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

SESSION 2023

Concours général des métiers
Technicien, technicienne en chaudronnerie industrielle

ADMISSIBILITÉ

Durée : 6 heures

DOSSIER SUJET

Ce dossier comprend :

Analyse et exploitation de données techniques

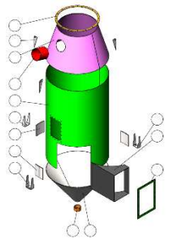
- Page de garde DS 1/6
- Partie A : Étude du sous-ensemble Cuve SE 200 DS 2/6 à DS 4/6
- Partie B : Étude du sous-ensemble Châssis SE 100 DS 5/6 à DS 6/6

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

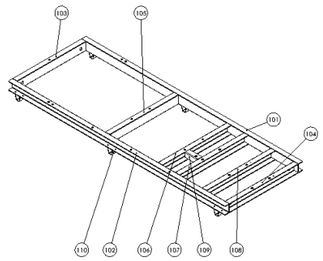
NOTA : Dès la distribution du sujet, assurez-vous que l'exemplaire qui vous a été remis est conforme à la liste ci-dessus. S'il est incomplet, demander un nouvel exemplaire au responsable de la salle.

<u>Le sujet est composé de 2 études distinctes</u> :

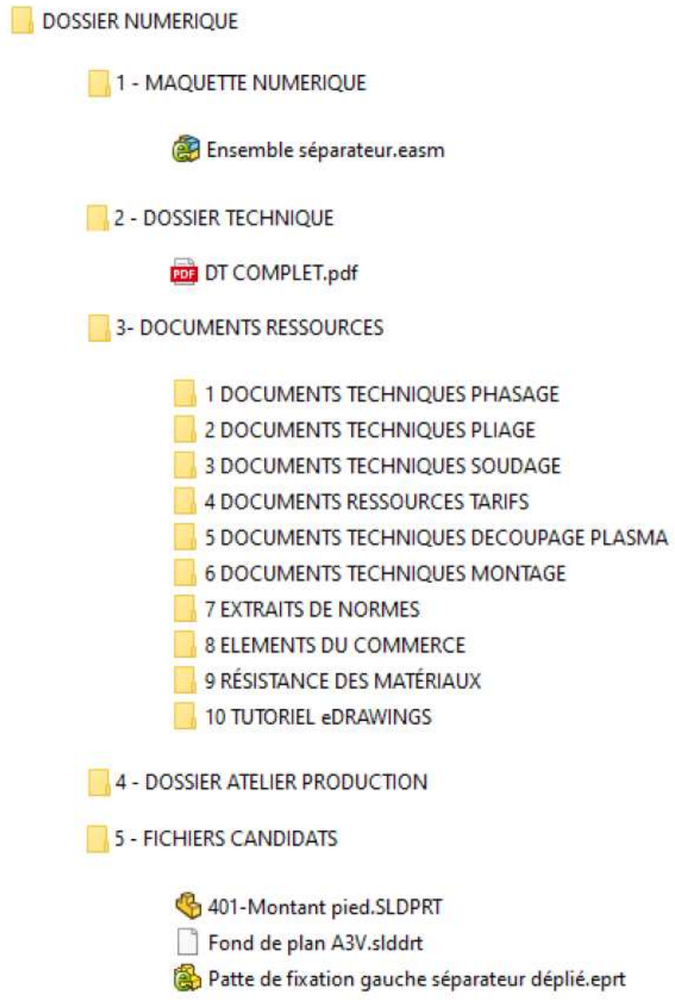
- **Partie A** : Étude du sous-ensemble Cuve SE 200.



- **Partie B** : Étude du sous-ensemble Châssis SE 100.



Afin de pouvoir répondre aux différentes problématiques, il est impératif de consulter les ressources numériques présentes dans les dossiers organisés selon l'architecture ci-dessous :



Partie A : Étude du sous-ensemble Cuve SE 200

<u>Contexte</u> :

Une commande du principal client de la société dans laquelle vous travaillez vient d'être validée.

<u>Vous devez</u> :

Préparer la fabrication de 150 ensembles séparateurs.

<u>Données</u> :

Le modèle volumique « Ensemble séparateur.easm ».
Le tutoriel e-Drawings.
Les documents ressources numériques.
Le dossier technique.

Répondre sur le document DR 2/12 pour les questions 1 à 3.

Q1 - À l'aide **du modèle volumique « Ensemble séparateur.easm » et des documents techniques DT 4/10 à DT 7/10**, compléter l'éclaté du sous-ensemble cuve SE 200 avec les repères des éléments le constituant.

On étudie la fabrication et l'assemblage des repères 202 et 208.

Q2 - Décoder la symbolisation de soudure au procédé 135 entre le tronc de cône supérieur Rep. 202 et la bride supérieure Rep.208.

Donner la signification de la codification qui constitue la symbolisation de soudure.

Q3 - Décoder la norme NF EN ISO 13920 (voir le **dossier extraits de normes**).

Compléter l'extrait de dessin de définition du cône 202 avec la tolérance géométrique prévue par la norme NF EN ISO 13920.

Répondre sur le document DR 3/12 pour la question 4.

À partir des documents DT 2/10 à DT 7/10, **des documents techniques phasage et du dossier atelier de production,** on vous demande :

Q4 - À l'aide des documents techniques DT 2/10 à DT 7/10, établir le planning des phases permettant de réaliser la fabrication des 150 ensembles séparateur. L'étude se limitera aux éléments repères 201 à 208 en tenant compte du plan d'occupation des machines.

Privilégier impérativement les machines à commande numérique pour la fabrication en série.

Répondre sur le document DR 4/12 pour la question 5.

Contraintes de montage :

Vous devez impérativement respecter les contraintes ci-dessous lors de l'étude du montage des différents éléments afin de respecter les tolérances géométriques et cotations de fabrication. Tout graphe ne respectant pas ces contraintes sera considéré comme inexploitable pour le montage final à l'atelier.

Les repères 202 et 208 seront assemblés avant soudage avec le repère 214.

Les repères 204 et 203 seront assemblés avant soudage avec le repère 201.

Q5 - À l'aide des plans DT 2/10 à DT 7/10, réaliser le graphique d'assemblage nécessaire à la réalisation des 150 ensembles séparateur en tenant compte des différentes contraintes géométriques, dimensionnelles et de montage. L'étude se limitera aux éléments repères 201 à 214.

Problématique : On envisage de réaliser le découpage de 150 pattes de fixation Gauche Rep.210. Afin de réduire les coûts de fabrication vous devez déterminer le procédé de découpe le plus économique entre le découpage plasma ou le poinçonnage, puis vérifier le mode d'assemblage avec le sous-ensemble cuve.

Répondre sur le document DR 5/12 pour les questions 6.1 à 6.5.

Q6 - On souhaite déterminer le procédé de découpe permettant d'optimiser le coût total de la fabrication de l'élément **patte de fixation gauche Rep. 210**. L'étude portera sur le débit de 150 éléments.

Données : Modèle volumique « Patte de fixation gauche séparateur déplié.eprt » dans le dossier fichiers candidats.

À partir du document DT 7/10, de la ressource numérique « Patte de fixation gauche séparateur déplié.eprt » et **des documents ressources tarifs,** on vous demande :

Q6.1 - Sur le DR 5/12, indiquer le **dossier et sous-dossier dans lequel classer le fichier du développé de la patte de fixation gauche dans les ressources numériques**, afin que celui-ci puisse être utilisé par les autres services de l'entreprise.

Q6.2 - À l'aide du fichier « Patte de fixation gauche séparateur déplié.eprt », calculer le périmètre de l'élément Rep. 210, en complétant le tableau sur le document DR 5/12.

Q6.3 - Étude du poinçonnage : déterminer le temps de coupe et le prix de revient de l'opération pour la série de 150 éléments en complétant le tableau sur le document DR 5/12.

Pour l'étude, le périmètre de découpe sera de : **923 mm**.
Vitesse d'avance de la poinçonneuse à commande numérique : **162 cm / minute**.

Q6.4 - Étude du découpage plasma : à partir des documents techniques découpage plasma, déterminer le temps de découpe le plus rapide et le prix de revient de l'opération pour la série de 150 pièces en complétant le tableau sur le document DR 5/12.
Pour l'étude, le périmètre de découpe sera de : **923 mm.**

Q6.5 - Choix du procédé de découpe : justifier le choix du procédé retenu.

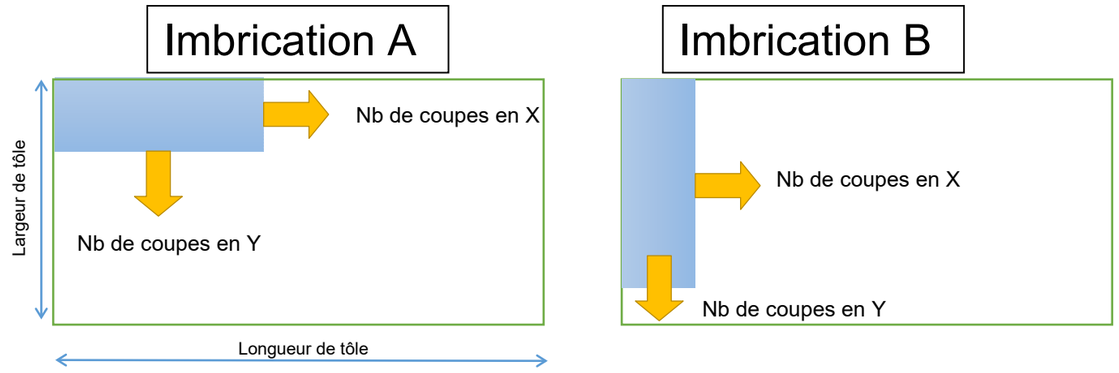
Répondre sur le document DR 6/12 pour les questions 7 et 8.

Q7 - En vue de la fabrication de 150 pattes de fixation gauche Rep. 210, on souhaite déterminer le débit le plus économique possible dans des tôles de différents formats afin de pouvoir réaliser la découpe. Le cisaillage est proscrit pour cette opération.

Par mesure de rentabilité, on souhaite déterminer le type d'imbrication permettant d'optimiser le nombre de tôles à commander.

On donne :
Hypothèse de calcul : Afin de respecter les différents paramètres liés à la découpe on prendra pour le format du débit de l'élément Rep. 210 : **370 x 45 x 4.**

Tôles disponibles :
2000 x 800 x 4
2000 x 1000 x 4



À partir **des documents ressources tarifs,** on vous demande de :

Q7.1 - Déterminer le nombre de pièces par tôle selon le format de tôle et l'imbrication.

Q7.2 - Choisir le/les formats et nombre de tôles à commander.

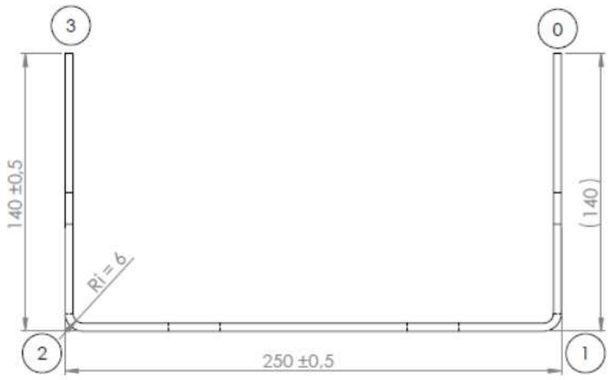
Q7.3 - Déterminer la masse totale de la commande.

Hypothèse de calcul : prendre **1 tôle** de 2000 x 1000 et **1 tôle** de 2000 x 800.

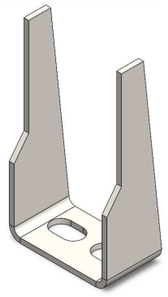
Q7.4 - Calculer le coût de la commande.

Problématique : Une nouvelle commande urgente de 250 pattes de fixation vient d'être validée pour un nouveau modèle de séparateur. Pour cela, vous devez préparer le contrat de phase de pliage permettant à l'opérateur sur la presse plieuse de démarrer la production.
À partir **des documents techniques pliage,** on vous demande :

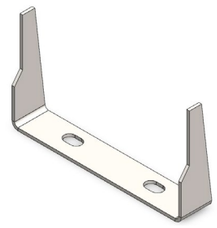
Q8 - À l'aide des documents techniques et du plan ci-dessous, compléter le contrat de phase de pliage de la nouvelle patte de fixation Gauche Rep. 210.



Ancien modèle



Nouveau modèle



Proposition d'ordre de pliage :

- En appui sur 3 plier 2
- En appui sur 2 plier 1

Pour cela, vous devrez déterminer les différents paramètres nécessaires pour réaliser les plis de la patte de fixation Gauche Rep. 210, ainsi que les longueurs d'outils (Contre Vé à 30° + Vé type A, outils fractionnés). Indiquer pour chaque pli les longueurs d'outils utilisées.

Il faut maintenant vérifier la résistance des cordons de soudure de la patte de fixation Rep. 210 sur sa platine.

Répondre sur le document DR 7/12 pour les questions 9 et 10.

Q9 -

On donne :

Les cordons de soudure sont sollicités au cisaillement ;

Effort tangentiel sur les cordons de soudure : T = 1140 N ;

Limite élastique du métal d'apport Re = 235 Mpa ;

Coefficient de sécurité : s=10 ;

Le **dossier ressource résistance des matériaux**.

On demande : calculer la longueur mini des cordons de soudure de la patte de fixation.

Q9.1 - Exprimer la surface cisaillée en fonction de la longueur L du cordon.

Q9.2 - Exprimer la contrainte en fonction de la longueur L du cordon.

Q9.3 - Calculer la résistance pratique au glissement.

Q9.4 - Déterminer la condition de résistance et calculer la longueur Lmini du cordon.

Q9.5 - Cette longueur de cordon minimum est-elle réalisable pour l'assemblage de la patte sur la fourrure gauche ? Justifier votre réponse.

Problématique : Afin de limiter les déformations de soudage du tronc de cône Rep. 202, il est demandé de réaliser un descriptif du mode opératoire de soudage à mettre en œuvre à l'atelier.

À partir des documents **DT 4/10 et DT 6/10**, des **extraits de normes (ISO 6947 et NF EN ISO 9606-1)**, **et des documents techniques soudage MAG,** on vous demande :

Q10 - À l'aide des documents DT 4/10 et DT 6/10, on souhaite établir le descriptif de mode opératoire de soudage relatif de la génératrice d'assemblage du tronc de cône Rep. 202.

Données : Diamètre de fil d'apport = 0,8 mm (référence SG2), buse MB 501 GRIP cylindrique et préparation par meulage. Soudage à plat.

Q10.1 - Calculer l'énergie de soudage.

Q10.2 - Compléter le descriptif de mode opératoire de soudage.

Répondre sur le document DR 8/12 pour la question 11.

À partir **des documents ressources tarifs,** on vous demande :

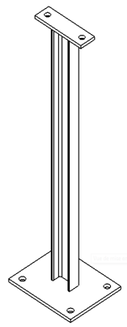
Q11 - À l'aide des documents DT 6/10 et de la maquette numérique, calculer le coût de soudage pour la réalisation de 150 troncs de cône Rep. 202.

Partie B : Étude du sous-ensemble Châssis SE 100

Contexte :

Une commande du principal client de la société dans laquelle vous travaillez vient d'être validée.

Problématique : Déplacer l'ensemble séparateur.



On vous demande de remplacer les 6 pattes support châssis Rep. 110, par des pieds SE 400 composés d'un montant pied Rep. 401 en U 40x20x4, une platine supérieure Rep. 402 et une platine inférieure Rep. 403, sur lesquelles vous devez positionner des roulettes.
Vous devez d'abord vérifier si le châssis est correctement dimensionné pour réduire le nombre de pieds à 4, puis dimensionner et choisir les roulettes qui conviendront.

Recherche des masses et des poids du châssis.

Données :
DT 8/10 à 10/10 ;
Ressources numériques : **documents ressources éléments du commerce**.

Répondre sur le document DR 9/12 pour les questions 12 à 16.

Détermination de la masse du sous-ensemble châssis.

Q12 - Déterminer la masse linéique de l'UPN utilisé pour la fabrication du châssis SE 100.

Q13 - Calculer la longueur totale d'UPN, $L_{UPN,}$ pour réaliser le sous-ensemble châssis.

Calculer la masse totale M_{UPN} (on négligera les pattes support châssis Rep. 110 et l'entretoise Rep. 109).

Détermination du poids de chaque sous-ensemble.

Quelques soient les résultats trouvés précédemment, on prendra :

- Masse du sous-ensemble cuve SE 200 : M_1 = 112 kg ;
- Masse du sous-ensemble d'aspiration SE 300 : M_2 = 48 kg ;
- Masse des sous-ensembles châssis SE 100 plus 4 pieds SE 400 : M_3 = 82 kg ;
- g = 10 ms^{-2}.

Q14 - Calculer les poids P_1, P_2 et P_3 de chaque sous-ensemble.

P_1 : poids du sous-ensemble cuve SE 200 ;
P_2 : poids du sous-ensemble d'aspiration SE 300 ;
P_3 : poids des sous-ensembles châssis SE 100 plus 4 pieds SE 400.

Détermination des efforts appliqués sur chaque pied.

Hypothèses :

- On isole l'ensemble séparateur de gaz.
- On considère le problème plan.
- Les frottements sont négligés.

Q15 - Représenter (sans échelle), par des vecteurs, les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble séparateur en A, B et G1, G2 et G3.

Q16 - Compléter le tableau bilan des actions mécaniques.

Répondre sur le* document *DR 10/12 pour la question 17.

Q17 - Résolution analytique (par calcul) en appliquant le principe fondamental de la statique.

Appliquer le théorème du moment résultant en A (équation des moments en A) et en déduire l'intensité de l'action mécanique en B.

Appliquer le théorème de la résultante (somme des vecteurs modélisant les actions mécaniques égale au vecteur nul) et en déduire l'intensité de l'action mécanique en A.

Répondre sur le document DR 11/12 pour les questions 18 à 21.

Une étude de Flexion par le logiciel RDM Le Mans vous a permis d'obtenir le diagramme des moments fléchissants et la déformée du châssis.

Données :
Ressource numérique : **Étude en flexion du Châssis SE 100 du dossier résistance des matériaux**.
La déformation admissible **maximum** sur le châssis est de **1 mm**.

Q18 - Compléter le tableau des résultats de l'étude de flexion du châssis et conclure sur l'opportunité de passer de 6 pattes à 4 pieds.

Choix des roulettes.

Données :
Ressource numérique : **documents ressources éléments du commerce.**
Quel que soit le résultat trouvé à la question 17, on prendra $\left\| \overrightarrow{B} \right\|$ = 1500N ;
Le coefficient de sécurité s = 3 ;
g = 10 ms^{-2}.

Q19 - On souhaite déterminer la charge équivalente supportée par la roulette la plus chargée.

Q19.1 - Déterminer l'effort maximum $F_{roulette}$ supporté par une roulette.

Q19.2 - Calculer l'effort maximum $F'_{roulette}$ supporté par une roulette en tenant compte du coefficient de sécurité.

Q19.3 - En déduire la charge équivalente C_{eq} en kg.

Q20 - En fonction du résultat précédent, choisir les roulettes appropriées en indiquant la référence choisie. On prendra 4 roulettes identiques tournantes avec frein.

Modification du piètement pour la fixation des roulettes.

Q21 - Définition de la platine supérieure Rep. 402 et de la platine inférieure Rep. 403.

Compléter le croquis coté de la platine supérieure Rep. 402 et de la platine inférieure Rep. 403 à l'aide des documents techniques DT 8/10 à DT 10/10 et du **document ressource éléments du commerce**.

- Indiquer les perçages.
- Coter toutes les dimensions nécessaires à la fabrication.

Vous devez :

Produire la mise en plan complète du pied SE 400.

Une impression papier sera jointe à la copie (DR) pour la réponse Q22.

Données : dans le **DOSSIER NUMÉRIQUE / 5- FICHIERS CANDIDATS** :

- Le modèle volumique du montant pied Rep. 401 ;
- Le Fond de plan A3V**.**

Q22 - Effectuer et **imprimer** la mise en plan en vue de la fabrication du pied SE 400 suivant les étapes ci-dessous :

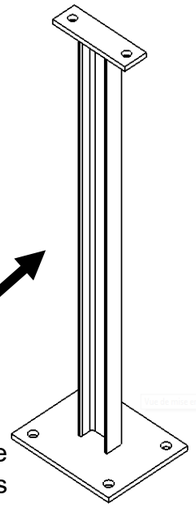
Q22.1 - Modéliser à l'aide du modeleur volumique mis à votre disposition, la platine supérieure Rep.402 et la platine inférieure Rep.403. Vous utiliserez les croquis de la question 21 avec une épaisseur des platines de 5 mm.

Q22.2 - Modéliser à l'aide du modeleur volumique mis à votre disposition, l'assemblage du pied SE 400 (montant pied + platines).

Q22.3 - Effectuer, à l'aide du modeleur volumique mis à votre disposition, la mise en plan en vue de la fabrication du pied SE 400 en respectant les indications ci-dessous :

- Utiliser le fond de plan A3V fourni ;
- Dessin à l'échelle 1 : 2 ;
- Vue de face définie sur la perspective ci-contre ;
- Vue de dessus ;
- Cotation de la position des éléments ;
- Indication des tolérances géométriques : parallélisme des platines avec un intervalle de tolérance de 1 mm et deux perpendicularités (une dans le sens longitudinal et une dans le sens transversal) entre la platine inférieure et le montant pied ;
- Symbolisation des soudures : en angle, apothème de 3 mm, périphérique et procédé MAG.

Vue de face



Une impression papier sera agrafée à la copie.

Problématique :

Vous êtes en charge de la fabrication du sous-ensemble Châssis de la cuve du séparateur. Afin de stabiliser l'assemblage de ce sous-ensemble, on vous demande de concevoir un montage d'assemblage des éléments repères 101 à 109. Ce montage devra répondre aux exigences du plan et permettre le pointage de la série de 150 sous-ensembles SE 100.

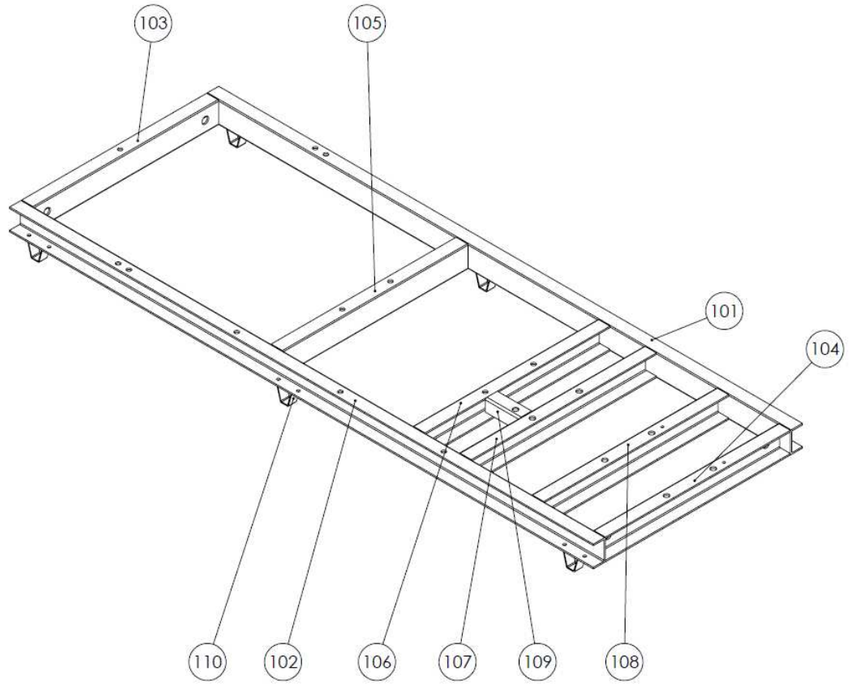
Répondre sur le document DR 12/12 pour la question 23.

À partir des documents DT 8/10 à DT 10/10 et **des documents montage,** on vous demande de :

Q23 - Concevoir un montage d'assemblage des éléments repères 101 à 109 qui composent la partie châssis.

Données :

Ce montage devra répondre aux exigences du plan et permettre le pointage d'une série.
Pour concevoir ce montage vous avez à disposition une table de montage sur laquelle vous avez la possibilité de pointer divers appuis de votre choix permettant la mise en position des différents éléments constituants le châssis.
Des outils de serrage (pince bloc, serre-joint, sauterelles, etc.) sont à disposition.
Cornières, fer plat, vis, écrous ainsi que les machines présentes dans l'atelier de chaudronnerie sont également disponibles.



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.