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 Ferronnier, veuillez visiter :
capferronnier.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

FERRONNIER D'ART

SESSION 2026

ÉPREUVE EP2 : ANALYSE, PRÉPARATION ET EXÉCUTION D'UN OUVRAGE, PARTIE 1 : ANALYSE ET PRÉPARATION

Coefficient : 10 pour l'EP2 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le dossier technique et les documents réponse sont à rendre avec la copie.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (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 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
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 FERRONNERIE DES TROIS VALLÉES, 12 RUE DES FORGES, 68000 COLMAR

L'atelier Ferronnerie des Trois Vallées doit fabriquer une grille décorative intérieure en acier destinée à une baie de séparation dans les locaux de la Maison du Vitrail, à Colmar. Vous intervenez au stade de l'analyse et de la préparation de la fabrication. L'ouvrage n'est pas un garde-corps et ne constitue pas un élément porteur.

Le cahier des charges du client impose une dimension hors tout de 1200 mm × 900 mm, un cadre en fer plat de 30 × 8 mm, cinq barreaux verticaux en carré plein de 12 mm, une finition par peinture après préparation de surface et l'absence d'arêtes vives, de bavures et de projections de soudure visibles. Les dimensions, tolérances et critères de contrôle applicables sont fournis dans le dossier technique.

La démarche qualité attendue consiste à contrôler les approvisionnements, les pièces débitées, la géométrie du cadre, le positionnement des barreaux et l'aspect des assemblages, puis à traiter toute non-conformité avant la finition. Le savoir associé S8, Démarche qualité, est mobilisé dans cette partie de l'EP2 ; il ne constitue pas une épreuve ni un coefficient autonome. La note du présent sujet est ramenée sur 20 points.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Décoder le cahier des charges et définir les contrôles de conformité

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, analysez la fonction de l'ouvrage et les exigences à vérifier avant sa livraison. Les exigences particulières du client données dans le dossier prévalent pour le contrôle dimensionnel de cette grille.

Exigences de réception de l'ouvrage

Caractéristique	Exigence	Méthode de contrôle
Dimensions hors tout	Largeur 1200 ± 2 mm ; hauteur 900 ± 2 mm	Mètre ruban ou règle graduée
Équerrage du cadre	Écart entre les deux diagonales inférieur ou égal à 3 mm	Mesure des deux diagonales
Position des barreaux	Axes aux positions indiquées sur DT 1, tolérance ± 2 mm	Règle graduée et report depuis le bord gauche
Aspect des soudures et des arêtes	Pas de fissure visible, bavure coupante ni projection visible après préparation	Examen visuel et contrôle tactile prudent, pièce hors énergie

Extrait du cahier des charges client et du plan de contrôle, DT 2.

1.1 (1,5 point) Indiquez la fonction principale de la grille et relevez deux exigences du cahier des charges qui permettent de vérifier que l'ouvrage répond à cette fonction.

1.2 (1,5 point) Expliquez pourquoi les tolérances dimensionnelles données au DT 2 doivent être utilisées pour la réception de cet ouvrage plutôt que de supposer une tolérance issue d'un autre type de construction. Précisez si un DTU ou un Eurocode de calcul de structure est à appliquer à cette grille au vu de sa fonction définie dans le sujet.

1.3 (2 points) Pour chacun des contrôles suivants, indiquez le moment où il doit être réalisé et l'instrument ou le moyen de contrôle adapté : conformité des barres approvisionnées, longueur après débit, équerrage du cadre avant soudage définitif et aspect après préparation de surface.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (6 points)

Établir les débits, quantifier la matière et calculer le coût et le rendement

Les dimensions de débit et les longueurs commerciales figurent dans DT 1 et DT 2. Pour les calculs, appliquez une largeur de trait de scie de 3 mm par coupe. Les longueurs résiduelles sont calculées après débit des pièces et prise en compte des traits de scie. Une barre commerciale de chaque référence peut être commandée séparément.

Données de débit et d'approvisionnement

Référence	Section	Longueur commerciale	Prix unitaire HT
FP 30 × 8	Fer plat 30 × 8 mm	6000 mm	18,00 €
CP 12	Carré plein 12 × 12 mm	6000 mm	12,00 €
Trait de scie	Perte matière à chaque coupe	3 mm	Sans objet

Données fournies pour l'étude de la matière.

2.1 (2 points) À partir du DT 1, établissez la feuille de débit du cadre et des cinq barreaux. Donnez, pour chaque référence, les longueurs unitaires et les quantités. Le cadre est constitué de deux traverses horizontales de 1200 mm et de deux montants verticaux placés entre les traverses, de longueur 840 mm.

2.2 (2 points) Calculez, séparément pour le fer plat et le carré plein, la longueur consommée en pièces, la perte totale due aux traits de scie, puis la longueur résiduelle dans une barre commerciale de 6000 mm. Indiquez le nombre de barres à commander pour chaque référence.

2.3 (2 points) Calculez le rendement matière global, défini par le rapport entre la longueur totale des pièces finies débitées et la longueur totale des barres achetées, puis le coût d'achat HT des barres nécessaires. Utilisez les formules $R = \frac{L_{\text{pièces}}}{L_{\text{barres achetées}}} \times 100$ et $C = \sum (n_i \times p_i)$. Donnez le rendement au dixième de pour cent et le coût au centime.

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

Organiser les opérations et formaliser l'autocontrôle

Vous devez préparer une gamme de fabrication avec des contrôles placés aux étapes pertinentes. Les exigences d'acceptation sont celles du DT 2. Le plan de contrôle doit permettre de repérer une non-conformité avant qu'elle ne soit masquée par l'assemblage ou la finition.

Relevés de contrôle à analyser

Contrôle	Résultat mesuré	Exigence du DT 2
Largeur hors tout	1201 mm	1200 ± 2 mm
Hauteur hors tout	901 mm	900 ± 2 mm
Diagonale 1	1498 mm	Écart entre diagonales ≤ 3 mm
Diagonale 2	1503 mm	Écart entre diagonales ≤ 3 mm
Axe du barreau 3 depuis le bord gauche	601 mm	Position théorique 600 mm, tolérance ± 2 mm

Mesures consignées par l'opérateur avant finition.

3.1 (2 points) Ordonnez les opérations de fabrication de cette grille, depuis la réception des barres jusqu'au contrôle avant finition. Faites apparaître au moins six étapes et placez un contrôle adapté après le débit et après le pointage du cadre.

3.2 (2 points) Complétez le tableau du DR 1 pour trois étapes de fabrication. Pour chaque étape, indiquez la caractéristique contrôlée, le moyen de contrôle et la décision à prendre si le résultat est hors tolérance.

3.3 (1 point) À partir des relevés fournis, identifiez le contrôle non conforme et justifiez votre décision par un calcul. Indiquez une action corrective à effectuer avant la finition et le contrôle à renouveler après correction.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Prévenir les risques liés au débit, au meulage et au soudage

Les opérations sont réalisées dans un atelier de métallerie équipé d'une scie à ruban, d'un poste de soudage à l'arc et d'une meuleuse portative. Les protections collectives des machines sont en place. Les prescriptions générales de prévention du Code du travail s'appliquent ; les consignes d'atelier et les notices des équipements doivent être respectées.

Situations de travail

Opération	Danger principal	Situation observée
Débit à la scie à ruban	Coupure ou entraînement	Une pièce courte doit être débitée et maintenue dans l'étau de la machine
Meulage	Projection de particules et bruit	Une bavure doit être supprimée sur une pièce immobilisée
Soudage à l'arc	Rayonnement, fumées et brûlure	Les barreaux sont pointés dans la zone de soudage ventilée

Données de la situation à prendre en compte pour les réponses.

4.1 (2 points) Pour les trois opérations du tableau, citez un risque propre à l'opération et une mesure de prévention adaptée. Votre réponse doit tenir compte du maintien de la pièce et de la présence des protections collectives.

4.2 (2 points) Indiquez les équipements de protection individuelle adaptés au meulage et au soudage. Précisez également les deux actions à effectuer avant de contrôler tactilement les arêtes ou l'aspect d'une pièce après meulage ou soudage.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN D'ENSEMBLE COTÉ DE LA GRILLE DÉCORATIVE

Ouvrage en acier non porteur destiné à une séparation intérieure. Dimensions hors tout : 1200 mm de largeur et 900 mm de hauteur. Le cadre est réalisé en fer plat 30 × 8 mm. Les deux traverses horizontales occupent toute la largeur ; les deux montants verticaux sont placés entre les traverses et mesurent chacun 840 mm. Les cinq barreaux verticaux en carré plein de 12 × 12 mm mesurent chacun 840 mm. Leurs axes, mesurés depuis le bord extérieur gauche du cadre, sont situés à 125 mm, 362,5 mm, 600 mm, 837,5 mm et 1075 mm. Les cotes du dessin sont des cotes réelles ; le schéma est représentatif et non destiné à être mesuré à l'échelle. Les barreaux sont assemblés au cadre par soudage selon le procédé et les consignes de l'atelier.

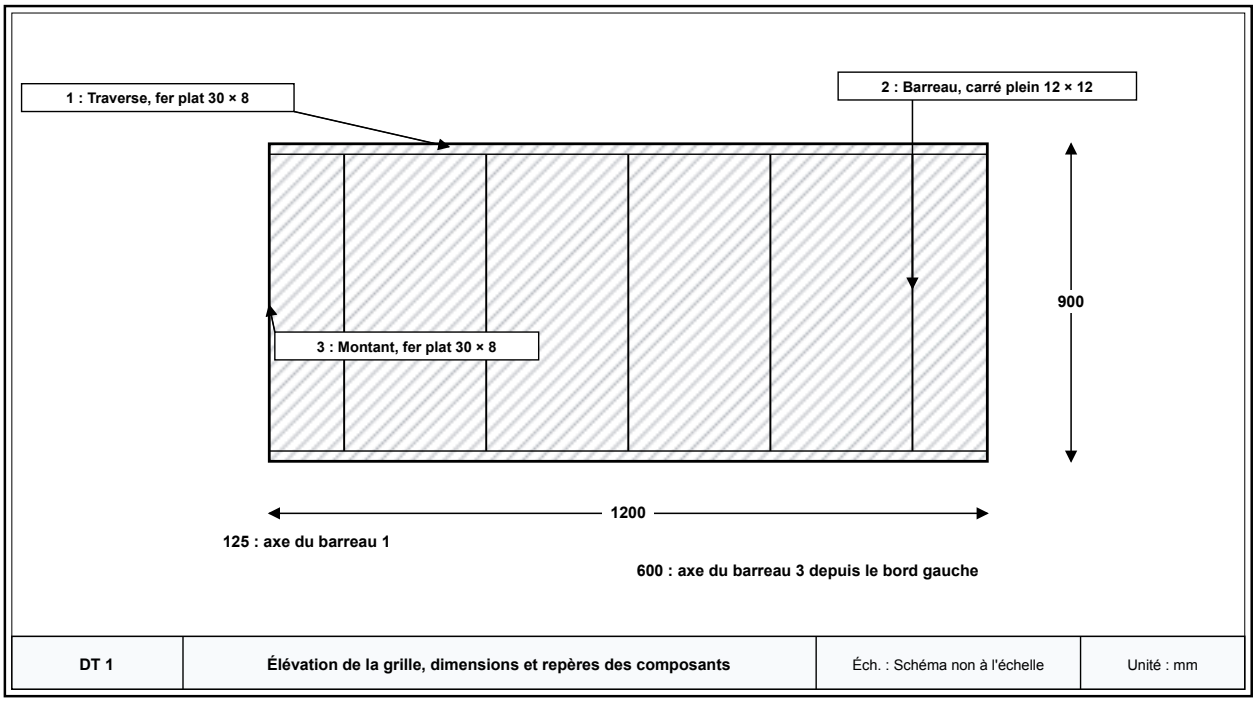


Schéma de principe coté. Toutes les cotes indiquées sont en millimètres.

DT 2 : SPÉCIFICATIONS DE CONTRÔLE ET DONNÉES MATIÈRE

Les tolérances ci-dessous sont des exigences particulières du cahier des charges de la Maison du Vitrail pour cet ouvrage. Elles ne sont pas présentées comme des tolérances générales imposées par une norme. La grille est une séparation décorative intérieure non porteuse : aucun calcul de garde-corps ni dimensionnement selon un Eurocode n'est demandé. Aucun DTU de bâtiment n'est applicable au contrôle de fabrication décrit ici.

Pour l'examen visuel des assemblages soudés, la référence technique de vocabulaire est NF EN ISO 5817, qui traite des niveaux de qualité relatifs aux imperfections des assemblages soudés par fusion. Pour ce sujet, les critères d'acceptation du client restent ceux explicitement donnés ci-dessous : absence de fissure visible, d'arête coupante et de projection visible après préparation. Il ne vous est pas demandé de déterminer un niveau de qualité ISO.

Barres commerciales : fer plat 30 × 8 mm, longueur 6000 mm, prix 18,00 € HT la barre ; carré plein 12 × 12 mm, longueur 6000 mm, prix 12,00 € HT la barre. Trait de scie : 3 mm par coupe. Les opérations de soudage sont effectuées par un opérateur autorisé conformément aux consignes de l'atelier. Les contrôles dimensionnels sont réalisés avec des instruments adaptés et vérifiés avant emploi.

Plan de contrôle dimensionnel et visuel

Caractéristique	Valeur cible	Critère d'acceptation	Moyen de contrôle conseillé
Largeur hors tout	1200 mm	1198 à 1202 mm	Mètre ruban ou règle graduée
Hauteur hors tout	900 mm	898 à 902 mm	Mètre ruban ou règle graduée
Équerrage du cadre	Diagonales égales	Écart absolu ≤ 3 mm	Mesurer les deux diagonales
Axe du barreau 3	600 mm depuis le bord gauche	598 à 602 mm	Règle graduée
Arêtes et soudures après préparation	Aspect propre et sûr	Pas de fissure visible, bavure coupante ou projection visible	Examen visuel, pièce immobilisée et hors énergie

Critères d'acceptation définis par le cahier des charges client.

Données d'approvisionnement

Désignation	Section	Longueur	Prix HT
Fer plat	30 × 8 mm	6000 mm	18,00 €
Carré plein	12 × 12 mm	6000 mm	12,00 €

Prix d'achat pour une barre commerciale, hors taxes.

DT 3 : REPÈRES DE FABRICATION, QUALITÉ ET PRÉVENTION

Gamme de principe à adapter au poste : vérifier l'identification et l'état des barres ; relever les cotes ; tracer ; débiter ; ébavurer ; contrôler les longueurs ; positionner les éléments sur un support plan ; pointer le cadre ; contrôler largeur, hauteur et diagonales ; corriger l'équerrage si nécessaire ; positionner et pointer les barreaux ; contrôler leur implantation ; réaliser les assemblages selon les consignes de l'atelier ; laisser refroidir ; effectuer le contrôle visuel et dimensionnel ; préparer la surface ; contrôler l'état avant peinture. Toute pièce hors tolérance est repérée et isolée de la suite du processus jusqu'à décision de correction.

La démarche qualité comprend la comparaison d'un résultat mesuré à un critère défini, l'enregistrement du résultat, le traitement de l'écart et un nouveau contrôle après correction. Les protections des machines doivent rester en place. La pièce est maintenue par un dispositif adapté ; il ne faut pas maintenir à la main une pièce courte pendant le débit ou le meulage. Le meulage et le soudage sont effectués dans les zones prévues, avec ventilation et équipements de

protection adaptés. Le Code du travail impose les principes généraux de prévention et l'utilisation des équipements conformément à leur destination et aux consignes applicables.

Opérations et points d'arrêt qualité

Étape	Point d'arrêt qualité	Enregistrement attendu
Réception matière	Référence, section, état de surface	Conforme ou écart signalé
Après débit	Longueur des pièces, bavures	Longueurs mesurées
Après pointage du cadre	Largeur, hauteur, diagonales	Mesures consignées
Après positionnement des barreaux	Position des axes et régularité	Positions contrôlées
Avant finition	Dimensions et aspect des assemblages	Accepté ou action corrective

Repères de préparation de fabrication fournis au candidat.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 2.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez la feuille de débit. Inscrivez les longueurs en millimètres, les quantités et les longueurs totales. Les quatre éléments du cadre sont débités dans le fer plat ; les cinq barreaux sont débités dans le carré plein.

Feuille de débit

Repère	Désignation	Section	Longueur unitaire (mm)	Quantité	Longueur totale (mm)
1	Traverse horizontale	Fer plat 30 × 8	.....	2	.....
2	Montant vertical	Fer plat 30 × 8	.....	2	.....
3	Barreau vertical	Carré plein 12 × 12	.....	5	.....

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 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le plan d'autocontrôle pour trois étapes. Pour chaque ligne, indiquez une caractéristique mesurable ou observable, le moyen de contrôle et la décision à prendre en cas de résultat non conforme. Utilisez les critères du DT 2 pour analyser les mesures de la partie 3.

Plan d'autocontrôle à compléter

Étape de fabrication	Caractéristique contrôlée	Moyen de contrôle	Décision si non conforme
Après débit	.....	.....	.....
Après pointage du cadre	.....	.....	.....
Avant finition	.....	.....	.....

Une réponse précise est attendue pour chaque étape.

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.