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

Baccalauréat professionnel Technicien en chaudronnerie industrielle

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 support mural (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique, matériaux et dimensionnement (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire (3 questions) **Page 7**

4. Prévention et sécurité en atelier (2 questions) **Page 10**

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/Technologie, mécanique et résistance des matériaux/2026/Bac Pro TCI - Technologie, mécanique et résistance des matériaux - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du support mural

Métal Loire Chaudronnerie fabrique dix supports muraux pour une goulotte technique, composés chacun de deux consoles en acier S235JR fixées sur une platine commune. L'étude demande d'analyser leur fonction, de relever des exigences de fabrication et de contrôle, et d'identifier les références techniques associées.

Partie 1

Question 1.1. Indiquer la fonction principale du support et préciser la charge verticale de service reprise par une console ainsi que la distance entre cette charge et la face d'appui.

La fonction principale du support est de maintenir une goulotte technique contre un mur. Chaque console reprend une charge verticale de service de **500 N**, appliquée à son extrémité libre. La distance entre cette charge et la face d'appui, assimilée à l'encastrement dans l'étude, est de **400 mm**. Ces valeurs sont données pour une console : elles ne correspondent pas à la charge totale du support composé de deux consoles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maintenir une goulotte technique au mur. Par console : 500 N à 400 mm de la face d'appui.

Question 1.2. Relever trois exigences du cahier des charges à vérifier sur le produit fini. Pour chacune, indiquer une méthode de vérification adaptée.

Trois exigences vérifiables sur le support fini sont présentées ci-dessous. La méthode choisie doit permettre de constater directement la conformité au critère donné. Pour la flèche, le contrôle s'effectue en appliquant la charge de service et en mesurant le déplacement ; les soudures se contrôlent sur les deux faces accessibles.

Exigence	Méthode de vérification
Flèche maximale de 2,0 mm sous la charge de service	Appliquer la charge prévue et mesurer le déplacement avec un comparateur.
Cordon continu de dimension a = 4 mm	Contrôler visuellement la continuité et mesurer avec une jauge à soudures.
Arêtes ébavurées	Inspecter les arêtes et vérifier l'absence de bavures.

Les contrôles portent sur le produit fini et se rapportent aux exigences du cahier des charges et du dossier technique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flèche ≤ 2,0 mm ; soudures continues, a = 4 mm ; arêtes ébavurées.

Question 1.3. À l’aide des documents fournis, citer la désignation de l’acier retenu et une norme ou référence technique associée à sa désignation ou à la représentation des soudures.

La matière retenue est l’acier de construction **S235JR**. Le dossier associe la désignation des produits plats en acier à la référence **NF EN 10025-2**. Il cite également **NF EN ISO 2553** pour la représentation symbolique des assemblages soudés. La réponse attendue comprend la désignation de l’acier et au moins l’une de ces références techniques, en précisant son domaine d’application.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Acier S235JR : NF EN 10025-2. Représentation des soudures : NF EN ISO 2553.

2. Étude technologique, matériaux et dimensionnement

Les consoles sont des plats rectangulaires en acier modélisés comme des poutres encastrées, avec une charge appliquée à leur extrémité. Les données de résistance, de débit matière, de masse et de perçage servent à vérifier la console et à préparer la fabrication du lot.

Partie 2

Question 2.1. Calculer le moment fléchissant maximal à l'encastrement d'une console avec la relation Mmax = F × L et exprimer le résultat en N·mm puis en N·m.

Pour une console encastrée chargée à son extrémité, le moment fléchissant maximal se trouve à l'encastrement. La charge de service vaut **F = 500 N** et la distance à la face d'appui est **L = 400 mm**. On applique la relation du sujet : **Mmax = F × L = 500 × 400 = 200 000 N·mm**. Comme 1 N·m = 1 000 N·mm, on divise par 1 000 pour convertir le résultat en N·m.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Mmax = 200 000 N·mm, soit 200 N·m.**

Question 2.2. Calculer le module de résistance de la section rectangulaire avec W = bh²/6, puis la contrainte normale maximale avec σmax = Mmax/W. Vérifier la condition σmax ≤ σadm et conclure.

Grandeur	Calcul	Résultat
Module de résistance W	80 × 12² / 6	1 920 mm³
Contrainte maximale σmax	200 000 / 1 920	104,2 MPa

La largeur du plat est **b = 80 mm** et son épaisseur, prise comme hauteur de section, est **h = 12 mm**. Le moment utilisé est celui calculé à la question 2.1. La contrainte en N/mm² s'exprime aussi en MPa. Elle reste inférieure à la contrainte admissible de **160 MPa** : la condition de résistance demandée est donc satisfaite.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **W = 1 920 mm³ ; σmax ≈ 104,2 MPa, inférieur à 160 MPa : condition vérifiée.**

Question 2.3. Pour vingt consoles de longueur débitée 400 mm, déterminer le nombre de plats commerciaux de 6 000 mm nécessaire, le nombre de consoles débitées par plat, la longueur totale de chute et le rendement matière défini par η = Lutile/Lachetée × 100. Indiquer la logique de répartition des coupes.

1. Sans tenir compte du trait de scie, un plat de 6 000 mm fournit **15 consoles** de 400 mm.
2. Il faut donc deux plats pour les 20 consoles : répartir les coupes en **15 pièces sur le premier plat et 5 sur le second**.
3. La longueur utile est de 20 × 400 = 8 000 mm et la longueur achetée de 2 × 6 000 = 12 000 mm. Le premier plat est entièrement utilisé ; le second laisse 4 000 mm de chute.

Le rendement matière se calcule avec le rapport entre longueur utile et longueur achetée, multiplié par 100.

✓ RÉPONSE À RETENIR

2 plats commerciaux : 15 puis 5 consoles ; chute totale : 4 000 mm ; rendement matière : 66,7 %.

Question 2.4. Calculer la masse des deux plats commerciaux achetés, puis leur coût d'achat. Pour le perçage des trous de diamètre 13 mm, calculer la vitesse de broche théorique avec n = 1000Vc/(πD), choisir la vitesse disponible la plus proche et préciser l'unité de chaque résultat.

Les deux plats ont une section de **80 × 12 mm** et une longueur totale achetée de **2 × 6 000 = 12 000 mm**. Leur volume est converti de mm³ en m³ avant multiplication par la masse volumique de l'acier : la masse obtenue est **90,432 kg**. Au tarif de 2,80 €/kg, leur coût est **253,21 €**. Pour le foret de diamètre 13 mm, la formule donne **n = 1 000 × 25 / (π × 13) ≈ 612,1 tr/min**. La vitesse disponible la plus proche est 630 tr/min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse : 90,432 kg ; coût : 253,21 € ; vitesse théorique : 612,1 tr/min ; vitesse retenue : 630 tr/min.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

Le lot comprend dix platines murales, vingt consoles et vingt goussets, assemblés selon le plan technique et les prescriptions de soudage. Il faut compléter les documents de débit et de gamme opératoire, puis préciser les paramètres et contrôles liés au perçage.

Partie 3

Question 3.1. Compléter la feuille de débit du DR 1 pour le lot de dix supports. Pour les consoles, reprendre le résultat de la question 2.3. Pour les platines, indiquer la quantité, les dimensions du brut et la matière à partir des données fournies.

Repère	Matière	Dimensions du brut	Quantité lot	Approvisionnement
1 Platine murale	S235JR	120 × 80 × 8 mm	10	Bruts découpés aux dimensions du plan
2 Console	S235JR	400 × 80 × 12 mm	20	2 plats de 6 000 mm : 15 consoles puis 5
3 Gousset	S235JR	Triangle 120 × 80 mm, épaisseur 8 mm	20	Bruts découpés aux dimensions du plan
4 Plat commercial pour consoles	S235JR	Section 80 × 12 mm	2 plats	6 000 mm par plat
5 Longueur totale de chute	S235JR	Section 80 × 12 mm	4 000 mm	Chute du second plat
6 Rendement matière des consoles		8 000 mm utiles sur 12 000 mm achetés	66,7 %	

Sans tenir compte du trait de scie, un plat de 6 000 mm fournit exactement 15 consoles de 400 mm. Les 20 consoles nécessitent donc deux plats : le premier est utilisé entièrement et le second fournit 5 consoles, laissant 4 000 mm de chute. Les platines et les goussets sont fournis en bruts aux dimensions du plan.

DR 1 complété

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Matière	Dimensions du brut (mm)	Quantité lot	Longueur commerciale / approvisionnement
1	Platine murale	S235JR	120 × 80 × 8	10	Brut plan
2	Console	S235JR	400 × 80 × 12	20	2 plats : 15 + 5 pièces
3	Gousset	S235JR	Triangle rectangle 120 × 80, épaisseur 8	20	Brut plan
4	Plat commercial pour consoles	S235JR	Section 80 × 12	2 plats	Longueur d'un plat : 6 000
5	Longueur totale de chute des plats	S235JR	80 × 12	4 000 mm	
6	Rendement matière des consoles		8 000 / 12 000 mm u	66,7 %	

✓ RÉPONSE À RETENIR

10 platines, 20 consoles et 20 goussets ; 2 plats achetés ; chute totale : 4 000 mm ; rendement des consoles : 66,7 %.

Question 3.2. Compléter la gamme opératoire du DR 2 en ordonnant les opérations de débit, traçage ou positionnement, perçage, assemblage, soudage, contrôle et finition. Indiquer pour chaque opération un moyen ou un contrôle pertinent.

1. **Préparer :** dossier, matière et moyens ; vérifier l'état des équipements et les protections.
2. **Débiter :** scie à ruban pour les consoles ; maintenir les pièces et contrôler les longueurs.
3. **Tracer et percer :** repérer les trous, puis percer les platines à la perceuse à colonne ; serrer les pièces. Contrôler diamètre et position des trous.
4. **Assembler et pointer :** positionner consoles et goussets sur les platines dans le gabarit ; contrôler la géométrie et le maintien.
5. **Souder :** réaliser les cordons d'angle continus prescrits, a = 4 mm, sur les faces accessibles ; utiliser captage, écran et EPI adaptés.
6. **Finir et contrôler :** ébavurer et nettoyer ; contrôler les dimensions, l'état des bords, la continuité des cordons et l'absence de défauts apparents.

DR 2 complété

Préparation de fabrication

N°	Opération	Moyen ou équipement	Point de vigilance	Contrôle ou résultat
1	Préparer les documents, la matière et les moyens	Plans, matière, moyens	Fournitures	Matière conforme
2	Débiter les consoles et préparer les composants	Scie à ruban		Longueurs vérifiées
3	Tracer ou positionner, puis percer les platines	Perceuse à colonne		Ø et position contrôlés
4	Assembler les composants sur gabarit et pointer	Gabarit, pointage	Matière	Géométrie vérifiée
5	Réaliser les soudures prescrites	Poste de soudage	Cordons	Cordons contrôlés
6	Ébavurer, nettoyer et contrôler le support fini	Ébavurage, contrôle		Bords et soudures conformes

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ordre : préparation, débit, traçage et perçage, assemblage-pointage, soudage, ébavurage, nettoyage et contrôle final.

Question 3.3. Pour le perçage des platines, indiquer la vitesse de broche retenue à la question 2.4, le nombre total de trous à réaliser sur le lot et deux vérifications à effectuer avant de libérer les pièces pour soudage.

Avec la vitesse de coupe de 25 m/min et un foret de diamètre 13 mm, la vitesse théorique est :

$n = \frac{1000 \times 25}{\pi \times 13} \approx 612,1$ tr/min. La vitesse machine disponible la plus proche est 630 tr/min.

Le lot comporte 10 platines recevant chacune 2 trous. Avant de libérer les pièces pour soudage, contrôler sur chaque platine le diamètre des trous et leur position conformément au plan.

Réponse à la question 3.3

opération et une mesure de prévention adaptée à mettre en œuvre avant ou pendant le travail.

4.2 (1,5 point) Indiquer trois mesures de sécurité applicables à la préparation et à la réalisation de ces travaux, en incluant au moins une mesure relative au serrage ou à la manutention des pièces et une mesure relative à la protection contre les fumées ou le rayonnement de

630 tr/min ; 20 trous Ø 13 mm ; vérifier diamètre et position avant soudage

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse retenue : 630 tr/min ; 20 trous Ø 13 mm ; contrôler le diamètre et la position avant soudage.

4. Prévention et sécurité en atelier

La fabrication mobilise une scie à ruban, une perceuse à colonne et un poste de soudage, avec des risques liés aux machines et aux opérations. Il faut proposer des mesures de prévention adaptées, notamment pour le serrage, la manutention, les fumées et le rayonnement de soudage.

Partie 4

Question 4.1. Pour le débit, le perçage et le soudage, citer un risque principal associé à chaque opération et une mesure de prévention adaptée à mettre en œuvre avant ou pendant le travail.

Chaque poste présente un danger spécifique. Mettre en place les protections avant le démarrage, conformément aux consignes de l'atelier.

- **Débit à la scie à ruban :** contact avec la lame ou projection de copeaux. Maintenir le carter en place et porter des lunettes de protection.
- **Perçage à la colonne :** entraînement de la pièce ou des vêtements par le foret. Serrer la platine dans un étau, garder le protecteur en place et ne pas porter de gants près du foret en rotation.
- **Soudage :** brûlures dues aux projections et au rayonnement. Porter le masque de soudage adapté et protéger l'environnement par un écran.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Scie : carter et lunettes. Perceuse : pièce serrée et protecteur en place, sans gants près du foret. Soudage : masque adapté et écran.

Question 4.2. Indiquer trois mesures de sécurité applicables à la préparation et à la réalisation de ces travaux, en incluant au moins une mesure relative au serrage ou à la manutention des pièces et une mesure relative à la protection contre les fumées ou le rayonnement de soudage.

Appliquer ces trois mesures complémentaires pendant la préparation et les travaux :

1. Immobiliser les pièces dans un étau ou un dispositif de serrage avant le débit et le perçage. Pour les pièces encombrantes, adopter une prise stable et utiliser une aide à la manutention si nécessaire.
2. Mettre en marche le captage des fumées au poste de soudage et porter les protections respiratoires prévues par les consignes de l'atelier.
3. Installer un écran de soudage pour protéger les personnes voisines du rayonnement. Porter les EPI adaptés, notamment masque, gants et vêtements couvrants.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pièces immobilisées et manutention maîtrisée ; captage des fumées actif ; écran de soudage et EPI adaptés.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve E2 du baccalauréat professionnel Technicien en chaudronnerie industrielle, session 2026, code 26-BCP-TCI-E2, d'une durée de 3 heures et coefficient 5. Le sujet porte sur la fabrication de supports muraux en acier S235JR. Il évalue l'analyse fonctionnelle, le dimensionnement en flexion, le débit matière, la préparation des opérations et la prévention des risques en atelier.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une console encastrée chargée en bout, le moment maximal à l'encastrement est Mmax = F × L.
- Pour la section rectangulaire étudiée, W = bh²/6 et σmax = Mmax/W ; une contrainte en N/mm² s'exprime en MPa.
- Le rendement matière est η = Lutile/Lachetée × 100 ; la chute correspond à la longueur achetée moins la longueur utilisée.
- La vitesse de broche se calcule par n = 1000Vc/(πD), avec Vc en m/min, D en mm et n en tr/min.

Points de vigilance & attentes du jury

- Conserver des unités cohérentes pour le moment et convertir les N·mm en N·m lorsque demandé.
- Distinguer les exigences du cahier des charges des données de calcul et conclure explicitement sur leur respect.
- Justifier la répartition des coupes et ne pas compter le trait de scie dans le calcul simplifié du rendement.
- Avant soudage, contrôler le diamètre et la position des trous, l'état des bords et les dimensions des composants.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la contrainte maximale de la console ?

Calculez d'abord le moment Mmax = F × L, puis le module de résistance W = bh²/6. Divisez le moment par W pour obtenir σmax en N/mm², équivalents au MPa, et comparez cette valeur à la limite de 160 MPa.

Q : Comment choisir la vitesse de broche pour percer les trous ?

Utilisez n = 1000Vc/(πD), avec Vc en m/min et D en mm. Comparez la vitesse théorique aux vitesses disponibles sur la machine, puis retenez celle qui est la plus proche.

Q : Quels documents faut-il rendre avec la copie ?

Les documents réponses DR 1, feuille de débit, et DR 2, gamme opératoire et contrôles, doivent être complétés et rendus avec la copie. L'épreuve dure 3 heures et ses quatre parties sont notées sur un total de 20 points.

Q : Quels critères de contrôle sont attendus avant et après soudage ?

Avant soudage, contrôlez notamment le diamètre et la position des trous, l'état des bords et la conformité dimensionnelle des composants. Après soudage, vérifiez visuellement la continuité des cordons et l'absence de défauts apparents.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotci.fr/assets/annales/bac-pro-tci/Technologie, mécanique et résistance des matériaux/2026/Bac Pro TCI - Technologie, mécanique et résistance des matériaux - 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.