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

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : ANALYSE ET EXPLOITATION DE DONNÉES TECHNIQUES

Coefficient : 5 Durée : 3 heures

Dossier technique DT 1 à DT 3, documents réponse DR 1 et DR 2, règle graduée, crayon, gomme et calculatrice autorisée.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MATÉRIAUX ET CALCULS (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET COMMUNICATION (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (3 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIERS DE CHAUDRONNERIE DU VAL DE LOIRE, ZONE INDUSTRIELLE DE SAINT-PIERRE-DES-CORPS, INDRE-ET-LOIRE

Les Ateliers de Chaudronnerie du Val de Loire réalisent pour leur client, la société MécaFluid, un bac de récupération destiné à recevoir ponctuellement des eaux de lavage en atelier. Le bac est fabriqué en acier non allié et ne constitue pas un équipement sous pression.

Le cahier des charges impose des dimensions extérieures de 1 200 mm × 800 mm × 300 mm, une épaisseur de tôle de 3 mm, des arêtes ébavurées et des soudures continues étanches sur les quatre côtés. Les deux parois de longueur 1 200 mm sont assemblées à l'extérieur des parois d'extrémité. Le fond est placé sous les quatre parois. Les dimensions des pièces à débiter sont données dans le DT 1.

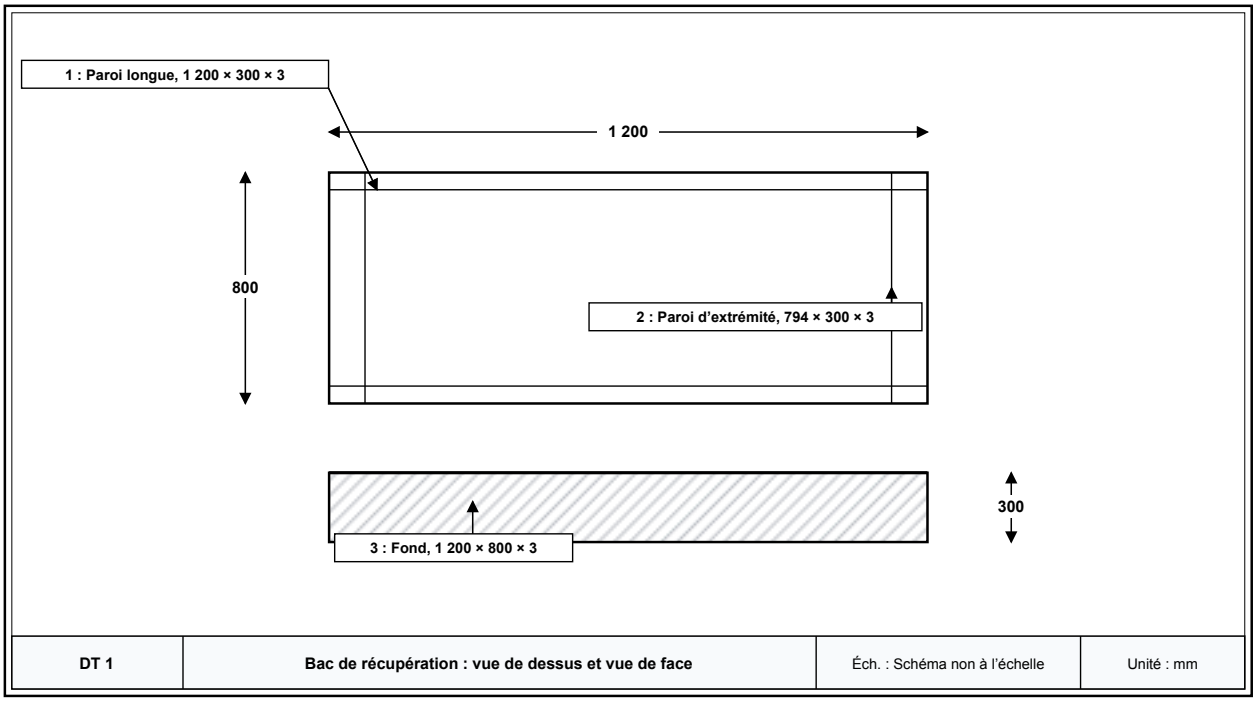
Vous exploitez les données techniques, préparez le débit et les opérations de fabrication, puis transmettez les informations nécessaires à l'équipe d'atelier sous une forme écrite, claire et exploitable. La communication professionnelle est mobilisée dans les tâches de l'épreuve E2 ; elle ne constitue pas une épreuve autonome du diplôme.

Pour les calculs, utiliser la masse volumique de l'acier indiquée dans le DT 2. Sauf indication contraire, négliger la largeur du trait de coupe, les pertes de matière liées au pointage et les surlongueurs de finition.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Identifier la fonction de l'ouvrage, ses constituants et les exigences applicables

À partir du cahier des charges et des documents techniques, caractériser le bac et relever les exigences qui conditionnent sa fabrication et le contrôle des assemblages.



Représentation schématique. Les dimensions numériques du cahier des charges et du tableau de débit font foi.

1.1 (2 points) Formuler la fonction principale du bac et relever quatre exigences dimensionnelles ou fonctionnelles du cahier des charges. Préciser pourquoi l'ouvrage ne relève pas d'une fabrication d'équipement sous pression au vu des données fournies.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 1, identifier les trois types de pièces constituant le bac et préciser le nombre de pièces de chaque type. Expliquer pourquoi la longueur des parois d'extrémité est de 794 mm.

1.3 (1,5 point) À partir du DT 2, citer la désignation de l'acier retenu et les deux références techniques utiles à la fabrication ou au contrôle. Associer à chacune son domaine d'utilisation dans cette étude.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MATÉRIAUX ET CALCULS (7 points)

Établir le métré, le rendement matière, le coût et le temps de coupe

Le magasin dispose de tôles de format 1 500 mm × 3 000 mm, épaisseur 3 mm. Le prix de référence de l'acier est de 2,40 € par kilogramme. Les caractéristiques matière et les paramètres de coupe sont fournis dans le DT 2. Présenter les calculs et indiquer les unités.

Données de calcul matière et découpe

Donnée	Valeur	Unité
Masse volumique de l'acier	7 850	kg/m³
Épaisseur de tôle	3	mm
Format de la tôle disponible	1 500 × 3 000	mm
Prix matière	2,40	€/kg
Vitesse de coupe plasma pour tôle de 3 mm	4,5	m/min
Longueur de coupe à retenir	Périmètre de chaque pièce, sans compensation	m

Données imposées pour l'étude.

2.1 (2 points) Calculer la surface totale de tôle nécessaire pour fabriquer le bac. En déduire la masse théorique des pièces débitées. Utiliser les dimensions de débit du DT 1 et la relation $m = \rho \times e \times S$, avec des unités cohérentes.

2.2 (3 points) Calculer la surface de la tôle disponible, le taux d'utilisation matière du format pour une fabrication et la masse théorique des chutes. Calculer ensuite le coût matière correspondant à la masse théorique des pièces débitées, sans inclure les chutes. Utiliser $R_m = \frac{S_{pièces}}{S_{tôle}} \times 100$ et $C = m \times p$. Reporter les résultats dans le DR 1.

2.3 (2 points) Calculer la longueur totale de coupe des pièces du bac, en tenant compte du nombre de pièces de chaque type. En déduire le temps théorique de coupe à la vitesse de 4,5 m/min, à l'aide de $t = \frac{L}{V_c}$. Donner le résultat en minutes, arrondi au centième.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET COMMUNICATION (5 points)

Préparer les opérations et transmettre une consigne écrite exploitable

La fabrication est réalisée par découpe plasma, préparation des bords, assemblage par soudage, contrôle dimensionnel et contrôle visuel. Les paramètres et exigences de l'atelier sont détaillés dans le DT 3.

Ordre général des opérations

Repère	Opération à préciser	Donnée ou contrôle associé
A	Débit	Formats des pièces selon DT 1
B	Préparation	Ébavurage et préparation des bords
C	Assemblage et soudage	Soudures continues étanches
D	Contrôle final	Dimensions, aspect et étanchéité

Les opérations doivent être adaptées aux exigences du cahier des charges.

3.1 (2 points) Compléter le DR 1 avec la nomenclature de débit : désignation, quantité, dimensions de débit et surface unitaire. Les dimensions sont exprimées en millimètres et les surfaces en mètres carrés.

3.2 (2 points) Renseigner dans le DR 2 un ordre opératoire cohérent comportant au minimum le contrôle de la matière, le débit, l'ébavurage, le pointage, le soudage et le contrôle final. Préciser deux dispositions permettant de limiter les déformations pendant le soudage.

3.3 (1 point) Rédiger une consigne écrite de transmission à l'équipe de fabrication, de 40 à 60 mots. Elle doit mentionner la référence du bac, les dimensions générales, la matière et l'épaisseur, l'exigence d'étanchéité et au moins un contrôle à effectuer. Employer un vocabulaire professionnel précis.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (3 points)

Repérer les risques et proposer des mesures de prévention adaptées

Les opérations comportent la manutention de tôles, la découpe plasma et le soudage. Appliquer les principes généraux de prévention prévus par le Code du travail et les consignes d'atelier fournies dans le DT 3.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal
Déplacement d'une tôle de grand format	Coupure, écrasement ou chute de charge
Découpe plasma et soudage	Rayonnements, projections, fumées et brûlures
Meulage des bords	Projection de particules et exposition au bruit

Les mesures proposées doivent être concrètes et adaptées au risque.

4.1 (1,5 point) Pour deux des situations du tableau, proposer une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté. Distinguer clairement les deux types de mesures.

4.2 (1,5 point) Indiquer trois vérifications ou précautions à effectuer avant de commencer la découpe plasma et le soudage, en vous appuyant sur le DT 3 et les principes de prévention du Code du travail.

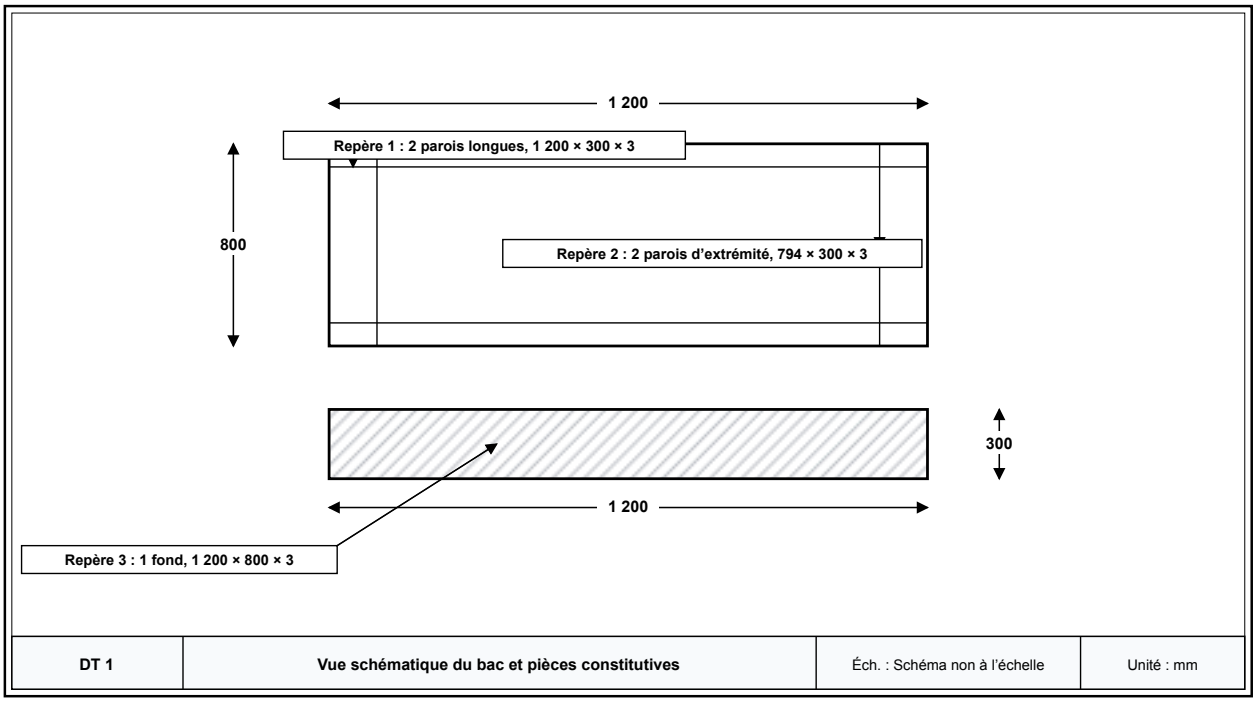
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉFINITION DE L'OUVRAGE ET DIMENSIONS DE DÉBIT

Ouvrage : bac rectangulaire ouvert, dimensions extérieures finies 1 200 mm × 800 mm × 300 mm. Épaisseur uniforme : 3 mm. Le fond est placé sous les parois. Les deux parois longues sont assemblées à l'extérieur des parois d'extrémité. Les parois d'extrémité sont donc ajustées entre les faces intérieures des parois longues : leur longueur de débit est $800 - 2 \times 3 = 794$ mm. Les dimensions de débit sont considérées comme les dimensions finies avant ébavurage, sans surlongueur.

Les soudures verticales relient les parois entre elles. Une soudure continue relie chaque paroi au fond. Les quatre assemblages parois-fond et les quatre jonctions verticales doivent être continus et étanches conformément au cahier des charges.



Dimensions extérieures finies et dimensions de débit en millimètres. Schéma non à l'échelle.

Nomenclature des pièces à débiter

Repère	Désignation	Quantité	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)
1	Paroi longue	2	1 200	300	3
2	Paroi d'extrémité	2	794	300	3
3	Fond	1	1 200	800	3

Dimensions de débit hors trait de coupe.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES MATIÈRE, RÉFÉRENCES TECHNIQUES ET PARAMÈTRES DE CALCUL

Matière imposée pour cette étude : acier de construction non allié S235JR, désignation selon la norme NF EN 10025-2. Masse volumique conventionnelle fournie pour les calculs : $\rho = 7850$ kg/m³. La tôle disponible est au format 1 500 mm × 3 000 mm, épaisseur 3 mm. Prix de référence : 2,40 €/kg.

Références retenues pour cette étude : NF EN ISO 2553 pour la représentation symbolique des assemblages soudés sur les documents ; NF EN ISO 5817 pour les niveaux de qualité des imperfections des assemblages soudés par fusion, lorsque le niveau requis est spécifié par le dossier de fabrication. Le cahier des charges de la présente étude impose des soudures continues étanches et un contrôle visuel ; il ne fixe pas de niveau de qualité ISO 5817 supplémentaire.

Paramètre de découpe fourni par l'atelier pour une tôle d'acier de 3 mm : vitesse de coupe plasma $V_c = 4,5$ m/min. Pour le calcul du temps théorique, prendre la somme des périmètres des pièces, sans tenir compte des amorçages, des déplacements à vide ni des pertes dues au trait de coupe.

Caractéristiques et références applicables à l'étude

Élément	Donnée ou référence	Utilisation dans l'étude
Nuance d'acier	S235JR, NF EN 10025-2	Identification de la matière
Masse volumique conventionnelle	7 850 kg/m³	Calcul de masse
Tôle disponible	1 500 × 3 000 × 3 mm	Calcul du rendement matière
Prix de référence	2,40 €/kg	Calcul du coût théorique des pièces
Représentation des assemblages soudés	NF EN ISO 2553	Lecture et transmission des indications de soudage
Qualité des imperfections des soudures	NF EN ISO 5817, niveau à préciser par le dossier si requis	Référence de contrôle si un niveau est spécifié
Vitesse de coupe plasma	4,5 m/min pour tôle de 3 mm	Calcul du temps théorique de coupe

Données imposées ou références techniques retenues pour le sujet.

DT 3 : ORGANISATION DE FABRICATION, CONTRÔLE ET PRÉVENTION

Ordre général recommandé : vérifier la matière et l'épaisseur ; tracer ou programmer le débit ; découper les pièces ; contrôler les dimensions ; ébavurer ; préparer et positionner les pièces ; pointer en contrôlant l'équerrage ; souder selon une séquence équilibrée ; nettoyer et contrôler l'ouvrage terminé.

Pour limiter les déformations, assurer un pointage régulier, maintenir l'équerrage avec des moyens adaptés, répartir les cordons de façon alternée et limiter les apports thermiques aux

besoins de l'assemblage. La procédure de soudage et les paramètres machine sont ceux validés par l'atelier pour le poste et le procédé retenus.

La prévention s'organise selon les principes généraux de prévention du Code du travail, notamment l'article L. 4121-1. Avant intervention, vérifier l'état des équipements, la disponibilité des protections et l'adéquation des moyens de manutention. Utiliser un écran adapté contre les rayonnements de soudage, une aspiration des fumées au plus près de leur émission, des gants et vêtements adaptés, une protection oculaire et auditive pour le meulage, ainsi que des chaussures de sécurité. Dégager la zone de travail et écarter les matières combustibles des opérations produisant des étincelles.

Points de contrôle et prévention en atelier

Phase	Contrôle ou risque à considérer	Mesure ou critère indiqué
Réception matière	Nuance et épaisseur	Vérifier le repérage matière et mesurer l'épaisseur
Manutention	Chute, écrasement, coupure	Employer un moyen de levage adapté, guider la charge et protéger les mains
Découpe et soudage	Rayonnements, projections, fumées	Écrans, aspiration à la source, protections adaptées
Meulage	Particules projetées et bruit	Écran facial ou lunettes adaptées et protection auditive
Contrôle final	Dimensions, aspect et étanchéité	Contrôle dimensionnel et visuel ; essai d'étanchéité selon consigne atelier

Références et consignes à prendre en compte pour cette fabrication.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature de débit et résultats des calculs — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases repérées par « ... ». Inscrire les résultats avec les unités et présenter les opérations de calcul sur la copie lorsque cela est demandé.

Nomenclature de débit

Repère	Désignation	Quantité	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)	Surface unitaire (m²)
1	Paroi longue	2	.....	.....	3	.....
2	Paroi d'extrémité	2	.....	.....	3	.....
3	Fond	1	.....	.....	3	.....

À compléter pour la question 3.1.

Synthèse des calculs matière

Grandeur calculée	Résultat	Unité
Surface totale des pièces	.....	m²
Surface de la tôle disponible	.....	m²
Taux d'utilisation matière	.....	%
Masse théorique des pièces	.....	kg
Masse théorique des chutes	.....	kg
Coût matière des pièces débitées	.....	€

À compléter pour la question 2.2.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Feuille de préparation opératoire — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter la feuille de préparation en indiquant des opérations dans un ordre cohérent. Préciser les contrôles et les moyens de prévention utiles à la fabrication du bac.

Ordre opératoire et contrôles

Ordre	Opération	Contrôle ou précaution à prévoir
.....	Vérification de la matière et de l'épaisseur	.....
.....	Débit des pièces	.....
.....	Ébavurage et préparation des bords	.....
.....	Positionnement et pointage	.....
.....	Soudage des assemblages	.....
.....	Contrôle final	.....

À compléter pour les questions 3.2 et 4.2.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

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.