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

Baccalauréat professionnel Aéronautique : option structure

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-AERO-E2** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle, identification matière et diagnostic de corrosion (3 questions) **Page 3**

2. Choix des matériaux, calculs de fabrication et propriétés thermiques (3 questions) **Page 5**

3. Préparation de fabrication, traitement de conversion et contrôles (3 questions) **Page 8**

4. Prévention des risques et conduite à tenir en cas d'écart (2 questions) **Page 10**

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/Étude des matériaux et produits associés/2026/Bac Pro Aéronautique - Étude des matériaux et produits associés - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, identification matière et diagnostic de corrosion

L'intervention concerne un panneau métallique de carénage intérieur identifié par le dossier de travaux DT 1. Le candidat relève ses fonctions et caractéristiques d'identification, puis compare les piqûres observées aux limites de corrosion prescrites.

Question 1.1. Indiquez deux fonctions du panneau dans son environnement d'installation et relevez dans le DT 1 les deux caractéristiques d'identification permettant de vérifier que le dossier concerne la pièce examinée.

Le panneau ferme et protège un volume intérieur et maintient la géométrie locale. Pour vérifier que le dossier concerne la pièce examinée, comparer son numéro de pièce et son marquage matière avec ceux du DT 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fonctions : fermeture et protection du volume intérieur, maintien de la géométrie locale. Identification : PN AA-417-02, matière 2024-T3.

Question 1.2. À l'aide du relevé et des limites du DT 1, déterminez si les indications A, B et C satisfont aux critères dimensionnels de poursuite de l'intervention. Justifiez votre réponse en comparant, pour chaque indication, les diamètres et profondeurs relevés aux limites applicables.

Le DT 1 fixe les limites à 3,0 mm de diamètre et 0,10 mm de profondeur. Chaque indication est conforme si ses deux mesures ne dépassent pas ces valeurs.

Indication	Diamètre relevé / limite	Profondeur relevée / limite	Décision
A	2,6 / 3,0 mm	0,08 / 0,10 mm	Conforme
B	1,8 / 3,0 mm	0,05 / 0,10 mm	Conforme
C	2,2 / 3,0 mm	0,07 / 0,10 mm	Conforme

Les deux mesures de A, B et C respectent les limites : l'intervention peut se poursuivre.

DR 1 complété : diagnostic des piqûres

conversion	20 °C à 25 °C	temps
Revêtement de protection	Trois mesures réparties, chacune au moins égale à 5 µm	Valeurs individuelles et moyenne — Conforme — 2,6 mm ; 0,08 mm
Clôture du travail	Vérification finale et traçabilité complète	Date, opérateur, résultat et éventu — Conforme — 1,8 mm ; 0,05 mm
	Synthèse de la fiche de procédé fournie avec le dossier	Conforme — 2,2 mm ; 0,07 mm

Dangers et moyens de prévention

Opération	Danger principal	Prévention collective	Protection individuelle
Débit et perçage	Coupure, projection de copeaux, entraînement	Protecteurs en place, pièce bridée, arrêt avant réglage ou enlèvement de copeaux	Lunettes de protection ; tenue ajustée
Préparation et application du produit	Projection, contact cutané ou inhalation	Ventilation adaptée, bac de rétention, consignes et douche de rinçage accessibles	Lunettes étanches, gants compatibles avec le produit et vêtement de protection
Contrôle de la pièce traitée	Exposition résiduelle au produit ou contamination de surface	Respect du rinçage, du séchage et de la zone dédiée	Protection définie par la fiche de données de sécurité

✓ RÉPONSE À RETENIR

A, B et C sont conformes aux limites dimensionnelles du DT 1.

Question 1.3. Identifiez l'alliage du panneau d'origine à partir de son marquage et indiquez pourquoi le choix d'un alliage différent ne peut pas être décidé sur le seul critère de sa résistance mécanique.

Le marquage matière identifie l'alliage d'origine : 2024-T3. Le remplacement prescrit est le 6061-T6, dont la bonne tenue à la corrosion est liée à un traitement de surface adapté. La résistance mécanique seule ne suffit pas : il faut aussi respecter l'alliage, le traitement et la traçabilité prévus par le dossier approuvé. Un alliage plus résistant, comme le 7075-T6, n'est pas prescrit et sa sensibilité à la corrosion doit être prise en compte.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Origine : 2024-T3. Remplacement prescrit : 6061-T6. Le choix doit aussi respecter la corrosion, le traitement de surface et le dossier approuvé.

2. Choix des matériaux, calculs de fabrication et propriétés thermiques

Le remplacement du panneau doit respecter l'alliage prescrit et les exigences de traitement de surface. Les calculs portent sur la contrainte mécanique, le rendement et le coût matière, la résistance thermique du revêtement isolant et la vitesse de coupe.

Question 2.1. À partir des DT 1 et DT 2, choisissez l'alliage de remplacement prescrit et justifiez ce choix par deux caractéristiques ou exigences pertinentes, dont sa compatibilité avec le traitement de surface indiqué. Calculez la contrainte moyenne dans la section résistante et comparez-la à la contrainte admissible du DT 2.

Le dossier de travaux prescrit le **6061-T6 en épaisseur 1,2 mm**. Le DT 2 indique une bonne tenue à la corrosion après traitement de surface adapté, conformément au DT 3 : ces exigences, et non la seule résistance mécanique, déterminent le choix. La section résistante vaut $30 \times 1{,}2 = 36\ \text{mm}^2$. Donc $\sigma = 4\,800/36 = 133{,}33\ \text{MPa}$. Comme $133{,}33 < 160\ \text{MPa}$, la vérification est satisfaite.

DR 1 complété : choix matière et contrainte

Préparation de surface	Nettoyage conforme et surface sans contamination visible	Identification de la gamme appliquée
Traitement de conversion	Concentration 20 g/L, 12 min, température 20 °C à 25 °C	Valeurs de bain, température et temps
Revêtement de protection	Trois mesures réparties, chacune au moins égale à 5 µm	Valeurs individuelles et moyenne
Clôture du travail	Vérification finale et traçabilité complète	Date, opérateur, résultat et éventuel é…

6061-T6 — Prescrit ; épaisseur 1,2 mm

133,33 MPa — 4 800/(30 × 1,2) < 160 MPa

Synthèse de la fiche de procédé fournie avec le dossier.

Dangers et moyens de prévention

Opération	Danger principal	Prévention collective	Protection individuelle
Débit et perçage	Coupure, projection de copeaux, entraînement	Protecteurs en place, pièce bridée, arrêt avant réglage ou enlèvement de copeaux	Lunettes de protection ; tenue ajustée

✓ RÉPONSE À RETENIR

6061-T6, épaisseur 1,2 mm. Contrainte moyenne : 133,33 MPa, inférieure à 160 MPa. Vérification satisfaite.

Question 2.2. **Calculez la surface totale des quatre flans, le rendement matière par rapport à la surface de la tôle disponible et le pourcentage de chute. Calculez ensuite la masse de la tôle entière à débiter et son coût matière. Présentez les résultats avec les unités et les étapes de calcul.**

Grandeur	Calcul	Résultat
Surface des quatre flans	4 × 300 × 180	216 000 mm² = 0,216 m²
Rendement matière	216 000 / 500 000 × 100	43,20 %
Chute	100 − 43,20	56,80 %
Masse de la tôle entière	1 × 0,5 × 0,0012 × 2 700	1,62 kg
Coût matière	1,62 × 24,00	38,88 €

La surface disponible est $1\,000 \times 500 = 500\,000\ \text{mm}^2$. La masse et le coût correspondent à la tôle entière de 1 000 × 500 × 1,2 mm, et non aux seuls flans utilisés.

DR 1 complété : surfaces, rendement et coût

surface	contamination visible	appliquée
Traitement de conversion	Concentration 20 g/L, 12 min, température 20 °C à 25 °C	Valeurs de bain, température et temps
Revêtement de protection	Trois mesures réparties, chacune au moins égale à 5 µm	Valeurs individuelles et moyenne
Clôture du travail	Vérification finale et traçabilité complète	Date, opérateur, résultat et éventuel écart

Synthèse de la fiche de procédé fournie avec le dossier.

0,216 m² 4 × 300 × 180

Dangers et moyens de prévention

43,20 % 216 000/500 000 × 100

56,80 % 100 − 43,20

1,62 kg ; 38,88 € 0,5 × 0,0012 × 2 700 ; × 24

Opération	Danger principal	Prévention collective	Protection i
Débit et perçage	Coupure, projection de copeaux, entraînement	Protecteurs en place, pièce bridée, arrêt avant ré[illegible] ou enlèvement de copeaux	Lunettes de protection : [illegible]ue a[illegible]

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface des flans : 0,216 m² ; rendement : 43,20 % ; chute : 56,80 %. Masse de la tôle : 1,62 kg ; coût : 38,88 €.

Question 2.3. **Convertissez en mètres l'épaisseur de 18 mm du revêtement isolant, puis calculez sa résistance thermique surfacique avec R = e/λ. Calculez également la vitesse de coupe périphérique d'un outil de diamètre 6 mm tournant à 1 800 tr/min avec Vc = πDN/1000, en exprimant Vc en mètres par minute.**

L'épaisseur est $18/1\,000 = 0{,}018\ \text{m}$. La résistance thermique surfacique vaut $R = 0{,}018/0{,}036 = 0{,}50\ \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Pour l'outil de diamètre 6 mm à 1 800 tr/min, $V_c = \pi \times 6 \times 1\,800/1\,000 = 33{,}93\ \text{m/min}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Épaisseur : 0,018 m ; résistance thermique surfacique : 0,50 m²·K/W ; vitesse de coupe : 33,93 m/min.

3. Préparation de fabrication, traitement de conversion et contrôles

Le candidat prépare la fabrication et le traitement de surface selon les séquences approuvées des DT 1 et DT 3. Il ordonne les opérations, détermine le dosage du bain et évalue l'acceptation du revêtement à partir des mesures individuelles et de leur moyenne.

Question 3.1. Établissez l'ordre des opérations depuis l'identification de la matière jusqu'à l'enregistrement du contrôle final. Faites apparaître au minimum la vérification documentaire, le débit, l'ébavurage, le nettoyage, le traitement de conversion, le séchage et le contrôle. Précisez à quel moment réaliser le contrôle de première pièce.

1. Vérifier et consigner la concordance du PN, de l'indice du dossier, du marquage matière et du lot.
2. Débiter le flan, l'ébavurer sans altérer sa géométrie, puis contrôler la première pièce avant de poursuivre le lot : dimensions et état des arêtes.
3. Nettoyer selon la gamme, réaliser la conversion à 20 g/L pendant 12 min entre 20 °C et 25 °C, puis rincer et sécher selon l'instruction atelier.
4. Appliquer le revêtement approuvé et vérifier trois mesures, chacune au moins égale à 5 µm. Consigner les valeurs, la moyenne, les paramètres du bain, la date, l'opérateur et tout écart.

DR 2 - ordre opératoire et première pièce

Rubrique	Va	Critère ou justification
Surface totale à débiter	.....	.....
Ordre des opérations, de l'identification à la	Identification → débit → ébavurage → nettoyage → conversion → rinçage/séchage → revêtement → clôture	
	Première pièce : dimensions et arêtes, avant poursuite du lot	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôle de première pièce après débit et ébavurage, avant poursuite du lot : dimensions et arêtes vérifiées.

Question 3.2. Calculez la masse de produit nécessaire pour préparer 3,5 L de bain à 20 g/L. Indiquez l'unité et les précautions de dosage à appliquer avant la mise en traitement.

Avec la relation **m = C × V**, la masse nécessaire est **20 g/L × 3,5 L = 70 g**. Avant préparation, identifier le produit et vérifier son lot ainsi que sa date de validité. Doser la quantité prescrite conformément à la fiche de données de sécurité et à la procédure atelier. Ne pas mélanger de produits non prévus.

DR 2 - masse de produit pour le bain

Surface totale à débiter	.....	.....
Ordre des opérations, de l'identification à la	70 g de produit	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Peser 70 g de produit pour préparer le bain nominal de 3,5 L à 20 g/L.

Question 3.3. Pour les mesures d'épaisseur de 5,4 µm, 5,1 µm et 4,9 µm, calculez la moyenne et décidez si le critère d'acceptation du DT 3 est satisfait. Justifiez en distinguant la moyenne de l'exigence minimale applicable à chaque mesure.

La moyenne est **(5,4 + 5,1 + 4,9) / 3 = 5,13 µm** après arrondi. Le critère exige toutefois que chacune des trois mesures atteigne au moins 5 µm. La valeur de 4,9 µm étant inférieure au minimum, le revêtement n'est pas accepté, même si la moyenne dépasse 5 µm.

DR 2 - moyenne et acceptation du revêtement

Ordre des opérations, de l'identification à la clôture	Moyenne : 5,13 µm
Contrôle de première pièce : moment et vérification	Non accepté : 4,9 µm < 5 µm

✓ RÉPONSE À RETENIR

Moyenne : 5,13 µm. Revêtement non accepté : une mesure est inférieure au minimum de 5 µm.

4. Prévention des risques et conduite à tenir en cas d’écart

Le débit de la tôle et la préparation du bain présentent des risques mécaniques et chimiques décrits dans le DT 3. Le candidat doit proposer des mesures de prévention et préciser la conduite à tenir en cas de projection sur la peau ou de paramètre de traitement hors plage.

Question 4.1. Pour le débit de la tôle et la préparation du bain de traitement, identifiez un risque propre à chaque opération et indiquez, pour chacun, une mesure de prévention collective ainsi qu’un équipement de protection individuelle adapté, en vous appuyant sur le DT 3.

Les protections collectives limitent l’exposition à la source. Les EPI les complètent et doivent être adaptés à l’opération ainsi qu’aux consignes de la fiche de données de sécurité.

Opération	Risque	Prévention collective	EPI adapté
Débit de la tôle	Coupure ou projection de copeaux	Protecteurs en place, pièce bridée	Lunettes de protection, tenue ajustée
Préparation du bain	Projection ou contact cutané avec le produit	Ventilation adaptée, bac de rétention, douche de rinçage accessible	Lunettes étanches, gants compatibles, vêtement de protection

Pour le débit, arrêter la machine avant tout réglage ou enlèvement de copeaux. Pour le bain, suivre les instructions de sécurité du produit utilisé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit : protecteurs, pièce bridée, lunettes et tenue ajustée. Bain : ventilation, rétention, douche accessible, lunettes étanches, gants compatibles et vêtement de protection.

Question 4.2. En cas de projection de produit sur la peau et de constat d’une valeur de traitement hors de la plage autorisée, indiquez la conduite immédiate à tenir pour la personne exposée, la décision concernant la pièce ou le lot et les éléments à tracer avant toute reprise. Toute reprise doit respecter la fiche de procédé et être autorisée par la personne habilitée.

1. **Personne exposée :** appliquer immédiatement les consignes de rinçage de la fiche de données de sécurité, alerter le responsable et solliciter les secours ou le service de santé selon la situation.
2. **Pièce ou lot :** isoler et identifier le lot associé au paramètre hors plage. Suspendre le traitement et la poursuite du lot.
3. **Traçabilité :** consigner le produit et son lot, le paramètre et sa valeur mesurée, les pièces concernées, l’incident et les mesures prises, avec la date et l’opérateur.
4. **Reprise :** attendre la décision de la personne habilitée. Toute reprise doit respecter la fiche de procédé et être autorisée avant exécution.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rincer selon la fiche de sécurité, alerter et faire prendre en charge la personne. Isoler le lot, tracer l’écart et les actions, puis attendre l’autorisation de reprise.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve E2 du baccalauréat professionnel Aéronautique, option structure, session 2026, code 26-BCP-AERO-E2, durée 4 heures, coefficient 4. L'étude porte sur le contrôle et le remplacement d'un panneau de carénage intérieur corrodé. Elle évalue l'exploitation des documents techniques, le choix des matériaux, les calculs de fabrication, la préparation du traitement de surface, la traçabilité et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La contrainte normale moyenne se calcule par $\sigma = F/S$ et se compare à la contrainte admissible fournie.
- Le rendement matière est η = surface utile/surface brute × 100 ; le pourcentage de chute correspond à 100 % moins le rendement.
- La résistance thermique surfacique est $R = e/\lambda$; convertir l'épaisseur en mètres avant le calcul.
- La couche de protection doit atteindre au moins 5 µm à chacune des trois mesures ; une moyenne conforme ne compense pas une mesure insuffisante.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifiez le numéro de pièce, le marquage matière et l'indice du dossier avant toute intervention.
- Comparez séparément le diamètre et la profondeur de chaque piqûre aux limites du dossier de travaux.
- Présentez une démarche de calcul lisible, avec des unités cohérentes et des arrondis pertinents.
- Signalez tout résultat ou paramètre hors exigence, mettez le lot en attente et tracez l'écart avant toute reprise.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la contrainte moyenne dans la section donnée ?

Multipliez les dimensions de la section pour obtenir sa surface en mm², puis divisez l'effort en newtons par cette surface. Le résultat en N/mm² équivaut au MPa et se compare à la contrainte admissible indiquée dans le DT 2.

Q : Une moyenne acceptable suffit-elle pour valider les trois mesures d'épaisseur ?

Non. Le DT 3 exige que chacune des trois mesures atteigne au moins 5 µm. Vérifiez donc chaque valeur individuellement : une moyenne conforme ne compense pas une mesure inférieure au minimum.

Q : Que faire lorsqu'un paramètre du traitement est hors plage ?

Isolez et identifiez le lot concerné, consignez l'écart et demandez une décision à la personne habilitée. Aucune reprise ne peut être engagée sans autorisation et elle doit respecter la fiche de procédé applicable.

Q : Quels éléments faut-il tracer pour le contrôle final ?

Consignez les résultats, l'identification de l'opérateur et la date. Pour le traitement, tracez aussi les valeurs du bain, la température, le temps et les mesures individuelles d'épaisseur, ainsi que tout écart constaté.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproaero.fr/assets/annales/bac-pro-aeronautique/Étude des matériaux et produits associés/2026/Bac Pro Aéronautique - Étude des matériaux et produits associés - 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.