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 BP Métallier, veuillez visiter :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MÉTALLIER

SESSION 2026

ÉPREUVE E3 : MISE EN ŒUVRE SUR CHANTIER, UNITÉ U3

Coefficient : 4 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, sécurité et protection de l'environnement (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 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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 : MÉTALLERIE DU VAL DE LOIRE, CHANTIER DE RÉHABILITATION DU CENTRE TECHNIQUE MUNICIPAL, 12 RUE DES ATELIERS, 37000 TOURS

Vous intervenez sur le chantier de réhabilitation du centre technique municipal pour poser un panneau métallique fixe destiné à fermer une baie donnant accès à un local de stockage. L'ouvrage est un panneau préfabriqué en acier galvanisé, fixé sur deux supports en béton armé existants. Vous devez analyser les documents, contrôler les supports et l'ouvrage livré, implanter les fixations, mettre en place le panneau, le régler et vérifier la conformité de la pose.

La baie présente une largeur relevée de 1 260 mm et une hauteur disponible de 1 180 mm. Le panneau à poser mesure 1 200 mm de largeur et 1 000 mm de hauteur. Les axes des supports en béton sont espacés de 1 240 mm. Le bas du panneau doit être situé à 100 mm au-dessus du sol fini. La pose est réalisée sur une maquette de chantier représentative, à hauteur du sol. Le panneau, d'une masse de 28 kg, est manutentionné par deux personnes.

Le barème ci-dessous est établi sur 20 points pour rendre lisible l'évaluation des compétences. La durée de l'épreuve pratique est fixée par l'autorité académique pour la session.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Prendre en compte l'ouvrage, les documents et les contraintes du chantier

À partir des documents DT 1 à DT 3, identifiez les fonctions de l'ouvrage, les conditions d'implantation et les contrôles préalables à la pose. Les données du dossier constituent les prescriptions du chantier pour cette intervention.

Exigences fonctionnelles et contrôles préalables

Élément contrôlé	Donnée ou exigence du chantier	Contrôle à effectuer avant la pose
Baie	Largeur relevée : 1 260 mm ; hauteur disponible : 1 180 mm	Contrôler les dimensions en plusieurs points
Panneau	1 200 × 1 000 mm ; masse : 28 kg	Contrôler les dimensions, l'état et les repères
Supports	Deux supports en béton armé ; axes espacés de 1 240 mm	Contrôler l'état, l'aplomb et la position des axes
Pose	Bas du panneau à 100 mm au-dessus du sol fini	Contrôler le niveau et la cote de pose

Données de l'opération et critères de réception du chantier

1.1 (1 point) Formulez la fonction principale du panneau et indiquez deux exigences fonctionnelles à vérifier à la réception de l'ouvrage posé.

1.2 (1 point) Calculez le jeu horizontal théorique total entre le panneau et la baie, puis le jeu théorique de chaque côté si le panneau est centré. Présentez le calcul en millimètres.

1.3 (2 points) Établissez les contrôles à réaliser avant le perçage des supports. Précisez notamment les vérifications dimensionnelles, l'identification des réseaux présents ou à proximité et la conduite à tenir si une donnée réelle diffère des documents. Indiquez les références réglementaires et techniques pertinentes figurant au DT 2, sans extrapoler au-delà de leur domaine d'application.

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

Exploiter les données techniques, préparer les fixations et établir les métrés

Utilisez les données chiffrées du DT 1 et du DT 2. Les valeurs de pose et de fixation indiquées dans le dossier sont les prescriptions du chantier. Aucun calcul de résistance de l'ouvrage ou de dimensionnement structurel n'est demandé.

Caractéristiques de la fixation prescrite

Paramètre	Valeur prescrite	Unité
Type de fixation	Goujon d'ancrage mécanique M12	.....
Nombre de fixations par platine	4	.....
Nombre de platines	2	.....
Profondeur de perçage	100	mm
Profondeur minimale d'ancrage utile	90	mm
Couple de serrage prescrit	50	N·m
Distance minimale entre un axe d'ancrage et un bord libre du béton	100	mm

Données fournisseur remises pour l'intervention

2.1 (1,5 point) Déterminez le nombre total de goujons M12 à prévoir et la longueur cumulée de perçage pour l'ensemble des ancrages. Écrivez les relations utilisées sous la forme $N = n_p \times n_f$ et $L = N \times h$, puis donnez les résultats avec leurs unités.

2.2 (2 points) Complétez le tableau DR 1 en calculant le jeu horizontal de chaque côté pour une pose centrée, le jeu vertical disponible au-dessus du panneau et la cote entre le sol fini et le haut du panneau. Indiquez les formules et les résultats en millimètres.

2.3 (1,5 point) Le prix unitaire d'un goujon M12 est de 4,20 € HT. Un boulon M10 de liaison panneau-support coûte 0,85 € HT et une rondelle correspondante coûte 0,15 € HT. Il faut quatre boulons et quatre rondelles. Calculez le coût HT de la visserie nécessaire à la pose, en détaillant les quantités et le total.

2.4 (1 point) Pour un éventuel débit de profilés réalisé dans l'atelier, une barre d'acier de 6 000 mm doit fournir des tronçons de 920 mm. Le trait de scie consomme 3 mm par coupe. Calculez le nombre maximal de tronçons complets obtenus et la longueur restante après débit. Présentez le rendement matière comme le rapport entre la longueur utile totale et la longueur initiale de la barre, en pourcentage, arrondi à 0,1 %.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (6 points)

Organiser le poste, implanter, poser, régler et contrôler l'ouvrage

Vous devez réaliser la pose sur la maquette de chantier mise à disposition. Le panneau doit être centré dans la baie, avec son bord inférieur à 100 mm au-dessus du sol fini. Les platines sont fixées par quatre goujons chacune. Le perçage est interdit tant que les supports, la zone de travail et l'absence de réseau dans les emplacements prévus n'ont pas été contrôlés.

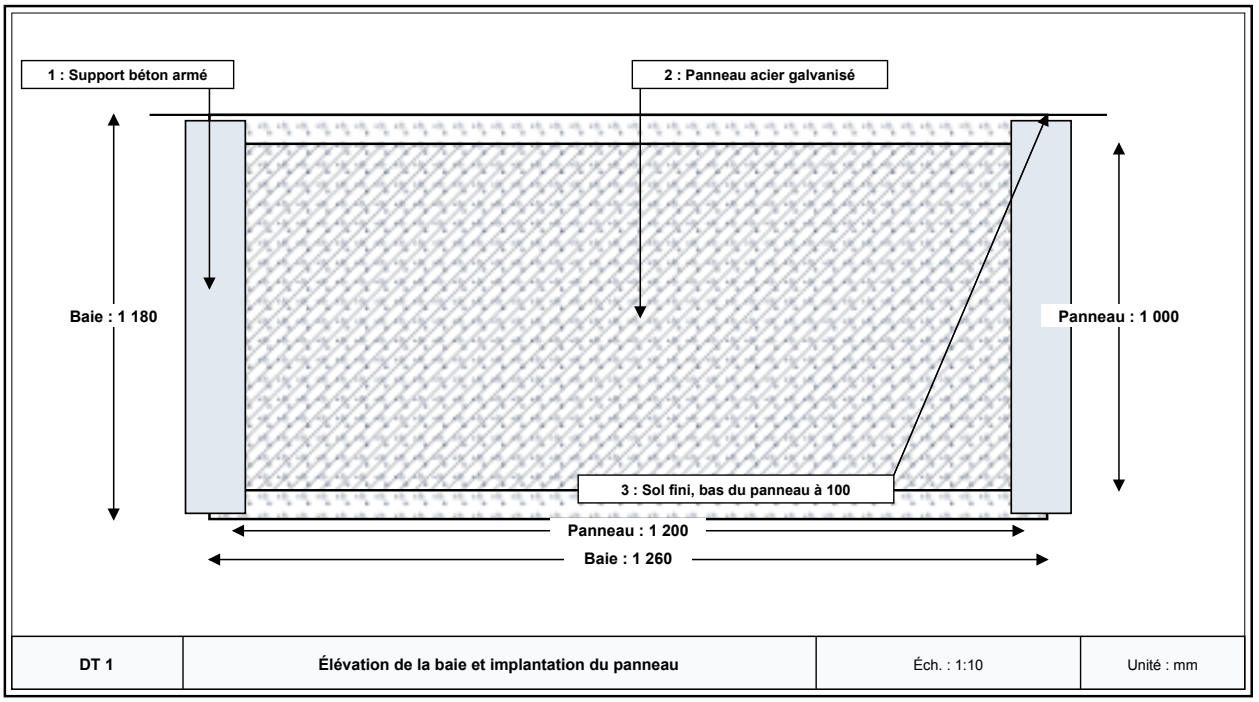


Schéma de principe coté. Les positions d'axes et les cotes écrites prévalent sur l'échelle graphique.

3.1 (2 points) Complétez le document DR 2 en ordonnant les opérations de préparation et de pose. Votre protocole doit inclure la vérification du support, le repérage des axes et des points de fixation, le perçage, le dépoussiérage des trous, la mise en place des ancrages, la manutention, le réglage et le serrage au couple prescrit.

3.2 (2 points) Réalisez la pose pratique du panneau sur la maquette. Centrez-le dans la baie, respectez la cote de 100 mm au-dessus du sol fini, posez les fixations prescrites et serrez-les à 50 N·m. Utilisez les moyens de manutention adaptés et demandez l'assistance d'une seconde personne pour déplacer le panneau.

3.3 (2 points) Après la pose, contrôlez et consignez sur DR 2 la position, le niveau, l'aplomb, le centrage, l'état des fixations et l'absence de détérioration du revêtement. Si une mesure ne respecte pas les prescriptions du dossier, indiquez l'action corrective à engager avant réception.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et protection de l'environnement (4 points)

Prévenir les risques pendant la préparation et la pose

La zone de pose est balisée et maintenue dégagée. Les équipements électroportatifs sont contrôlés avant utilisation. Le panneau pèse 28 kg et la manutention est effectuée à deux. Les prescriptions du Code du travail et les consignes de sécurité du centre s'appliquent pendant toute l'intervention.

Situation de travail et prévention attendue

Situation ou opération	Risque principal	Mesure de prévention à retenir
Manutention du panneau	Effort excessif, écrasement ou perte de prise	Organisation de la manutention à deux et maintien de la zone dégagée
Perçage des supports	Projection, poussières, bruit ou atteinte à un réseau	Contrôle préalable des réseaux, protection oculaire et auditive, aspiration ou dépoussiérage adapté
Utilisation d'un outil électroportatif	Coupure, choc électrique ou démarrage intempestif	Contrôle de l'outil, de son câble et de ses accessoires avant usage
Déchets et emballages	Encombrement ou dispersion de déchets	Tri et évacuation dans les contenants prévus

Analyse à réaliser avant le début de l'intervention

4.1 (2 points) Avant l'intervention, identifiez quatre risques liés aux opérations prévues et associez à chacun une mesure de prévention concrète. Faites apparaître dans votre réponse la manutention du panneau, le perçage et l'utilisation des outils électroportatifs.

4.2 (2 points) Indiquez les équipements de protection individuelle nécessaires pour le perçage et la pose, les contrôles à effectuer sur l'outillage et les dispositions à prendre pour maintenir la zone propre et trier les déchets. Précisez la conduite à tenir si un réseau ou une anomalie du support est découvert à l'emplacement d'un ancrage.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : OUVRAGE À POSER ET RELEVÉS DIMENSIONNELS

Ouvrage : panneau fixe en acier galvanisé, dimensions hors tout 1 200 × 1 000 mm, masse 28 kg. La baie mesure 1 260 mm de largeur et 1 180 mm de hauteur. Les axes des deux supports en béton armé sont espacés de 1 240 mm. Le bord inférieur du panneau est à positionner à 100 mm au-dessus du sol fini. La pose doit être centrée dans la baie. Le panneau comporte deux montants latéraux, une traverse haute, une traverse basse et des barreaux verticaux. Les platines de fixation sont solidaires des supports et disposent chacune de quatre trous de fixation. La liaison entre le panneau et ses supports est réalisée par quatre boulons M10 avec rondelles. Les cotes données sont en millimètres et doivent être contrôlées sur la maquette avant implantation.

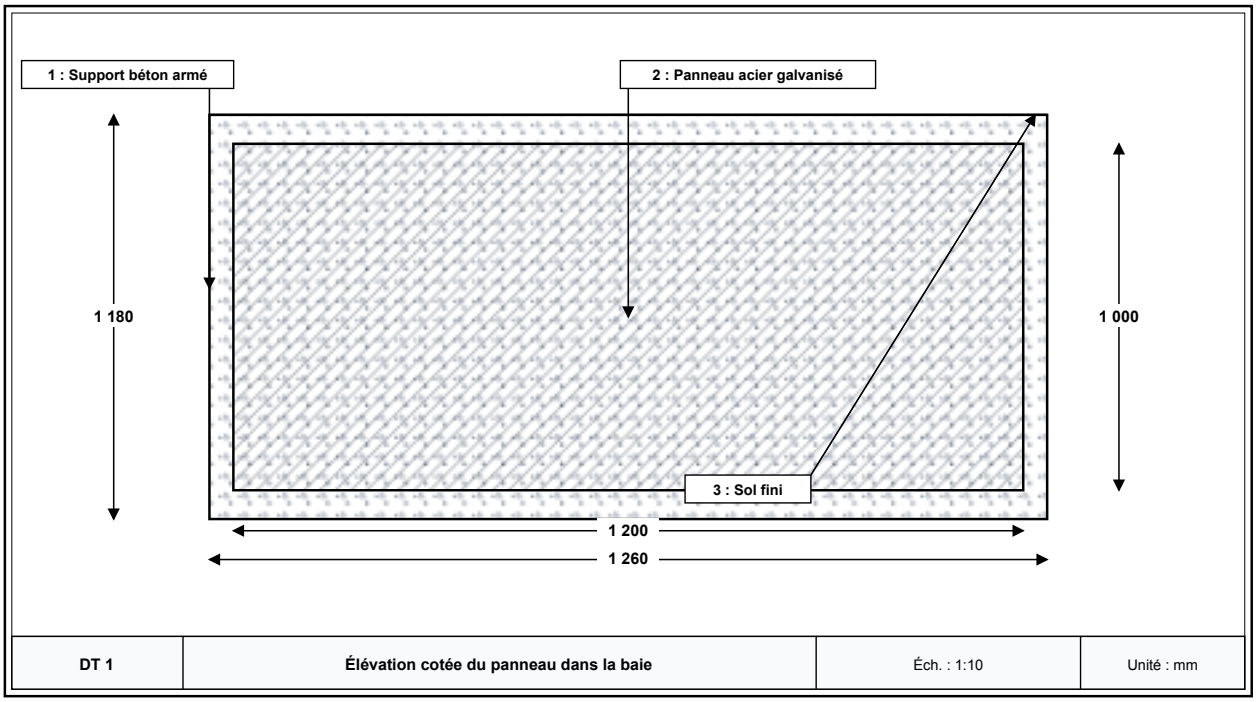


Schéma de principe de l'implantation. Les dimensions écrites sont les dimensions de référence.

Nomenclature et données de pose

Repère	Désignation	Caractéristique	Quantité
1	Support	Béton armé, axes espacés de 1 240 mm	2
2	Panneau	Acier galvanisé, 1 200 × 1 000 mm, masse 28 kg	1
3	Sol fini	Cote de référence pour l'implantation	1
4	Fixation support-béton	Goujon mécanique M12, 4 fixations par platine	8
5	Liaison panneau-support	Boulon M10 avec rondelle	4

Relevés et prescriptions du chantier

DT 2 : PRESCRIPTIONS DE FIXATION ET RÉFÉRENCES DE PRÉVENTION

Les caractéristiques ci-dessous sont les données remises pour cette opération. Elles ne remplacent pas la notice du fabricant ni une étude de dimensionnement. Avant exécution, vérifier que la référence de fixation, le support réel et les conditions de mise en œuvre correspondent à la notice fournie au centre. En cas d'écart, suspendre le perçage et demander une décision à l'encadrant.

Fixation prescrite pour la maquette : goujon mécanique M12 ; quatre ancrages par platine ; profondeur de perçage 100 mm ; profondeur minimale d'ancrage utile 90 mm ; couple de serrage 50 N·m ; distance minimale entre l'axe d'un ancrage et un bord libre du béton : 100 mm. Les perçages sont réalisés perpendiculairement à la surface, aux emplacements repérés, après vérification de l'absence de réseau.

Références à prendre en compte : Code du travail, principes de prévention et règles d'utilisation des équipements de travail ; notice du fabricant des fixations et des outils ; NF EN 1090-2 pour les exigences d'exécution des structures en acier lorsque le domaine d'application et les documents du projet le rendent pertinent. La présence de la référence à une norme ne constitue pas une demande de calcul structural dans cette épreuve.

Paramètres de mise en œuvre des ancrages

Contrôle ou paramètre	Prescription	Point de vigilance
Support	Béton armé sain et accessible	Suspendre la pose en cas de fissure ou d'éclatement
Fixation	Goujon mécanique M12	Vérifier la référence et l'état avant usage
Perçage	Profondeur : 100 mm	Contrôler le diamètre et la profondeur prescrits par la notice
Ancrage utile minimal	90 mm	Respecter les conditions de pose du fabricant
Serrage	50 N·m	Utiliser une clé adaptée et vérifier son réglage
Bord libre du béton	Distance minimale : 100 mm entre l'axe et le bord	Vérifier l'implantation avant de percer
Réseaux	Absence de réseau dans les zones de perçage	Ne pas percer en cas de doute ; alerter l'encadrant

Valeurs à respecter pour la maquette de chantier

DT 3 : MOYENS DISPONIBLES, DONNÉES DE MÉTRÉ ET COÛTS

Matériel disponible : mètre ruban, règle, niveau, équerre, cordeau, pointeau, perceuse à percussion adaptée au support, forets correspondant aux fixations, aspirateur ou dispositif de dépoussiérage, clé dynamométrique, moyens de manutention, balisage et outillage courant. Les

outils sont contrôlés avant emploi. Les protections individuelles sont adaptées aux opérations réellement exécutées.

Données de calcul : barre d'acier de longueur initiale 6 000 mm ; longueur d'un tronçon utile 920 mm ; largeur de trait de scie 3 mm par coupe. Prix HT : goujon M12, 4,20 € l'unité ; boulon M10, 0,85 € l'unité ; rondelle M10, 0,15 € l'unité. Quantités nécessaires à la pose : huit goujons, quatre boulons et quatre rondelles.

Pour les calculs de métré, de débit et de coût, conserver les unités, expliciter les opérations et arrondir le rendement matière au dixième de pourcentage. Les valeurs de prix sont des données de l'opération et non un tarif réglementaire.

Données pour les calculs et la préparation

Donnée	Valeur	Unité
Longueur initiale de la barre	6 000	mm
Longueur utile d'un tronçon	920	mm
Largeur consommée par un trait de scie	3	mm
Prix unitaire d'un goujon M12	4,20	€ HT
Prix unitaire d'un boulon M10	0,85	€ HT
Prix unitaire d'une rondelle M10	0,15	€ HT

Valeurs à utiliser pour les questions de la partie 2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de calcul des jeux et des fixations, questions 2.1 et 2.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement le tableau. Inscrire les formules, les opérations et les résultats avec les unités. Les valeurs sont à déterminer à partir des données des DT 1 et DT 2.

Calculs de pose

Grandeur recherchée	Formule ou opération	Résultat	Unité
Nombre total de goujons	.....	.....	unité
Longueur cumulée de perçage	.....	.....	mm
Jeu horizontal théorique total	.....	.....	mm
Jeu horizontal théorique de chaque côté, panneau centré	.....	.....	mm
Jeu vertical disponible au-dessus du panneau	.....	.....	mm
Cote du sol fini au haut du panneau	.....	.....	mm

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Protocole opératoire et contrôle de réception, questions 3.1 et 3.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le protocole avant l'intervention, puis renseigner les contrôles après la pose. Indiquer les écarts constatés et les actions correctives décidées. Ne pas entreprendre le perçage en présence d'un réseau, d'un défaut du support ou d'une incohérence entre la notice et les prescriptions du dossier.

Préparation, exécution et contrôle de la pose

Étape ou contrôle	Opération, valeur relevée ou action à consigner
1. Balisage et organisation de la zone	.....
2. Contrôle du support, des réseaux et des documents de fixation	.....
3. Contrôle de l'ouvrage livré et des moyens de manutention	.....
4. Repérage des axes, du centrage et de la cote de pose	.....
5. Repérage des trous et vérification des distances aux bords	.....
6. Perçage, contrôle de profondeur et dépoussiérage	.....
7. Mise en place des ancrages et du panneau	.....
8. Réglage, liaison panneau-support et serrage au couple	.....
Contrôle du niveau et de l'aplomb	.....
Contrôle du centrage et des jeux	.....
Contrôle des fixations et du revêtement	.....
Écart constaté et action corrective, le cas échéant	.....
Tri des déchets et remise en état de la zone	.....

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.