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

Épreuve E.1 : Étude, préparation, suivi d'un ouvrage (U.10)

Session 2013 • Code sujet : **U.10** • Durée : **4 heures 30 minutes** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Lecture de plan** (9 questions) — **Page 3**
2. **Pliage d'une marche** (3 questions) — **Page 6**
3. **Épure du limon** (1 question) — **Page 9**
4. **Relevé de cotes** (1 question) — **Page 10**
5. **Soudage** (4 questions) — **Page 11**
6. **Sécurité au travail et aspiration des fumées de soudage** (3 questions) — **Page 14**
7. **Électricité** (6 questions) — **Page 16**
8. **Connaissances scientifiques** (4 questions) — **Page 18**
9. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 20**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2013/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Lecture de plan

À partir des documents techniques du projet, le candidat étudie l'orientation et les niveaux du bâtiment ainsi que la géométrie de l'escalier. Il doit aussi déterminer les formats et le nombre de tôles nécessaires pour revêtir les portes intérieures sur leurs deux faces.

Question a. Donner l'orientation de la porte d'entrée principale à partir des documents techniques.

Sur le plan d'implantation des documents techniques, repérer la porte d'entrée principale. Lire la façade où elle est située et déterminer son point cardinal à partir de la flèche du nord. Reporter l'orientation de cette façade, sans la confondre avec le sens d'ouverture du vantail.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Orientation de la façade d'entrée : point cardinal indiqué par le plan d'implantation.

Question b. Donner l'orientation de la façade vitrée à partir des documents techniques.

Repérer la façade vitrée sur le plan d'implantation, puis la situer par rapport à la flèche du nord. Son orientation est le point cardinal vers lequel cette façade est tournée. Reporter cette orientation, et non celle d'une pièce ou d'une ouverture particulière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Orientation de la façade vitrée : point cardinal lu sur le plan d'implantation.

Question c. Donner la cote de niveau du rez-de-chaussée.

Lire sur le plan ou la coupe le repère altimétrique du rez-de-chaussée. Reprendre la cote et son signe exactement comme indiqués, avec la même référence de niveau. Distinguer le niveau du sol fini de celui du sol brut, car ils correspondent à deux cotes différentes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cote de niveau du rez-de-chaussée : valeur du repère altimétrique du plan.

Question d. Donner la cote de niveau de l'étage.

Sur la coupe, repérer le niveau de l'étage et reporter sa cote altimétrique avec le signe et la référence inscrits au dessin. Cette cote exprime le niveau de l'étage par rapport au repère choisi, et non la hauteur de l'escalier ni l'écart entre deux niveaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cote de niveau de l'étage : valeur du repère altimétrique de la coupe.

Question e. Calculer la différence de cote entre le sol brut et le sol fini au rez-de-chaussée.

Relever les deux cotes au rez-de-chaussée, celle du sol brut et celle du sol fini, puis les exprimer dans une unité commune. Calculer leur différence dans l'ordre demandé : cote du sol fini moins cote du sol brut. Le résultat positif donne l'épaisseur entre les deux niveaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Différence de niveau : cote du sol fini moins cote du sol brut.

Question f. Déterminer la hauteur de marche de l'escalier reliant le rez-de-chaussée à la mezzanine.

Sur le dessin de l'escalier, relever la hauteur totale à franchir entre le rez-de-chaussée et la mezzanine, ainsi que le nombre de hauteurs de marche. Diviser la hauteur totale par ce nombre. Les hauteurs étant identiques, le quotient obtenu est la hauteur d'une marche.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hauteur d'une marche : hauteur totale à franchir divisée par le nombre de hauteurs.

Question g. Vérifier si la formule de Blondel indiquée, 2H + G = 600 à 650, est respectée pour cet escalier.

Prendre la hauteur de marche calculée à la question f et le giron coté sur le plan. Exprimer les deux mesures en millimètres, puis calculer deux fois la hauteur de marche plus le giron. La formule indiquée est vérifiée si le résultat est compris entre 600 et 650 mm, bornes incluses.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Blondel est vérifiée si 600 mm ≤ 2H + G ≤ 650 mm.

Question h. Donner l'emmarchement de cet escalier.

L'emmarchement est la largeur de l'escalier, mesurée perpendiculairement au sens de déplacement. Relever cette cote directement sur la vue en plan, entre les limites latérales de l'escalier, puis conserver l'unité indiquée au dessin. Ne pas la confondre avec le giron, mesuré dans le sens de la montée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Emmarchement : largeur cotée de l'escalier, perpendiculairement au sens de montée.

Question i. Pour chaque format de porte indiqué, déterminer le nombre de tôles nécessaires pour les portes du rez-de-chaussée et du premier étage, puis le total par format. Tenir compte du revêtement des deux faces des portes intérieures, à l'exception des portes coulissantes de placard, et des formats de tôles disponibles.

Les portes intérieures sont revêtues sur leurs deux faces, sauf les portes coulissantes de placard : compter donc deux tôles par porte concernée. Le format 1250 × 2500 mm couvre une porte jusqu'à 93 × 204 cm. Compter séparément les portes de chaque niveau et format sur les plans, puis additionner les deux niveaux. Pour chaque case, multiplier l'effectif des portes par deux.

Format de porte	RDC	1er étage	Total
73 × 204	2 × portes concernées	2 × portes concernées	Somme RDC + étage
83 × 204	2 × portes concernées	2 × portes concernées	Somme RDC + étage
93 × 204	2 × portes concernées	2 × portes concernées	Somme RDC + étage

✓ RÉPONSE À RETENIR

Format adapté : 1250 × 2500 mm. Prévoir deux tôles par porte intérieure non coulissante, puis totaliser par format et par niveau.

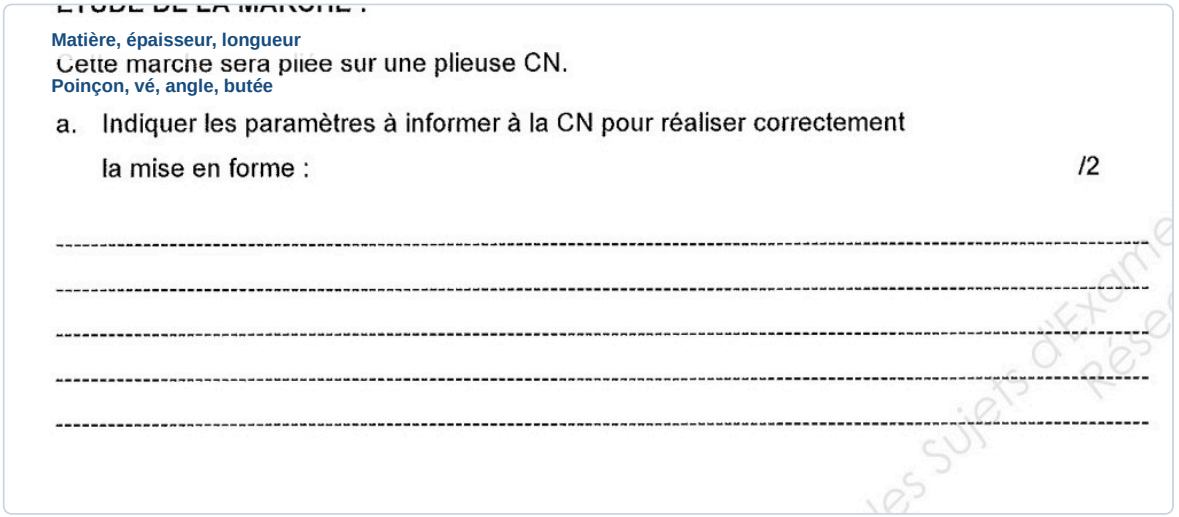
2. Pliage d’une marche

Le candidat étudie le prototype d’une marche du futur escalier, qui sera formée sur une plieuse à commande numérique. Un plateau en bois de 43 mm sera fixé sur les marches, et les documents techniques fournissent les données nécessaires au calcul de la longueur développée et à la préparation du pliage.

Question a. Indiquer les paramètres à renseigner sur la commande numérique pour réaliser correctement la mise en forme de la marche.

Programmer la matière et l’épaisseur de tôle, la longueur de pliage, l’outillage (poinçon et vé), l’angle de pliage et la position de la butée arrière. Vérifier que le vé et la force de la plieuse conviennent à la tôle. Faire un pli d’essai et contrôler l’angle.

Paramètres à renseigner sur la CN


ÉTUDE DE LA MARCHE :

Matière, épaisseur, longueur

Cette marche sera pliée sur une plieuse CN.

Poinçon, vé, angle, butée

a. Indiquer les paramètres à informer à la CN pour réaliser correctement la mise en forme : /2

Les Sujets d'Examen Réservés

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Matière, épaisseur, longueur de pliage, poinçon, vé, angle et position de butée.

Question b. À l’aide du tableau fourni, calculer la longueur développée de la marche. Présenter les valeurs de Vé et de Δl, calculer la force de pliage par mètre puis la force nécessaire pour la longueur à plier, et détailler le calcul de la longueur développée.

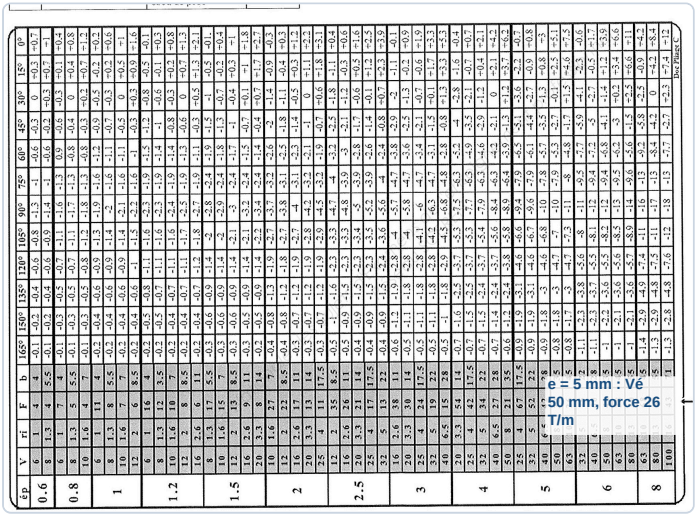
Pour une tôle de 5 mm, la lecture du tableau donne un vé de 50 mm et une force de 26 T/m. Pour une longueur pliée L exprimée en mètres, la force nécessaire vaut 26 × L T. La développée se calcule en additionnant les cotes extérieures des tronçons puis en retranchant les corrections de pliage : LD = somme des tronçons - somme des Δl. Lire Δl dans la colonne correspondant à l’angle du pli. Les cotes du profil et la longueur à plier permettent d’obtenir les valeurs finales.

Calcul de la longueur développée

LD = somme des tronçons - somme des Δl
Force totale = 26 × L (en mètres) T

Calcul longueur développée : /8

Lecture des paramètres dans le tableau



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vé : 50 mm. Force : 26 T/m, soit 26 × L T pour L mètres. LD : somme des cotes extérieures moins la somme des Δl.

Question c. Pour des raisons de sécurité, le pliage doit être effectué par retournement. Indiquer l'ordre des quatre plis et calculer les cotes machine.

Plier d'abord les petits retours, puis les côtés : B, E, C, D. À chaque opération, reprendre la pièce par retournement et la positionner contre la butée arrière. Régler chaque cote machine à partir de la cote du profil indiquée sur le plan, en appliquant la correction Δl du pli concerné. Contrôler après chaque pli l'angle et l'orientation de la pièce.

Ordre des plis et cotes machine



1 : B 2 : E 3 : C 4 : D
Cotes machine : cotes du profil corrigées de Δl

Pliage N°2 :	Pliage N°3 :
	Pliage N°4 :

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Ordre : B, E, C, D. Cotes machine : cotes du profil corrigées de Δl à chaque pli.

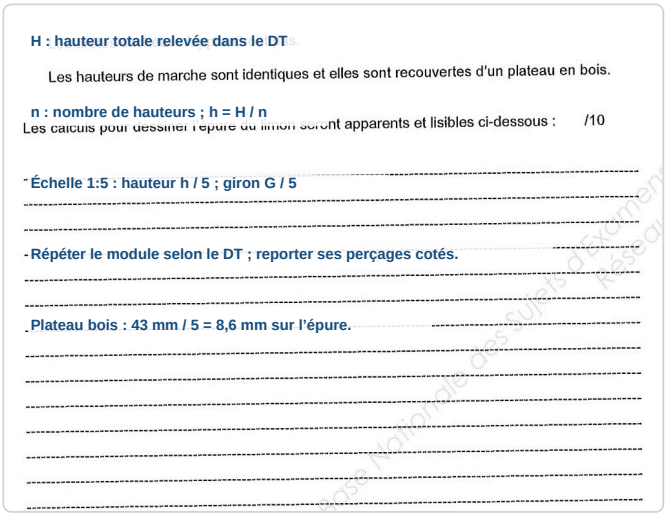
3. Épure du limon

À partir du dossier technique de l'escalier, le candidat doit tracer l'épure du limon à l'échelle 1:5. Les hauteurs de marche sont identiques, les marches sont recouvertes d'un plateau en bois, et les perçages doivent être repérés.

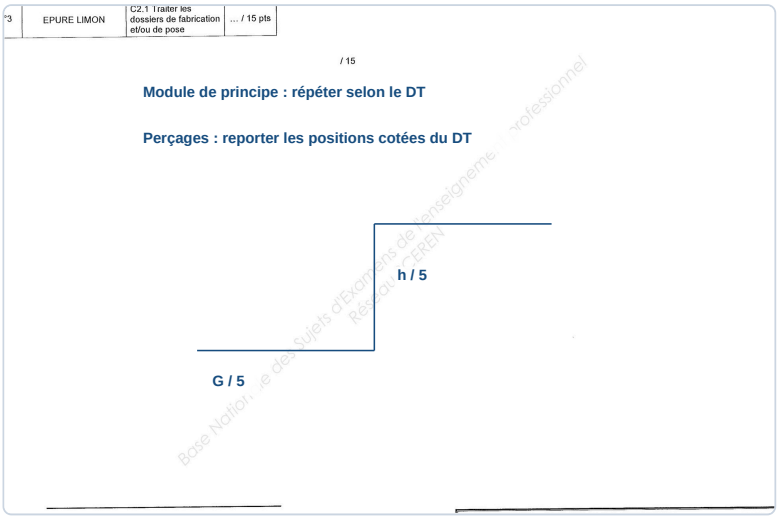
Question Consignes. Dessiner l'épure du limon à l'échelle 1:5 sur le document réponse indiqué, repérer les perçages des marches et coter l'épure. Ne pas représenter les arêtes cachées et rendre apparents et lisibles les calculs utilisés pour construire l'épure.

Sur le document réponse, relever dans le DT la hauteur totale H, le nombre de hauteurs n, le giron G et les positions des perçages. Calculer la hauteur régulière h = H/n. Tracer à l'échelle 1:5 avec h/5 et G/5, puis répéter le module selon le DT. Reporter les perçages à leurs emplacements cotés, sans arêtes cachées, et inscrire les cotes réelles. Le plateau de 43 mm correspond à 8,6 mm à l'échelle. Les valeurs exactes de l'escalier et des perçages sont à reprendre du DT.

Calculs de construction à inscrire



Module de principe à répéter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Épure à l'échelle 1:5 : hauteurs h/5, girons G/5, perçages reportés du DT et cotes réelles indiquées.

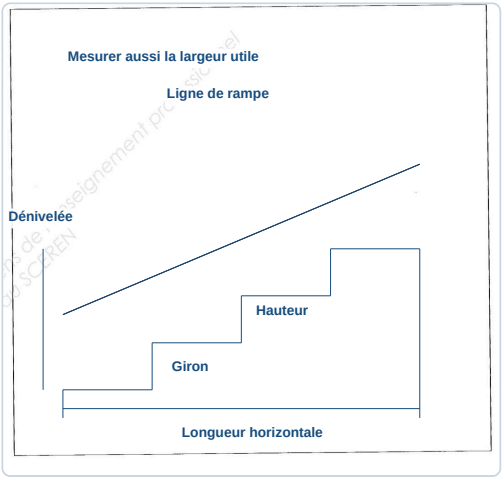
4. Relevé de cotes

Le candidat doit relever les cotes d’un escalier droit existant en vue de fabriquer une rampe. Il explique sa méthode au moyen d’un schéma et cite les outils à utiliser.

Question a. À l’aide d’un schéma, expliquer comment procéder au relevé des cotes de l’escalier et citer les outils à utiliser pour préparer la fabrication de la rampe.

Repérer le départ, l’arrivée, les paliers et les fixations possibles. Mesurer la largeur utile, chaque giron et chaque hauteur de marche, puis contrôler la longueur horizontale et la dénivelée totales. Relever aussi les obstacles et les dégagements. Reporter ces mesures sur un croquis de profil pour définir la ligne de rampe et ses appuis. Outils : mètre ruban, niveau ou inclinomètre, équerre, fil à plomb ou niveau laser, carnet et crayon.

Schéma de relevé du profil d’escalier



✓ RÉPONSE À RETENIR

Relever largeur, girons, hauteurs, longueur horizontale, dénivelée, obstacles et appuis. Outils : mètre ruban, niveau, équerre, fil à plomb ou laser.

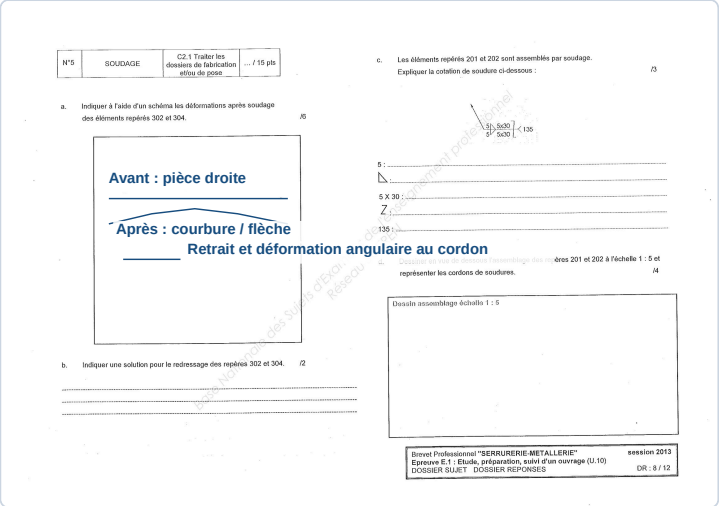
5. Soudage

L’exercice porte sur les déformations liées au soudage des éléments repérés 302 et 304, puis sur l’interprétation d’une cotation de soudure concernant les repères 201 et 202. Le candidat doit également représenter leur assemblage et les cordons de soudure à l’échelle demandée.

Question a. À l’aide d’un schéma, indiquer les déformations susceptibles d’apparaître après le soudage des éléments repérés 302 et 304.

Le soudage chauffe localement les pièces. En refroidissant, le métal se rétracte et peut entraîner plusieurs déformations des éléments 302 et 304 : raccourcissement transversal, déformation angulaire près du cordon et cintrage longitudinal. Le schéma indique ces effets possibles de façon schématique, car leur ampleur dépend de la disposition des pièces et de la séquence de soudage.

Déformations possibles après soudage

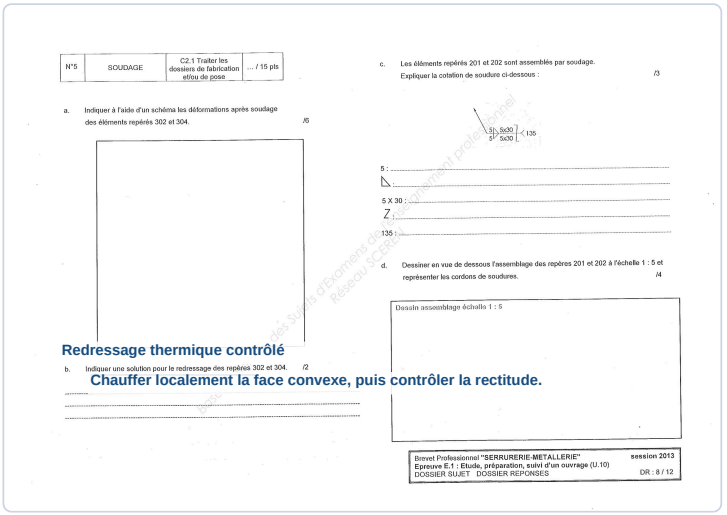

N°5
SOUDAGE
C2.1 Traiter les dossiers de fabrication et/ou de pose
... / 15 pts
a. Indiquer à l'aide d'un schéma les déformations après soudage des éléments repérés 302 et 304. /6
Avant : pièce droite
Après : courbure / flèche
Retrait et déformation angulaire au cordon
b. Indiquer une solution pour le redressage des repères 302 et 304. /2
c. Les éléments repérés 201 et 202 sont assemblés par soudage.
Expliquer la cotation de soudure ci-dessous : /3
5 :
5 X 30 :
135 :
Dessin assemblage échelle 1 : 5
Brevet Professionnel "SERRURERIE-METALLERIE" session 2013
Epreuve E.1 : Etude, préparation, suivi d'un ouvrage (U.10)
DOSSIER SUJET DOSSIER REPONSES
DR : 8 / 12

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Retrait transversal, déformation angulaire et cintrage longitudinal possibles après soudage.

Question b. Indiquer une solution pour redresser les éléments repérés 302 et 304.

Un redressage thermique contrôlé est une solution : repérer la déformation, puis chauffer localement par petites zones la face convexe de la pièce. Le refroidissement provoque la contraction de la zone chauffée et corrige la courbure. Éviter la surchauffe et contrôler progressivement la rectitude et l’équerrage à la règle et à l’équerre. Un redressage mécanique à la presse est également possible si la déformation et la pièce le permettent.

Solution de redressage



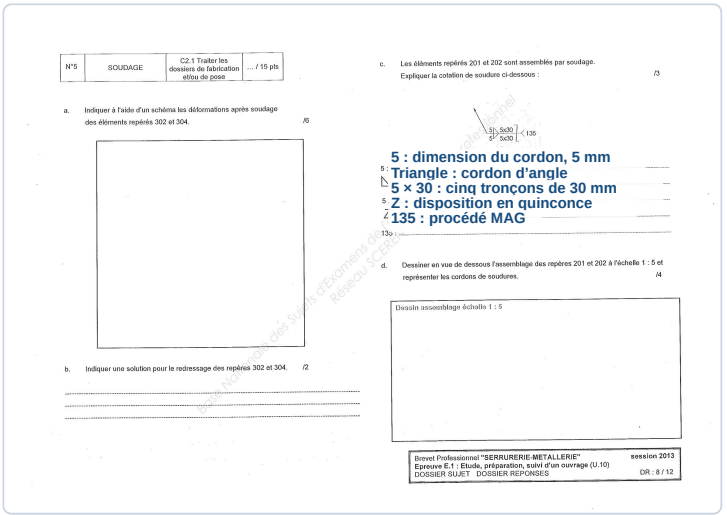
✓ RÉPONSE À RETENIR

Redressage thermique localisé et contrôlé de la face convexe, suivi d'un contrôle géométrique.

Question c. Expliquer la cotation de soudure représentée pour l'assemblage des éléments repérés 201 et 202, en interprétant ses indications et ses symboles.

Le triangle indique un cordon d'angle. Le chiffre 5 précise sa dimension : 5 mm. La notation 5 × 30 désigne cinq tronçons de 30 mm. Le symbole Z indique que les cordons discontinus sont disposés en quinconce. La cotation répétée au-dessus et au-dessous de la ligne de référence demande des cordons sur les deux côtés de l'assemblage. Le numéro 135 désigne le procédé MAG avec fil-électrode fusible sous protection gazeuse.

Lecture de la cotation de soudure



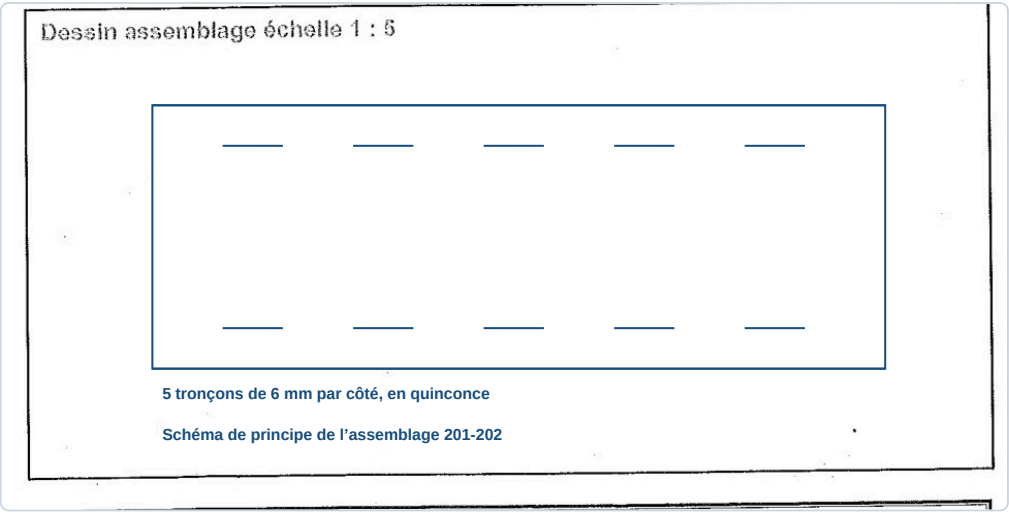
✓ RÉPONSE À RETENIR

Cordons d'angle de 5 mm, cinq tronçons de 30 mm sur chaque côté, en quinconce, procédé MAG 135.

Question d. Dessiner en vue de dessous l’assemblage des éléments repérés 201 et 202 à l’échelle 1:5 et représenter les cordons de soudure.

Dans la vue de dessous, représenter schématiquement les pièces 201 et 202 assemblées, puis les cordons discontinus sur les deux côtés. La cotation indique cinq tronçons de 30 mm par côté, disposés en quinconce. À l’échelle 1:5, chaque tronçon se dessine avec une longueur de 30 ÷ 5 = 6 mm. Le schéma annoté représente la disposition des cordons ; les contours des pièces doivent suivre leur géométrie sur le plan d’atelier.

Vue de dessous : disposition des cordons à l’échelle 1:5



✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux côtés soudés en quinconce : cinq tronçons de 6 mm dessinés par côté à l’échelle 1:5.

6. Sécurité au travail et aspiration des fumées de soudage

Le candidat analyse une photographie d'une situation de soudage et complète une grille d'évaluation des risques à l'aide de documents de prévention. Il étudie ensuite l'aménagement d'une zone de soudage avec aspiration intégrée, calcule le débit d'air nécessaire et choisit un moteur parmi les modèles proposés.

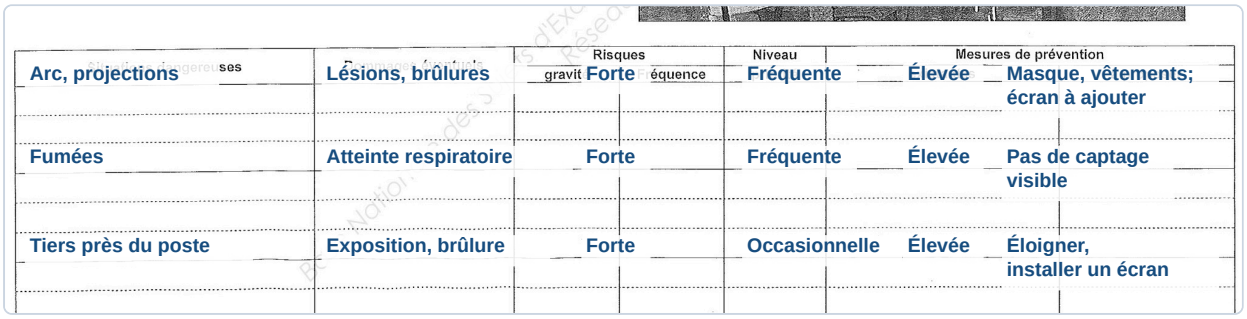
Question a. Analyser la photographie et compléter la grille d'évaluation des risques en indiquant les situations dangereuses, les dommages éventuels, la gravité, la fréquence, le niveau de priorité ainsi que les mesures de prévention existantes et celles à proposer.

La photographie montre un soudage à l'arc avec projections et fumées, ainsi qu'une personne à proximité du poste. Les niveaux de gravité et de fréquence sont évalués qualitativement. Les équipements visibles protègent le soudeur, mais ne protègent pas les tiers et ne remplacent pas l'aspiration à la source.

Situation dangereuse	Dommages éventuels	Gravité	Fréquence	Priorité	Prévention existante	À proposer
Arc et projections	Lésions oculaires, brûlures	Forte	Fréquente	Élevée	Masque et vêtements de soudage visibles	Écrans de soudage
Fumées de soudage	Irritations, atteintes respiratoires	Forte	Fréquente	Élevée	Aucun captage visible	Captage à la source
Tiers à proximité du poste	Exposition aux rayonnements et projections	Forte	Occasionnelle	Élevée	Aucune séparation visible	Éloigner et protéger les tiers

Le captage des fumées, l'écran de protection et l'éloignement des personnes non concernées réduisent les risques prioritaires.

Grille des risques complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

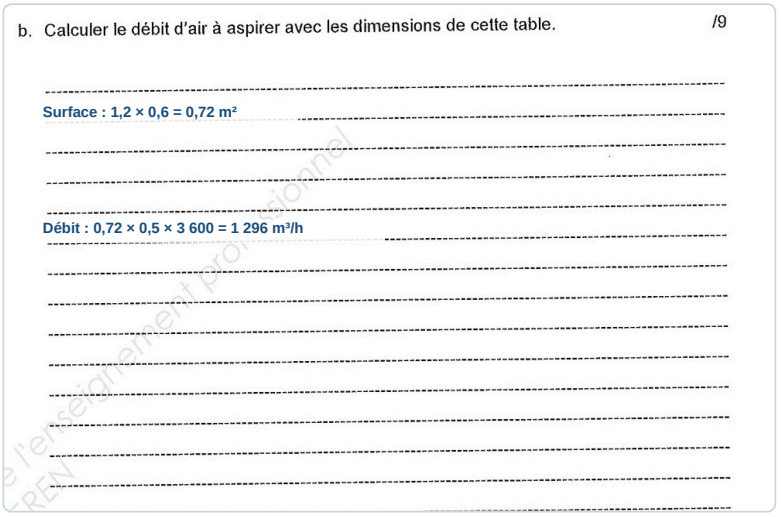
Priorités : captage des fumées à la source, écrans de soudage et éloignement des tiers.

Question b. À partir des dimensions de la table fournies, calculer le débit d'air à aspirer.

La surface de la table est son plan de travail : largeur × profondeur, soit 1 200 mm × 600 mm. En mètres, cela donne une surface de 1,2 m² × 0,6 m², soit 0,72 m². Avec une vitesse de captage de 0,5 m/s, le débit horaire est :

$$Q = 1,2 \times 0,6 \times 0,5 \times 3\,600 = 1\,296\ \mathrm{m^3/h}.$$

Calcul du débit d'aspiration


b. Calculer le débit d'air à aspirer avec les dimensions de cette table. /9

Surface : 1,2 × 0,6 = 0,72 m²

Débit : 0,72 × 0,5 × 3 600 = 1 296 m³/h

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit d'air nécessaire : 1 296 m³/h.

Question c. Choisir le moteur le plus adapté pour aspirer les fumées dans les meilleures conditions et indiquer clairement le moteur retenu.

Le débit nécessaire est de 1 296 m³/h. Le moteur n° 1 fournit 2 500 m³/h, donc il satisfait le besoin avec une marge de 1 204 m³/h. Le moteur n° 2, à 4 700 m³/h, est également suffisant, mais son débit est supérieur au besoin. Le moteur n° 1 est donc le choix adapté : il couvre le débit calculé avec une puissance de 1,1 kW et une vitesse de 2 800 tr/min.

Moteur retenu

MOTEUR	PUISSANCE	VITESSE	DEBIT D'ASPIRATION
1	1.1 KW	2800 tr/min	2500 m^3/h
2	2.2 KW	2800 tr/min	4700 m^3/h

MOTEUR RETENU : N° 1, 2 500 m³/h

✓ RÉPONSE À RETENIR

Moteur retenu : n° 1, 1,1 kW, 2 800 tr/min, 2 500 m³/h.

7. Électricité

L'exercice s'appuie sur la plaque signalétique d'une perceuse portative d'atelier, qui indique notamment sa tension, sa fréquence, son intensité et sa puissance. Le candidat interprète les indications et symboles, calcule la puissance absorbée et en déduit le rendement de l'outil.

Question a. Expliquer la signification du symbole représenté sur la plaque signalétique.

Le symbole représentant un carré dans un autre carré indique que la perceuse est un appareil électrique de **classe II**. Ses parties accessibles sont protégées par une double isolation ou une isolation renforcée. Cette protection ne repose pas sur une connexion à la terre : l'appareil ne nécessite donc pas de conducteur de terre pour cette protection.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Classe II : perceuse à double isolation, protégée sans raccordement à la terre.

Question b. Indiquer le type de courant électrique qui doit alimenter la perceuse et justifier la réponse.

La perceuse doit être alimentée en **courant alternatif**. La plaque indique une fréquence de **50/60 Hz** : une fréquence exprimée en hertz caractérise un courant périodique, ici le courant alternatif du réseau. L'alimentation doit également être adaptée à la tension indiquée sur la plaque.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Courant alternatif, à la fréquence indiquée de 50 ou 60 Hz.

Question c. Expliquer la signification de l'indication « 230 V » et préciser ce qu'elle représente.

L'indication **230 V** correspond à la tension nominale d'alimentation prévue pour la perceuse. Pour une alimentation alternative, cette valeur désigne la tension efficace entre les bornes de l'appareil. Elle indique la tension du réseau auquel l'outil doit être raccordé, et non son intensité ni sa puissance.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 230 V : tension efficace nominale d'alimentation prévue pour la perceuse.

Question d. Expliquer la signification de l'indication « 750 W ».

Dans le cadre de cet exercice, **750 W** désigne la puissance utile nominale de la perceuse, c'est-à-dire la puissance mécanique transmise au foret. Elle est à distinguer de la puissance électrique absorbée par l'outil, calculée à la question suivante à partir de la tension et de l'intensité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 750 W : puissance utile nominale fournie par la perceuse au foret.

Question e. **Sachant que la perceuse est traversée par un courant d'intensité 3,4 A, calculer la puissance absorbée par l'outil.**

La puissance absorbée se calcule par le produit de la tension et de l'intensité : $P_{abs} = U \times I$. Avec les valeurs de l'énoncé, $P_{abs} = 230 \times 3{,}4 = 782\ \text{W}$. La perceuse absorbe donc 782 W de puissance électrique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La puissance électrique absorbée par la perceuse est de 782 W.

Question f. **À partir des données de la plaque signalétique et du résultat précédent, déduire le rendement de la perceuse en pourcentage.**

Le rendement est le rapport entre la puissance utile et la puissance absorbée : $\eta = \frac{P_{utile}}{P_{abs}} \times 100$. En utilisant les 750 W de la plaque et les 782 W calculés précédemment, $\eta = \frac{750}{782} \times 100 \approx 95{,}9\%$. Le rendement est inférieur à 100 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le rendement de la perceuse est d'environ 95,9 %.

8. Connaissances scientifiques

L'étude mécanique porte sur une marche d'escalier supportant une personne de 80 kg, avec une accélération de la pesanteur fixée à 10 N/kg. Le candidat calcule le poids, caractérise les forces exercées sur la marche et nomme les efforts subis par la marche et ses boulons de liaison.

Question a. Calculer le poids supporté par une marche pour une personne de 80 kg, en prenant g = 10 N/kg.

Le poids est la force due à l'attraction terrestre. On le calcule en multipliant la masse par l'intensité de la pesanteur : $P = m \times g$. Pour une personne de 80 kg et $g = 10\ \mathrm{N/kg}$, le calcul donne $P = 80 \times 10 = 800\ \mathrm{N}$. La marche supporte donc une charge de 800 N, en négligeant son propre poids comme indiqué dans l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poids de la personne : **800 N**, transmis à la marche.

Question b. En négligeant le poids propre de la marche, donner les caractéristiques des deux forces qui s'exercent sur la marche chargée aux points d'appui : direction, sens et intensité.

La charge est supposée appliquée au milieu de la marche et les deux appuis sont symétriques. Les réactions des appuis ont alors la même intensité et leur somme équilibre le poids : $800/2 = 400\ \mathrm{N}$ chacune. Elles sont verticales, dirigées vers le haut, et s'exercent aux deux points d'appui. Si la charge était décentrée, les réactions seraient différentes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À chaque point d'appui : une force verticale de **400 N vers le haut**, sous l'hypothèse d'une charge centrée.

Question c. Nommer l'effort auquel est soumise la marche.

La personne charge la marche vers le bas, tandis que les appuis la soutiennent vers le haut. Cette action provoque une déformation en courbure entre les appuis. L'effort global subi par la marche est donc la flexion. Il s'agit de l'effort caractéristique d'une pièce portée à ses extrémités et soumise à une charge transversale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La marche est soumise à un effort de **flexion**.

Question d. Nommer les efforts auxquels sont soumis les boulons de liaison entre le gousset et la marche.

Les boulons assurent la liaison entre le gousset et la marche et transmettent les efforts de l'assemblage. Ils sont sollicités au cisaillement, car la charge tend à faire glisser les pièces l'une par rapport à l'autre. Ils peuvent aussi être sollicités en traction, lorsque l'action transmise tend à écarter les pièces. Les efforts à nommer sont donc le cisaillement et la traction.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Les boulons de liaison sont sollicités en **cisaillement et en traction**.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BP MÉTALLIER

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.1 du Brevet Professionnel Serrurerie-Métallerie, session 2013, porte le code d'unité U.10 et dure 4 heures 30, coefficient 4. Sur 150 points, elle s'appuie sur un projet d'escalier et ses équipements. Elle évalue la lecture de plans, le pliage, l'épure, le relevé de cotes, le soudage, la prévention des risques, l'électricité et la mécanique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La formule de Blondel indiquée dans le sujet est 2H + G = 600 à 650.
- La longueur développée d'une pièce pliée se détermine avec ses dimensions et les données de pliage fournies dans le tableau.
- Pour la puissance électrique absorbée, exploiter les données de tension et d'intensité selon les indications de l'exercice.
- Le poids se calcule avec P = m × g ; le sujet fixe g à 10 N/kg.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever les orientations, niveaux et dimensions dans les documents techniques avant d'effectuer les calculs.
- Pour le pliage, exploiter le tableau fourni et détailler les étapes, les valeurs et les unités.
- Pour l'épure, respecter l'échelle 1:5, coter le dessin, repérer les perçages et rendre les calculs lisibles.
- Dans la grille de risques, distinguer situations dangereuses, dommages, gravité, fréquence, priorité et prévention.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la formule de Blondel pour l'escalier ?

Relever la hauteur de marche H et le giron G dans les documents techniques, calculer 2H + G, puis comparer le résultat à l'intervalle donné dans le sujet, soit 600 à 650. Présenter les valeurs utilisées et leurs unités.

Q : Comment choisir le moteur pour la cabine d'aspiration ?

Calculer le débit d'air requis à partir des dimensions de la table et des données fournies. Comparer ensuite ce débit à ceux des moteurs proposés et retenir celui qui répond au besoin d'aspiration.

Q : Quelle est la durée de l'épreuve et comment les points sont-ils répartis ?

L'épreuve dure 4 heures 30 et son coefficient est 4. Le barème imprimé répartit 150 points sur huit exercices portant sur la lecture de plan, la fabrication, la sécurité et les connaissances scientifiques.

Q : Quels critères soigner dans les réponses graphiques ?

Respecter l'échelle demandée, tracer et coter lisiblement, identifier les éléments et perçages requis et rendre les calculs apparents. Pour le soudage, représenter clairement les déformations, l'assemblage et les cordons demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2013/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2013 - 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.