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

Coefficient : 11 Durée : 17 heures

Documents DT 1 à DT 3 et DR 1 à DR 2 fournis avec le sujet. Règle, crayon et calculatrice autorisée selon la consigne ci-dessus. Aucun autre document n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et communication technique (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 DES FORGES DU CANAL, 12 RUE DES TANNEURS, 37000 TOURS

L'Atelier des Forges du Canal réalise pour la boutique L'Écritoire, à Tours, une grille décorative intérieure destinée à séparer l'espace d'accueil de l'accès à l'atelier. L'ouvrage n'est ni un garde-corps, ni un dispositif de fermeture ou de sécurité, ni un élément porteur. Il est fixé à une cloison existante dont la capacité de fixation doit être vérifiée avant la pose.

La grille est réalisée en acier de nuance S235JR. Ses dimensions hors tout sont de 1 000 mm de largeur sur 1 200 mm de hauteur. Le cahier des charges impose un cadre en plats de 40 × 8 mm, une traverse médiane en plat de 30 × 8 mm et cinq barreaux verticaux carrés de 12 × 12 mm. Les dimensions, dispositions et données de fabrication figurent dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

Le présent dossier porte sur la lecture et la communication des informations techniques, l'analyse et la préparation de la fabrication relevant de la compétence S2 « Construction et communication technique », mobilisée dans l'EP2. L'EP2 est affectée du coefficient 11 et sa durée ponctuelle est de 17 heures pour l'épreuve dans son ensemble. Le barème de ce dossier est ramené à 20 points.

Répondre sur les documents réponses DR 1 et DR 2 lorsque cela est demandé. Les résultats numériques seront accompagnés des unités et des calculs utiles.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Identifier la fonction, les contraintes et les informations de définition de l'ouvrage

À l'aide du cahier des charges et des documents DT 1 à DT 3, analysez la demande avant de préparer la fabrication. Les réponses doivent distinguer les exigences du client des règles de sécurité et des vérifications liées à la pose.

1.1 (1,5 point) Formulez la fonction principale de la grille et indiquez deux fonctions ou contraintes complémentaires à respecter d'après le cahier des charges. Précisez pourquoi cet ouvrage ne doit pas être traité comme un garde-corps.

1.2 (2 points) À partir du DT 1, relevez les dimensions hors tout, la section du cadre, la section de la traverse médiane, la section des barreaux et leur nombre. Indiquez également la largeur libre entre les montants et la hauteur libre entre les traverses haute et basse.

1.3 (1,5 point) Le DT 2 identifie l'acier comme S235JR selon NF EN 10025-2. Expliquez ce que permet cette désignation dans la communication avec le fournisseur. Citez une vérification à effectuer sur le support avant la pose et indiquez pourquoi un calcul de dimensionnement de garde-corps n'est pas demandé pour cet ouvrage.

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

Établir le débit, évaluer les pertes et calculer les besoins matière

Utilisez les données de stock, de masse volumique, de prix et de finition du DT 2. Les longueurs de débit sont des longueurs finies avant ajustage. Le calcul de masse est une estimation théorique fondée sur la masse volumique fournie. Aucun arrondi intermédiaire n'est attendu.

2.1 (2 points) Complétez dans le DR 1 la nomenclature et la feuille de débit de l'ouvrage. Calculez la longueur totale de plat 40 × 8 mm, en incluant les deux montants et les deux traverses du cadre, puis la longueur totale de plat 30 × 8 mm et celle des barreaux carrés 12 × 12 mm.

2.2 (2 points) Les produits sont disponibles en barres de 6 000 mm. Pour chaque section, déterminez le nombre de barres à commander, la longueur totale utilisée, la chute totale théorique et le rendement matière. Utilisez les relations $\text{chute} = \text{longueur approvisionnée} - \text{longueur débitée}$ et $\text{rendement} = \frac{\text{longueur débitée}}{\text{longueur approvisionnée}} \times 100$. Reportez vos résultats dans le DR 1.

2.3 (1,5 point) Calculez la masse théorique des plats 40 × 8 mm, en prenant ensemble le cadre et la traverse médiane, puis celle des cinq barreaux 12 × 12 mm. Calculez ensuite le coût matière correspondant à ces masses, hors consommables et hors taxes. Utilisez $m = S \times L \times \rho$, avec les unités cohérentes, et les prix du DT 2.

2.4 (1,5 point) Effectuez les deux vérifications suivantes à partir des données du DT 3 : **a)** estimez le volume de peinture nécessaire pour deux couches sur l'ouvrage, pertes d'application comprises, en utilisant la surface développée approchée et la relation $V = A \times c \times n \times (1 + p)$; **b)** calculez la vitesse périphérique d'un disque de diamètre 125 mm tournant à 8 500 tr/min avec $v = \frac{\pi D n}{60}$, puis comparez-la à la vitesse maximale indiquée sur le disque.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et communication technique (5 points)

Organiser les opérations et définir les contrôles à transmettre à l'atelier

La fabrication doit permettre de conserver la géométrie de l'ouvrage, de repérer chaque pièce sans ambiguïté et de contrôler le résultat avant finition. Complétez le DR 2 en vous appuyant sur les tolérances et les consignes de fabrication du DT 3.

3.1 (2 points) Complétez le DR 2 par une gamme opératoire ordonnée comportant au minimum : vérification des documents et de la matière, traçage et débit, préparation des coupes d'onglet, assemblage du cadre, positionnement des barreaux et de la traverse, soudage, contrôle géométrique et préparation de la finition. Pour chaque opération, indiquez un moyen de contrôle ou une information utile à transmettre à l'opérateur.

3.2 (1,5 point) Indiquez dans le DR 2 les contrôles à réaliser sur les dimensions hors tout, l'équerrage et l'alignement des barreaux. Reportez les tolérances données dans le DT 3 et précisez l'instrument de contrôle adapté à chacun de ces contrôles.

3.3 (1,5 point) Rédigez une consigne courte de transmission destinée à l'atelier, indiquant le repérage des cinq barreaux, leur entraxe constant, leur disposition symétrique et le positionnement de la traverse médiane. Les dimensions nécessaires doivent être exprimées en millimètres et les références de pièces doivent correspondre au DR 1.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Repérer les risques et définir les mesures de prévention au poste

Les opérations comprennent le débit à la meuleuse, le meulage et le soudage. Le DT 3 fournit les consignes applicables au poste. Les principes généraux de prévention sont définis notamment par l'article L. 4121-1 du Code du travail ; l'utilisation des équipements de travail et les équipements de protection individuelle relèvent notamment des articles R. 4323-1 et R. 4323-95 du Code du travail.

4.1 (1,5 point) Identifiez trois risques associés aux opérations de débit, de meulage ou de soudage. Pour chacun, proposez une mesure de prévention adaptée en vous appuyant sur le DT 3.

4.2 (1,5 point) Avant le débit, le disque présente une fissure visible et sa vitesse maximale admissible est inférieure à la vitesse calculée à la question 2.4. Indiquez la conduite à tenir et citez les équipements de protection individuelle nécessaires pour les opérations de meulage. Précisez également une mesure à appliquer pour protéger les personnes présentes à proximité du soudage.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ÉLÉVATION COTÉE DE LA GRILLE DÉCORATIVE

Les dimensions hors tout de l'ouvrage sont de 1 000 mm en largeur et de 1 200 mm en hauteur. Le cadre périphérique est constitué de deux montants et de deux traverses en plat 40 × 8 mm, assemblés à onglet à 45°. La traverse médiane est en plat 30 × 8 mm ; sa longueur entre faces intérieures des montants est de 920 mm. Les cinq barreaux verticaux en carré de 12 × 12 mm ont chacun une longueur de débit de 1 120 mm. Ils sont répartis symétriquement dans la largeur libre et disposés à entraxe constant. La traverse médiane est positionnée à mi-hauteur de l'ouvrage et fixée sur la face avant des barreaux. Schéma de principe, non destiné à être mesuré à l'échelle.

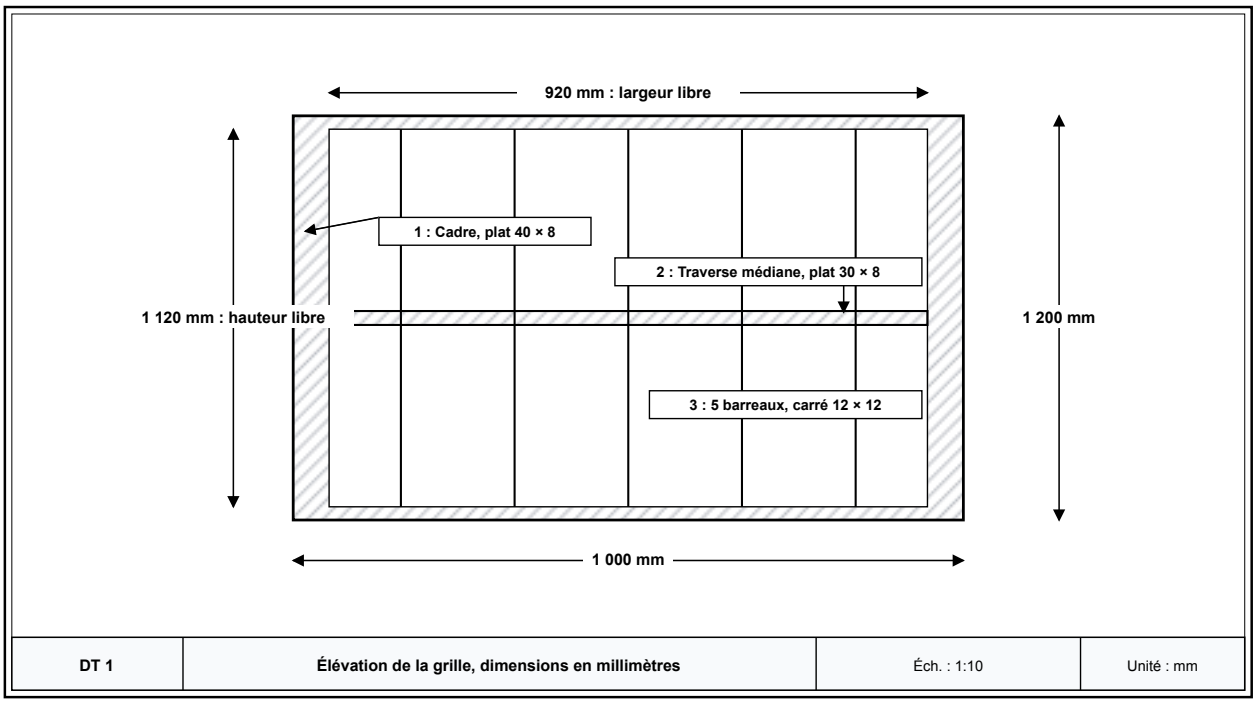


Schéma de principe. Les cotes écrites font foi.

DT 2 : DONNÉES MATIÈRE, APPROVISIONNEMENT ET COÛT

La nuance spécifiée pour les éléments en acier est S235JR selon NF EN 10025-2. Cette référence identifie une nuance d'acier de construction et permet de commander une matière correspondant à la définition du dossier. Elle ne constitue pas, à elle seule, une note de calcul de l'ouvrage. Pour les estimations de ce sujet, prendre la masse volumique de l'acier égale à 7 850 kg/m³. Les barres commerciales ont une longueur de 6 000 mm. Les prix sont des données de devis de l'atelier, hors taxes.

Caractéristiques et données d'approvisionnement

Désignation	Section	Longueur commerciale	Prix matière	Référence matière
Plat du cadre	40 × 8 mm	6 000 mm	3,20 €/kg	S235JR, NF EN 10025-2
Plat de traverse médiane	30 × 8 mm	6 000 mm	3,20 €/kg	S235JR, NF EN 10025-2
Carré plein des barreaux	12 × 12 mm	6 000 mm	3,60 €/kg	S235JR, NF EN 10025-2
Masse volumique conventionnelle	7 850 kg/m³	Valeur commune aux sections	Sans objet	Donnée de calcul du sujet

DT 3 : PRESCRIPTIONS DE FABRICATION, FINITION ET PRÉVENTION

Prescriptions du dossier de fabrication : tolérance sur les dimensions hors tout, ± 2 mm ; différence maximale entre les deux diagonales du cadre, 3 mm ; écart maximal de position d'un barreau par rapport à son axe théorique, 2 mm. Les cinq barreaux sont répartis symétriquement dans les 920 mm de largeur libre. La traverse médiane est centrée en hauteur. Vérifier les cotes et la matière avant débit, identifier les pièces, maintenir le cadre sur un support plan et contrôler l'équerrage avant soudage complet. La surface développée est estimée à partir du périmètre des sections multiplié par la longueur totale de chaque famille de pièces. La consommation de peinture est de 0,12 L/m² par couche ; deux couches sont prévues et les pertes d'application sont estimées à 10 %.

Pour le poste de meulage, le disque fourni a un diamètre de 125 mm et une vitesse maximale indiquée de 80 m/s. La meuleuse utilisée tourne à 8 500 tr/min. Ne pas utiliser un disque fissuré ou dont la vitesse maximale admissible est inférieure à la vitesse périphérique de la machine. Fixer la pièce avant travail, maintenir les carters en place, éviter la présence de personnes dans la zone de projection et contrôler l'état du disque avant montage. Porter une protection oculaire adaptée, une protection auditive, des gants adaptés à la manutention et des vêtements de travail ajustés. Pour le soudage, porter la cagoule et les protections adaptées, utiliser l'aspiration des fumées au poste et protéger les personnes voisines contre le rayonnement de l'arc par un écran.

Les références réglementaires données pour la prévention sont les articles L. 4121-1, R. 4323-1 et R. 4323-95 du Code du travail. Aucune vérification de garde-corps selon une règle de dimensionnement structurel n'est demandée : l'ouvrage est défini comme une grille décorative intérieure non porteuse, hors protection contre les chutes.

Paramètres de fabrication et de contrôle

Paramètre	Valeur ou prescription	Méthode ou relation utile
Dimensions hors tout	1 000 × 1 200 mm, tolérance ± 2 mm	Mètre ou réglet
Équerrage du cadre	Différence maximale entre diagonales : 3 mm	Mesurer les deux diagonales
Position des barreaux	Écart maximal à l'axe théorique : 2 mm	Traçage depuis un même repère de référence
Surface développée approchée	Plat 40 × 8 : périmètre 96 mm ; plat 30 × 8 : périmètre 76 mm ; carré 12 × 12 : périmètre 48 mm	A = périmètre × longueur totale
Finition	2 couches ; 0,12 L/m² par couche ; pertes : 10 %	V = A × c × n × (1 + p)
Meuleuse et disque	Diamètre du disque : 125 mm ; vitesse machine : 8 500 tr/min ; vitesse maximale du disque : 80 m/s	v = πDn/60, avec D en m et n en tr/min

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 2.1, 2.2 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cellules indiquées par « ... ». Les longueurs sont à exprimer en millimètres ou en mètres selon la colonne. Présenter les calculs de rendement, de masse et de coût sur la copie si l'espace est insuffisant.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Section	Quantité	Longueur unitaire (mm)	Longueur totale (mm)
1	Montant de cadre	40 × 8 mm	2	1 200	.....
2	Traverse haute et basse du cadre	40 × 8 mm	2	1 000	.....
3	Traverse médiane	30 × 8 mm	1	920	.....
4	Barreau vertical	12 × 12 mm	5	1 120	.....

Approvisionnement, rendement et estimation matière

Famille de pièces	Longueur débitée totale (mm)	Nombre de barres de 6 000 mm	Chute totale (mm)	Rendement (%)	Masse théorique (kg)	Coût matière (€)
Plats 40 × 8 et 30 × 8	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Carrés 12 × 12	.....	.....	.....	.....	.....	.....

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 et 3.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau dans l'ordre de fabrication. Pour chaque opération, inscrire une information transmissible à l'atelier ou un moyen de contrôle adapté. Reporter les tolérances du DT 3.

Gamme opératoire et contrôles de fabrication

N°	Opération	Information ou repère à transmettre	Contrôle ou tolérance
.....	Vérification du dossier et de la matière	.....	.....
.....	Traçage et débit des pièces	.....	.....
.....	Préparation des coupes d'onglet du cadre	.....	.....
.....	Assemblage et maintien du cadre	.....	.....
.....	Positionnement de la traverse médiane et des cinq barreaux	.....	.....
.....	Soudage et contrôle géométrique	.....	.....
.....	Préparation de surface avant 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.