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 EP1 : ANALYSE D'UNE SITUATION PROFESSIONNELLE

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Règle, équerre et calculatrice autorisée.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences du cahier des charges (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et contrôles (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 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 : ATELIER FERRONNERIE DES DEUX RIVES, 12 RUE DES FORGES, 37000 TOURS

L'atelier Ferronnerie des Deux Rives étudie la fabrication d'une grille décorative en acier destinée à protéger une baie d'un bâtiment ancien, à Tours. Vous intervenez comme technicien(ne) chargé(e) d'analyser les documents, de vérifier les données de fabrication et de proposer une préparation cohérente de l'ouvrage.

Le client demande une grille de dimensions hors tout **1200 × 900 mm**, composée d'un cadre en fer plat et de cinq barreaux verticaux en carré plein. L'ouvrage sera fixé dans une réservation maçonnée existante. Le cahier des charges impose une tolérance de fabrication de **± 2 mm** sur les dimensions hors tout, un écart maximal de **3 mm** entre les deux diagonales du cadre assemblé et une finition antirouille suivie d'une peinture de finition. Les éléments de fixation à la maçonnerie sont étudiés séparément et ne sont pas compris dans les calculs de matière demandés.

Le présent sujet porte sur l'analyse technologique de l'ouvrage, la préparation des débits, les calculs associés et la prévention des risques. Le barème est établi sur 20 points.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences du cahier des charges (5 points)

Identifier la fonction de l'ouvrage et exploiter les prescriptions fournies

Appuyez-vous sur la mise en situation et sur les documents DT 1 et DT 3. Les exigences applicables à cette étude sont celles qui figurent dans le cahier des charges fourni avec le sujet. Aucune référence normative extérieure n'est nécessaire pour répondre.

1.1 (2 points) Indiquez la fonction principale de la grille et deux fonctions ou contraintes complémentaires auxquelles l'ouvrage doit répondre dans la situation décrite.

1.2 (1,5 point) Relevez trois exigences chiffrées ou vérifiables du cahier des charges. Pour chacune, indiquez le contrôle permettant de vérifier son respect.

1.3 (1,5 point) À la réception du cadre, les dimensions relevées sont 1202 mm en largeur et 899 mm en hauteur. Les diagonales mesurent 1502 mm et 1499 mm. À l'aide des tolérances du cahier des charges, concluez séparément sur la conformité des deux dimensions hors tout et sur l'équerrage du cadre.

PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (7 points)

Établir le métré, le débit, le rendement matière et le coût d'approvisionnement

La grille est constituée d'un cadre assemblé à angles droits par soudage : deux montants en fer plat de 30 × 8 mm, longueur 900 mm, et deux traverses de même section, longueur 1140 mm. Les traverses sont montées entre les montants. Cinq barreaux en carré plein de 12 × 12 mm, longueur

840 mm chacun, sont disposés verticalement entre les traverses. Les longueurs indiquées sont les longueurs finies avant assemblage. Les calculs de masse excluent les cordons de soudure, les fixations et les produits de finition.

Pour la masse, utiliser la masse volumique de l'acier fournie au DT 2 et les relations $V = S \times L$ et $m = \rho \times V$. Pour le rendement matière, comparer la longueur totale des pièces finies à la longueur totale des barres achetées.

Données de débit et d'approvisionnement

Profil	Pièces à débiter	Longueur unitaire	Longueur de barre commerciale	Prix unitaire HT
Fer plat 30 × 8 mm	2 montants et 2 traverses	900 mm et 1140 mm	6000 mm	18,60 €
Carré plein 12 × 12 mm	5 barreaux	840 mm	6000 mm	11,40 €

Valeurs issues du dossier technique DT 2.

2.1 (1 point) Calculez la longueur totale de fer plat et la longueur totale de carré plein nécessaires à la grille. Donnez aussi la longueur totale des pièces finies, en mètres.

2.2 (2 points) Calculez le volume total d'acier de la grille, puis sa masse théorique en kilogrammes. Présentez les conversions d'unités et arrondissez la masse au dixième de kilogramme. Utilisez $\rho = 7850\ \mathrm{kg/m^3}$.

2.3 (1,5 point) Déterminez le nombre de barres commerciales de 6000 mm à commander pour chaque profil. Pour vérifier que les débits tiennent dans les barres, ajoutez un trait de scie de 3 mm par pièce débitée. Indiquez la longueur consommée, traits de scie compris, pour chaque profil.

2.4 (1,5 point) Calculez le rendement matière global en pourcentage, selon $R = \frac{\text{longueur totale des pièces finies}}{\text{longueur totale achetée}} \times 100$. Calculez également la longueur des chutes réutilisables après débit, en distinguant les chutes des traits de scie.

2.5 (1 point) Calculez le coût HT des barres à commander. Le prix des consommables, de la soudure et de la finition est exclu.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et contrôles (5 points)

Préparer les opérations et proposer des contrôles adaptés

Le débit est réalisé sur une scie circulaire à métaux. La vitesse de coupe prescrite pour le matériau et la lame de l'atelier est $V_c = 35\ \mathrm{m/min}$. Le diamètre de la lame est $D = 250\ \mathrm{mm}$. Utilisez $n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times D}$, avec D exprimé en millimètres. La machine dispose d'un réglage proche de la valeur calculée. Les opérations d'assemblage et de finition sont réalisées conformément aux consignes de l'atelier et aux documents fournis.

3.1 (1,5 point) Calculez la vitesse de rotation théorique de la lame en tours par minute. Arrondissez au tour par minute le plus proche et indiquez le réglage à retenir sur la machine.

3.2 (2 points) Établissez une gamme chronologique de cinq opérations, depuis la préparation des profils jusqu'au contrôle final de la grille. Pour chaque opération, indiquez un moyen de contrôle ou une précaution technique adaptée.

3.3 (1,5 point) Proposez trois contrôles de fabrication pertinents pour vérifier la conformité de l'ouvrage. Précisez, pour chacun, l'outil ou le moyen de contrôle et la donnée du cahier des charges ou du dossier concernée.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Repérer les risques des opérations et proposer des mesures de prévention

Les opérations envisagées comprennent le débit à la scie, le meulage, le soudage et l'application d'un produit de finition. Le DT 3 indique les risques et les consignes retenus par l'atelier pour cette situation. Les équipements de protection individuelle sont choisis en fonction de l'opération et des consignes du responsable d'atelier.

4.1 (2 points) Pour le débit et le meulage, identifiez deux risques distincts et associez à chacun une mesure de prévention collective ou individuelle adaptée. Pour le soudage, indiquez également une mesure destinée à protéger les personnes présentes à proximité.

4.2 (1 point) Avant un travail par point chaud à proximité de produits de finition, indiquez deux vérifications ou mesures de prévention à réaliser en vous appuyant sur le DT 3.

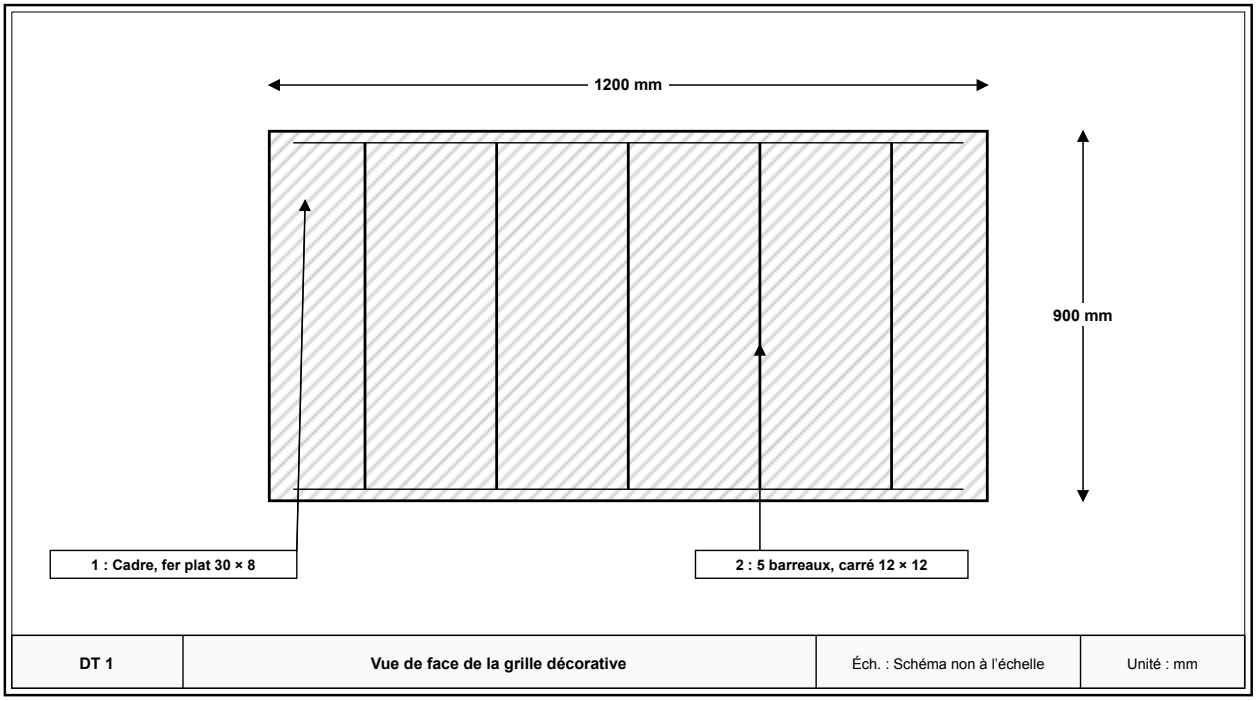
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉFINITION DE LA GRILLE ET IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS

Les dimensions hors tout de la grille sont de 1200 mm en largeur et de 900 mm en hauteur. Le cadre est réalisé en fer plat de 30 × 8 mm, avec les montants en pleine hauteur et les traverses placées entre les montants. La longueur de chaque traverse est donc de 1140 mm. Les cinq barreaux verticaux sont en carré plein de 12 × 12 mm et mesurent chacun 840 mm entre les faces intérieures des traverses. Le dessin est schématique ; les dimensions écrites prévalent.

Les axes des cinq barreaux sont disposés à intervalles réguliers de 210 mm. Le premier axe est à 150 mm de la face intérieure du montant gauche. Les barreaux sont soudés au cadre suivant les consignes de l'atelier.



Nomenclature de l'ouvrage

Repère	Désignation	Matériau et section	Quantité	Longueur unitaire
1	Montant	Acier, fer plat 30 × 8 mm	2	900 mm
2	Traverse	Acier, fer plat 30 × 8 mm	2	1140 mm
3	Barreau vertical	Acier, carré plein 12 × 12 mm	5	840 mm

Dimensions finies avant assemblage.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX, BARRES COMMERCIALES ET DONNÉES DE CALCUL

Les profils sont fournis en acier courant non allié. Pour les calculs de masse, on assimile les sections à des sections pleines rectangulaires. Les prix indiqués sont des prix d'achat HT par barre commerciale. Les dimensions et caractéristiques ci-dessous sont les seules données matière à utiliser pour les calculs du sujet.

Tableau des caractéristiques et données d'approvisionnement

Donnée	Fer plat	Carré plein
Section nominale	30 × 8 mm	12 × 12 mm
Longueur commerciale d'une barre	6000 mm	6000 mm
Prix HT par barre	18,60 €	11,40 €
Trait de scie à prendre en compte	3 mm par pièce débitée	3 mm par pièce débitée
Masse volumique de l'acier	7850 kg/m³	7850 kg/m³

Données communiquées par l'atelier pour l'étude.

Données de coupe et formules utiles

Paramètre	Valeur ou relation
Vitesse de coupe prescrite	35 m/min
Diamètre de lame	250 mm
Vitesse de rotation	$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times D}$, avec D en mm
Volume d'une pièce prismatique	$V = S \times L$
Masse	$m = \rho \times V$

Données de la scie circulaire à métaux de l'atelier.

DT 3 : CAHIER DES CHARGES, CRITÈRES DE CONTRÔLE ET PRÉVENTION

Le présent document reprend les prescriptions applicables à l'étude de cette grille. Il ne remplace pas les consignes de sécurité propres à l'atelier ni les instructions du fabricant des machines et produits.

Exigences de fabrication et de réception

Caractéristique	Exigence	Contrôle possible
Dimensions hors tout	1200 × 900 mm, tolérance ± 2 mm	Mètre ruban ou règle adaptée
Équerrage du cadre	Écart entre diagonales inférieur ou égal à 3 mm	Mesure des deux diagonales
Aspect des assemblages	Assemblages réguliers, sans arête coupante ni défaut visible gênant	Contrôle visuel et vérification manuelle prudente
Finition	Protection antirouille puis peinture de finition	Contrôle visuel de la couverture et de la continuité
Références applicables	Consignes du cahier des charges, instructions de l'atelier et consignes des fabricants	Vérification documentaire avant fabrication

Prescriptions du cahier des charges du client.

Risques et mesures de prévention à considérer

Opération	Risques principaux	Mesures de prévention indiquées
Débit à la scie	Contact avec la lame, projection de particules, bruit	Protecteur en place, pièce bridée, zone de coupe dégagée, protections adaptées selon les consignes de l'atelier
Meulage	Projection d'étincelles et de particules, contact avec le disque	Disque et carter vérifiés, pièce maintenue, écran de protection et protections individuelles adaptées
Soudage	Rayonnement, fumées, brûlures, incendie	Écran de soudage, ventilation adaptée, protection des personnes voisines par écran, retrait des matières combustibles
Produit de finition	Inhalation ou contact avec le produit, inflammation selon son étiquetage	Consulter l'étiquette et la fiche de données de sécurité, ventiler la zone, respecter les consignes de stockage et éloigner les sources d'ignition
Travail par point chaud	Départ de feu sur matériaux ou produits combustibles	Éloigner ou protéger les combustibles, vérifier la zone avant l'opération et maintenir les moyens de lutte contre l'incendie prévus par l'atelier

Éléments de prévention communiqués par l'atelier.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 2.1 à 2.5 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau avec les calculs, unités et résultats demandés. Faire apparaître les étapes de calcul sur la copie si l'espace du tableau est insuffisant.

Métré, débit et coût matière

Profil	Longueur totale des pièces finies	Nombre de barres à commander	Longueur consommée avec traits de scie	Chute réutilisable	Coût HT
Fer plat 30 × 8 mm	.....	.....	.....	.....	.....
Carré plein 12 × 12 mm	.....	.....	.....	.....	.....
Total ou rendement global	.....	.....	.....	.....	.....

Calcul de la masse théorique

Élément	Section en m²	Longueur totale en m	Volume en m³	Masse en kg
Cadre en fer plat	.....	.....	.....	.....
Barreaux en carré plein	.....	.....	.....	.....
Ouvrage complet	.....	.....	.....	.....

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 3.1 à 4.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux avec les opérations, contrôles et mesures de prévention demandés. Les réponses doivent être précises et adaptées aux données des documents techniques.

Préparation des opérations et contrôles

Ordre	Opération	Moyen ou précaution de fabrication	Contrôle associé
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....

Analyse des risques et prévention

Opération ou situation	Risque identifié	Mesure de prévention
Débit	.....	.....
Meulage ou soudage	.....	.....
Travail par point chaud près des produits de finition	.....	.....

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.