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 TCI, veuillez visiter :
bacprotci.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro TCI

Analyse et exploitation de données techniques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TCI-E2** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire du bac** (3 questions) — **Page 3**
2. **Vérification du châssis et métrés de la fabrication** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de fabrication et protocole opératoire** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention et sécurité des opérations en atelier** (2 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotci.fr/assets/annales/bac-pro-tci/Procédés de fabrication et soudage/2026/Bac Pro TCI - Procédés de fabrication et soudage - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du bac

La Chaudronnerie du Val de Loire fabrique pour Hydrosys Services un bac ouvert en acier inoxydable destiné à récupérer l'eau de rinçage d'une ligne de lavage. À partir du cahier des charges, du plan et des références techniques, il faut caractériser la fonction du bac, son statut et les exigences de fabrication et de prévention applicables.

Partie 1

Question 1.1. À partir du cahier des charges et du DT 1, relever la fonction principale du bac et citer deux contraintes de réalisation à respecter. Pour chacune, indiquer la donnée chiffrée ou la condition correspondante.

Le bac sert à récupérer l'eau de rinçage de la ligne de lavage. Les contraintes suivantes sont indiquées par le cahier des charges et le DT 1 :

Contrainte de réalisation	Donnée ou condition à respecter
Capacité utile	Au moins 0,40 m³
Fabrication des parois et du fond	Tôles de 4 mm, assemblées par soudage d'angle continu

Le DT 1 précise aussi les dimensions intérieures utiles : 1000 × 700 × 600 mm, et le châssis doit comporter quatre pieds. Ces exigences définissent la géométrie et les conditions d'assemblage du bac.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Récupérer l'eau de rinçage ; respecter le volume utile minimal de 0,40 m³ et réaliser les assemblages en tôle de 4 mm par soudage d'angle continu.

Question 1.2. Le bac étant ouvert et fonctionnant à la pression atmosphérique, indiquer si le dossier permet de le considérer comme un équipement sous pression. Justifier la réponse et préciser une conséquence pour le choix des vérifications à mener dans cette étude.

Le dossier ne permet pas de considérer ce bac comme un équipement sous pression : il est ouvert et fonctionne à la pression atmosphérique. Il n'y a donc pas de pression interne à prendre en compte dans les vérifications de cette étude. Les contrôles portent plutôt sur les exigences effectivement données : la résistance simplifiée du châssis sous la charge de calcul de 4,50 kN, ainsi que la qualité des assemblages soudés, avec contrôle visuel sans fissure ni défaut débouchant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : bac ouvert à pression atmosphérique. Vérifier le châssis sous charge et contrôler les assemblages soudés, sans calcul de résistance à une pression interne.

Question 1.3. **À l'aide du DT 3, relever deux références techniques pertinentes pour la fabrication ou le contrôle de l'assemblage soudé. Pour chacune, préciser son domaine d'application dans ce dossier. Citer également une obligation générale de prévention que l'employeur doit prendre en compte lors du soudage.**

Deux références du DT 3 s'appliquent directement à la fabrication et au contrôle de cet assemblage :

- **NF EN ISO 2553** : définit la représentation symbolique des soudures sur les dessins techniques, utile pour lire les indications d'assemblage du bac.
- **NF EN ISO 5817** : établit des niveaux de qualité pour les défauts des assemblages soudés par fusion, utile pour apprécier les soudures lors du contrôle.

Selon l'article L. 4121-1 du Code du travail, l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs pendant les opérations de soudage.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> NF EN ISO 2553 : symboles de soudage ; NF EN ISO 5817 : niveaux de qualité des défauts. L'employeur doit protéger la sécurité et la santé des travailleurs.

2. Vérification du châssis et métrés de la fabrication

Le bac, constitué d'un fond et de quatre parois en tôle inox de 4 mm, repose sur un châssis à quatre pieds. Les données des DT 1 et DT 2 servent à vérifier le volume utile et la contrainte sur un pied, puis à établir les surfaces, masses, chutes et coûts d'approvisionnement.

Partie 2

Question 2.1. Calculer le volume intérieur utile du bac en m³ à partir de ses dimensions intérieures, puis vérifier si le minimum de 0,40 m³ demandé par le client est atteint. Présenter le calcul.

En mètres, les dimensions intérieures sont 1 × 0,7 × 0,6. Donc **V = 1 × 0,7 × 0,6 = 0,42 m³**. Le volume dépasse le minimum demandé de 0,40 m³ : le cahier des charges est respecté.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Volume utile : 0,42 m³**, supérieur au minimum de 0,40 m³.

Question 2.2. En supposant une répartition égale de la charge totale de 4,50 kN sur les quatre pieds, calculer l'effort de compression sur un pied, puis la contrainte moyenne correspondante avec σ = F/S. Convertir les unités nécessaires et conclure en comparant le résultat à la contrainte admissible de 140 MPa.

La charge totale convertie vaut 4,50 × 1000 = 4500 N. Par pied : 4500 ÷ 4 = 1125 N. Avec une section de 444 mm², **σ = 1125 ÷ 444 = 2,53 N/mm² = 2,53 MPa**. Cette contrainte est inférieure à la limite admissible de 140 MPa : la vérification simplifiée est conforme.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Effort par pied : 1125 N ; contrainte : 2,53 MPa. Vérification conforme.**

Question 2.3. Établir la surface totale de tôle nécessaire au bac à partir des cinq pièces : un fond de 1000 × 700 mm, deux grandes parois de 1000 × 600 mm et deux petites parois de 700 × 600 mm. Calculer ensuite la masse théorique avec m = ρV et V = S × e. Donner le résultat en kilogrammes, arrondi au dixième.

Pièce	Surface totale (m²)	Masse théorique (kg)
P1, fond	0,70	22,4
P2, 2 grandes parois	1,20	38,4
P3, 2 petites parois	0,84	26,9
Total	2,74	87,7

Pour chaque repère, la masse est calculée par **m = ρ × S × e**, avec ρ = 8000 kg/m³ et e = 0,004 m. Les masses du tableau sont arrondies au dixième.

DR 1 complété : surfaces et masses des pièces

Repère	Désignation	Quantité	Dimensions hors tout (mm)	Surface totale (m²)	Masse théorique (kg)
P1	Fond	1	1000 × 700	0,70	22,4
P2	Grande paroi	2	1000 × 600	1,20	38,4
P3	Petite paroi	2	700 × 600	0,84	26,9
.....	Total	5	.....	2,74	87,7

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface totale : 2,74 m² ; masse théorique : 87,7 kg.

Question 2.4. Pour des tôles commerciales de 2000 × 1000 mm, déterminer le nombre minimal de tôles à acheter, puis calculer le rendement surfacique théorique η = Sutile/Sachetée × 100 et la masse de chute théorique. Calculer enfin le coût d'achat des tôles. Arrondir le rendement au dixième de pourcentage et le coût au centime.

La surface utile de 2,74 m² nécessite au minimum deux tôles de 2 m², soit 4 m² achetés. Le rendement est 2,74 ÷ 4 × 100 = 68,5 %. La chute de 1,26 m² pèse 1,26 × 0,004 × 8000 = 40,32 kg. Les deux tôles pèsent 128 kg ; à 4,80 €/kg, leur coût est 614,40 €.

DR 1 complété : synthèse d'approvisionnement

Grandeur à déterminer	Résultat et unité
Surface achetée	4 m²
Nombre de tôles commerciales	2 tôles
Rendement surfacique théorique	68,5 %
Masse de chute théorique	40,32 kg
Coût d'achat des tôles	614,40 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

2 tôles ; 4 m² achetés ; rendement : 68,5 % ; chute : 40,32 kg ; coût : 614,40 €.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

La fabrication comprend le débit de cinq pièces en tôle inox de 4 mm, leur préparation et leur assemblage par soudage. Les données des DT 1 à DT 3 et les documents réponse DR 1 et DR 2 servent à calculer les besoins matière et le temps de coupe, puis à proposer une gamme opératoire avec contrôles.

Partie 3

Question 3.1. Compléter le plan de débit du DR 1 en calculant, pour chaque repère P1, P2 et P3, la surface totale et la masse théorique correspondante. Utiliser la masse volumique et l'épaisseur du DT 2 et indiquer les unités.

Pour chaque repère, la surface totale inclut la quantité de pièces. On convertit les dimensions en mètres, puis on applique la masse volumique de 8000 kg/m³ et l'épaisseur de 0,004 m : masse = surface × épaisseur × masse volumique. Le total correspond aux cinq pièces du bac, sans cordons ni pertes de découpe. Les unités sont indiquées dans les en-têtes du tableau.

Repère	Surface totale (m²)	Masse théorique (kg)
P1	1 × 1 × 0,7 = 0,70	22,40
P2	2 × 1 × 0,6 = 1,20	38,40
P3	2 × 0,7 × 0,6 = 0,84	26,88
Total	2,74	87,68

DR 1 complété : surfaces et masses

Repère	Désignation	Quantité	Dimensions hors tout (mm)	Surface totale (m²)	Masse théorique (kg)
P1	Fond	1	1000 × 700	0,70	22,40
P2	Grande paroi	2	1000 × 600	1,20	38,40
P3	Petite paroi	2	700 × 600	0,84	26,88
.....	Total	5	.....	2,74	87,68

✓ RÉPONSE À RETENIR

P1 : 0,70 m² et 22,40 kg ; P2 : 1,20 m² et 38,40 kg ; P3 : 0,84 m² et 26,88 kg. Total : 2,74 m² et 87,68 kg.

Question 3.2. **À partir du périmètre de coupe total de 15,0 m et de la vitesse de coupe plasma de 2,4 m/min, calculer le temps de coupe sans majoration, puis le temps prévisionnel majoré de 20 %. Arrondir à la seconde près.**

Le temps de coupe sans majoration se calcule en divisant le périmètre total par la vitesse : 15,0 ÷ 2,4 = 6,25 min. La conversion donne 6 min 15 s. La majoration de 20 % s'applique à ce temps : 6,25 × 1,20 = 7,50 min, soit 7 min 30 s. Les deux durées sont données à la seconde près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sans majoration : 6 min 15 s. Temps prévisionnel avec majoration de 20 % : 7 min 30 s.

Question 3.3. **Sur le DR 2, proposer un ordre opératoire en cinq étapes, de la réception de la matière au contrôle final du bac. Faire apparaître au minimum le contrôle de la matière, le traçage ou le repérage, la découpe, la préparation et le soudage des assemblages, puis une opération de contrôle. Pour le soudage, préciser le procédé retenu parmi ceux du DT 2 et une vérification à effectuer avant de souder.**

1. À la réception, contrôler la matière inox EN 1.4301 et l'épaisseur de 4 mm.
2. Tracer les pièces et repérer P1, P2 et P3 conformément au plan de débit.
3. Découper au plasma, ébavurer, puis vérifier les dimensions des pièces.
4. Préparer les bords, ajuster et pointer les assemblages. Avant soudage, vérifier le positionnement, l'équerrage et les dimensions.
5. Réaliser les soudures d'angle continues au procédé TIG 141. Terminer par un contrôle visuel des cordons, sans fissure ni défaut débouchant.

DR 2 complété : ordre opératoire

Ordre opératoire de fabrication

Étape	Opération et contrôle associé
1	Réception : inox EN 1.4301, épaisseur 4 mm
2	Tracer et repérer les pièces P1, P2, P3
3	Découpe plasma, ébavurage, contrôle des dimensions
4	Préparer, ajuster, pointer ; vérifier l'équerrage
5	Soudage TIG 141 ; contrôle visuel final

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réception et contrôle matière, traçage et repérage, découpe plasma, préparation et pointage avec contrôle géométrique, soudage TIG 141, puis contrôle visuel final.

4. Prévention et sécurité des opérations en atelier

Les opérations étudiées sont la manutention des tôles, la découpe plasma et le soudage en atelier. Le DT 3 et le DR 2 permettent d'identifier les risques et les mesures adaptées, puis de définir les actions immédiates nécessaires avant de reprendre le soudage si la ventilation est arrêtée et des matières combustibles sont proches.

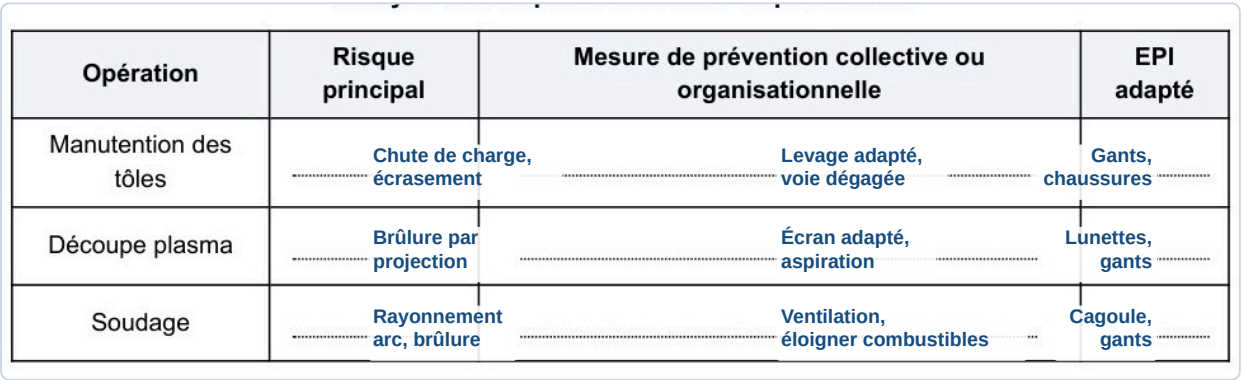
Partie 4

Question 4.1. Compléter le tableau du DR 2 en indiquant, pour la manutention des tôles, la découpe plasma et le soudage, un risque principal, une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté. Les propositions doivent être cohérentes avec le DT 3.

Le tableau distingue un risque principal par opération, avec une prévention collective ou organisationnelle et un EPI adaptés. Les moyens de levage et la circulation dégagée réduisent le risque de chute de charge. L'écran et l'aspiration protègent pendant la découpe plasma. Au soudage, la ventilation et l'éloignement des combustibles limitent l'exposition aux fumées et le départ de feu. Les EPI complètent ces mesures.

Opération	Risque principal	Prévention collective ou organisationnelle	EPI adapté
Manutention des tôles	Écrasement par chute de charge	Moyen de levage adapté et circulation dégagée	Gants, chaussures de sécurité
Découpe plasma	Brûlure par projection	Écran adapté et aspiration efficace	Lunettes ou cagoule, gants, vêtements couvrants
Soudage	Brûlure par rayonnement de l'arc	Ventilation adaptée, combustibles éloignés	Cagoule de soudage, gants, vêtements couvrants

DR 2 complété : risques et prévention



✓ RÉPONSE À RETENIR

Manutention : levage adapté, circulation dégagée. Plasma : écran, aspiration et EPI adaptés. Soudage : ventilation, combustibles éloignés et EPI adaptés.

Question 4.2. Avant le soudage, l’opérateur constate que la ventilation de la zone est arrêtée et que des pièces combustibles sont entreposées à proximité du poste. Indiquer les deux actions immédiates à prendre avant la reprise du travail et justifier chacune par le risque évité.

Arrêter le soudage et ne pas reprendre tant que le poste n’est pas sécurisé. Rétablir la ventilation et vérifier son fonctionnement avant de travailler : cela limite l’accumulation des fumées et leur inhalation. Éloigner les pièces combustibles de la zone de soudage : les étincelles et projections peuvent les enflammer et provoquer un départ de feu. Ces deux conditions doivent être réunies avant la reprise.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rétablir et vérifier la ventilation, puis éloigner les pièces combustibles. Reprendre le soudage seulement après sécurisation du poste.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E2 du baccalauréat professionnel Technicien en chaudronnerie industrielle, session 2026, porte le code 26-BCP-TCI-E2, dure 3 heures et a un coefficient 5. Elle étudie un bac inox ouvert de récupération d'eau de rinçage. Les compétences évaluées couvrent l'analyse fonctionnelle et réglementaire, les calculs de volume et de résistance, le débit, la fabrication, le contrôle et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Volume d'un parallélépipède : V = longueur × largeur × hauteur, avec les dimensions en mètres pour obtenir des m^3.
- Contrainte moyenne : $\sigma = F/S$; avec F en newtons et S en mm^2, la contrainte s'exprime en N/mm^2, équivalent au MPa.
- Masse de tôle : $m = \rho V$ et $V = S \times e$; exprimer la surface et l'épaisseur dans des unités compatibles avec la masse volumique.
- Temps de coupe majoré : temps prévisionnel = (périmètre total / vitesse de coupe) × 1,20.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier les réponses fonctionnelles et réglementaires par une donnée précise du cahier des charges ou des documents techniques.
- Vérifier les conversions d'unités avant les calculs de contrainte, de masse, de surface et de temps.
- Intégrer la quantité de pièces dans les surfaces et masses totales de chaque repère.
- Associer à chaque opération un risque, une mesure de prévention et un EPI adaptés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la contrainte de compression exercée sur un pied ?

Divisez la charge totale par quatre pour obtenir l'effort sur un pied, puis divisez cet effort par la section résistante. Exprimez l'effort en newtons et la section en mm^2 pour obtenir une contrainte en MPa.

Q : Comment calculer la masse théorique des tôles du bac ?

Calculez d'abord la surface totale des pièces, puis multipliez-la par l'épaisseur pour obtenir le volume. Multipliez ce volume, exprimé en m^3, par la masse volumique de l'acier inoxydable donnée dans le dossier.

Q : Comment répartir son temps entre les parties et que faut-il rendre ?

L'épreuve dure 3 heures et totalise 20 points : 5 en partie 1, 6 en partie 2, 5 en partie 3 et 4 en partie 4. Répartissez votre temps entre les parties et rendez les DR 1 et DR 2 avec la copie.

Q : Quelles références et quels critères de contrôle des soudures faut-il connaître ?

La NF EN ISO 2553 concerne la représentation symbolique des assemblages soudés, et la NF EN ISO 5817 les niveaux de qualité des défauts. Le cahier des charges exige aussi un contrôle visuel sans fissure ni défaut débouchant.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotci.fr/assets/annales/bac-pro-tci/Procédés de fabrication et soudage/2026/Bac Pro TCI - Procédés de fabrication et soudage - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TCI : 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.