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

Technologies : structures et systèmes

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-AERO-E2** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Repérage des éléments, fonctions et conditions d'intervention (4 questions) **Page 3**

2. Choix des matériaux, calcul de débit et étude électrique (5 questions) **Page 5**

3. Nomenclature, préparation du perçage et organisation des opérations (3 questions) **Page 7**

4. Maîtrise des risques en atelier aéronautique (3 questions) **Page 9**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacproaero.fr/assets/annales/bac-pro-aeronautique/Technologies : structures et systèmes/2026/Bac Pro Aéronautique - Technologies : structures et systèmes - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Repérage des éléments, fonctions et conditions d’intervention

L’étude porte sur un panneau de structure en aluminium comprenant une peau, une plaque de renfort et des rangées de fixations. Elle examine aussi le circuit d’un actionneur de verrouillage ainsi que les exigences techniques et de sécurité applicables au cas d’étude.

Question 1.1. À partir du DT 1, nommez les éléments de structure repérés 1 et 2 et indiquez la fonction de chacun dans l’assemblage étudié.

Repère 1 : panneau de peau en aluminium, d’épaisseur 1,6 mm. Il constitue la paroi de structure étudiée et reçoit le renfort. **Repère 2 :** plaque de renfort en aluminium, de dimensions 140 × 100 mm et d’épaisseur 1,2 mm. Fixée à la peau, elle renforce localement l’assemblage et contribue à répartir les efforts dans cette zone. Les rangées de fixations assurent la liaison entre les deux pièces. Ces fonctions correspondent à l’assemblage simplifié représenté au DT 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : panneau de peau, 1,6 mm. 2 : plaque de renfort, 140 × 100 × 1,2 mm.

Question 1.2. À partir du DT 3, décrivez la fonction de l’actionneur de verrouillage et identifiez l’organe qui commande son alimentation électrique.

D’après le DT 3, l’actionneur transforme l’énergie électrique en action mécanique afin d’actionner le verrouillage lorsqu’il est commandé. L’organe de commande est l’interrupteur, qui agit sur un relais. Le relais commute alors l’alimentation électrique de l’actionneur. L’interrupteur donne donc l’ordre de commande, tandis que le relais assure la commutation du circuit alimentant l’actionneur. Le document ne décrit pas plus précisément le mécanisme interne de l’actionneur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’actionneur actionne le verrouillage. L’interrupteur commande son alimentation par l’intermédiaire d’un relais.

Question 1.3. Pour une zone endommagée de 35 × 12 mm, vérifiez séparément si chacune de ses deux dimensions respecte les dimensions maximales admissibles du DT 1, puis présentez votre conclusion.

Dimension mesurée	Maximum DT 1	Vérification
35 mm	40 mm	Conforme, marge de 5 mm
12 mm	15 mm	Conforme, marge de 3 mm

Chaque dimension mesurée est inférieure à sa limite admissible. La vérification porte séparément sur les deux axes, et non sur la surface de la zone. La zone de 35 × 12 mm respecte donc les dimensions maximales du cas d’étude indiquées au DT 1. Cette conclusion concerne les limites fournies pour l’exercice.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les deux dimensions respectent les limites : 35 ≤ 40 mm et 12 ≤ 15 mm. Zone conforme au cas d’étude.

Question 1.4. Relevez dans le DT 2 deux exigences techniques à vérifier avant de préparer l’assemblage et dans le DT 3 une condition de sécurité à respecter avant tout contrôle électrique. Indiquez le document d’origine de chaque exigence.

Avant de préparer l’assemblage, retenir ces exigences :

- **DT 2 :** utiliser uniquement le produit et la méthode de préparation de surface prévus par la documentation applicable.
- **DT 2 :** vérifier la compatibilité des matériaux, prévenir la corrosion galvanique et ne remplacer ni l’alliage ni la fixation sans autorisation documentaire.
- **DT 3 :** avant tout contrôle électrique, identifier la source d’énergie, consigner et isoler l’alimentation selon la procédure, empêcher sa remise sous tension et vérifier l’état de sécurité requis.

La condition du DT 3 s’applique avant le contrôle du circuit.

✓ RÉPONSE À RETENIR

DT 2 : préparation de surface conforme et compatibilité des matériaux vérifiée. DT 3 : consignation, isolement et vérification de l’état de sécurité avant contrôle électrique.

2. Choix des matériaux, calcul de débit et étude électrique

Les calculs s'appuient sur les dimensions et matériaux de la plaque de renfort, les données de fixation et le format de tôle disponible. La partie étudie aussi le circuit électrique de l'actionneur et demande d'estimer le rendement et le coût matière de la découpe.

Question 2.1. Calculez la surface de la plaque de renfort en m² puis sa masse théorique à l'aide des relations S = L × l et m = ρ × S × e, en utilisant les dimensions et la masse volumique fournies.

La plaque mesure 140 × 100 mm, soit 0,14 × 0,10 m. Sa surface est donc S = 0,14 × 0,10 = 0,014 m². Pour la masse, convertir aussi l'épaisseur : 1,2 mm = 0,0012 m. Avec la masse volumique du dossier, m = 2780 × 0,014 × 0,0012 = 0,046704 kg. La masse est calculée pour la plaque seule, sans les fixations.

DR 2 complété : surface et masse

Calcul demandé	Relation ou données utilisées	Résultat
Surface de la plaque de renfort	L × l	0,014 m²
Masse théorique de la plaque	ρ × S × e	0,046704 kg

✓ RÉPONSE À RETENIR

S = 0,014 m² ; m = 0,046704 kg, soit 46,704 g.

Question 2.2. Calculez le nombre total de fixations prévu pour les deux rangées de six. Vérifiez ensuite si le pas de 24 mm et la marge d'extrémité de 10 mm respectent les plages du DT 2.

Vérification	Données et calcul	Conclusion
Nombre total	2 rangées × 6 fixations	12 fixations
Pas	24 mm ; plage de 20 à 30 mm	Conforme
Marge d'extrémité	10 mm ; plage de 8 à 12 mm	Conforme

Le nombre total reprend la disposition indiquée au DT 1 et au DT 2. Pour les deux dimensions d'implantation, les valeurs prévues se situent dans les limites du DT 2 : le pas de 24 mm est entre 20 et 30 mm, et la marge de 10 mm entre 8 et 12 mm.

DR 2 complété : nombre de fixations

Nombre total de fixations	2 rangées × 6 fixations	12

✓ RÉPONSE À RETENIR

12 fixations. Pas de 24 mm et marge de 10 mm : conformes aux plages du DT 2.

Question 2.3. **À l'aide du DT 2, justifiez le choix de l'alliage de la plaque de renfort et de la famille de fixations indiquée. Citez une précaution de compatibilité des matériaux mentionnée dans le document.**

Selon le DT 2, le renfort est en aluminium 2024-T3, comme le panneau. La fixation prévue est un rivet plein en alliage d'aluminium 2117-T4, de diamètre 4 mm. Ces choix sont ceux retenus pour le cas d'étude et ne doivent pas être remplacés sans autorisation documentaire.

Lors de la préparation, prévenir la corrosion galvanique et respecter les produits de protection prescrits.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Renfort : aluminium 2024-T3. Fixations : rivets pleins en aluminium 2117-T4, Ø 4 mm. Prévenir la corrosion galvanique.

Question 2.4. **Dans les conditions nominales du DT 3, calculez le courant de l'actionneur avec I = U / R, puis sa puissance électrique avec P = U × I. Comparez le courant calculé au calibre du fusible indiqué au DT 3 et concluez sans modifier la protection prévue.**

Le DT 3 donne U = 28 V et R = 14 Ω. Le courant nominal est I = U / R = 28 / 14 = 2 A. La puissance électrique vaut ensuite P = U × I = 28 × 2 = 56 W. Le courant calculé de 2 A est inférieur au calibre de 3 A du fusible. La protection prévue est conservée sans modification, comme le demande l'énoncé.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

I = 2 A ; P = 56 W. Le courant est inférieur au fusible de 3 A : conserver la protection prévue.

Question 2.5. **Calculez le rendement matière surfacique d'une plaque découpée dans la tôle disponible avec r = (S pièce / S tôle) × 100. Estimez le coût matière affecté à la plaque au prorata des surfaces, en donnant le rendement en pourcentage et le coût arrondi au centime.**

La plaque occupe 140 × 100 = 14 000 mm² ; la tôle disponible occupe 200 × 150 = 30 000 mm². Le rendement surfacique est r = (14 000 / 30 000) × 100 = 46,67 %. Pour le coût, appliquer le même rapport au prix de la tôle : 18,00 × 14 000 / 30 000 = 8,40 €. Le résultat est arrondi au centime.

DR 2 complété : rendement et coût matière

Rendement matière	(surface pièce / surface tôle) × 100	46,67 %
Coût matière affecté à la plaque	Prix tôle × surface pièce / surface tôle	8,40 €

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Rendement matière : 46,67 %. Coût affecté à la plaque : 8,40 €.

3. Nomenclature, préparation du perçage et organisation des opérations

La préparation concerne l'assemblage étudié et mobilise la nomenclature du panneau, du renfort et des fixations. Elle demande aussi de calculer la vitesse théorique de rotation de l'outil et d'organiser l'intervention jusqu'au contrôle final, conformément à la documentation applicable.

Question 3.1. Complétez le DR 1 avec les éléments de nomenclature demandés. Pour chaque ligne, indiquez la désignation, la quantité et une caractéristique utile issue du dossier.

La nomenclature reprend les trois éléments de l'assemblage. Les dimensions, matériaux et caractéristiques des fixations sont relevés dans les DT 1 et DT 2.

Repère	Désignation	Quantité	Caractéristique utile
1	Panneau de peau	1	240 × 180 × 1,6 mm ; aluminium 2024-T3
2	Plaque de renfort	1	140 × 100 × 1,2 mm ; aluminium 2024-T3
3	Rivet plein	12	Aluminium 2117-T4 ; diamètre 4 mm

Les 12 fixations sont disposées en deux rangées de six.

DR 1 complété, nomenclature

Repère	Désignation	Quantité	Caractéristique utile
1	Panneau de peau	1	240 × 180 × 1,6 mm Al 2024-T3
2	Plaque de renfort	1	140 × 100 × 1,2 mm Al 2024-T3
3	Fixation	12	Rivet plein Al 2117-T4 Ø 4 mm

Document à compléter par le candidat.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 panneau de peau, 1 plaque de renfort et 12 rivets pleins en aluminium 2117-T4, diamètre 4 mm.

Question 3.2. Calculez la vitesse de rotation théorique de l'outil avec n = (1000 × Vc) / (π × D), pour Vc = 24 m/min et D = 4 mm. Arrondissez à la dizaine de tours par minute. Le résultat doit être vérifié avec les capacités de l'équipement et les consignes applicables avant utilisation.

On applique la relation fournie avec la vitesse de coupe de 24 m/min et le diamètre de 4 mm :

$$n = \frac{1000 \times 24}{\pi \times 4} \approx 1909{,}9 \text{ tr/min}.$$

À la dizaine près, cela donne 1 910 tr/min. Avant utilisation, vérifier la compatibilité avec les capacités de l'équipement et les consignes applicables.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse théorique : 1 910 tr/min, à vérifier avec l'équipement et les consignes avant utilisation.

Question 3.3. Présentez dans un ordre logique quatre étapes de préparation de l'intervention sur la structure, depuis la prise en compte de la documentation jusqu'au contrôle final de la zone. Associez à chaque étape une vérification ou une trace documentaire pertinente et ne proposez aucune valeur ni réparation absente du dossier.

1. **Consulter la documentation :** identifier les instructions de maintenance applicables et les consignes d'atelier, puis vérifier leur applicabilité et leur révision. Tracer les références consultées.
2. **Vérifier les éléments à préparer :** confronter matériaux, fixations et critères du dossier aux exigences applicables ; reporter la vérification sur la fiche de préparation.
3. **Sécuriser et organiser la zone :** appliquer les mesures d'isolement requises et protéger les ouvertures ; consigner les contrôles de mise en sécurité.
4. **Contrôler avant restitution :** vérifier l'état et la propreté de la zone, notamment l'absence de copeaux et de corps étrangers, puis enregistrer le contrôle final.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Documentation vérifiée, éléments préparés, zone sécurisée, puis contrôle final de l'état et de la propreté avec traçabilité.

4. Maîtrise des risques en atelier aéronautique

Cette partie porte sur les risques liés au perçage, à l'ébavurage, aux équipements de l'aéronef et à la propreté de la zone. Les consignes du DT 3 cadrent les protections individuelles, la consignation électrique et la prévention des corps étrangers.

Question 4.1. Pour le perçage et l'ébavurage, indiquez deux protections individuelles adaptées et associez chacune au risque qu'elle réduit.

Pour le perçage et l'ébavurage, choisir des protections adaptées aux projections et aux arêtes coupantes, conformément aux consignes de l'atelier :

- **Lunettes de protection :** elles protègent les yeux des copeaux projetés.
- **Gants anti-coupure :** ils réduisent le risque de coupure lors de la manipulation des pièces ébavurées, lorsque les outils sont arrêtés.

Ne pas porter de gants près d'un outil en rotation, car ils risquent d'être entraînés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lunettes contre les projections ; gants anti-coupure pour manipuler les pièces, outils arrêtés.

Question 4.2. À partir du DT 3, décrivez les mesures à prendre pour éviter une mise sous tension ou un mouvement intempestif avant le contrôle du circuit. Expliquez pourquoi un contrôle sous tension ne peut être réalisé que dans les conditions prévues par la documentation et les consignes de l'atelier.

1. Identifier la source d'énergie du circuit.
2. Isoler l'alimentation selon la procédure de consignation et empêcher toute remise sous tension.
3. Vérifier que l'état de sécurité requis est atteint avant le contrôle.

Ces mesures évitent une alimentation ou un mouvement intempestif de l'équipement. Un essai sous tension n'est effectué que s'il est expressément prévu, autorisé et encadré par la documentation de maintenance et les consignes de l'atelier : il expose autrement les intervenants et l'équipement à des risques non maîtrisés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Identifier et isoler la source, empêcher la remise sous tension, puis vérifier l'état de sécurité. Essai sous tension uniquement s'il est prévu, autorisé et encadré.

Question 4.3. Indiquez deux mesures de prévention contre l'introduction de corps étrangers et précisez le contrôle à effectuer avant de rendre la zone de travail.

Le DT 3 demande de protéger les ouvertures et de maîtriser les copeaux afin d'éviter leur entrée dans la structure. En pratique :

- Protéger les ouvertures pendant les opérations.
- Récupérer et éliminer les copeaux au fur et à mesure, en maintenant la zone propre.

Avant de rendre la zone de travail, effectuer un contrôle de propreté de la structure et de ses abords. Vérifier qu’aucun copeau ni autre corps étranger ne subsiste.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Protéger les ouvertures et maîtriser les copeaux. Avant restitution, contrôler la propreté de la structure et de ses abords, sans corps étranger.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E2 de Bac professionnel Aéronautique, session 2026, code 26-BCP-AERO-E2, d'une durée de 3 heures et de coefficient 3. Le sujet étudie un panneau de structure en aluminium avec renfort et fixations, ainsi qu'un circuit d'actionneur de verrouillage. Il évalue l'analyse fonctionnelle, les calculs technologiques, la préparation d'intervention et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surface d'une plaque rectangulaire se calcule par S = L × l, avec les dimensions converties en mètres pour obtenir une surface en m².
- La masse théorique se calcule par m = ρ × S × e, en utilisant des unités cohérentes pour obtenir une masse en kg.
- Pour un actionneur résistif, I = U / R et P = U × I ; le courant calculé se compare au calibre de protection indiqué.
- Le rendement matière surfacique est r = (S pièce / S tôle) × 100 ; le coût au prorata suit le même rapport de surfaces.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les millimètres en mètres avant les calculs de surface et de masse volumique.
- Comparer séparément chaque dimension endommagée à sa limite maximale, puis justifier la conclusion.
- Présenter la relation, les valeurs substituées, le résultat et l'unité pour chaque calcul demandé.
- Ne pas assimiler les données pédagogiques du sujet à une réparation approuvée pour un aéronef réel.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la masse de la plaque de renfort sans mélanger les unités ?

Convertissez d'abord les dimensions en mètres : 140 mm × 100 mm donne 0,014 m² et 1,2 mm donne 0,0012 m. Appliquez ensuite m = ρ × S × e avec ρ en kg/m³ ; le résultat est environ 0,0467 kg.

Q : Comment vérifier le courant de l'actionneur par rapport au fusible ?

Appliquez la loi d'Ohm : I = U / R = 28 / 14 = 2 A. Ce courant nominal calculé est inférieur au calibre de 3 A indiqué. La consigne demande de comparer et de conclure sans modifier la protection prévue.

Q : Comment organiser les trois heures entre les quatre parties ?

Le sujet ne prescrit pas de répartition du temps par partie. Repérez d'abord les questions et documents réponses à rendre, gardez du temps pour les calculs avec unités et les justifications, puis vérifiez que les DR 1 et DR 2 sont complétés et rendus.

Q : Qu'attend le sujet pour justifier une réponse technique ou une mesure de sécurité ?

Les réponses doivent s'appuyer sur les DT et respecter les limites du cas d'étude. Pour les résultats numériques, faites apparaître la relation, le remplacement par les valeurs et l'unité. Une intervention réelle exige les données de maintenance approuvées applicables.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproaero.fr/assets/annales/bac-pro-aeronautique/Technologies : structures et systèmes/2026/Bac Pro Aéronautique - Technologies : structures et systèmes - Session 2026 - 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.