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 et documents réponse fournis. Calculatrice autorisée conformément à la consigne ci-dessus.
Pour la réalisation en atelier : poste de découpe plasma, poste de soudage TIG, outillage de traçage et de contrôle, matériaux et équipements de protection individuelle mis à disposition.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de conformité (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation et réalisation de la fabrication (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (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 : CHAUDRONNERIE DE L'EST, ZONE INDUSTRIELLE DE LA PLAINE, 57140 WOIPPY

La société Chaudronnerie de l'Est réalise, pour son client Ventil'Est, un tronçon de gaine rectangulaire en acier destiné à une installation d'aspiration industrielle. Le tronçon étudié est ouvert à ses deux extrémités et doit être assemblé par soudage à partir de quatre panneaux en tôle d'acier de 2 mm.

Votre travail consiste à analyser les données techniques, préparer la fabrication, réaliser en atelier le tronçon demandé et contrôler sa conformité. Les dimensions de débit et les critères du cahier des charges figurent dans les documents DT 1 à DT 3. Les calculs de rendement matière sont effectués hors largeur de saignée et hors marges de maintien, conformément aux hypothèses indiquées dans le dossier.

Le poste de découpe plasma et le poste de soudage TIG sont mis à disposition sous la responsabilité de l'enseignant ou du surveillant d'atelier. Les protections collectives, les équipements de protection individuelle et les moyens de contrôle indiqués au DT 3 sont disponibles. Toute opération est réalisée dans le respect des consignes de sécurité du poste.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de conformité (4 points)

Fonction du produit, documents applicables et critères d'acceptation

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, analysez le besoin du client et les exigences à respecter pour le tronçon de gaine. Les critères d'acceptation de ce sujet sont ceux du cahier des charges Ventil'Est.

1.1 (1 point) Indiquez la fonction principale du tronçon de gaine et les deux caractéristiques géométriques extérieures qui définissent sa section.

1.2 (1 point) À partir du DT 2, citez la norme de référence pour la désignation de l'acier et celle relative à l'examen visuel des assemblages soudés. Précisez en une phrase le rôle de chacune dans cette fabrication.

1.3 (2 points) Relevez dans le DT 2 les tolérances applicables aux dimensions extérieures de 800 mm, 600 mm et 400 mm. Indiquez également les deux critères de conformité visuelle des soudures à vérifier après fabrication.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (6 points)

Métré, rendement matière, coût et durée de découpe

Utilisez les dimensions de débit du DT 1 et les données matière du DT 2 et du DT 3. Pour les calculs de surface, ne tenez pas compte des saignées, des marges de maintien ni des pertes de matière par soudage. Le prix matière est imputé sur la masse nette des quatre panneaux débités.

2.1 (2 points) Calculez la surface totale des quatre panneaux à débiter, puis leur masse théorique. Utilisez la masse volumique donnée au DT 2 et la relation $m = S \times e \times \rho$. Donnez les résultats en m² et en kg, arrondis au centième.

2.2 (1,5 point) La tôle mère disponible mesure 2 500 mm × 1 250 mm. Calculez son rendement matière en pourcentage et la surface théorique de chute après débit des quatre panneaux. Utilisez $R = \frac{S_{panneaux}}{S_{tôle}} \times 100$. Arrondissez le rendement au dixième de pour cent et la chute au centième de m².

2.3 (1 point) Le prix de l'acier est de 2,35 € par kilogramme. Calculez le coût matière imputé aux quatre panneaux, à partir de leur masse nette calculée à la question 2.1. Arrondissez au centime.

2.4 (1,5 point) Calculez la longueur totale des contours à découper à partir des dimensions de débit du DT 1. La vitesse de coupe est de 2 800 mm/min et chaque panneau nécessite un perçage de 3 secondes. Calculez la durée totale de coupe, perçages compris, en minutes. Utilisez $t = \frac{L}{V} + n \times t_p$, avec t_p exprimé en minutes. Arrondissez au dixième de minute.

PARTIE 3 : Préparation et réalisation de la fabrication (6 points)

Processus opératoire, organisation du travail et réalisation en atelier

Les durées opératoires prévisionnelles et les moyens sont fournis au DT 3. Complétez le DR 1. Puis réalisez le tronçon à partir de la tôle et des moyens mis à disposition. La conformité dimensionnelle, l'ordre des opérations et la qualité de réalisation sont évalués conformément au cahier des charges du DT 2.

3.1 (1,5 point) Complétez le DR 1 en ordonnant les opérations nécessaires à la fabrication du tronçon, depuis la préparation de la tôle jusqu'au contrôle final. Pour chaque opération, indiquez le moyen principal à utiliser et la durée prévisionnelle fournie au DT 3.

3.2 (1,5 point) Calculez la durée prévisionnelle totale du processus en additionnant les durées du DT 3. Indiquez si cette durée est compatible avec le temps de fabrication disponible au poste, égal à 120 minutes.

3.3 (3 points) Réalisez le tronçon conformément au DT 1 et au cahier des charges du DT 2. Les points sont attribués selon les critères suivants : respect de l'ordre opératoire et des consignes de poste, 0,5 point ; respect des dimensions et de l'équerrage, 1 point ; régularité et continuité des assemblages soudés, 1 point ; propreté de la pièce et présentation au contrôle final, 0,5 point. Présentez la pièce terminée pour le contrôle.

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

Identification des risques et mise en œuvre des mesures de prévention

Le DT 3 précise les équipements, les situations dangereuses et les protections disponibles. Complétez le DR 2 avant de commencer les opérations concernées. Une opération ne doit pas être engagée si une protection nécessaire est absente ou inopérante.

4.1 (3 points) Complétez le DR 2 en identifiant, pour la découpe plasma, le soudage TIG et la manutention des tôles, un risque principal et une mesure de prévention adaptée à chaque situation. Une réponse doit être directement applicable au poste décrit au DT 3.

4.2 (1 point) Indiquez les équipements de protection individuelle obligatoires pour la découpe plasma et le soudage TIG. Précisez également la conduite à tenir si l'aspiration des fumées du poste de soudage est indisponible.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE DÉFINITION ET DIMENSIONS DE DÉBIT DU TRONÇON

Produit : tronçon de gaine rectangulaire ouvert aux deux extrémités. Dimensions extérieures visées après assemblage : longueur 800 mm, largeur 600 mm, hauteur 400 mm. Épaisseur des panneaux : 2 mm. Les deux grands panneaux constituent les faces opposées de 800 mm × 600 mm. Les deux panneaux latéraux de 800 mm × 396 mm sont montés entre les grands panneaux ; leur hauteur de débit de 396 mm tient compte de l'épaisseur des deux grands panneaux.

Les quatre panneaux sont débités dans une tôle mère de 2 500 mm × 1 250 mm. Le nesting prévu place, sur deux rangées de 800 mm de longueur, un panneau de 800 mm × 600 mm à côté d'un panneau de 800 mm × 396 mm. Les marges et espacements de découpe sont ignorés pour les calculs de surface demandés. Les quatre jonctions longitudinales sont assemblées sur toute leur longueur.

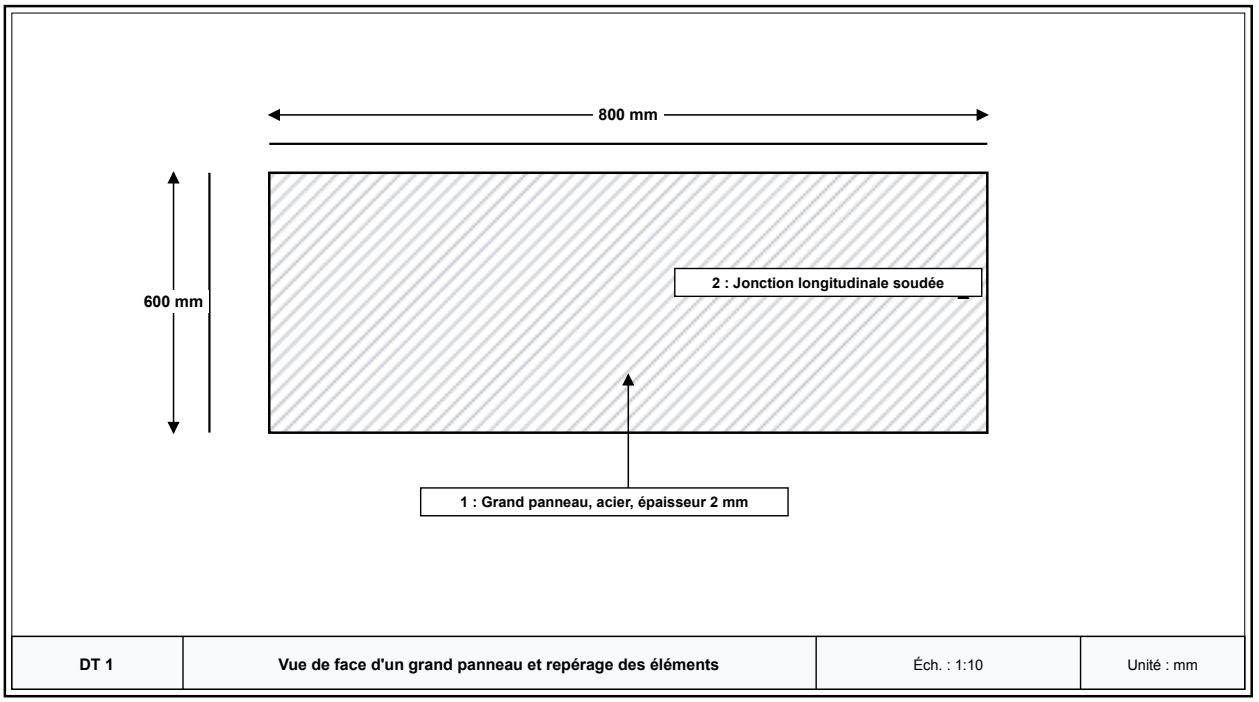


Schéma de principe coté. Les dimensions de débit et la nomenclature ci-dessous prévalent pour la fabrication.

Nomenclature et dimensions de débit

Repère	Désignation	Quantité	Longueur de débit	Largeur de débit	Épaisseur
1	Grand panneau	2	800 mm	600 mm	2 mm
2	Panneau latéral	2	800 mm	396 mm	2 mm
3	Assemblage longitudinal	4	800 mm par jonction	Sans objet	Soudures sur toute la longueur

DT 2 : MATIÈRE, RÉFÉRENCES TECHNIQUES ET CRITÈRES DE CONTRÔLE

Les références ci-dessous sont utilisées pour identifier la matière et la méthode d'examen. Les tolérances et critères d'acceptation du produit sont des exigences du cahier des charges Ventil'Est ; ils ne doivent pas être remplacés par des tolérances supposées issues d'une norme.

Caractéristiques matière et références

Élément	Donnée fournie	Utilisation
Matière	Acier S235JR, tôle de 2 mm	Identification de la nuance conformément à EN 10025-2
Masse volumique de calcul	7 850 kg/m³	Calcul de la masse théorique
Examen visuel des soudures	EN ISO 17637	Méthode d'examen visuel des assemblages soudés par fusion
Cahier des charges client	Ventil'Est, tronçon de gaine ouvert aux deux extrémités	Exigences dimensionnelles et critères d'acceptation du présent sujet

Critères d'acceptation du produit fini

Caractéristique contrôlée	Valeur nominale	Critère d'acceptation	Moyen de contrôle conseillé
Longueur extérieure	800 mm	800 mm ± 1,5 mm	Mètre ruban ou règle graduée
Largeur extérieure	600 mm	600 mm ± 1,5 mm	Pied à coulisse adapté ou règle graduée
Hauteur extérieure	400 mm	400 mm ± 1,5 mm	Pied à coulisse adapté ou règle graduée
Écart entre diagonales mesurées sur une même face	0 mm	Écart inférieur ou égal à 2 mm	Mètre ruban
Soudures	4 jonctions continues de 800 mm	Aucune fissure visible ; cordon continu, sans cratère terminal non rempli	Examen visuel selon EN ISO 17637
État général	Pièce propre	Absence de bavure coupante résiduelle et de déformation gênant l'assemblage	Examen visuel et manipulation prudente

DT 3 : ORGANISATION DE FABRICATION, MOYENS DISPONIBLES ET PRÉVENTION

Le temps de fabrication disponible au poste pour les opérations de préparation et de réalisation est de 120 minutes. Les durées ci-dessous sont des temps prévisionnels pour une pièce et

s'additionnent dans l'ordre des opérations. Les temps de contrôle et de remise en état du poste sont inclus dans les durées indiquées.

Découpe : vitesse de coupe plasma réglée à 2 800 mm/min dans la tôle de 2 mm ; un perçage par panneau ; durée de perçage égale à 3 secondes par panneau. Le nesting fourni permet de placer les quatre panneaux sur la tôle mère. Soudage TIG : assemblage des quatre jonctions longitudinales, avec maintien et pointage avant soudage. Pour le calcul de temps demandé, les durées prévisionnelles de la gamme sont les références à utiliser.

Gamme prévisionnelle et moyens

Ordre	Opération	Moyen principal	Durée prévisionnelle
1	Préparer et tracer les panneaux	Marbre, règle, équerre, pointe à tracer	18 min
2	Débiter les quatre panneaux	Poste de découpe plasma	24 min
3	Ébavurer et préparer les bords	Meuleuse équipée d'un dispositif adapté, lime	12 min
4	Positionner, équerrer et pointer l'assemblage	Marbre, équerre, serre-joints, poste TIG	16 min
5	Réaliser les quatre soudures longitudinales	Poste de soudage TIG	28 min
6	Contrôler et remettre le poste en état	Moyens de contrôle du DT 2, rangement	12 min

Risques repérés et mesures de prévention disponibles

Situation de travail	Risque principal	Mesures et moyens disponibles
Découpe plasma	Rayonnement de l'arc, projections, brûlures et fumées	Écran de protection, aspiration à la source, gants adaptés, vêtements couvrants et protection oculaire adaptée au procédé
Soudage TIG	Rayonnement de l'arc, brûlures, fumées et risque électrique	Écran de soudage avec filtre adapté, gants de soudeur, vêtements couvrants, aspiration à la source et contrôle visuel des câbles et raccordements
Manutention des tôles	Coupure par les arêtes et écrasement des doigts	Gants adaptés à la manutention, prise à deux personnes pour la tôle mère, zone de dépôt dégagée et gestes coordonnés
Aspiration indisponible	Exposition aux fumées de soudage	Ne pas commencer ou interrompre le soudage, prévenir le responsable et reprendre uniquement après rétablissement de l'aspiration

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Gamme opératoire et calcul de durée — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau avec l'ordre des opérations, les moyens et les durées prévisionnelles relevés au DT 3. Calculer ensuite la durée totale et conclure sur sa compatibilité avec le temps disponible de 120 minutes.

Gamme de fabrication à compléter

Ordre	Opération	Moyen principal	Durée
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Bilan de durée

Durée totale calculée	Temps disponible	Conclusion
.....	120 min	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Analyse des risques au poste — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Pour chaque situation, compléter les cases relatives au risque principal et à la mesure de prévention. Les réponses doivent être cohérentes avec les moyens effectivement disponibles au DT 3.

Tableau d'analyse des risques à compléter

Situation de travail	Risque principal	Mesure de prévention à appliquer
Découpe plasma	.....	.....
Soudage TIG	.....	.....
Manutention des tôles	.....	.....

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.