présenter la méthode de mesure des résistances des dégivreurs de pales opposées et d’une pale isolée, les valeurs attendues, les contrôles de continuité et les conditions du contrôle d’isolement.

SOURCE sur OFF, poser l’avertissement, déposer le capot 121 et débrancher les fils A, B et C de l’ensemble balais. À l’ohmmètre, mesurer entre l’anneau intérieur (masse) et chacun des anneaux extérieur et intermédiaire : la valeur attendue est de 2,37 à 2,45 Ω. Si une paire est hors tolérance, déposer le cône d’hélice, isoler la pale concernée au bornier en débranchant POS, puis mesurer entre GND et POS : 4,74 à 4,90 Ω.

- Vérifier la continuité entre bornier et connecteur, puis entre borniers et bague collectrice ; bouger les fils et vérifier l'absence de fluctuation.
- Pour l'isolement, batterie déconnectée : chaque connecteur par rapport à la masse doit présenter une résistance infinie ; au mégohmmètre, au moins 10 MΩ sous 50 V.

Contrôle des résistances et de l'isolement



Mesures et critères repris de la procédure de contrôle électrique, page 9/12 du dossier.

✓ RÉPONSE À RETENIR

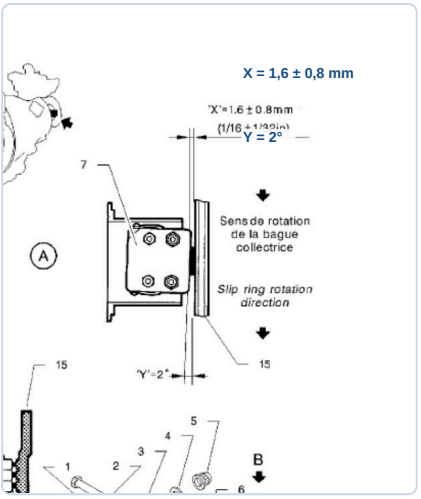
Paires opposées : 2,37 à 2,45 Ω. Une pale : 4,74 à 4,90 Ω. Isolement vers la masse : résistance infinie, ou au moins 10 MΩ sous 50 V, batterie déconnectée.

Ensemble balais

Question 3. Synthétiser les opérations de contrôle d'usure, de dépose, de pose et de réglage de l'ensemble balais, en relevant le critère de remplacement, les cotes de réglage, le couple de serrage et les vérifications finales.

Pour contrôler l'usure, mettre SOURCE sur OFF, poser l'avertissement, déposer le capot 121 et mesurer l'enfoncement avec la pige : remplacer l'ensemble si la pénétration dépasse 23/64 in. À la dépose, débrancher les fils, retirer visserie et ensemble balais, puis conserver les cales. À la pose, orienter les bornes des supports, borne B vers le haut, lubrifier les goujons et serrer le support entre 32 et 34 N·m. Choisir l'épaisseur des cales pour assurer la portée des balais, puis régler l'inclinaison avec la jauge aux cotes X et Y. Serrer les écrous, vérifier à la main le contact des balais sur 360° et la planéité de la bague collectrice ; reconnecter les fils et protéger les connexions au vernis.

Cotes de réglage de l’ensemble balais



✓ RÉPONSE À RETENIR

Remplacer si pénétration > 23/64 in. Réglage : X = 1,6 ± 0,8 mm et Y = 2°. Couple du support : 32 à 34 N·m. Contact des balais vérifié sur 360°.

Formulaire technique

Question 4. Utiliser le formulaire fourni pour rappeler les relations de résistances en série et en parallèle ainsi que les formules de résistance au glissement et de contrainte de cisaillement.

En série, les résistances s’additionnent. En parallèle, les inverses s’additionnent ; pour deux résistances, la relation se simplifie en leur produit divisé par leur somme. Pour n résistances identiques, la résistance équivalente est R_1/n. Le formulaire donne Reg selon Re : 0,5 Re jusqu’à 270 MPa, 0,7 Re de 270 à 520 MPa et 0,8 Re à partir de 520 MPa. La résistance pratique vaut Rpg = Reg/k. Pour le cisaillement, la section circulaire vaut $S = \pi r^2$ et la contrainte $\tau = T/S$; la vérification exige $\tau \leq Rpg$.

Relations du formulaire technique

Grandeur ou montage	Relation
Résistances en série	Req = somme des résistances
Résistances en parallèle	1/Req = somme des inverses
Deux résistances en parallèle	$Req = R_1R_2/(R_1 + R_2)$
Résistances identiques en parallèle	$Req = R_1/n$
Résistance au glissement	Re ≤ 270 MPa : Reg = 0,5 Re ; 270 MPa ≤ Re ≤ 520 MPa : Reg = 0,7 Re ; 520 MPa ≤ Re : Reg = 0,8 Re
Résistance pratique	Rpg = Reg/k
Cisaillement	$S = \pi r^2$; $\tau = T/S$; $\tau \leq Rpg$

Formules reprises du formulaire, page 12/12 du dossier.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Série : Req = ΣR. Parallèle : 1/Req = Σ(1/R) ; deux résistances : Req = $R_1R_2/(R_1 + R_2)$. Reg = 0,5 Re, 0,7 Re ou 0,8 Re selon Re ; Rpg = Reg/k ; S = πr^2 ; $\tau = T/S \leq Rpg$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2023)

Bilan de l'épreuve : Ce dossier technique accompagne l'épreuve E2 (U2) du baccalauréat professionnel Aéronautique, option Systèmes, session 2023, code 2306-AER B U2 1, d'une durée de 4 h et coefficient 4. Il rassemble des documents sur l'entrée d'air et le séparateur inertiel, le dégivrage de l'hélice et l'ensemble balais, avec procédures de maintenance et formulaire technique. Il ne contient pas le questionnaire de l'épreuve.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le séparateur inertiel dévie le flux d'air et entraîne les particules par inertie vers les conduits d'éjection.
- Le timer A40 alimente alternativement deux pales opposées pendant 90 secondes, puis les deux autres.
- La résistance attendue entre bagues est de 2,37 à 2,45 Ω et celle d'un dégivreur individuel de 4,74 à 4,90 Ω.
- En série, les résistances s'additionnent ; en parallèle, 1/Réquivalent = 1/R1 + 1/R2.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les mesures entre bagues collectrices de celles effectuées sur un dégivreur individuel.
- Avant les contrôles, placer SOURCE sur OFF et installer l'avertissement interdisant la manœuvre.
- Pour l'isolement, respecter la valeur minimale de 10 MΩ sous 50 V, batterie déconnectée.
- Remplacer les balais si la pénétration Z dépasse 23/64 in, puis vérifier le contact sur 360° et le réglage.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment contrôler la résistance d'un dégivreur individuel ?

Isoler le circuit, repérer le dégivreur et mesurer entre la borne GND et le fil POS déconnecté. La valeur prescrite est comprise entre 4,74 et 4,90 Ω. Déplacer le câblage pendant la mesure pour vérifier l'absence de fluctuation.

Q : Quelle séquence d'alimentation décrit le dossier pour le dégivrage ?

Lorsque l'interrupteur PROP DE ICE est sur ON, le timer alimente deux pales opposées pendant 90 secondes, puis les deux autres pendant 90 secondes. Le cycle se poursuit tant que l'interrupteur reste sur ON.

Q : Le dossier précise-t-il un barème ou une répartition du temps par question ?

Non. Il s'agit d'un dossier technique de 12 pages et non du questionnaire. Il indique une durée officielle de 4 h et un coefficient 4, mais ne fournit ni barème de points ni répartition du temps par tâche.

Q : Quel critère impose le remplacement des balais ?

La procédure impose le remplacement si la pénétration de la jauge, correspondant à la dimension Z, dépasse 23/64 in. Après réglage, il faut vérifier que les balais touchent correctement la bague collectrice sur 360°.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproaero.fr/assets/annales/bac-pro-aeronautique/E2 - Exploitation de la documentation technique (option Systèmes)/2023/Bac Pro Aéronautique - E2 - Exploitation de la documentation technique (option Systèmes) - Session 2023 - 1-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro 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.