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 CAP Soudage, veuillez visiter :
capsoudage.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

RÉALISATIONS INDUSTRIELLES EN CHAUDRONNERIE OU SOUDAGE - OPTION B : SOUDAGE

SESSION 2026

ÉPREUVE EP1 : ANALYSE ET EXPLOITATION DES DONNÉES PRÉPARATOIRES À UNE FABRICATION SOUDÉE

Coefficient : 4 Durée : 3 h 30

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Calculatrice autorisée selon les consignes ci-dessus.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de qualité (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, débit et coût matière (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole de contrôle (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (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 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 : ATELIER MÉTAL LOIRE, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)

L'entreprise prépare la fabrication d'un support mural soudé destiné à maintenir un équipement de maintenance. Le bureau des méthodes vous confie l'analyse du dossier avant lancement en atelier. Vous devez exploiter les données de définition, préparer les éléments de fabrication et déterminer les contrôles à consigner.

Le présent sujet relève de l'EP1, unité U1S. Les connaissances du domaine S4 « Qualité et contrôle » sont mobilisées dans l'analyse des exigences et des contrôles prévus pour la fabrication.

Les quatre parties sont notées sur 20 points. Les dimensions sont en millimètres, sauf indication contraire. Les résultats de calcul seront accompagnés de leur unité et arrondis au centième si nécessaire.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de qualité (5 points)

Exploiter le cahier des charges et définir les contrôles applicables

Le support doit recevoir un équipement de maintenance dans un environnement intérieur sec. Le cahier des charges impose une charge d'utilisation de 1 200 N, une protection anticorrosion par peinture après fabrication et une identification permettant de retrouver le lot de matière. Les exigences dimensionnelles, les documents de fabrication et les critères de contrôle figurent dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

Extrait des exigences du client

Caractéristique	Exigence client	Document ou contrôle associé
Charge d'utilisation	1 200 N	Vérification de la définition et du dossier de fabrication
Dimensions hors tout	300 × 200 × 120 mm, tolérance ±1 mm	Contrôle dimensionnel après soudage
Aspect des soudures	Critères du DT 3	Examen visuel selon le protocole indiqué au DT 3
Traçabilité	Référence matière et numéro de lot conservés	Enregistrement sur la fiche de suivi

Valeurs contractuelles à appliquer pour cette fabrication.

1.1 (2 points) Relever deux exigences du cahier des charges qui devront être vérifiées sur le produit fini. Pour chacune, indiquer un moyen de vérification adapté et le document dans lequel le résultat sera consigné.

1.2 (1,5 point) À partir des DT 2 et DT 3, identifier le procédé de soudage prévu et citer les deux documents de fabrication ou de suivi nécessaires avant le démarrage du soudage.

1.3 (1,5 point) Le rapport de contrôle signale une fissure visible sur un cordon. En appliquant le critère fourni au DT 3, conclure sur la conformité de la pièce et indiquer la conduite à tenir avant toute livraison.

PARTIE 2 : Étude technologique, débit et coût matière (6 points)

Établir les données de débit et exploiter les caractéristiques matière

Le support est réalisé en acier S235JR. La nomenclature, les dimensions des pièces et les données de masse volumique et de prix sont fournies dans le DT 1 et le DT 2. Pour les plaques rectangulaires, le débit est effectué aux dimensions finies indiquées. Chaque gousset est un triangle rectangle de côtés 100 mm et 100 mm. Pour les calculs de masse, utiliser la masse volumique donnée au DT 2 et négliger la masse des cordons de soudure.

Données de débit et de matière

Repère	Désignation	Quantité	Dimensions ou forme	Épaisseur
1	Semelle	1	300 × 120 mm	10 mm
2	Plaque verticale	1	300 × 200 mm	8 mm
3	Gousset triangulaire	2	Triangle rectangle, côtés 100 × 100 mm	8 mm

Extrait des documents techniques DT 1 et DT 2.

2.1 (2 points) Compléter le DR 1. Calculer la masse de chaque repère, puis la masse totale de matière nette de l'assemblage. Utiliser les volumes en dm³ et la relation $m = \rho V$, avec $\rho = 7,85\ \mathrm{kg/dm^3}$.

2.2 (2 points) Calculer la longueur totale de coupe des pièces en tôle de 8 mm, puis celle de la semelle en tôle de 10 mm. Pour les goussets, prendre la longueur de l'hypoténuse égale à 141,4 mm. Indiquer séparément la longueur de coupe correspondant à chaque épaisseur.

2.3 (2 points) Le prix matière de l'acier est de 4,20 € par kilogramme. Calculer le coût théorique de la matière nette consommée pour un support. Le débit des deux goussets est réalisé dans un rectangle de 100 × 200 mm : calculer le rendement surfacique de ce débit et la surface de chute, en mm². Utiliser $R = \dfrac{S_{pièces}}{S_{rectangle}} \times 100$.

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

Préparer l'ordre opératoire et les contrôles en cours de fabrication

Le dossier de fabrication prescrit un soudage MAG 135, conformément au DMOS de référence indiqué au DT 2. Les soudures sont des cordons d'angle continus de dimension nominale 6 mm,

exécutés sur les deux faces de chaque ligne de contact représentée au DT 1. Les longueurs théoriques sont calculées sans tenir compte des amorçages, arrêts et reprises.

Données de préparation du soudage

Donnée	Valeur
Procédé	MAG 135
DMOS	DMOS-135-08, révision B
Fil-électrode	G3Si1, diamètre 1,0 mm
Gaz de protection	M21
Dimension nominale du cordon d'angle	6 mm
Contrôle visuel	Après nettoyage des projections et avant peinture

Données opératoires fournies par le dossier de fabrication.

3.1 (2 points) Proposer un ordre opératoire en cinq étapes, depuis la réception et l'identification des pièces jusqu'au contrôle final avant peinture. Faire apparaître au moins une étape de pointage et une étape de vérification dimensionnelle.

3.2 (1,5 point) Calculer le métrage théorique total des cordons. La semelle et la plaque verticale sont soudées sur deux faces sur une longueur de 300 mm. Chaque gousset est soudé sur ses deux côtés droits, sur les deux faces, avec des longueurs de 100 mm par côté. Donner le détail du calcul et le résultat en mètres.

3.3 (1,5 point) La vitesse de coupe plasma est de 1,8 m/min pour la tôle de 8 mm et de 1,2 m/min pour la tôle de 10 mm. À partir des longueurs calculées à la question 2.2, calculer le temps de coupe théorique total, en minutes. Utiliser $t = \frac{L}{v}$, avec L exprimée en mètres.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention

Les opérations prévues comprennent la manutention de tôles et de pièces découpées, la coupe plasma, le pointage et le soudage MAG. L'atelier dispose d'une ventilation générale et d'un dispositif d'aspiration des fumées au poste. Les protections collectives et les équipements de protection individuelle doivent être vérifiés avant le début des travaux.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal à prendre en compte
Déplacement des tôles et des pièces	Coupure, écrasement ou chute de charge
Coupe plasma	Rayonnement, projections, fumées et brûlures
Soudage MAG	Rayonnement de l'arc, fumées et brûlures
Meulage après soudage	Projections, poussières et bruit

Situations observées lors de la préparation de la fabrication.

4.1 (2 points) Pour deux situations différentes du tableau, indiquer une mesure de prévention collective et un équipement de protection individuelle adaptés. Les mesures proposées doivent tenir compte des équipements présents dans l'atelier.

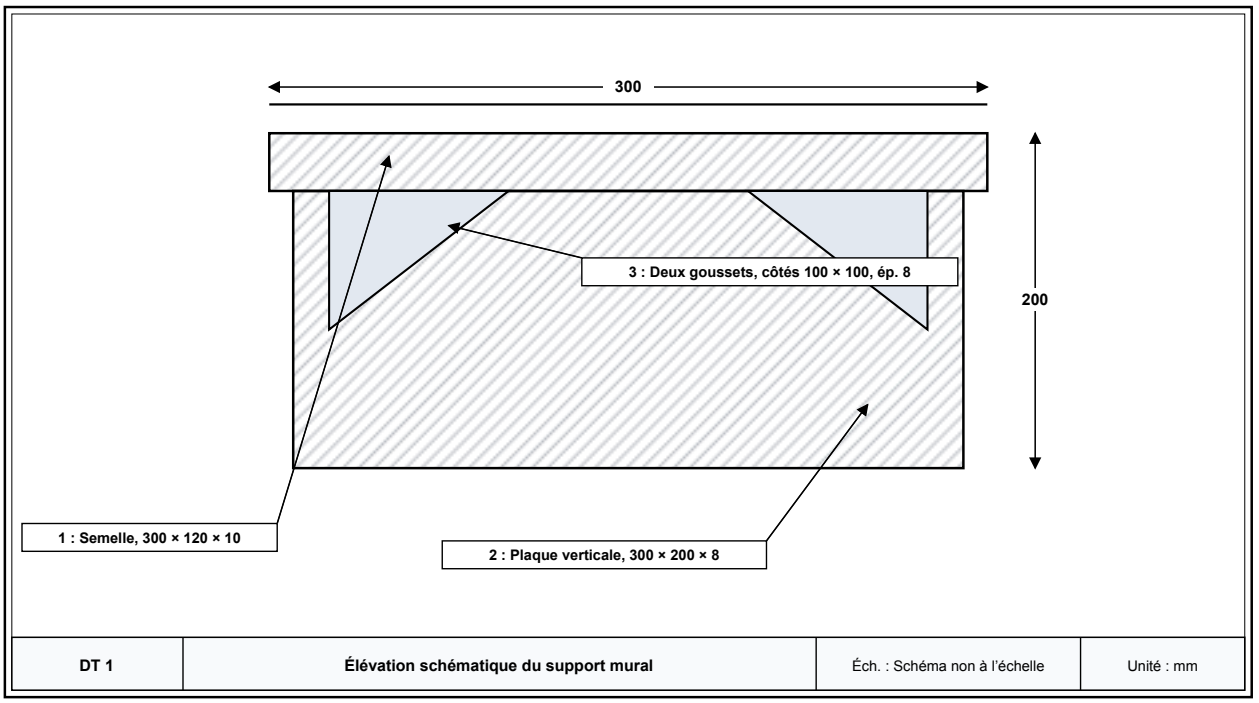
4.2 (2 points) Avant le soudage, un opérateur constate que l'aspiration des fumées ne fonctionne pas. Indiquer la décision immédiate à prendre, la personne à informer et les conditions à réunir avant la reprise du travail. Citer également une précaution à appliquer lors de la manutention des tôles.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉFINITION DU SUPPORT MURAL SOUDÉ ET NOMENCLATURE

Les trois pièces sont en acier S235JR. La semelle est une plaque rectangulaire de 300 × 120 × 10 mm. La plaque verticale est une plaque rectangulaire de 300 × 200 × 8 mm. Deux goussets triangulaires identiques, d'épaisseur 8 mm, possèdent deux côtés perpendiculaires de 100 mm. Les goussets sont placés symétriquement. Les cotes hors tout de l'assemblage fini sont 300 × 200 × 120 mm. Les soudures sont réalisées sur les lignes de contact indiquées par les repères du schéma. Le schéma est représentatif et non destiné à être mesuré à l'échelle sur écran.



Les repères 1, 2 et 3 correspondent à la nomenclature. Les soudures sont continues sur les contacts indiqués. Schéma non à l'échelle.

Nomenclature du support

Repère	Désignation	Quantité	Matière	Dimensions de débit
1	Semelle	1	S235JR	300 × 120 × 10 mm
2	Plaque verticale	1	S235JR	300 × 200 × 8 mm
3	Gousset triangulaire	2	S235JR	Triangle rectangle, côtés 100 × 100 mm, ép. 8 mm

Dimensions nominales avant soudage.

DT 2 : DONNÉES MATIÈRE, PROCÉDÉS ET RÉFÉRENCES DE FABRICATION

La matière prescrite est l'acier non allié S235JR. La masse volumique à utiliser pour les calculs est $7,85\,\mathrm{kg/dm^3}$. Le prix d'achat indicatif pour l'exercice est de 4,20 €/kg. La préparation des assemblages et le soudage sont réalisés selon le dossier de fabrication et le DMOS référencé ci-dessous. Les références normatives sont indiquées comme documents applicables au dossier ; elles ne remplacent pas les critères contractuels fournis au DT 3.

Caractéristiques et documents applicables

Élément	Valeur ou référence	Utilisation dans l'étude
Nuance matière	S235JR	Identification et choix matière
Masse volumique de calcul	7,85 kg/dm³	Calcul de masse
Prix matière de calcul	4,20 €/kg	Calcul du coût théorique net
Procédé de soudage	MAG 135	Préparation opératoire
DMOS	DMOS-135-08, révision B	Paramètres et mode opératoire de soudage
Qualification des soudeurs	NF EN ISO 9606-1	Vérification de l'habilitation correspondant au travail demandé
Descriptif du mode opératoire de soudage	NF EN ISO 15609-1	Référence documentaire du DMOS
Contrôle visuel des assemblages soudés	NF EN ISO 17637	Méthode d'examen visuel mentionnée au dossier
Niveau de qualité indiqué au dossier	NF EN ISO 5817, niveau C	Référence de qualité contractuelle, à appliquer avec les critères du DT 3

Données du dossier de fabrication communiquées par l'entreprise.

DT 3 : PLAN DE CONTRÔLE, CRITÈRES CONTRACTUELS ET ENREGISTREMENT

Le contrôle visuel est effectué après nettoyage des projections et avant application de la peinture. Les valeurs du tableau ci-dessous sont les critères contractuels fournis pour l'étude. Toute fissure visible entraîne le refus de la pièce. Une pièce non conforme est identifiée et mise en attente ; aucune retouche ni livraison ne sont réalisées sans décision de la personne responsable du contrôle.

Critères de contrôle fournis pour l'étude

Caractéristique contrôlée	Méthode	Critère contractuel	Enregistrement
Dimensions hors tout	Mètre ou règle graduée	300 × 200 × 120 mm, tolérance ±1 mm	Fiche de contrôle dimensionnel
Planéité de la semelle	Règle et cales d'épaisseur	Écart maximal 2,0 mm	Fiche de contrôle dimensionnel
Fissure visible	Examen visuel	Aucune fissure admise	Rapport de contrôle et identification de la pièce
Caniveau mesuré	Examen visuel et mesure adaptée	Profondeur maximale 0,5 mm	Rapport de contrôle
Identification matière	Vérification du marquage et des documents de lot	Nuance et lot traçables	Fiche de suivi matière

Critères du cahier des charges de l'entreprise, à ne pas confondre avec les valeurs normatives générales.

Relevés de contrôle transmis par l'atelier

Pièce	Dimensions relevées	Écart de planéité	Observation visuelle	Identification matière
A	300 × 200 × 120 mm	1,2 mm	Aucun défaut visible	S235JR, lot L26-041
B	301,4 × 200 × 120 mm	1,0 mm	Caniveau mesuré à 0,4 mm	S235JR, lot L26-041
C	300 × 200 × 120 mm	1,1 mm	Fissure visible sur un cordon	S235JR, lot L26-041

Relevés fictifs du lot étudié à comparer aux critères contractuels ci-dessus.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de débit et calcul de masse — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases « ... » à partir des DT 1 et DT 2 et des calculs effectués. Inscrire les unités dans les résultats.

Nomenclature calculée

Repère	Quantité	Volume unitaire (dm³)	Masse unitaire (kg)	Masse totale (kg)
1 : Semelle	1	.....	.....	.....
2 : Plaque verticale	1	.....	.....	.....
3 : Gousset triangulaire	2	.....	.....	.....
Total matière nette	.....	.....	.....	.....

Document réponse à rendre avec la copie.

Débit, coût et rendement

Résultat demandé	Valeur	Unité
Longueur de coupe des pièces en 8 mm	.....	mm
Longueur de coupe de la pièce en 10 mm	.....	mm
Coût théorique de matière nette	.....	€
Rendement surfacique des deux goussets	.....	%
Surface de chute du débit des goussets	.....	mm²

Reporter les résultats des questions 2.2 et 2.3.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau de contrôle du support — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau à partir des critères du DT 3 et des relevés transmis. Pour chaque pièce, inscrire conforme ou non conforme et préciser la décision à prendre. Une non-conformité doit être motivée par le critère concerné.

Diagnostic de conformité

Pièce	Contrôle ou critère déterminant	Conforme / non conforme	Décision ou suite à donner
A	.....	.....	.....
B	.....	.....	.....
C	.....	.....	.....

Document réponse à rendre avec la copie.

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.