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

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Les documents réponses DR 1 et DR 2 sont à rendre avec la copie.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, matériau et calculs de débit (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste de travail (4 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 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
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 : TECHNICENTRE INDUSTRIEL SNCF DE NEVERS, NEVERS

Le service maintenance du Technicentre industriel SNCF de Nevers demande la fabrication d'un bac de récupération des égouttures destiné à un poste de maintenance en atelier. À partir des documents techniques fournis, vous devez vérifier les données de définition, préparer les éléments nécessaires à la fabrication et proposer une organisation de travail adaptée.

Le bac est réalisé dans une tôle en acier S235JR d'épaisseur nominale 3 mm. Ses dimensions extérieures finies sont de 800 mm × 500 mm × 120 mm. Il comporte quatre côtés relevés, quatre assemblages verticaux soudés en angle et aucun couvercle. Les dimensions indiquées sur les documents sont en millimètres. Les dimensions chiffrées prévalent sur les proportions des schémas, qui ne sont pas à l'échelle.

Le barème total est de 20 points. Répondez sur les documents réponses lorsqu'ils sont demandés et justifiez les calculs par leurs formules et unités.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Exploiter les données de définition et identifier les exigences applicables

Vous vous appuyez sur les documents DT 1 et DT 2. Les dimensions figurant sur le plan sont des dimensions extérieures finies, sauf indication contraire.

1.1 (1 point) Indiquer la fonction principale du bac et citer deux contraintes de réalisation ou d'utilisation qui découlent du cahier des charges.

1.2 (1,5 point) À l'aide du DT 1, relever les dimensions extérieures finies du bac, son épaisseur nominale et le nombre d'assemblages verticaux à souder. Préciser l'unité de chaque dimension.

1.3 (1,5 point) Associer les références du DT 2 à leur domaine d'application : matériau, représentation des soudures et contrôle visuel. Compléter les trois premières lignes du DR 1.

PARTIE 2 : Étude technologique, matériau et calculs de débit (7 points)

Déterminer les caractéristiques du flan, le rendement et le coût matière

Le développement fourni au DT 1 est un flan rectangulaire de 1 040 mm × 740 mm. Quatre encoches carrées de 120 mm × 120 mm sont retirées aux angles avant le pliage. Aucune surépaisseur de finition n'est à ajouter. Pour les calculs, utiliser la masse volumique de l'acier donnée au DT 2 et arrondir les résultats au centième lorsque nécessaire.

2.1 (1,5 point) Calculer la surface nette du flan après enlèvement des quatre encoches. Donner le résultat en m². Utiliser la relation $S_{net} = L \times l - 4a^2$, après conversion des dimensions en mètres.

2.2 (2 points) Calculer la masse théorique du flan net en utilisant $m = S_{net} \times e \times \rho$. Compléter la ligne de masse du DR 1. Préciser les conversions d'unités utilisées.

2.3 (1,5 point) Le flan est découpé dans une tôle commerciale de 2 000 mm × 1 000 mm. Calculer le rendement matière du flan net par rapport à la surface de cette tôle : $R = \dfrac{S_{net}}{S_{tôle}} \times 100$. Exprimer le résultat en pourcentage à 0,1 % près.

2.4 (2 points) Le prix de la tôle est de 2,80 € par kilogramme. Pour établir le coût matière affecté au bac, l'entreprise valorise la masse nette calculée à la question 2.2, sans ajouter de coût de chute ni de frais de transformation. Calculer ce coût en euros, puis déterminer la longueur de coupe du contour du flan, en incluant les quatre encoches. Le périmètre de coupe est égal au périmètre extérieur du rectangle de départ. Avec une vitesse de coupe de 2 500 mm/min et quatre perçages de 1,2 s chacun, calculer le temps de coupe total théorique, perçages inclus, sans temps de déplacement ni de réglage. Utiliser $t = \dfrac{L}{v} + 4t_p$.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Organiser les opérations et définir les contrôles de fabrication

Le procédé de découpe retenu est le découpage plasma. Le pliage est réalisé sur presse plieuse. Les quatre jonctions verticales d'angle sont soudées en continu sur la face intérieure par procédé MAG 135. Le DT 2 précise les données de soudage et les critères de contrôle retenus pour cette fabrication.

3.1 (2 points) Rédiger un ordre opératoire cohérent, de la réception de la tôle au contrôle final du bac. Indiquer au moins six opérations distinctes et intégrer le contrôle des dimensions du flan et des dimensions extérieures après pliage.

3.2 (1,5 point) Pour les quatre soudures d'angle, relever dans le DT 2 le procédé, le métal d'apport, la gorge nominale et la longueur totale de soudure. Calculer cette longueur totale à partir de la hauteur de chaque côté.

3.3 (1,5 point) Compléter le DR 2 en indiquant, pour chaque étape proposée, un contrôle ou un point de vigilance pertinent. Les réponses doivent être directement liées aux opérations de fabrication du bac.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste de travail (4 points)

Repérer les risques et choisir des mesures de prévention adaptées

Les opérations envisagées comprennent la manutention de tôle, le découpage plasma, le pliage et le soudage MAG. Appliquer les consignes de sécurité de l'atelier et les principes de prévention indiqués au DT 3.

4.1 (2 points) Pour le découpage plasma et le soudage MAG, indiquer un risque principal pour chaque opération et une mesure de prévention collective adaptée à chaque risque.

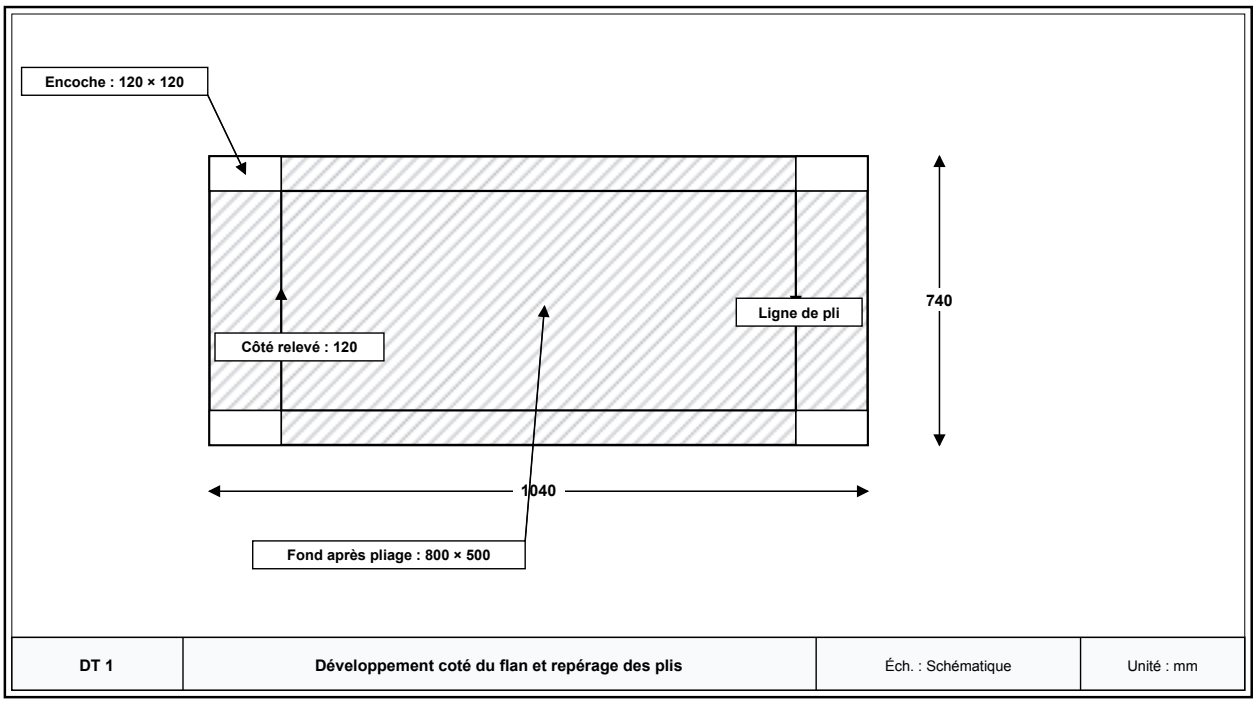
4.2 (2 points) Indiquer deux mesures de prévention à appliquer lors de la manutention et du pliage de la tôle. Pour chacune, préciser le risque visé. Les équipements de protection individuelle ne remplacent pas les protections collectives ni les règles d'utilisation des machines.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE DÉFINITION ET DÉVELOPPEMENT DU BAC DE RÉCUPÉRATION

Dimensions en millimètres. Les vues sont schématiques et non à l'échelle. Dimensions extérieures finies : longueur 800, largeur 500, hauteur 120. Tôle : épaisseur nominale 3. Le fond est plan. Les quatre côtés sont relevés à 90°. Le développement est fourni pour le débit : rectangle de 1 040 × 740, avec enlèvement de quatre carrés de 120 × 120 aux angles. Après pliage, les quatre bords verticaux adjacents sont assemblés par soudage continu sur la face intérieure. Le dessin utilise les conventions de représentation technique indiquées par les références du DT 2.



Flan avant pliage. Schéma indicatif, dimensions chiffrées faisant foi.

Données de définition du bac

Caractéristique	Valeur	Unité
Longueur extérieure	800	mm
Largeur extérieure	500	mm
Hauteur extérieure	120	mm
Épaisseur nominale de tôle	3	mm
Nombre de côtés relevés	4	unité
Nombre de jonctions verticales à souder	4	unité

Dimensions extérieures finies, sauf mention contraire.

DT 2 : FICHE MATIÈRE, DONNÉES DE FABRICATION ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les valeurs ci-dessous sont les données retenues pour le présent dossier. Les références normatives servent à identifier les domaines concernés et ne remplacent pas les prescriptions de fabrication fournies ici.

Caractéristiques et paramètres retenus

Donnée	Valeur ou prescription
Matériau	Acier de construction S235JR, désignation selon EN 10025-2
Masse volumique de calcul	7 850 kg/m³
Épaisseur nominale	3 mm
Tôle commerciale disponible	2 000 mm × 1 000 mm
Prix matière retenu pour le calcul	2,80 €/kg
Découpage	Plasma, vitesse de coupe retenue : 2 500 mm/min
Perçage plasma	4 perçages, durée retenue : 1,2 s par perçage
Procédé de soudage	MAG 135
Métal d'apport	Fil plein G3Si1, diamètre 0,8 mm, gaz de protection M21
Assemblage des angles	Soudure d'angle continue sur la face intérieure, gorge nominale a = 2 mm
Longueur d'une soudure	Hauteur extérieure d'un côté : 120 mm
Contrôle visuel	Vérifier continuité, aspect et absence de défaut visible selon les critères de fabrication du poste
Référence matériau	EN 10025-2 : produits laminés à chaud en aciers de construction
Référence représentation des soudures	EN ISO 2553 : représentation symbolique des assemblages soudés sur les dessins
Référence contrôle visuel	EN ISO 17637 : contrôle visuel des assemblages soudés par fusion
Référence identification des procédés	EN ISO 4063 : désignation numérique des procédés de soudage

Données à utiliser pour les calculs et la préparation de fabrication.

DT 3 : CONSIGNES DE PRÉVENTION APPLICABLES AUX OPÉRATIONS

Avant toute opération, prendre connaissance des consignes de sécurité de l'atelier et vérifier que les dispositifs de protection des machines sont en place. Les moyens de prévention collective sont prioritaires. Adapter les équipements de protection individuelle à l'opération et aux consignes du site.

Risques et mesures de prévention à considérer

Opération	Risques principaux	Mesures de prévention collective ou organisationnelle
Manutention de tôle	Coupures, écrasement, chute ou basculement de la charge	Utiliser un moyen de manutention adapté à la charge, dégager la zone et organiser la prise de la tôle
Découpage plasma	Rayonnement, projections, fumées et risque d'incendie	Utiliser l'écran ou le rideau de protection, mettre en service le captage des fumées et maintenir la zone dégagée de matières combustibles
Pliage sur presse plieuse	Écrasement ou coincement dans la zone de pliage	Employer les dispositifs de protection de la presse, respecter les consignes de commande et ne pas placer les mains dans la zone dangereuse
Soudage MAG	Rayonnements, fumées, projections et brûlures	Utiliser les écrans de soudage et le captage à la source, contrôler l'état de l'installation et maintenir un environnement de travail organisé

Repères pour l'analyse des situations de travail du sujet.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.3, 2.2 et 2.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les cases signalées par « ... ». Indiquer les unités et présenter les calculs utiles dans les espaces de réponse de la copie.

Références techniques et calculs matière

Élément à identifier ou calculer	Réponse
EN 10025-2 : domaine concerné	.....
EN ISO 2553 : domaine concerné	.....
EN ISO 17637 : domaine concerné	.....
Surface nette du flan, en m²	.....
Masse théorique du flan net, en kg	.....
Rendement matière, en %	.....
Coût matière affecté au bac, en €	.....
Longueur de coupe, en mm	.....
Temps théorique, perçages inclus, en s	.....

À compléter par le candidat.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.3, 4.1 et 4.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les colonnes « Contrôle ou vigilance » et « Risque et prévention ». Les réponses doivent être précises et adaptées à l'opération concernée.

Préparation des opérations et analyse de prévention

Étape ou opération	Contrôle ou vigilance	Risque et prévention
Réception et manutention de la tôle	.....	.....
Traçage et découpage plasma	.....	.....
Ébavurage et préparation des bords	.....	.....
Pliage des quatre côtés	.....	.....
Pointage et soudage MAG des angles	.....	.....
Contrôle final du bac	.....	.....

À compléter par le candidat.

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.