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

Brevet professionnel Serrurerie-Métallerie - Épreuve E1

Session 2005 • Code sujet : **4** • Durée : **4h30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude, suivi et préparation d'un ouvrage (25 questions) **Page 3**

2. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 19**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2005/BP Métallier - E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2005 - 1-Sujet.pdf

1. Étude, suivi et préparation d’un ouvrage

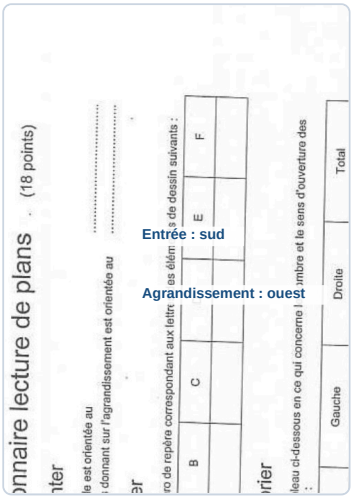
Le candidat exploite les plans d’un bâtiment et d’un escalier métallique, puis étudie la définition et la préparation de pièces de l’ouvrage. Les tâches évaluent la lecture de plans, le dessin technique, les opérations de pliage, la technologie des matériaux, la sécurité, les assemblages mécaniques et l’électricité.

Lecture de plans - S’orienter

Question 1. Indiquer l’orientation de l’entrée principale et celle de la porte d’accès donnant sur l’agrandissement.

Le repère d’orientation du plan situe l’entrée principale au sud. La porte donnant accès à l’agrandissement est située à l’ouest.

Orientations



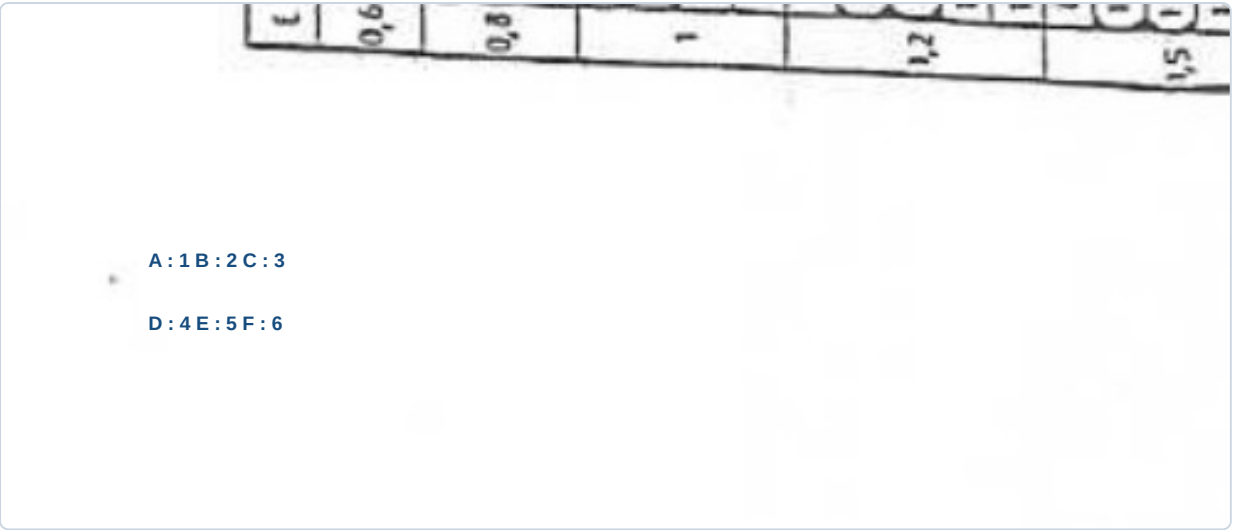
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entrée principale : sud. Accès à l’agrandissement : ouest.

Lecture de plans - Repérer

Question 2. Indiquer, pour chacun des éléments de dessin désignés par les lettres A à F, le numéro de repère correspondant.

Suivre chaque trait de rappel jusqu’à l’élément concerné, puis relever son numéro de repère sur le dessin d’ensemble et la nomenclature.

Repères des éléments



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A : 1 ; B : 2 ; C : 3 ; D : 4 ; E : 5 ; F : 6.

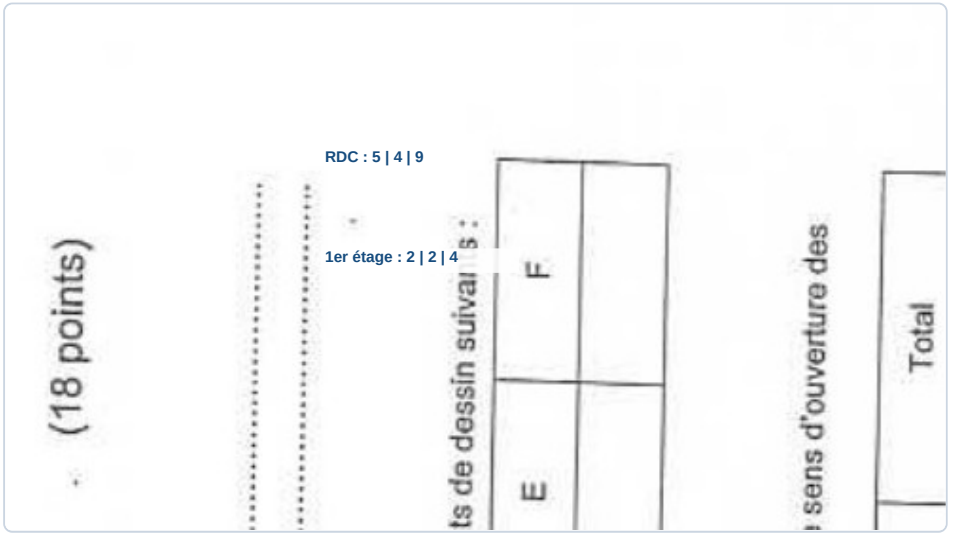
Lecture de plans - Inventorier

Question 3. Compléter le tableau en indiquant, pour les portes intérieures des niveaux RDC et 1er étage, leur nombre et leur sens d'ouverture.

Compter les portes intérieures sur chaque plan et lire leur sens d'ouverture à partir du débattement dessiné. Les portes extérieures ne sont pas comptabilisées.

Niveau	Ouverture gauche	Ouverture droite	Total
RDC	5	4	9
1er étage	2	2	4

Inventaire des portes



✓ RÉPONSE À RETENIR

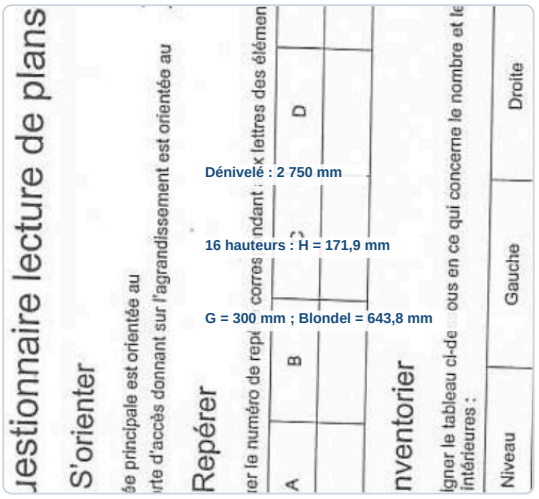
RDC : 5 à gauche, 4 à droite. 1er étage : 2 à gauche, 2 à droite.

Lecture de plans - Calculer

Question 4. Déterminer la hauteur de marche de l'escalier Hall/Mezzanine en relevant les niveaux et le nombre de hauteurs de marche. Vérifier ensuite si la formule de Blondel indiquée dans le sujet est respectée.

Le dénivelé entre le RDC et la mezzanine est de 2 750 mm, réparti en 16 hauteurs. Ainsi, $H = 2750/16 = 171{,}875\ \text{mm}$. Pour un giron de 300 mm, $2H + G = 2 \times 171{,}875 + 300 = 643{,}75\ \text{mm}$, dans l'intervalle demandé de 600 à 650 mm.

Calcul de la marche



✓ RÉPONSE À RETENIR

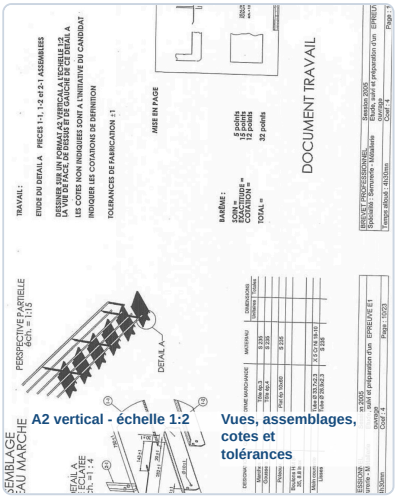
Hauteur de marche : 171,9 mm. Blondel : 643,8 mm, formule respectée.

Dessin technique

Question Dessin de définition. Réaliser sur un format A2 vertical, à l'échelle 1:2, les vues et assemblages demandés pour l'escalier. Compléter le dessin avec les cotations de définition et les tolérances de fabrication requises.

Réaliser sur A2 vertical les vues et assemblages demandés à l'échelle 1:2. Reporter les dimensions de définition lues sur le dessin, les tolérances de fabrication du document et les cotes de détail. Inscrire les cotes réelles, sans les réduire à l'échelle du tracé.

Dessin de définition



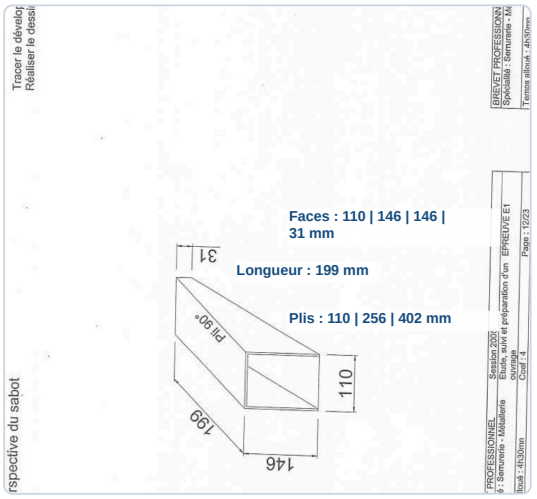
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dessin A2 vertical, échelle 1:2, avec vues, assemblages, cotes de définition et tolérances.

Fabrication - Sabot

Question Développé. Tracer le développé du sabot repère 4 à l'échelle 1/3, réaliser le dessin et coter les lignes de pliage.

La longueur du sabot est de 199 mm. Le développé de la section additionne les faces successives : $110 + 146 + 146 + 31 = 433$ mm. Tracer à l'échelle 1/3 et coter depuis le même bord les lignes de pliage.

Développé du sabot repère 4



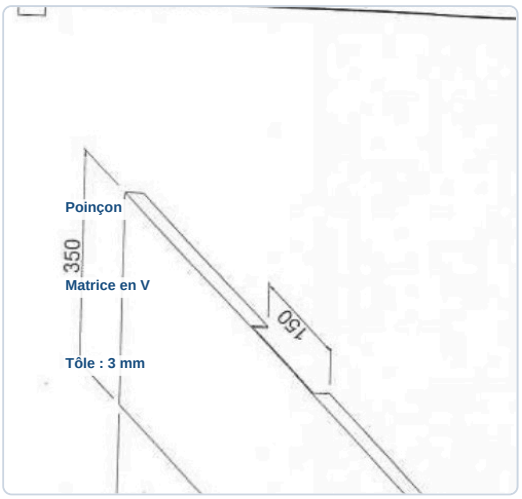
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Développé : 199 × 433 mm. Plis à 110, 256 et 402 mm.

Pliage - Choix des outils

Question 1. Choisir les outils à utiliser pour plier le dessus de marche repère 8.

Le dessus de marche repère 8 est en tôle de 3 mm. Le plier sur une presse plieuse avec un poinçon et une matrice en V adaptés à l'épaisseur et au rayon demandé. Faire un essai de réglage avant la série.

Outils de pliage



✓ RÉPONSE À RETENIR

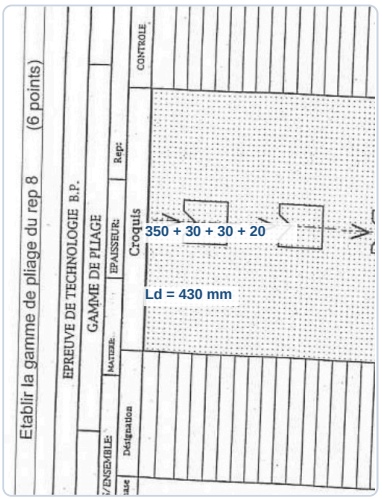
Presse plieuse, poinçon et matrice en V adaptés à la tôle de 3 mm.

Pliage - Longueur développée

Question 2. Calculer la longueur développée du dessus de marche repère 8.

Le développé transversal est la somme des faces du profil : fond de 350 mm, deux retours de 30 mm et un retour de 20 mm. La cote de 750 mm correspond à l'autre dimension de la pièce. Donc $L_d = 350 + 30 + 30 + 20 = 430\ \text{mm}$.

Longueur développée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueur développée : 430 mm.

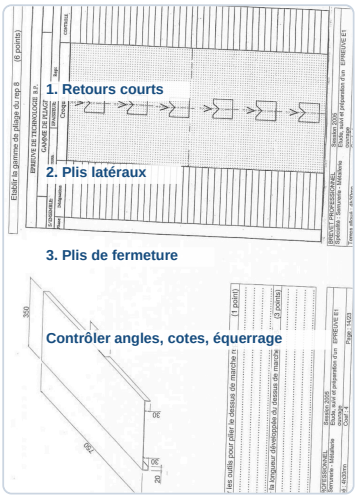
Pliage - Gamme

Question 3. Établir la gamme de pliage du dessus de marche repère 8 en utilisant le document de technologie fourni.

Repérer les lignes de pliage sur le profil et organiser la succession afin que chaque pli reste accessible à l'outillage. Positionner la pièce contre la butée et contrôler angle et cote après chaque opération.

1. Former les retours courts.
2. Former les plis latéraux.
3. Terminer par les plis de fermeture et contrôler l'équerrage.

Gamme de pliage



✓ RÉPONSE À RETENIR

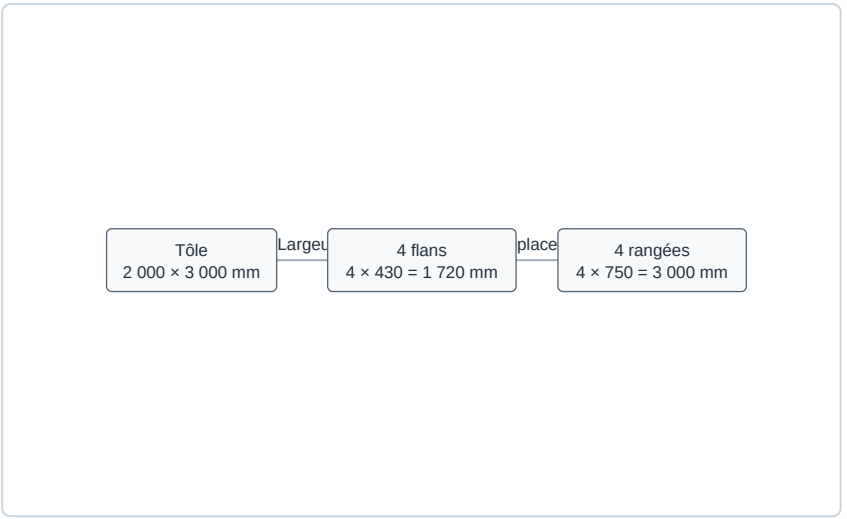
Retours courts, plis latéraux, plis de fermeture. Contrôler les angles, les cotes et l'équerrage.

Débit - Format de tôle

Question 1. Pour réaliser 15 dessus de marche repère 8, définir le format de tôle à utiliser, présenter un schéma et justifier le choix.

Chaque flan développé mesure 750 × 430 mm. Sur une tôle de 2 000 × 3 000 mm, quatre flans occupent 1 720 mm en largeur et quatre rangées occupent 3 000 mm en longueur. Le calepinage fournit 16 emplacements, soit assez pour les 15 pièces, sous réserve du trait de coupe.

Calepinage des dessus de marche



Flans de 750 × 430 mm, pour 15 pièces.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tôle : 2 000 × 3 000 mm. Calepinage : 16 flans de 750 × 430 mm.

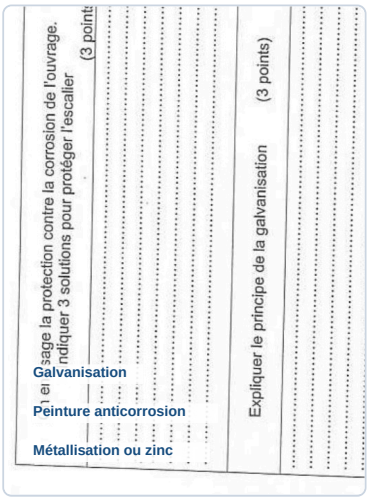
Technologie - Corrosion

Question 2. Indiquer trois solutions permettant de protéger l'ouvrage contre la corrosion.

Trois protections possibles contre la corrosion sont :

- galvanisation à chaud ;
- peinture anticorrosion sur support préparé ;
- métallisation ou revêtement de zinc.

Protections anticorrosion



✓ RÉPONSE À RETENIR

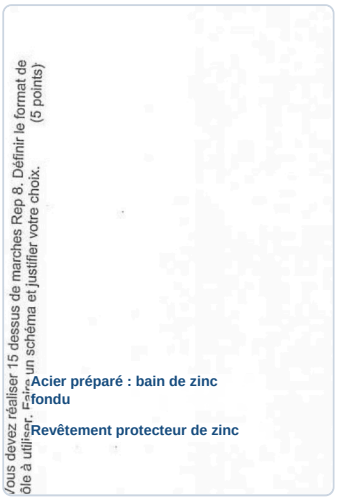
Galvanisation ; peinture anticorrosion ; métallisation ou revêtement de zinc.

Technologie - Galvanisation

Question 3. Expliquer le principe de la galvanisation.

La galvanisation consiste à immerger l'acier nettoyé et décapé dans un bain de zinc fondu. Le revêtement de zinc forme une barrière protectrice et protège aussi l'acier par effet sacrificiel si la couche est localement endommagée.

Principe de galvanisation



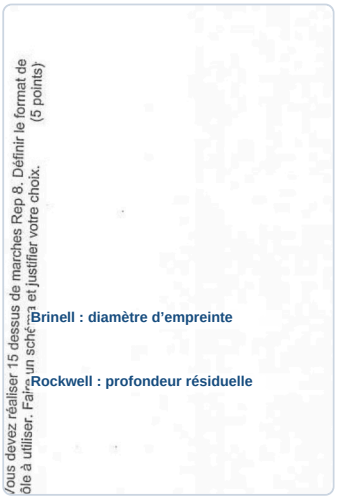
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après préparation, l'acier est plongé dans du zinc fondu, qui le protège de la corrosion.

Technologie - Essais de dureté

Question 4. Expliquer le principe des essais de dureté Brinell et Rockwell.

En Brinell, une bille pénètre le matériau sous une charge définie : la dureté est déterminée à partir du diamètre de l'empreinte. En Rockwell, une précharge puis une charge principale sont appliquées : la dureté est liée à la profondeur résiduelle de pénétration.

Essais de dureté



✓ RÉPONSE À RETENIR

Brinell : diamètre de l'empreinte. Rockwell : profondeur résiduelle de pénétration.

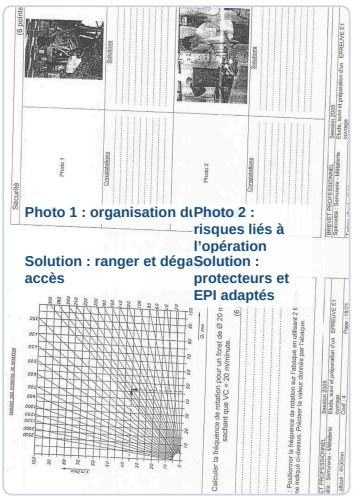
Sécurité

Question 1. À partir des deux photographies, relever les situations observées dans les espaces « Constatations » et proposer des mesures adaptées dans les espaces « Solutions ».

Les photographies montrent des situations de travail nécessitant une vigilance sur l'organisation du poste et les protections contre les risques de l'opération. Dégager les circulations, stabiliser les pièces et utiliser les protections adaptées à la machine.

- Ranger les matériaux et maintenir le poste propre.
- Porter les EPI adaptés et ne pas neutraliser les protecteurs.

Constatations et solutions



✓ RÉPONSE À RETENIR

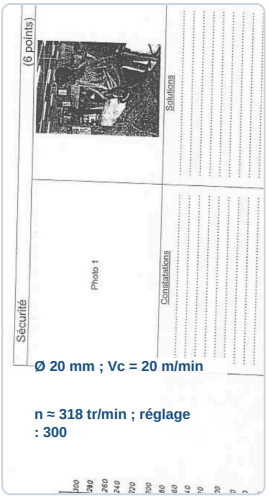
Ranger et dégager le poste, stabiliser les pièces, porter les EPI et utiliser les protecteurs adaptés.

Usinage - Vitesse de rotation

Question 2. Pour un foret de diamètre 20 mm et une vitesse de coupe de 20 m/min, calculer la fréquence de rotation, la reporter sur l'abaque fourni et préciser la valeur retenue.

Avec $V_c = 20\ \mathrm{m/min}$ et $D = 20\ \mathrm{mm}$, $n = 1000 V_c/(\pi D) = 1000 \times 20/(\pi \times 20) = 318{,}3\ \mathrm{tr/min}$. La lecture de l'abaque conduit à retenir le réglage disponible voisin inférieur : 300 tr/min.

Lecture de l’abaque



✓ RÉPONSE À RETENIR

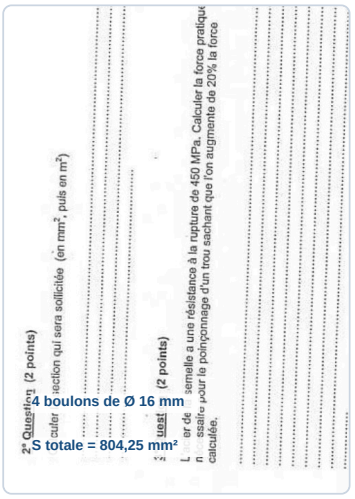
Calcul : 318 tr/min. Réglage retenu : 300 tr/min.

Assemblage boulonné

Question 1. Pour fixer le poteau central de l’escalier à une semelle au sol avec quatre boulons de diamètre 16 mm, calculer la section sollicitée en mm² puis en m².

Pour quatre boulons de diamètre 16 mm, la section totale vaut $S = 4 \times \pi d^2/4 = 4 \times \pi \times 16^2/4 = 804{,}25\ \text{mm}^2$. La conversion en mètres carrés se fait en divisant par 1 000 000.

Section des quatre boulons



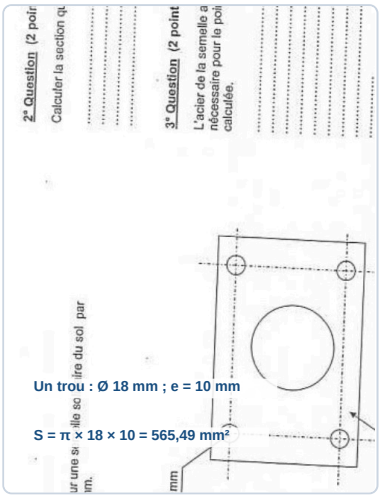
✓ RÉPONSE À RETENIR

Section totale : 804,25 mm², soit 0,00080425 m².

Question 2. Calculer la section de la semelle sollicitée, en mm² puis en m², à partir du croquis fourni.

Les trous sont poinçonnés un par un : la section sollicitée pour un trou est le périmètre multiplié par l'épaisseur de la semelle. Avec un trou de diamètre 18 mm et une épaisseur de 10 mm, $S = \pi d e = \pi \times 18 \times 10 = 565{,}49\ \text{mm}^2$. En mètres carrés, cela donne $0{,}00056549\ \text{m}^2$.

Section sollicitée pour un trou

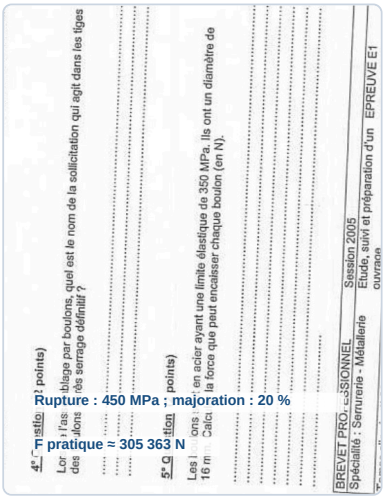


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Section pour un trou : 565,49 mm², soit 0,00056549 m².

Question 3. Pour l'acier de la semelle dont la résistance à la rupture est de 450 MPa, calculer la force pratique nécessaire au poinçonnage d'un trou en tenant compte de l'augmentation de 20 % demandée.

Pour un trou, la section cisaillée est $\pi d e = \pi \times 18 \times 10$. Avec une résistance à la rupture de 450 N/mm² et la majoration de 20 %, $F = 450 \times \pi \times 18 \times 10 \times 1{,}20 = 305\,363\ \text{N}$.

Force pratique de poinçonnage



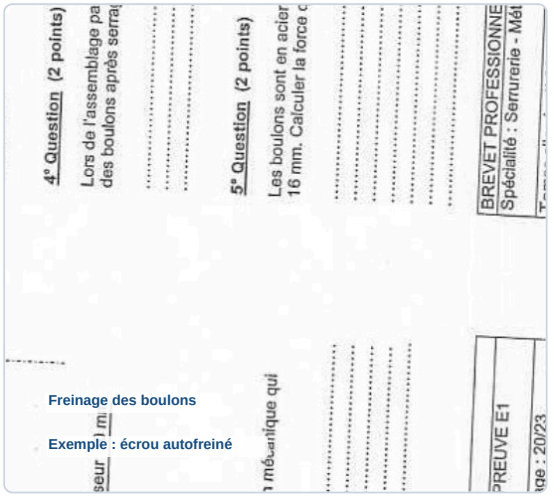
✓ RÉPONSE À RETENIR

Force pratique de poinçonnage : environ 305 363 N, soit 305 kN par trou.

Question 4. Nommer et définir la solution utilisée pour empêcher le desserrage des boulons après serrage.

Un dispositif de freinage, par exemple un écrou autofreiné, s'oppose à la rotation de l'écrou après serrage. Il limite le desserrage sous l'effet des vibrations.

Dispositif anti-desserrage



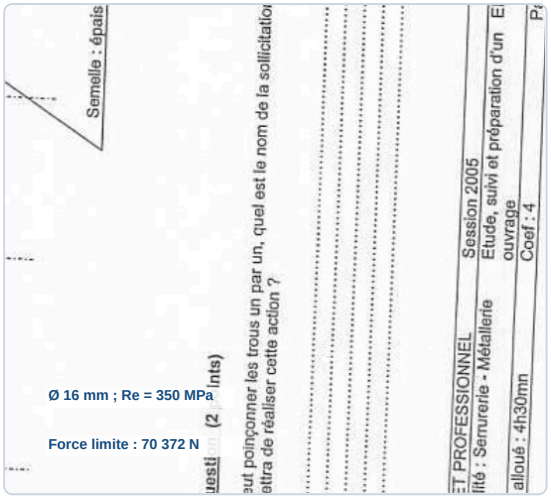
✓ RÉPONSE À RETENIR

Écrou autofreiné : dispositif qui limite la rotation et le desserrage sous vibrations.

Question 5. Pour des boulons de diamètre 16 mm ayant une limite élastique de 350 MPa, calculer la force pouvant être appliquée à chaque boulon, en newtons.

La section d'un boulon de diamètre 16 mm est $S = \pi d^2/4 = 201{,}06\ \text{mm}^2$. La limite élastique de 350 MPa équivaut à 350 N/mm². Donc $F = 350 \times 201{,}06 = 70\,372\ \text{N}$.

Force par boulon



✓ RÉPONSE À RETENIR

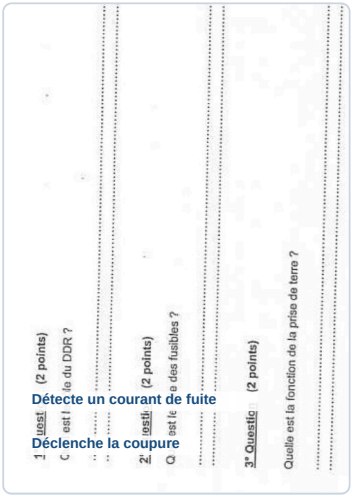
Force limite par boulon : 70 372 N.

Électricité

Question 1. Indiquer le rôle du dispositif différentiel résiduel (DDR) dans le schéma électrique fourni.

Le DDR détecte un déséquilibre entre les courants des conducteurs actifs, signe d'une fuite de courant. Lorsque le seuil différentiel est dépassé, il coupe l'alimentation pour protéger les personnes.

Rôle du DDR



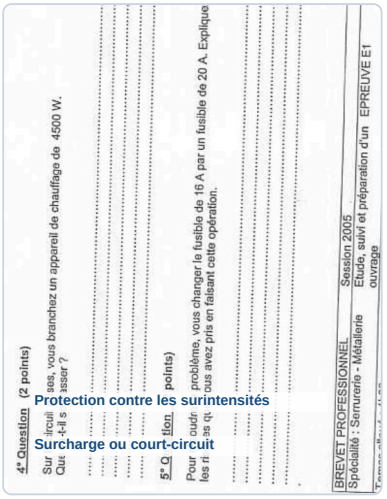
✓ RÉPONSE À RETENIR

Il détecte une fuite de courant et coupe l'alimentation pour protéger les personnes.

Question 2. Indiquer le rôle des fusibles dans le schéma électrique fourni.

Le fusible protège le circuit contre les surintensités. Son élément fond en cas de surcharge ou de court-circuit et interrompt alors le courant.

Rôle des fusibles

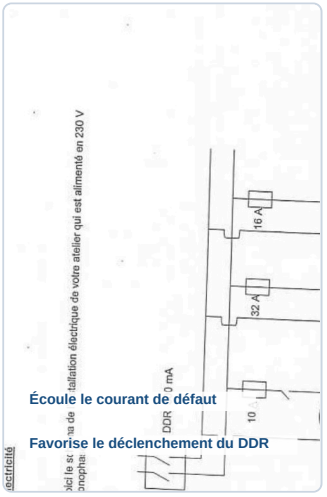


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le fusible coupe le circuit en cas de surcharge ou de court-circuit.

Question 3. Indiquer la fonction de la prise de terre dans l'installation représentée.

La prise de terre relie les masses métalliques à la terre. En cas de défaut d'isolement, elle permet l'écoulement du courant de défaut et favorise le déclenchement du DDR, limitant ainsi la tension de contact dangereuse.

Fonction de la prise de terre

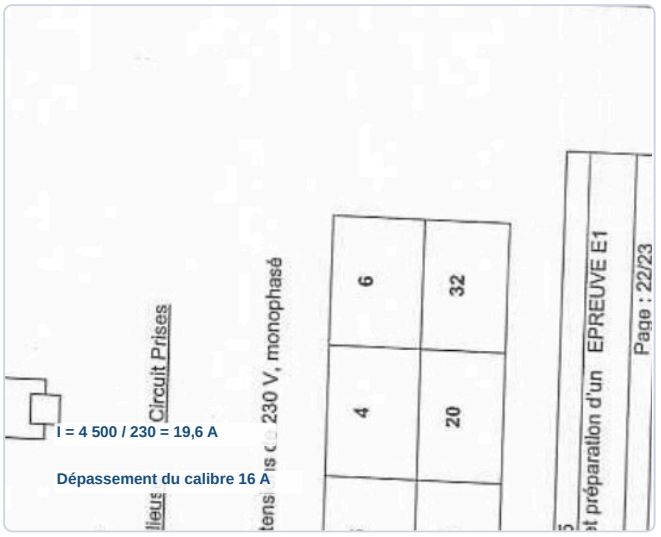


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Elle écoule le courant de défaut et favorise le déclenchement du DDR.

Question 4. Un appareil de chauffage de 4 500 W est branché sur le circuit de prises représenté. Expliquer ce qui va se passer.

En monophasé 230 V, l'intensité demandée est $I = P/U = 4500/230 = 19{,}6$ A. Elle dépasse le calibre de 16 A indiqué pour le circuit concerné : le fusible fond et coupe le circuit.

Chauffage 4 500 W



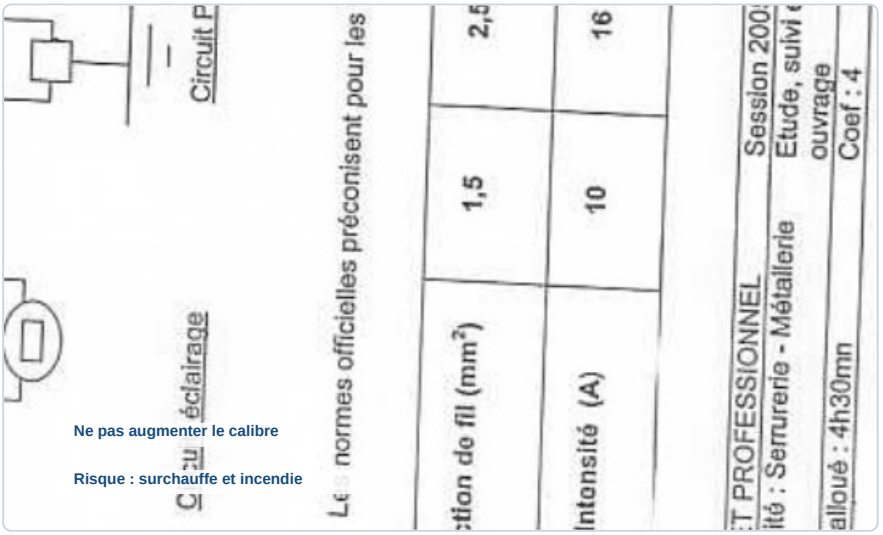
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Intensité demandée : 19,6 A. Le fusible de 16 A coupe le circuit.

Question 5. Expliquer les risques liés au remplacement d'un fusible de 16 A par un fusible de 20 A.

Remplacer le fusible de 16 A par un 20 A permettrait un courant supérieur au calibre prévu pour le circuit. Les conducteurs pourraient surchauffer, détériorer leur isolant et provoquer un incendie. Le calibre prescrit ne doit pas être augmenté.

Risque du fusible de 20 A



✓ RÉPONSE À RETENIR

Un fusible de 20 A protège insuffisamment les conducteurs : risque d’échauffement et d’incendie.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2005)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du brevet professionnel Serrurerie-Métallerie, session 2005, porte le code 4, dure 4h30 et est affectée du coefficient 4. À partir des plans d'un bâtiment et d'un escalier métallique, le candidat réalise des tâches de dessin et de préparation de fabrication, puis traite des questions de technologie, de sécurité, d'assemblage et d'électricité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La relation de Blondel vérifie le confort de l'escalier : 2H + G doit respecter la plage indiquée dans le sujet.
- La vitesse de rotation se calcule par n = 1000 × Vc / (π × D), avec Vc en m/min et D en mm.
- Un développé de pièce pliée doit intégrer la géométrie de la pièce et les lignes de pliage avant le choix du format de tôle.
- La galvanisation applique un revêtement de zinc protecteur; les essais Brinell et Rockwell évaluent la dureté par indentation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les plans et leurs repères avant de déterminer orientations, nombres de portes ou sens d'ouverture.
- Respecter l'échelle demandée et distinguer les cotes réelles des mesures prises sur le dessin.
- Présenter les calculs avec les unités et conversions requises, notamment pour les sections en mm² et en m².
- Dans les questions de sécurité et d'électricité, relier les risques observés aux protections et mesures adaptées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier un escalier avec la formule de Blondel ?

Relever la hauteur de marche H et le giron G sur les documents, puis calculer 2H + G. Comparer le résultat à la plage fournie dans le sujet et veiller à exprimer H et G dans la même unité.

Q : Comment calculer la fréquence de rotation du foret ?

Utiliser n = 1000 × Vc / (π × D), avec Vc en m/min et D en mm. Reporter ensuite le résultat calculé sur l'abaque du sujet et indiquer la valeur de rotation retenue.

Q : Comment organiser les 4h30 de l'épreuve ?

Repérer d'abord les documents et les tâches, puis répartir le temps entre lecture de plans, dessin, calculs et questions technologiques. Garder une marge pour vérifier les unités, les cotations, les tableaux et les réponses laissées en blanc.

Q : Quels critères de notation faut-il surveiller pour le dessin de définition ?

Le sujet prévoit un barème portant notamment sur la mise en page, le soin, l'exactitude des cotations et les tolérances de fabrication. Respecter le format A2 et l'échelle 1:2 demandés, puis vérifier que les indications de définition sont lisibles.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2005/BP Métallier - E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2005 - 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.