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

ɔur l'EP2 professionnelle. L'EP2 est affectée du coefficient 11, dont 1 pour la PSE.

Documents techniques et documents réponse fournis avec le sujet. Matériel autorisé : calculatrice, règle graduée, crayon, gomme et matériel de dessin. 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, matériaux et calculs de débit (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (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 : ATELIER DU FER ET DE LA LIGNE, 12 RUE DES TANNEURS, 37000 TOURS

L'Atelier du Fer et de la Ligne doit fabriquer une grille décorative intérieure destinée à une baie de séparation dans le restaurant Le Clos des Arts, à Tours. Le client demande un ouvrage en acier peint, de dimensions hors tout 800 mm × 600 mm, avec un cadre rectangulaire et trois barreaux verticaux régulièrement répartis. L'ouvrage est décoratif et n'est pas destiné à protéger une ouverture contre les chutes ni à reprendre une charge de bâtiment.

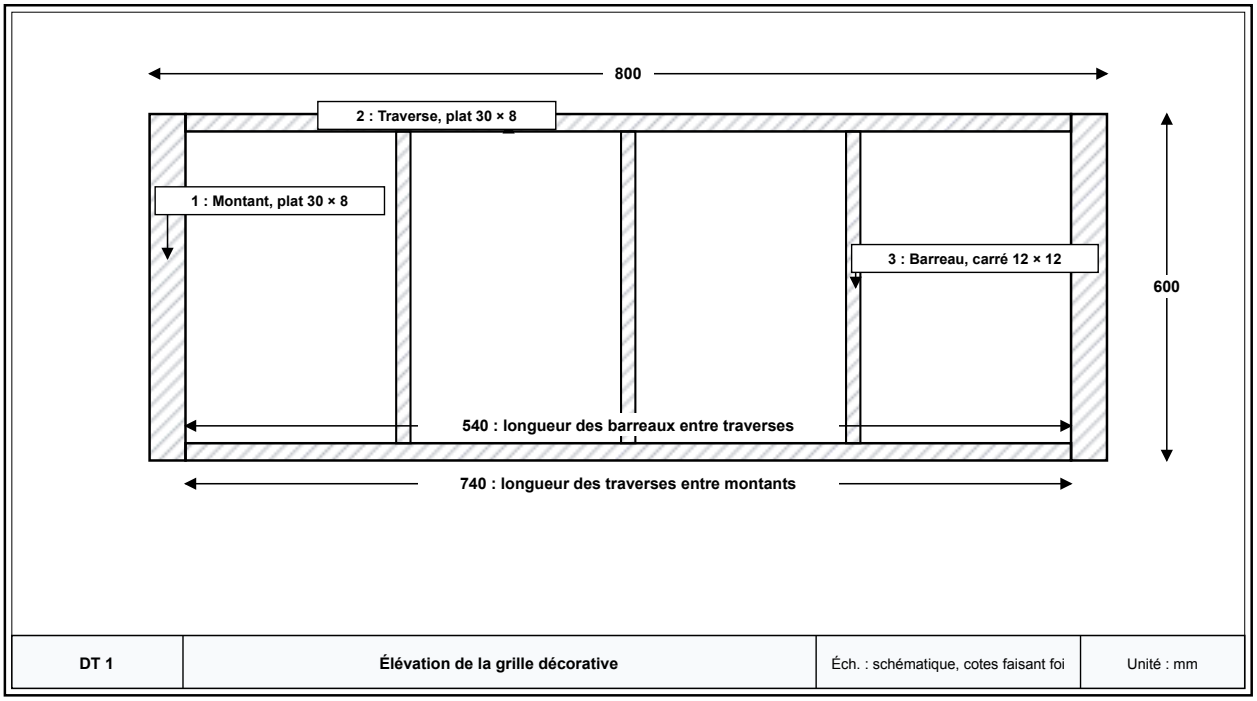
Le travail demandé porte sur l'analyse et la préparation de la fabrication à partir des documents techniques DT 1 à DT 3. Répondez sur les documents réponse DR 1 et DR 2. Les dimensions du plan sont en millimètres. Les tolérances générales retenues pour cet ouvrage sont de ±2 mm sur les dimensions hors tout et de ±1 mm sur les longueurs de débit.

Cette partie écrite correspond à la partie 1 de l'EP2, organisée sur 4 heures. L'EP2 comprend également une partie pratique d'exécution de l'ouvrage et une évaluation de la prévention santé environnement conformément au règlement d'examen.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Décoder la demande, le plan et les exigences de l'ouvrage

Vous disposez du cahier des charges et du plan DT 1. L'ouvrage est une grille décorative intérieure non porteuse et non destinée à assurer une fonction de garde-corps. Les exigences dimensionnelles et les matériaux sont précisés dans le dossier technique.



Les cotes écrites prévalent sur les proportions du schéma. Les trois barreaux sont disposés symétriquement et à intervalles réguliers.

1.1 (1 point) Indiquez la fonction principale de l'ouvrage et précisez, à partir du cahier des charges, s'il doit être traité comme un garde-corps ou comme un élément porteur de bâtiment.

1.2 (2 points) À partir du DT 1, relevez les dimensions hors tout de la grille, la section du cadre et la section des barreaux. Indiquez le nombre de montants, de traverses et de barreaux à fabriquer.

1.3 (2 points) Le DT 2 indique les références applicables aux produits en acier et au dessin technique. Citez une référence utile pour identifier l'acier fourni et une référence utile pour communiquer une soudure sur un dessin. Expliquez pourquoi une règle de calcul de garde-corps ou un DTU de gros œuvre n'est pas à appliquer à cet ouvrage d'après le cahier des charges.

PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs de débit (6 points)

Établir les longueurs, estimer la masse, le rendement et le coût matière

Le cadre est constitué de deux montants verticaux de 600 mm et de deux traverses horizontales de 740 mm, assemblées à angle droit. Les traverses sont ajustées entre les montants. Les trois barreaux verticaux sont placés entre les faces intérieures des traverses et mesurent chacun 540 mm. Les sections et les caractéristiques des matériaux figurent dans les DT 1 et DT 2.

Les barres commerciales disponibles mesurent 6 000 mm. Pour le calcul du débit, comptez un trait de scie de 3 mm par séparation entre deux pièces. Pour une série de pièces débitée dans une barre, le nombre de traits de scie est égal au nombre de pièces. La masse volumique de l'acier est de 7 850 kg/m³. Le prix d'achat est de 2,40 € par barre commerciale de plat et de 3,10 € par barre commerciale de carré, hors taxes.

Données de débit et d'achat

Repère	Désignation	Section	Pièces et longueurs	Longueur commerciale	Prix par barre commerciale
1	Plat acier	30 × 8 mm	2 × 600 mm et 2 × 740 mm	6 000 mm	2,40 €
2	Carré acier	12 × 12 mm	3 × 540 mm	6 000 mm	3,10 €

Données fournies pour l'étude de la grille.

2.1 (2 points) Calculez la longueur utile totale de plat et la longueur utile totale de carré nécessaires. Présentez les calculs et donnez les résultats en mètres.

2.2 (2 points) Pour chaque profilé, déterminez le nombre de barres commerciales de 6 000 mm à acheter. Calculez la chute restante après débit, en tenant compte des traits de scie de 3 mm par pièce. Calculez le rendement matière utile, défini par la relation $R = \frac{L_{utile}}{L_{achetée}} \times 100$, pour chaque profilé. Arrondissez le rendement au dixième de pour cent.

2.3 (2 points) Calculez la masse théorique des pièces de plat et celle des pièces de carré, puis la masse totale de l'acier mis en œuvre. Utilisez $m = \rho \times S \times L$, avec la section S en m² et la longueur L en m. Calculez ensuite le coût total d'achat des barres commerciales nécessaires, hors taxes.

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

Préparer la nomenclature, le débit, les assemblages et les contrôles

Le mode d'assemblage prévu est le soudage à l'arc en procédé MAG. Les assemblages du cadre sont réalisés aux quatre angles. Les trois barreaux sont soudés aux deux traverses. Avant soudage, les pièces sont repérées, ébavurées et positionnées sur un support plan. Après pointage, l'équerrage et les dimensions hors tout sont contrôlés. La finition demandée est un ébavurage soigné et une peinture selon les instructions du fabricant du produit de finition.

Repères de l'ouvrage

Repère	Désignation	Section	Quantité	Longueur unitaire de débit
1	Montant	30 × 8 mm	2	600 mm
2	Traverse	30 × 8 mm	2	740 mm
3	Barreau	12 × 12 mm	3	540 mm

Sections et dimensions de débit issues du DT 1.

3.1 (2 points) Complétez la nomenclature du DR 1 en indiquant, pour chaque repère, la quantité totale et la longueur totale à débiter. Précisez la longueur utile totale de chaque type de profilé.

3.2 (2 points) Complétez sur le DR 2 les étapes principales de fabrication dans un ordre cohérent, du contrôle de la matière à la finition. Faites apparaître le débit, l'ébavurage, le positionnement, le pointage, le contrôle de l'équerrage et le soudage définitif.

3.3 (1 point) Indiquez deux contrôles dimensionnels ou géométriques à effectuer après le pointage et avant le soudage définitif. Donnez, pour chacun, le moyen de contrôle adapté.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (4 points)

Identifier les risques et vérifier les conditions d'utilisation de la tronçonneuse

Le débit est réalisé sur une tronçonneuse à disque abrasif. La machine est donnée pour une vitesse maximale de 3 000 tr/min et reçoit un disque de diamètre 350 mm, dont la vitesse périphérique maximale admissible est de 80 m/s. La vitesse périphérique se calcule par $v = \frac{\pi D n}{60}$, avec D en mètres et n en tr/min.

La préparation et la conduite du poste doivent respecter les principes généraux de prévention prévus par le Code du travail, notamment l'évaluation des risques et la mise à disposition des équipements de travail appropriés. Les protections collectives de la machine doivent être en place. Les

équipements de protection individuelle sont choisis en fonction des risques identifiés et des consignes de l'atelier.

Données de la tronçonneuse et du disque

Donnée	Valeur
Diamètre du disque D	350 mm
Vitesse maximale de la machine n	3 000 tr/min
Vitesse périphérique maximale du disque	80 m/s

Valeurs indiquées sur la machine et le disque.

4.1 (2 points) Calculez la vitesse périphérique du disque à la vitesse maximale de la machine, en utilisant $D = 0,350$ m. Comparez le résultat à la limite de 80 m/s indiquée pour le disque et concluez sur la compatibilité des valeurs fournies.

4.2 (2 points) Complétez le tableau du DR 2 en associant deux risques du débit ou de l'ébavurage à une mesure de prévention adaptée. Indiquez également deux vérifications à effectuer avant la mise en marche de la tronçonneuse.

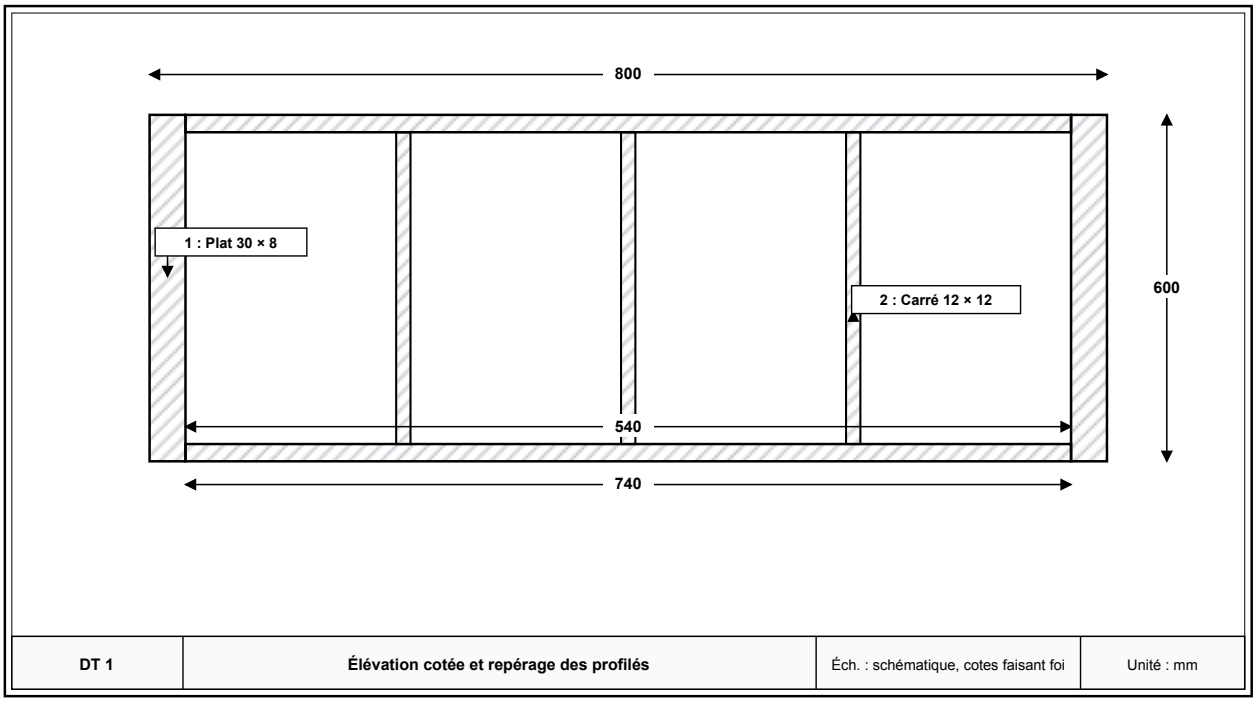
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN D'ENSEMBLE ET DÉFINITION DIMENSIONNELLE DE LA GRILLE

Ouvrage : grille décorative intérieure rectangulaire. Dimensions hors tout : 800 mm de largeur et 600 mm de hauteur. Cadre en plat acier de section 30 × 8 mm. Il comprend deux montants de 600 mm et deux traverses de 740 mm ajustées entre les montants. Trois barreaux en carré acier de section 12 × 12 mm sont disposés régulièrement entre les faces intérieures des traverses ; leur longueur de débit est de 540 mm. Les cotes écrites sont en millimètres et prévalent sur le dessin schématique.

Tolérances générales de fabrication fixées au cahier des charges : ±2 mm sur les dimensions hors tout et ±1 mm sur les longueurs de débit. L'ouvrage est décoratif, intérieur, non porteur et ne remplit pas la fonction de garde-corps.



Repère 1 : cadre en plat 30 × 8 mm. Repère 2 : barreaux en carré 12 × 12 mm. Les trois barreaux sont régulièrement espacés dans la largeur intérieure du cadre.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les profilés fournis sont en acier de construction non allié de nuance S235JR, conformément à la désignation de produit donnée par le fournisseur et à la norme NF EN 10025-2. Pour le présent travail, la nuance et les dimensions doivent être vérifiées à réception à partir du marquage et du document de livraison.

La représentation des soudures sur un dessin technique relève de la norme NF EN ISO 2553. Cette référence sert à communiquer les indications de soudage sur les dessins ; elle ne fixe pas à elle seule la procédure de fabrication ni la qualification de l'opérateur. Le cahier des charges

classe l'ouvrage comme décoratif intérieur non porteur. Il ne demande ni application d'un DTU de gros œuvre ni dimensionnement d'un garde-corps.

La masse volumique retenue pour les calculs de l'épreuve est de 7 850 kg/m³. Sections géométriques : plat 30 × 8 mm, soit 240 mm² ; carré 12 × 12 mm, soit 144 mm².

Nomenclature technique des matériaux

Repère	Produit	Nuance	Section	Référence ou donnée utile
1	Plat acier	S235JR	30 × 8 mm	NF EN 10025-2
2	Carré acier	S235JR	12 × 12 mm	NF EN 10025-2
3	Représentation des soudures	Sans objet	Dessin technique	NF EN ISO 2553
4	Masse volumique de calcul	Acier	7 850 kg/m³	Valeur fournie pour l'épreuve

Caractéristiques retenues pour l'étude et la fabrication.

Prix et longueurs commerciales

Produit	Longueur commerciale	Prix unitaire hors taxes
Plat acier 30 × 8 mm	6 000 mm	2,40 €
Carré acier 12 × 12 mm	6 000 mm	3,10 €

Prix d'achat hors taxes communiqués par le fournisseur.

DT 3 : PROCÉDÉS, MATÉRIEL DE DÉBIT ET PRÉVENTION AU POSTE

Procédé d'assemblage prévu : soudage MAG. Les pièces sont maintenues sur un support stable, pointées après contrôle de leur position, puis soudées après vérification de l'équerrage et des dimensions hors tout. Les cordons sont réalisés conformément aux consignes de l'atelier et au mode opératoire retenu pour le poste.

La tronçonneuse de débit est équipée d'un disque abrasif de 350 mm de diamètre. Sa vitesse maximale est de 3 000 tr/min. Le disque porte une vitesse périphérique maximale admissible de 80 m/s. Avant usage, vérifier l'état du disque, son adéquation à la machine, la présence et le bon fonctionnement du carter, le bridage de la pièce et l'absence de personnes exposées à la zone de projection.

Risques à prendre en compte : coupure ou éclatement du disque, projections de particules et d'étincelles, bruit, brûlure par pièce chaude, arêtes vives et fumées de soudage. Les mesures de prévention comprennent notamment le maintien des protections collectives, le bridage des pièces, le maintien d'une zone de travail dégagée, l'application des consignes de ventilation et le port des équipements de protection définis par l'évaluation des risques de l'atelier.

Le Code du travail impose les principes généraux de prévention et l'utilisation d'équipements de travail adaptés, notamment au titre des articles L.4121-1 et R.4323-1. Les prix d'achat des barres sont ceux du DT 2. La longueur de trait de scie retenue pour les calculs est de 3 mm par pièce débitée.

Moyens et paramètres de fabrication

Opération ou équipement	Données ou exigences
Débit	Tronçonneuse à disque abrasif, diamètre 350 mm, vitesse maximale 3 000 tr/min
Disque	Vitesse périphérique maximale admissible : 80 m/s
Trait de scie	3 mm par pièce débitée
Assemblage	Soudage MAG ; pointage, contrôle, puis soudage définitif
Prévention	Carter en place, pièce bridée, disque contrôlé, zone dégagée, protections adaptées aux risques

Données fournies pour préparer le poste et l'opération de débit.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1 et 2.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez toutes les cases signalées par « ... ». Les longueurs totales sont à exprimer en millimètres et en mètres lorsque la colonne le demande. Faites apparaître les opérations de calcul utiles.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Section	Quantité	Longueur unitaire	Longueur totale à débiter
1	Montant	30 × 8 mm	2	600 mm	.....
2	Traverse	30 × 8 mm	2	740 mm	.....
3	Barreau	12 × 12 mm	3	540 mm	.....
Total plat	Montants et traverses	30 × 8 mm	.....	.....	.....
Total carré	Barreaux	12 × 12 mm	.....	.....	.....

À compléter par le candidat à partir du DT 1.

Calculs de débit, rendement et coût matière

Profilé	Longueur utile totale	Barres à acheter	Chute après traits de scie	Rendement matière	Coût d'achat hors taxes
Plat 30 × 8 mm	.....	.....	.....	.....	.....
Carré 12 × 12 mm	.....	.....	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	Sans objet	.....

Une barre commerciale mesure 6 000 mm. Un trait de scie mesure 3 mm par pièce.

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, 3.3 et 4.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux. Pour le protocole, numérotez les opérations dans l'ordre retenu. Pour la prévention, associez chaque risque à une mesure précise et adaptée.

Protocole opératoire de fabrication

Ordre	Opération	Contrôle ou précaution associée
.....	Contrôle à réception de la matière et repérage des profilés	.....
.....	Traçage et débit des pièces	.....
.....	Ébavurage des extrémités et arêtes	.....
.....	Mise en position et maintien sur support plan	.....
.....	Pointage de l'assemblage	.....
.....	Contrôle de l'équerrage et des dimensions hors tout	.....
.....	Soudage définitif	.....
.....	Contrôle final et finition	.....

Indiquer un ordre de fabrication cohérent pour la grille.

Analyse des risques et vérifications avant mise en marche

Situation ou risque	Mesure de prévention adaptée
Projection de particules ou d'étincelles au débit	.....
Déplacement de la pièce pendant la coupe	.....
Vérification avant mise en marche : état du disque et compatibilité avec la machine	.....
Vérification avant mise en marche : carter, bridage et zone de travail	.....

Les mesures proposées doivent être adaptées au poste décrit dans le DT 3.

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.