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

BP Métallier

BP Métallier - E.11 : Étude, préparation et suivi d’un ouvrage

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-MET-E11** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (2 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, matériaux et métré** (4 questions) — **Page 4**
3. **Préparation de fabrication et protocole opératoire** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention et sécurité** (2 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/Dessin d'exécution et traçage/2026/BP Métallier - Dessin d'exécution et traçage - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Le candidat étudie le cahier des charges d'un panneau garde-corps fixe destiné au palier d'un bâtiment tertiaire. Il identifie la fonction de l'ouvrage, ses exigences de réception et les références de fabrication et de soudage applicables.

Question 1.1. À partir du cahier des charges, indiquer la fonction d'usage du panneau et relever quatre exigences que le fabricant devra respecter à la réception de l'ouvrage, en précisant pour chacune la valeur ou la condition correspondante.

Le panneau forme une protection fixe au bord du palier afin de limiter le risque de chute des usagers. À la réception, comparer l'ouvrage aux critères du cahier des charges :

- Largeur hors tout : 2 400 mm.
- Hauteur au-dessus du niveau de référence : 1 100 mm.
- Écartement libre entre barreaux : 110 mm au maximum.
- Finition : primaire anticorrosion appliqué après préparation de surface.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Protection fixe contre les chutes ; largeur 2 400 mm, hauteur 1 100 mm, écartement libre maximal 110 mm et primaire anticorrosion après préparation de surface.

Question 1.2. Expliquer ce que la classe d'exécution EXC2 selon la NF EN 1090-2 et le niveau de qualité C selon la NF EN ISO 5817 encadrent dans le dossier de fabrication. Citer deux vérifications dimensionnelles à effectuer avant la libération de l'ouvrage.

La NF EN 1090-2, classe d'exécution EXC2, encadre les exigences d'exécution de la structure métallique. La NF EN ISO 5817, niveau C, fixe les critères de qualité relatifs aux imperfections des assemblages soudés.

Avant libération, contrôler la largeur hors tout avec un mètre ruban et la hauteur hors tout avec un mètre ruban ou une règle graduée. Comparer les mesures aux cotes nominales et à leurs tolérances respectives de ± 2 mm.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> EXC2 : exigences d'exécution de la structure. Niveau C : qualité des imperfections de soudage. Contrôler largeur 2 400 ± 2 mm et hauteur 1 100 ± 2 mm.

2. Étude technologique, matériaux et métré

Le candidat exploite le plan d'ensemble et les données de matière des profilés en acier S235JR composant le garde-corps. Il vérifie l'espacement des barreaux et établit les quantitatifs, le rendement matière, le coût matière et la vitesse périphérique.

Question 2.1. Calculer la largeur libre totale disponible entre les montants d'extrémité, puis l'écartement libre identique entre barreaux consécutifs en tenant compte de la largeur cumulée des barreaux et du nombre d'intervalles. Vérifier le respect de l'écartement libre maximal de 110 mm.

La largeur intérieure entre les faces des montants d'extrémité est de 2 400 - 2 × 50 = 2 300 mm. Les vingt barreaux occupent 20 × 20 = 400 mm, il reste donc 1 900 mm pour les intervalles. Comme il y a un intervalle de moins que de barreaux, on divise par 19 : 1 900 ÷ 19 = 100 mm. Cet écartement est inférieur au maximum de 110 mm, l'exigence est respectée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Largeur disponible : 2 300 mm. Écartement libre : 100 mm, conforme au maximum de 110 mm.

Question 2.2. Compléter dans le DR 1 les longueurs totales de profilés nécessaires pour chaque repère, en mètres, puis calculer la masse totale d'acier de l'ouvrage à partir des masses linéiques fournies. Présenter le détail des calculs.

Pour chaque repère, longueur totale = longueur unitaire × quantité. La masse de la ligne se calcule avec la longueur totale en mètres multipliée par la masse linéique. Les résultats détaillés sont reportés ci-dessous.

Repère	Longueur totale	Masse totale
M1	1,100 × 3 = 3,300 m	3,300 × 4,43 = 14,619 kg
T1	2,300 m	2,300 × 2,39 = 5,497 kg
T2	2,300 m	2,300 × 1,95 = 4,485 kg
B1	1,010 × 20 = 20,200 m	20,200 × 1,13 = 22,826 kg
Total	28,100 m	47,427 kg

La longueur totale est la somme des quatre longueurs de profilés. La masse totale est la somme des masses de chaque ligne, sans arrondi intermédiaire.

DR 1 complété : longueurs et masses

Repère	Longueur unitaire (m)	Quantité	Longueur totale (m)	Masse linéique (kg/m)	Masse totale (kg)	Prix (€/m)	Coût (€)
M1	1,100	3	3,300	4,43		14,619	
T1	2,300	1	2,300	2,39		5,497	
T2	2,300	1	2,300	1,95		4,485	
B1	1,010	20	20,200	1,13		22,826	
Total			28,100			47,427 kg	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueurs : M1 3,300 m, T1 2,300 m, T2 2,300 m, B1 20,200 m. Total : 28,100 m et 47,427 kg.

Question 2.3. Pour les barreaux B1 approvisionnés en barres commerciales de 6 000 mm, déterminer le nombre minimal de barres nécessaire, la longueur totale achetée, la longueur totale débitée, la chute totale et le rendement matière. Ne pas tenir compte du trait de scie pour ce calcul.

La longueur à débiter est 20 × 1 010 = 20 200 mm. Trois barres fourniraient seulement 3 × 6 000 = 18 000 mm : elles ne suffisent pas. Il faut donc quatre barres, soit 24 000 mm achetés. La chute est 24 000 - 20 200 = 3 800 mm. En excluant le trait de scie, le rendement matière vaut 20 200 ÷ 24 000 × 100 = 84,2 %.

✓ RÉPONSE À RETENIR

4 barres achetées : 24 000 mm. Longueur débitée : 20 200 mm. Chute : 3 800 mm. Rendement : 84,2 %.

Question 2.4. Calculer le coût matière des profilés nécessaires à un panneau à partir des prix au mètre, sans coefficient de perte. Calculer également la vitesse périphérique en m/min d'un disque de 350 mm tournant à 3 800 tr/min avec la formule fournie, convertir le résultat en m/s et arrondir à 0,1 m/s.

Le coût de chaque repère est la longueur totale en mètres multipliée par son prix au mètre. Le coût total s'obtient en additionnant les quatre montants, sans appliquer de perte. Pour la vitesse périphérique, convertir d'abord le diamètre : 350 mm = 0,350 m. Appliquer ensuite V = πDn, puis diviser le résultat en m/min par 60 pour obtenir des m/s.

Repère	Calcul du coût	Coût
M1	3,300 × 7,80	25,74 €
T1	2,300 × 4,90	11,27 €
T2	2,300 × 4,20	9,66 €
B1	20,200 × 2,30	46,46 €

La vitesse calculée est arrondie au dixième de m/s, comme demandé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût matière : 93,13 € HT. Vitesse périphérique : 4 178,3 m/min, soit 69,6 m/s.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

Le candidat prépare la feuille de débit et la gamme de fabrication d'un panneau composé de montants, traverses et barreaux. Il propose une séquence qui contrôle la géométrie avant soudage complet, limite les déformations et prévoit les contrôles finaux.

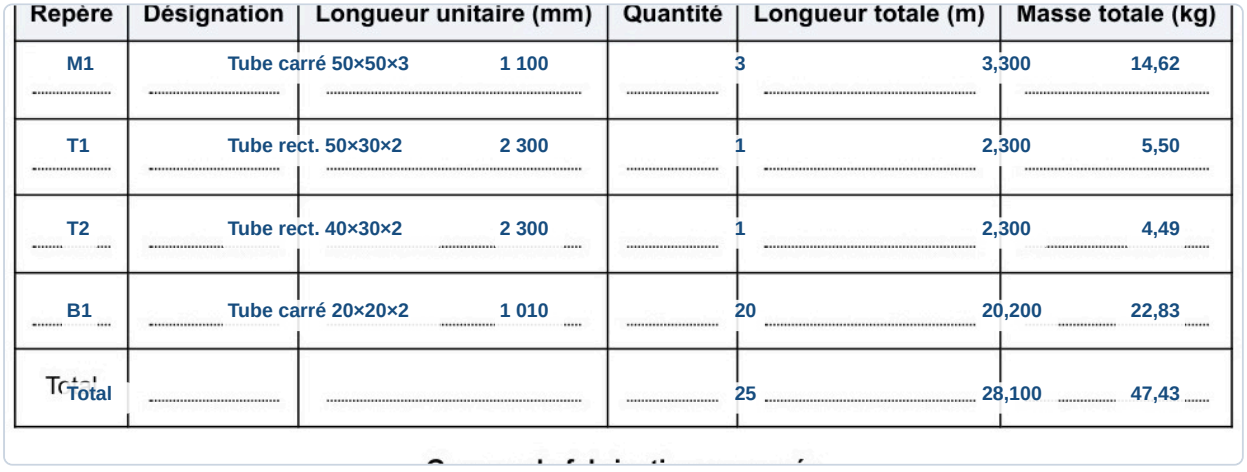
Question 3.1. Compléter la feuille de débit du DR 2 avec les repères, les désignations, les longueurs unitaires, les quantités et les longueurs totales. Calculer la masse de chaque ligne à partir des masses linéiques de DT 2 et exprimer les longueurs totales en mètres.

Les longueurs totales correspondent à la longueur unitaire multipliée par la quantité, convertie en mètres. Pour chaque repère, la masse totale est le produit de cette longueur par la masse linéique de DT 2. Le total est calculé à partir des valeurs non arrondies.

Repère	Désignation	Longueur unitaire	Quantité	Longueur totale	Masse totale
M1	Tube carré 50 × 50 × 3	1 100 mm	3	3,300 m	14,62 kg
T1	Tube rectangulaire 50 × 30 × 2	2 300 mm	1	2,300 m	5,50 kg
T2	Tube rectangulaire 40 × 30 × 2	2 300 mm	1	2,300 m	4,49 kg
B1	Tube carré 20 × 20 × 2	1 010 mm	20	20,200 m	22,83 kg
Total	Panneau		25	28,100 m	47,43 kg

Les longueurs unitaires et quantités sont celles de DT 2. La somme des masses arrondies ligne par ligne peut différer d'un centième du total obtenu avant arrondi.

DR 2 complété : feuille de débit



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Total débité : 28,100 m. Masse totale : 47,43 kg.

Question 3.2. **Établir sur le DR 2 une gamme de fabrication cohérente d'au moins six opérations, depuis la réception des profilés jusqu'au contrôle final. Faire apparaître le contrôle de l'équerrage avant soudage complet et le nettoyage avant application du primaire. Calculer la masse de fil de soudage à prévoir à partir de la longueur totale de cordons et de la consommation estimée.**

La fabrication suit l'ordre réception, débit, ébavurage, montage, pointage, contrôle géométrique, soudage alterné, nettoyage et finition. Le pointage symétrique maintient les pièces en position ; l'équerrage est contrôlé avant le soudage complet pour limiter les déformations. Nettoyer et préparer la surface avant l'application du primaire anticorrosion.

1. Réceptionner, contrôler visuellement et repérer les profilés.
2. Tracer et débiter aux longueurs prescrites, puis vérifier les coupes.
3. Ébavurer et contrôler les longueurs.
4. Monter sur gabarit, répartir les barreaux et brider l'ensemble.
5. Pointer symétriquement, puis contrôler l'équerrage avant le soudage complet.
6. Souder en alternant les cordons, nettoyer, contrôler l'ouvrage et appliquer le primaire après préparation de surface.

Masse de fil à prévoir : longueur des cordons × consommation, soit 1,60 × 0,12 = 0,192 kg.

DR 2 complété : gamme de fabrication

Gamme de fabrication proposée

N°	Opération	Moyen ou outillage	Contrôle ou précaution associée
1	Réception, repérage	Chevalets	Contrôler l'état et l'identification
2	Traçage, débit	Mètre, scie protégée	Brider ; contrôler les longueurs
3	Ébavurage	Meuleuse	Vérifier l'absence de bavures
4	Montage, bridage	Gabarit, serre-joints	Contrôler cotes et répartition
5	Pointage symétrique	Poste de soudage	Contrôler l'équerrage
6	Soudage, nettoyage, primaire	Poste avec aspiration	Soudage alterné ; contrôle final ; primaire après nettoyage

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prévoir 0,192 kg de fil de soudage. Équerrage contrôlé après pointage et avant soudage complet.

Question 3.3. **Indiquer deux contrôles géométriques à effectuer sur le panneau assemblé et préciser l'instrument adapté à chacun. Pour le contrôle des diagonales, calculer la valeur théorique attendue pour un cadre rectangulaire de 2 400 mm par 1 100 mm à l'aide de la formule d = √(L² + H²) et l'arrondir au millimètre.**

Contrôler la largeur et la hauteur hors tout au mètre ruban : largeur 2 400 ± 2 mm et hauteur 1 100 ± 2 mm. Pour vérifier l'équerrage, mesurer les deux diagonales au mètre ruban : elles doivent être égales. Pour un rectangle de 2 400 mm par 1 100 mm, la diagonale théorique vaut $d = \sqrt{2400^2 + 1100^2} = 2640{,}08\ \text{mm}$, soit 2 640 mm au

millimètre.

Contrôles géométriques et diagonale théorique

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

Dimensions : 2 400 ± 2 mm × 1 100 ± 2 mm, mètre ruban

Équerrage : mesurer et comparer les deux diagonales au ruban

Diagonale théorique : 2 640 mm

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dimensions : 2 400 ± 2 mm × 1 100 ± 2 mm. Équerrage : deux diagonales égales, valeur théorique 2 640 mm.

4. Prévention et sécurité

Le candidat analyse les risques liés au tronçonnage, au meulage, au soudage et à la manipulation du panneau assemblé en atelier. Il propose des mesures de prévention et des vérifications préalables concernant le poste, les fumées, les projections et la manutention.

Question 4.1. Pour chacune des trois situations du tableau, proposer une mesure de prévention collective ou une organisation du travail permettant de réduire le risque. Distinguer au moins une mesure collective d'une mesure individuelle.

Pour chaque risque, associer une protection collective ou une organisation du travail aux EPI adaptés.

- **Tronçonnage et meulage :** maintenir les carters, brider la pièce et protéger la zone des projections. Porter lunettes ou écran facial et protections auditives.
- **Soudage :** utiliser l'aspiration des fumées et un écran de soudage pour protéger les personnes voisines. Porter un masque de soudage, des gants et des vêtements couvrants.
- **Manipulation du panneau :** choisir un moyen de levage adapté, stabiliser la charge et dégager le trajet. Éloigner les personnes de la zone de déplacement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tronçonnage : carter et bridage; soudage : aspiration et écran; manutention : levage adapté et zone sécurisée, avec les EPI requis.

Question 4.2. Avant de commencer le tronçonnage et le soudage, citer trois vérifications ou mesures de prévention à mettre en œuvre dans l'atelier : une concernant l'état du poste ou de l'outil, une concernant les fumées ou les projections, et une concernant la manutention de l'ouvrage.

Avant le démarrage, effectuer ces trois vérifications :

1. **Poste et outil :** vérifier la stabilité du poste, la fixation de la pièce, l'état du disque et la présence des carters. Écarter tout outil endommagé.
2. **Fumées et projections :** s'assurer du fonctionnement de l'aspiration avant le soudage, maintenir les protections contre les projections et éloigner les matières inflammables.
3. **Manutention :** évaluer la masse et l'encombrement du panneau, choisir un moyen adapté et dégager le trajet avant son déplacement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier l'outil et ses protections, le fonctionnement de l'aspiration et la sécurisation du déplacement du panneau.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E.11 du BP Métallier, session 2026, code 26-BP-MET-E11, d'une durée de 4 heures et coefficient 4. Le sujet porte sur la préparation de fabrication d'un panneau garde-corps en acier S235JR. Il évalue l'analyse fonctionnelle et réglementaire, le métré, les calculs de matière et de coût, l'organisation de fabrication, les contrôles géométriques et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Longueur totale d'un profilé = longueur unitaire × quantité ; masse = longueur totale en mètres × masse linéique.
- Écartement libre = (largeur disponible - largeur cumulée des barreaux) / nombre d'intervalles.
- Rendement matière = longueur débitée / longueur achetée × 100 ; chute = longueur achetée - longueur débitée.
- Vitesse périphérique : V = πDn avec D en mètres et n en tours/minute ; diviser par 60 pour obtenir des m/s.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les dimensions hors tout de l'ouvrage des longueurs de débit des éléments.
- Respecter les unités et les conversions en mètres avant les calculs de masse, de coût et de rendement.
- Contrôler l'équerrage avant soudage complet et prévoir un soudage alterné pour limiter les déformations.
- Au contrôle final, vérifier dimensions, tolérances, espacement des barreaux, équerrage, soudures et état de surface.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'écartement libre entre les barreaux ?

Déduisez d'abord des 2 400 mm la largeur des deux montants d'extrémité pour obtenir la largeur disponible. Soustrayez la largeur cumulée des 20 barreaux, puis divisez le résultat par 19 intervalles et comparez-le à la limite de 110 mm.

Q : À quoi correspondent les références EXC2 et niveau C dans ce sujet ?

La classe EXC2 de la NF EN 1090-2 encadre l'exécution de la structure métallique. Le niveau C de la NF EN ISO 5817 concerne la qualité des imperfections des assemblages soudés. Le dossier demande de les appliquer dans les limites du cahier des charges et des procédures de l'entreprise.

Q : Comment organiser le temps sur cette épreuve de quatre heures ?

Répartissez le temps entre les quatre parties en tenant compte de leur barème : 4, 8, 5 et 3 points. Réservez une marge pour vérifier les unités, les arrondis, les calculs et la complétude des documents réponses DR 1 et DR 2.

Q : Quels critères de réception dimensionnelle faut-il retenir ?

La largeur hors tout attendue est de 2 400 mm avec une tolérance de ± 2 mm, et la hauteur de 1 100 mm avec une tolérance de ± 2 mm. L'écartement libre entre barreaux ne doit pas dépasser 110 mm.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/Dessin d'exécution et traçage/2026/BP Métallier - Dessin d'exécution et traçage - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Métallier : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.