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 - SÉQUENCE MATÉRIAUX ET PRODUITS

lans son ensemble ; aucun coefficient autonome n'est défini pour la séquence Matériau

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Calculatrice autorisée selon la règle indiquée ci-dessus.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (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 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 DES FORGES DU VAL, 18 RUE DES TANNEURS, 37100 TOURS

Précision sur le périmètre : dans le référentiel du CAP Ferronnier d'art, « matériaux et produits » est un domaine de connaissances professionnelles relevant notamment de l'EP2, et non une épreuve nationale autonome assortie d'une durée et d'un coefficient propres. La durée de 2 heures est celle de cette séquence proposée ; le coefficient 11 concerne l'EP2 dans son ensemble.

L'Atelier des Forges du Val réalise un portillon piétonnier en acier destiné à une cour extérieure. Le client demande un ouvrage de 1 000 mm de largeur et 1 200 mm de hauteur, avec un cadre en plats d'acier, cinq barreaux verticaux, deux traverses et des éléments décoratifs en volutes. L'ouvrage sera assemblé par soudage, puis protégé contre la corrosion par un système de peinture adapté à l'extérieur.

Vous devez analyser les exigences, choisir les matériaux et produits, établir un débit prévisionnel et proposer une organisation de fabrication et de protection de l'ouvrage. Les données nécessaires figurent dans le dossier technique DT 1 à DT 3. Les réponses aux questions 2.2 et 3.2 sont à reporter sur les documents DR 1 et DR 2.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences (4 points)

Identifier la fonction de l'ouvrage, les contraintes d'utilisation et les exigences de protection

À partir du cahier des charges et du DT 1, caractérisez les fonctions et contraintes auxquelles le portillon doit répondre. Les dimensions nominales de l'ouvrage sont 1 000 mm de largeur et 1 200 mm de hauteur. Il est installé à l'extérieur, à l'abri d'un ruissellement permanent mais exposé à la pluie et à l'humidité.

Exigences du cahier des charges

Critère	Exigence
Fonction principale	Permettre le passage piéton et fermer l'accès à la cour
Dimensions hors tout	1 000 mm × 1 200 mm
Environnement	Extérieur, pluie et humidité
Aspect demandé	Acier apparent, finition noire satinée
Maintenance	Inspection périodique et retouches locales possibles

Données client à prendre en compte pour l'analyse

1.1 (1 point) Énoncez la fonction principale du portillon et indiquez deux fonctions ou contraintes complémentaires auxquelles sa conception doit répondre.

1.2 (1 point) Relevez deux conséquences de l'exposition extérieure sur le choix des matériaux, des assemblages ou de la finition.

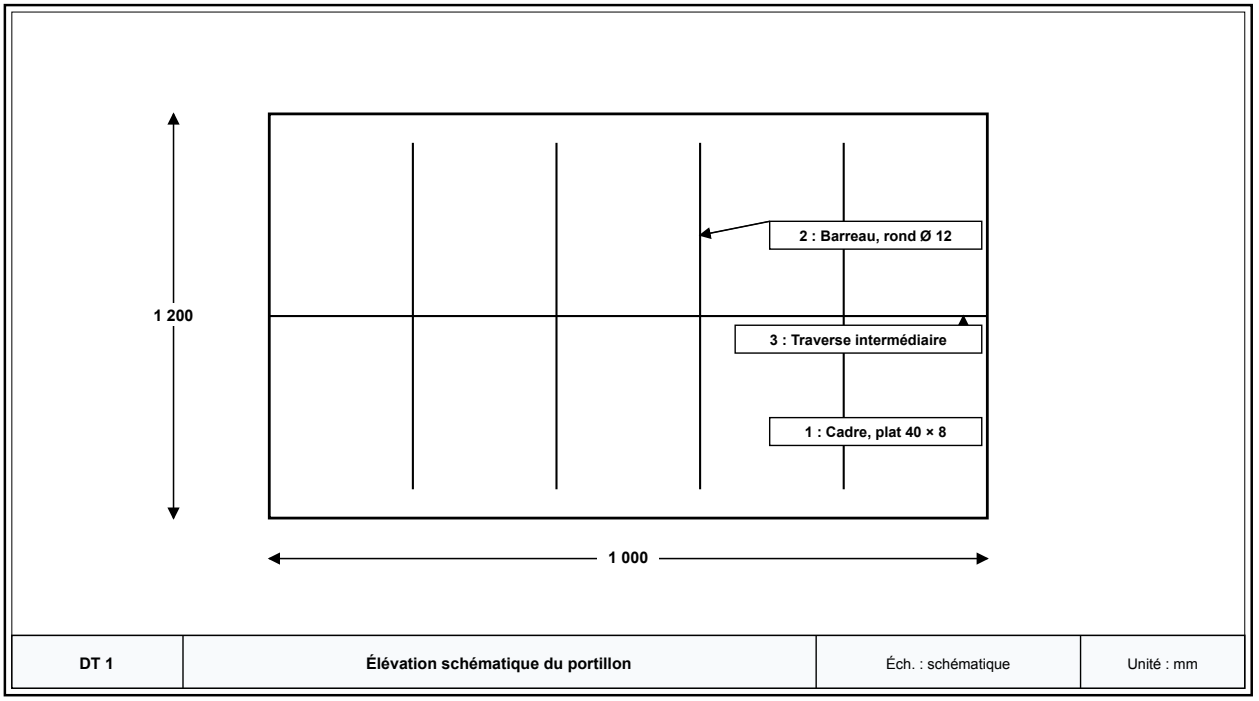
1.3 (1 point) À partir du DT 1, identifiez le matériau du cadre et celui des barreaux. Justifiez en une phrase la compatibilité de ces matériaux avec la fabrication prévue.

1.4 (1 point) Indiquez deux informations qu'il faut vérifier avant la pose pour assurer le bon fonctionnement du portillon.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (8 points)

Exploiter les données techniques, effectuer un métré, un débit et une estimation de coût

Utilisez les données du DT 1 et du DT 2. Pour les calculs de masse, utilisez la masse volumique de l'acier fournie dans le DT 2. Les longueurs calculées sont des longueurs théoriques hors surlongueurs de finition. Présentez vos calculs avec les unités.



Dimensions nominales en millimètres. Schéma non destiné à la fabrication sans vérification du plan coté.

2.1 (1,5 point) À partir du plan du DT 1, calculez la longueur totale de plat nécessaire au cadre rectangulaire, puis la longueur totale de rond nécessaire aux cinq barreaux. Les barreaux sont chacun débités à 1 000 mm. Donnez les résultats en mètres.

2.2 (2 points) Complétez la feuille de débit DR 1. Le débit comprend le cadre en plat, les cinq barreaux de 1 000 mm et les deux volutes de 550 mm chacune. L'atelier dispose de barres de 6 000 mm. Déterminez le nombre de barres de 6 000 mm nécessaire pour chaque profil, la longueur totale achetée et la chute théorique totale par profil. Le cadre comporte deux montants de 1 200 mm et deux traverses de 1 000 mm.

2.3 (1,5 point) Calculez la masse linéique du plat 40 × 8 mm à l'aide de la relation du DT 2. Puis calculez la masse théorique des 4,4 m de plat du cadre. Utilisez les formules en unités cohérentes : $A = b \times e$ et $m = \rho \times V$.

2.4 (1 point) Pour les profils ronds, calculez la masse linéique d'un rond de diamètre 12 mm en utilisant $A = \pi d^2/4$ et les données du DT 2. Donnez le résultat en kg/m, arrondi au centième.

2.5 (1 point) Le prix d'achat est de 4,20 € par mètre de plat 40 × 8 et de 2,10 € par mètre de rond Ø 12. Calculez le coût des longueurs achetées pour le débit du cadre, des barreaux et des volutes, en tenant compte du nombre de barres de 6 000 mm déterminé à la question 2.2.

2.6 (1 point) Le produit de finition se prépare avec 4 volumes de peinture pour 1 volume de durcisseur. Pour préparer 500 mL de mélange, calculez le volume de chaque composant. Indiquez le calcul utilisé.

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

Organiser le débit, l'assemblage, le contrôle et l'application du produit de finition

À partir du DT 2 et du DT 3, proposez une suite logique d'opérations adaptée à la réalisation du portillon. Les données des fiches techniques sont fournies pour être exploitées ; aucune connaissance de norme non reproduite dans le dossier n'est requise.

Données de préparation et d'application

Opération ou produit	Donnée fournie
Sciage des ronds Ø 12	Vitesse de coupe recommandée : 25 m/min
Lame de scie à ruban	Diamètre effectif de la roue : 120 mm
Préparation de surface	Éliminer calamine non adhérente, graisse, poussière et humidité visible
Peinture bicomposant	Rapport volumique peinture : durcisseur = 4 : 1
Conditions d'application	Température ambiante de 10 °C à 30 °C ; support sec

Extrait des informations fournies par l'atelier et le fabricant

3.1 (1,5 point) Proposez un ordre opératoire en cinq étapes, du contrôle des matières premières jusqu'au contrôle final de la finition. Mentionnez au moins une opération de contrôle dimensionnel et une opération de préparation de surface.

3.2 (1,5 point) Complétez le tableau DR 2 en indiquant, pour chaque étape, un contrôle ou une précaution pertinente. Appuyez-vous sur les données du DT 3.

3.3 (1 point) La vitesse de coupe recommandée est de 25 m/min. Calculez la fréquence de rotation correspondant à une roue de diamètre 120 mm, selon $n = 1000 V_c / (\pi D)$, avec V_c en m/min et D en mm. Arrondissez à l'unité.

3.4 (1 point) Indiquez deux raisons de contrôler la compatibilité de la peinture et du support, ainsi que le respect du rapport de mélange et des conditions d'application.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Repérer les risques liés au débit, au soudage et à l'application de peinture

Les postes envisagés sont le sciage, le meulage, le soudage et l'application d'une peinture bicomposant. Les consignes de sécurité du DT 3 sont applicables à la situation décrite.

4.1 (1 point) Citez deux risques associés au sciage ou au meulage des profils et indiquez une mesure de prévention adaptée pour chacun.

4.2 (1 point) Indiquez deux moyens de prévention à mettre en œuvre avant et pendant le soudage du portillon.

4.3 (1 point) Pour l'application de la peinture bicomposant, citez une mesure de prévention contre l'inhalation ou le contact cutané, et une mesure relative à la ventilation ou au stockage des produits.

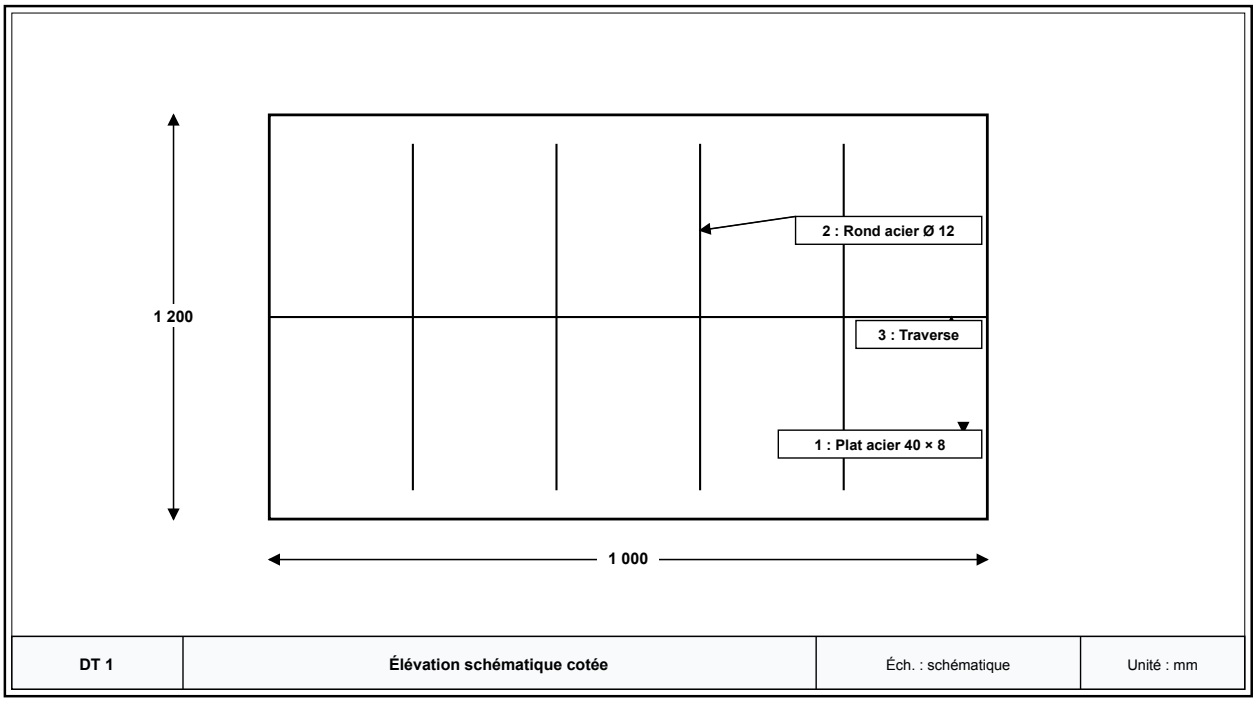
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN SCHÉMATIQUE ET DÉFINITION DES ÉLÉMENTS DU PORTILLON

Ouvrage : portillon extérieur à un vantail. Dimensions hors tout : largeur 1 000 mm, hauteur 1 200 mm. Cadre rectangulaire constitué de deux montants de 1 200 mm et de deux traverses de 1 000 mm en plat acier 40 × 8 mm. Cinq barreaux verticaux en rond acier Ø 12 mm, débités à 1 000 mm chacun. Deux volutes décoratives en rond acier Ø 12 mm, longueur développée indicative de 550 mm chacune. Les longueurs sont des longueurs de débit théoriques : les ajustements liés aux assemblages et à la mise en forme doivent être vérifiés sur le gabarit d'atelier.

Assemblages prévus : assemblage du cadre par soudage ; barreaux positionnés régulièrement et soudés aux traverses. Les dimensions et dispositions des éléments décoratifs sont à reporter sur le gabarit de fabrication avant mise en forme.



Dimensions en millimètres. Le dessin est schématique et ne remplace pas les contrôles de fabrication.

Nomenclature de l'ouvrage

Repère	Désignation	Matière et section	Quantité	Longueur unitaire
1	Montants du cadre	Acier, plat 40 × 8 mm	2	1 200 mm
2	Traverses du cadre	Acier, plat 40 × 8 mm	2	1 000 mm
3	Barreaux	Acier, rond Ø 12 mm	5	1 000 mm
4	Volutes décoratives	Acier, rond Ø 12 mm	2	550 mm

Longueurs de débit théoriques fournies pour les calculs

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX, DONNÉES DE CALCUL ET PRIX D'ACHAT

Les désignations et données ci-dessous sont fournies pour cette étude. La masse volumique conventionnelle de l'acier à utiliser pour les calculs est $\rho = 7850\,\mathrm{kg/m^3}$. Les dimensions des sections sont considérées constantes sur les longueurs étudiées. Pour une section rectangulaire, utiliser $A = b \times e$; pour une section circulaire, utiliser $A = \pi d^2/4$. Le volume d'une barre droite est $V = A \times L$, puis sa masse est $m = \rho \times V$.

Prix d'achat atelier : plat 40 × 8 mm, 4,20 € par mètre ; rond Ø 12 mm, 2,10 € par mètre. Les barres commerciales ont une longueur de 6 000 mm. Pour les calculs de débit, les chutes sont estimées sans prise en compte du trait de scie ni des surlongueurs de finition.

Références techniques citées à titre de repères documentaires : acier de construction selon la désignation fournie au bon de livraison ; fiche produit du système de peinture à consulter avant application. Les exigences de conformité applicables à l'ouvrage et au chantier sont à vérifier dans les documents de marché et les prescriptions du fabricant.

Fiche des matériaux et données commerciales

Produit	Désignation	Masse volumique de calcul	Prix	Longueur commerciale
Plat acier	40 × 8 mm	7 850 kg/m³	4,20 €/m	6 000 mm
Rond acier	Ø 12 mm	7 850 kg/m³	2,10 €/m	6 000 mm
Peinture bicomposant	Noir satiné extérieur	Selon fiche fabricant	Non demandé	Mélange volumique 4:1

Valeurs à utiliser dans les calculs du sujet

DT 3 : REPÈRES DE FABRICATION, FINITION ET PRÉVENTION

Fabrication : contrôler l'état et les sections des barres à réception ; repérer les pièces ; tracer et débiter ; ébavurer les extrémités ; assembler sur un support plan ; contrôler l'équerrage et les dimensions ; souder selon les consignes de l'atelier ; éliminer les projections et préparer la surface avant finition.

Protection de surface : avant application, retirer les contaminants susceptibles de nuire à l'adhérence, notamment graisse, poussière, humidité visible et calamine non adhérente. Respecter le rapport de mélange, la durée d'utilisation du mélange et les conditions indiquées par la fiche du fabricant. Pour ce sujet, la plage de température ambiante est de 10 °C à 30 °C et le support doit être sec.

Prévention : appliquer les consignes de l'atelier et les indications des notices des machines et produits. Pour sciage et meulage, vérifier l'état et le montage des accessoires, maintenir la pièce, utiliser les protections collectives disponibles et porter les équipements de protection adaptés. Pour soudage, mettre en place l'écran de protection, vérifier l'extraction des fumées, écarter les matières combustibles et utiliser les équipements adaptés. Pour les produits de peinture, consulter l'étiquette et la fiche de données de sécurité, assurer une ventilation adaptée et éviter l'inhalation ainsi que le contact avec la peau et les yeux.

Points de contrôle et prévention

Étape	Point de contrôle ou précaution
Réception matière	Vérifier désignation, section, état et quantité
Débit et meulage	Pièce maintenue, accessoires vérifiés, protections adaptées
Assemblage et soudage	Contrôler équerrage, stabilité du montage et extraction des fumées
Préparation de surface	Support propre et sec avant application
Peinture	Respecter ratio, conditions fabricant, ventilation et protections individuelles

Consignes et caractéristiques fournies pour l'étude

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de débit et estimation des chutes, question 2.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez toutes les cases marquées « ... ». Indiquez les calculs utiles sur votre copie. Pour la longueur achetée, utilisez des barres commerciales de 6 000 mm. Les résultats de chute sont théoriques et ne tiennent pas compte du trait de scie.

Feuille de débit prévisionnelle

Profil	Longueur totale à débiter	Nombre de barres de 6 000 mm	Longueur totale achetée	Chute théorique totale
Plat acier 40 × 8	.....	.....	.....	.....
Rond acier Ø 12	.....	.....	.....	.....

À compléter par le candidat

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau de préparation et de contrôle, question 3.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez la colonne « Contrôle ou précaution à mettre en œuvre » avec une réponse courte et adaptée à chaque étape.

Suivi des opérations de fabrication et de finition

Étape	Contrôle ou précaution à mettre en œuvre
Contrôle des matières à réception	.....
Traçage, débit et ébavurage	.....
Montage et soudage du cadre	.....
Préparation de surface	.....
Mélange et application de la peinture	.....

À compléter par le candidat

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.