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 Chaudronnerie, veuillez visiter :
capchaudronnerie.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

RÉALISATIONS INDUSTRIELLES EN CHAUDRONNERIE OU SOUDAGE : OPTION A CHAUDRONNERIE

SESSION 2026

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

Coefficient : 4 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MATÉRIAUX ET CALCULS (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (6 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 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.
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 : MÉTALLERIE DES RIVES, ATELIER DE CHAUDRONNERIE, 12 RUE DES FORGES, 71100 CHALON-SUR-SAÔNE

La société Métallerie des Rives prépare la fabrication d'un lot de 24 bacs de rétention destinés à l'atelier de maintenance de son client, la société Mécanique Saône, située à Chalon-sur-Saône. Le présent dossier porte sur l'analyse des données de définition et la préparation de fabrication d'un bac en tôle d'acier.

Le bac est réalisé à partir d'un flan découpé, plié puis assemblé par soudage. Les données de définition, les caractéristiques matière, les conditions de découpe et les consignes de prévention nécessaires sont fournies dans les documents techniques DT 1 à DT 3. Les dimensions indiquées dans le dossier de fabrication sont des données de définition à respecter.

Répondre sur les documents réponse fournis ou sur la copie en indiquant les unités. Les calculs doivent faire apparaître les formules utilisées et les résultats arrondis au centième lorsque cela est pertinent.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Exploiter les données de définition et identifier les exigences applicables

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, analysez le bac à fabriquer et les exigences associées. Les données de définition et les indications de fabrication fournies dans le dossier constituent les références de travail pour cette étude.

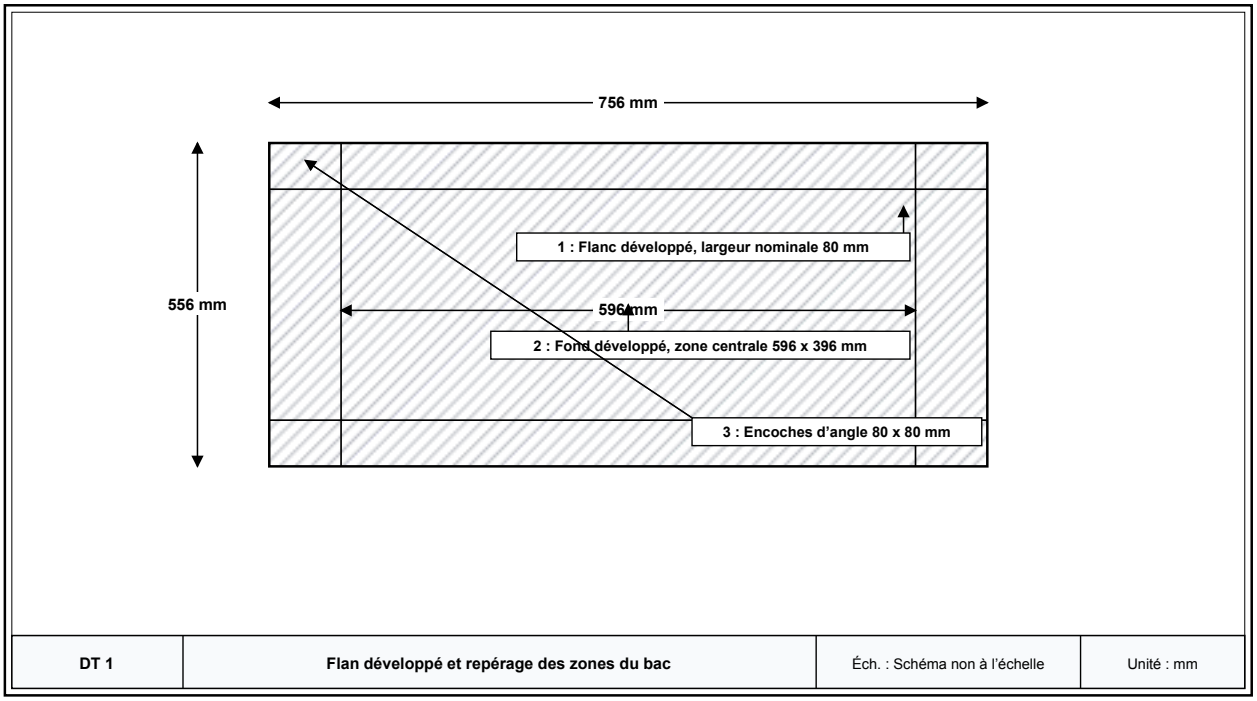


Schéma de principe, dimensions en millimètres. Les dimensions de développement données par le dossier de fabrication prévalent.

1.1 (1 point) À partir du DT 1, relever la matière, la nuance, l'épaisseur du flan et les dimensions hors tout du flan développé.

1.2 (1,5 point) Expliquer la fonction des quatre encoches d'angle de 80 x 80 mm dans la réalisation du bac. Indiquer quelle opération permet ensuite de fermer les angles.

1.3 (1,5 point) Identifier les exigences dimensionnelles et d'aspect à contrôler après fabrication, en vous appuyant sur le cahier des charges et le DT 2. Distinguer au moins une exigence dimensionnelle d'une exigence liée à l'étanchéité ou à l'état de surface.

1.4 (1 point) À partir du DT 2, citer la référence de norme matière indiquée et préciser la fonction de cette référence dans le dossier de fabrication. Ne pas ajouter de prescription réglementaire qui ne figure pas dans les documents fournis.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MATÉRIAUX ET CALCULS (5 points)

Calculer la matière, le rendement de débit et le coût matière affecté

Utiliser les dimensions du flan et les données numériques des DT 1 et DT 2. Les quatre encoches d'angle sont retirées du flan. Pour le calcul de masse, prendre la masse volumique de l'acier fournie au DT 2. Pour le calcul du coût d'achat affecté à un bac, retenir le nombre de flans réalisables dans une tôle selon le plan de nesting fourni.

Données utiles aux calculs matière

Donnée	Valeur
Flan développé	756 x 556 mm
Encoches d'angle	4 encoches de 80 x 80 mm
Épaisseur de tôle	2,0 mm
Tôle mère	2 000 x 1 000 mm
Flans par tôle selon le nesting	3
Masse volumique de l'acier	7 850 kg/m³
Prix d'achat de la tôle mère	3,20 €/kg

Valeurs fournies par le dossier technique.

2.1 (1,5 point) Calculer l'aire nette d'un flan après retrait des quatre encoches, en m², puis calculer sa masse théorique. Utiliser les relations $A_{\text{nette}} = L \times l - 4ab$ et $m = A_{\text{nette}} \times e \times \rho$. Présenter les conversions d'unités.

2.2 (1,5 point) Calculer le rendement matière du nesting, défini comme le rapport entre l'aire nette totale des trois flans et l'aire de la tôle mère. Exprimer le résultat en pourcentage. Déterminer ensuite le nombre de tôles mères à commander pour fabriquer 24 bacs, sans prévoir de pièce de rechange.

2.3 (2 points) À l'aide des données du DT 2, calculer la masse de la tôle mère, son coût d'achat, puis le coût matière d'achat affecté à un bac si chaque tôle fournit trois flans. Donner les résultats en kilogrammes et en euros. La valeur affectée à un bac correspond au coût de la tôle mère divisé par trois, et non à la seule valeur de la masse nette du flan.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (6 points)

Établir une gamme cohérente et exploiter les paramètres de découpe

Préparer la fabrication d'un bac à partir du flan défini au DT 1. Le DT 2 fournit les paramètres de découpe et les exigences de soudage. Compléter le DR 1 puis justifier les choix opératoires demandés.

Ordre général des opérations attendu

Rang	Opération	Contrôle ou précaution associée
1	Préparer et repérer la tôle	À compléter sur DR 1
2	Découper le flan et les encoches	À compléter sur DR 1
3	Ébavurer et contrôler le flan	À compléter sur DR 1
4	Former les quatre flancs par pliage	À compléter sur DR 1
5	Assembler et souder les angles	À compléter sur DR 1
6	Contrôler le bac terminé	À compléter sur DR 1

Les opérations doivent être adaptées aux moyens et données figurant dans les documents techniques.

3.1 (2 points) Compléter le DR 1 en indiquant, pour chaque opération, un moyen ou une action adaptée ainsi qu'un contrôle ou une précaution pertinente. Respecter une chronologie permettant d'obtenir un bac conforme.

3.2 (2 points) Le contour de découpe d'un flan, encoches comprises, a une longueur de coupe totale de 2 624 mm. La vitesse de découpe est de 2 500 mm/min et le temps total de perçage est de 4,8 s. Calculer le temps de coupe, puis le temps total de découpe d'un flan en minutes et secondes. Utiliser $t_{\text{coupe}} = L / V_c$, puis ajouter le temps de perçage.

3.3 (2 points) À partir du DT 2, indiquer le procédé de soudage retenu pour fermer les angles et relever deux paramètres ou prescriptions de préparation associés à cette opération. Préciser deux contrôles à réaliser après soudage pour vérifier la conformité du bac au cahier des charges.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)

Repérer les risques et définir des mesures de prévention adaptées

La préparation des opérations doit intégrer les risques liés à la manutention de tôles, à la découpe, au pliage et au soudage. Utiliser les situations et équipements mentionnés au DT 3. Les propositions doivent être directement liées aux opérations de fabrication étudiées.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque à traiter
Manutention et mise en place de la tôle	Coupure ou écrasement
Découpe et ébavurage	Projection et arêtes vives
Pliage	Pincement ou écrasement
Soudage MAG	Rayonnements, fumées et brûlures

Les mesures de prévention à proposer sont à reporter sur le DR 2.

4.1 (1,5 point) Compléter le DR 2 pour la manutention et la découpe. Pour chacune de ces situations, indiquer un risque précis, une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté.

4.2 (1,5 point) Compléter le DR 2 pour le pliage et le soudage MAG. Pour chacune de ces situations, proposer une mesure de prévention portant sur l'organisation ou le poste, puis un équipement de protection adapté.

4.3 (1 point) Avant le démarrage de la fabrication, citer deux vérifications à effectuer concernant le poste de travail ou les équipements de sécurité, en cohérence avec les indications du DT 3.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉFINITION DU BAC ET FLAN DÉVELOPPÉ

Ouvrage : bac rectangulaire ouvert, destiné à la rétention de pièces et de petits écoulements dans un atelier de maintenance. Le bac est fabriqué dans une tôle d'acier S235JR d'épaisseur 2,0 mm. Dimensions hors tout du flan développé : 756 x 556 mm. Le flan comporte quatre encoches d'angle de 80 x 80 mm. La zone centrale développée est de 596 x 396 mm et les quatre flancs développés ont une largeur nominale de 80 mm. Le développé fourni a été établi sur le dossier de fabrication et intègre la compensation de pliage retenue par l'entreprise : ne pas recalculer ni modifier ces dimensions.

Après découpe, les flancs sont pliés à 90 degrés. Les deux bords de chaque angle sont rapprochés puis assemblés. Les arêtes doivent être ébavurées. Le cahier des charges client demande un bac sans arête coupante, sans défaut visible compromettant l'usage et sans fuite au niveau des soudures. Les cotes de définition du bac fini sont contrôlées conformément au plan de fabrication de l'entreprise.

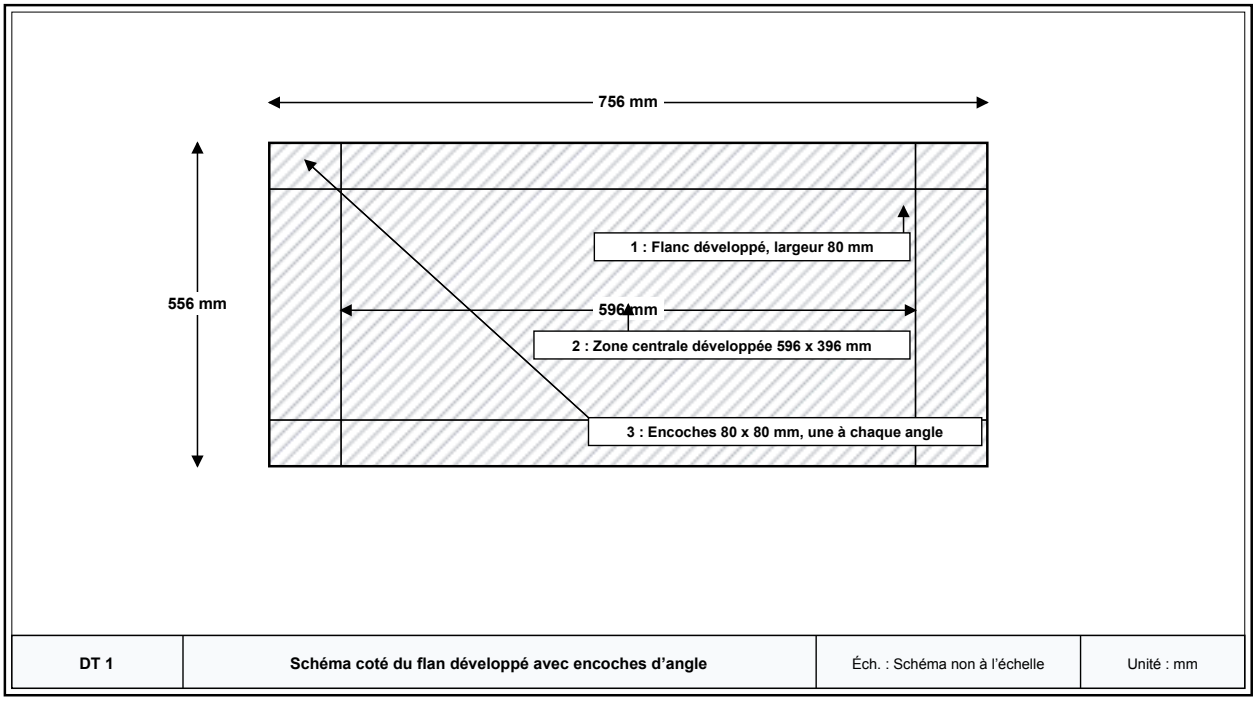


Schéma de principe, non à l'échelle. Toutes les dimensions sont en millimètres. La tôle est représentée par un remplissage métallique.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES MATIÈRE, EXIGENCES DE FABRICATION ET DONNÉES DE CALCUL

Les caractéristiques ci-dessous sont les données retenues dans le dossier de fabrication de l'entreprise pour cette commande. La désignation S235JR est associée à la norme NF EN 10025-2 relative aux produits laminés à chaud en aciers de construction. Cette référence identifie le

cadre de désignation de la nuance ; elle ne remplace pas les cotes ni les exigences particulières du cahier des charges client.

Pour cette fabrication, le procédé de soudage retenu est le MAG, procédé 135. Les bords à assembler sont préparés propres et secs. Les soudures d'angle doivent être continues sur les longueurs prescrites au dossier de fabrication ; les projections et les bavures sont éliminées sans détériorer la tôle. La vitesse de découpe utilisée pour l'exercice est une valeur de réglage fournie par l'entreprise pour la tôle de 2,0 mm.

Tableau des caractéristiques et paramètres de fabrication

Caractéristique	Valeur ou prescription
Matière	Acier S235JR, tôle laminée à chaud
Référence matière	NF EN 10025-2
Épaisseur	2,0 mm
Masse volumique retenue	7 850 kg/m³
Dimensions de la tôle mère	2 000 x 1 000 mm
Nesting validé	3 flans par tôle mère
Prix d'achat	3,20 €/kg
Procédé de soudage	MAG, procédé 135
Préparation avant soudage	Surfaces propres et sèches, bords ébavurés
Contrôle de soudure	Continuité visuelle, absence de défaut compromettant l'étanchéité
Vitesse de découpe donnée pour l'exercice	2 500 mm/min
Temps cumulé de perçage par flan	4,8 s
Longueur totale de coupe par flan	2 624 mm

Données de l'ordre de fabrication du lot de bacs.

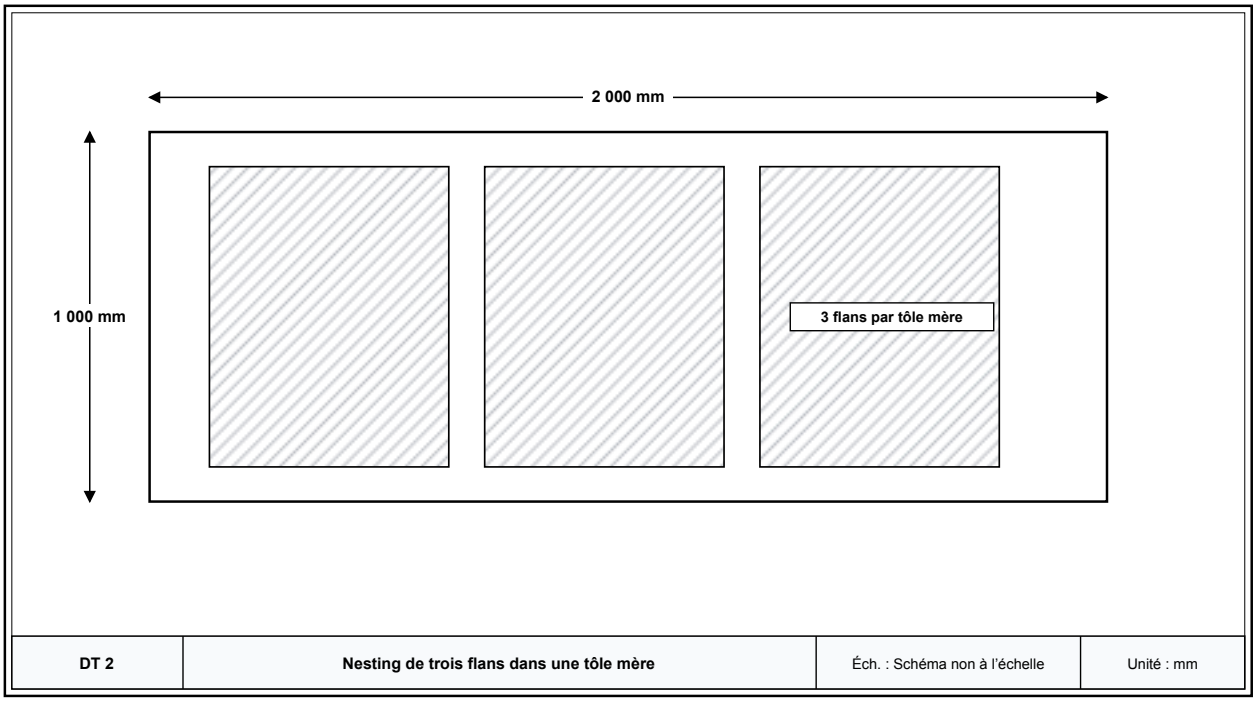


Schéma de disposition indicatif. Les dimensions de la tôle mère et le nombre de flans par tôle sont les données à utiliser pour les calculs.

DT 3 : RISQUES ET MESURES DE PRÉVENTION AU POSTE DE CHAUDRONNERIE

Les opérations sont réalisées dans un atelier équipé d'un moyen de manutention adapté aux tôles, d'une machine de découpe, d'une presse plieuse et d'un poste de soudage MAG avec captage des fumées. Les protections des machines et les dispositifs d'arrêt doivent être en place et fonctionnels. Les consignes de sécurité de l'atelier et les notices des équipements s'appliquent.

Avant toute opération, dégager les circulations et vérifier l'état du poste. Les équipements de protection individuelle sont choisis selon l'opération : protection des mains contre les arêtes vives lors de la manutention, protection des yeux et du visage lors de la découpe ou du meulage, protection adaptée au soudage contre les rayonnements et les projections. Le captage des fumées est utilisé pendant le soudage.

Repérage des risques et mesures de prévention disponibles

Opération	Risques principaux	Mesures et équipements mentionnés dans l'atelier
Manutention de tôle	Coupure, écrasement, chute de charge	Aide à la manutention adaptée, zone dégagée, gants de manutention contre les arêtes
Découpe et ébavurage	Projection, coupure, contact avec outil	Protecteurs en place, lunettes ou écran facial adapté, gants adaptés à la manipulation des pièces
Pliage sur presse plieuse	Pincement ou écrasement au niveau des outils	Protecteurs et dispositifs de commande fonctionnels, respect de la zone de sécurité, mains hors zone dangereuse
Soudage MAG	Rayonnements, fumées, projections, brûlures	Captage des fumées en fonctionnement, écran de soudage, vêtements et gants adaptés, zone de soudage dégagée
Avant démarrage	Défaut de protection ou encombrement du poste	Vérifier les protections, l'arrêt d'urgence, le captage et le dégagement des circulations

Ressource de prévention à exploiter dans les réponses.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : préparation de fabrication, questions 3.1 et 3.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement le tableau. Indiquer les opérations dans un ordre cohérent, puis préciser pour chacune une action ou un moyen de réalisation et un contrôle ou une précaution. Utiliser les informations des DT 1 et DT 2.

Gamme simplifiée de fabrication du bac

Rang	Opération	Moyen ou action	Contrôle ou précaution
1	Préparer et repérer la tôle	.....	.....
2	Découper le flan et les encoches	.....	.....
3	Ébavurer et contrôler le flan	.....	.....
4	Former les quatre flancs par pliage	.....	.....
5	Assembler et souder les angles	.....	.....
6	Contrôler le bac terminé	.....	.....

Le candidat complète les cases repérées par des points de suspension.

Justification du soudage et contrôles

Éléments à renseigner	Réponse du candidat
Procédé de soudage retenu	.....
Deux paramètres ou prescriptions de préparation	.....
Deux contrôles après soudage	.....

Compléter avec les prescriptions fournies dans le DT 2.

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 : prévention, questions 4.1 et 4.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau en associant chaque situation à un risque précis, une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté. Les réponses doivent être cohérentes avec le DT 3.

Analyse des risques et mesures de prévention

Situation de travail	Risque précis	Mesure collective ou organisationnelle	Équipement de protection individuelle
Manutention et mise en place de la tôle	.....	.....	.....
Découpe et ébavurage	.....	.....	.....
Pliage sur presse plieuse	.....	.....	.....
Soudage MAG	.....	.....	.....

Une réponse attendue par case à compléter, pour chaque situation de travail.

Vérifications avant démarrage

Vérification	Équipement ou poste concerné
.....	.....
.....	.....

Indiquer deux vérifications distinctes.

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.