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

E1 - Serrurerie - Métallerie

Session 2004 • Code sujet : **E1** • Durée : **4 h 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Lecture de plans** (10 questions) — **Page 3**
2. **Dessin technique, désignations et soudure** (6 questions) — **Page 10**
3. **Fabrication de la forge à charbon et sécurité au travail** (10 questions) — **Page 13**
4. **Connaissances scientifiques : électricité et mécanique** (10 questions) — **Page 20**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 24**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2004/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2004 - 1-Sujet.pdf

1. Lecture de plans

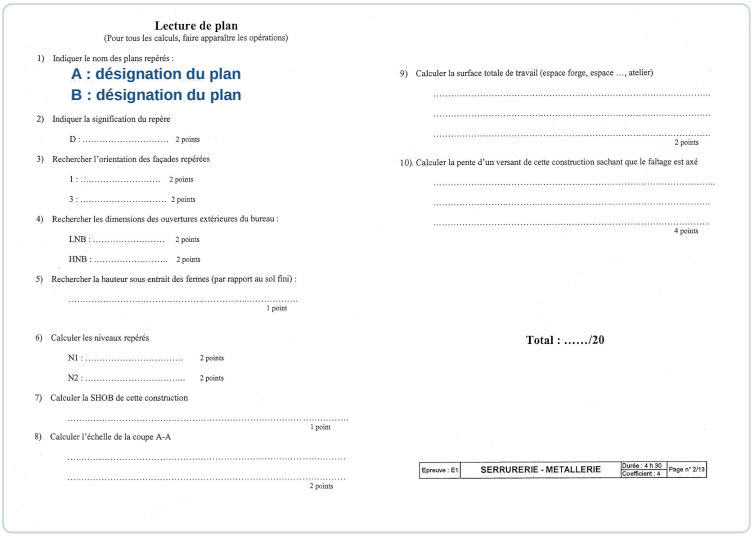
Le candidat exploite les plans du dossier technique pour identifier des vues et des repères, relever des dimensions et des niveaux, puis effectuer des calculs. Les opérations doivent apparaître pour les calculs, notamment ceux de surfaces, d'échelle et de pente.

Plans A et B

Question 1. Indiquer le nom des plans repérés A et B.

Sur les plans du dossier technique, retrouver les repères A et B, puis lire pour chacun le titre inscrit au cartouche ou près du dessin. Recopier les désignations exactes, sans déduire le type de plan à partir de sa lettre. La page de questionnaire fournie ne reproduit pas les plans repérés ni leurs cartouches.

Réponses aux plans A et B



Lecture de plan

(Pour tous les calculs, faire apparaître les opérations)

1) Indiquer le nom des plans repérés :

A : désignation du plan

B : désignation du plan

2) Indiquer la signification du repère

D : ..... 2 points

3) Rechercher l'orientation des façades repérées

1 : ..... 2 points

3 : ..... 2 points

4) Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau :

LNB : ..... 2 points

HNB : ..... 2 points

5) Rechercher la hauteur sous entrait des fermes (par rapport au sol fini) :

..... 1 point

6) Calculer les niveaux repérés

N1 : ..... 2 points

N2 : ..... 2 points

7) Calculer la SHOB de cette construction

..... 1 point

8) Calculer l'échelle de la coupe A-A

..... 2 points

9) Calculer la surface totale de travail (espace forge, espace ..., atelier)

..... 2 points

10). Calculer la pente d'un versant de cette construction sachant que le faîtage est axé

..... 4 points

Total : ...../20

Epreuve : E1 | SERRURERIE - METALLERIE | Durée : 4 h 30 Coefficient : 4 | Page n° 2/13

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : désignation exacte du plan A. B : désignation exacte du plan B.

Repère D

Question 2. Indiquer la signification du repère D.

Le repère D doit être interprété à l'endroit où il apparaît sur le plan technique : symbole, lettre de renvoi ou repère d'ouvrage. Vérifier la légende ou le détail associé, puis reprendre sa signification exacte. La feuille de réponse présente seulement la ligne à compléter et ne montre pas le dessin auquel renvoie D.

Réponse au repère D



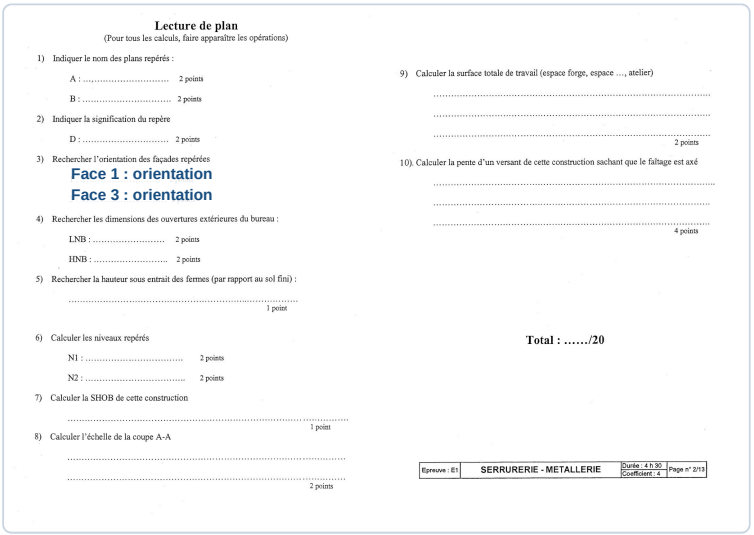
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> D : signification telle qu'indiquée dans la légende ou le détail du plan.

Faces 1 et 3

Question 3. Rechercher l'orientation des faces repérées 1 et 3.

Sur le plan d'implantation, localiser les faces numérotées 1 et 3. Lire leur orientation en la rapportant aux indications cardinales ou aux façades du bâtiment, puis noter séparément les deux directions. Ne pas confondre le numéro de face avec une orientation. Le plan portant ces repères n'est pas reproduit sur la feuille de questionnaire.

Réponses aux orientations des faces



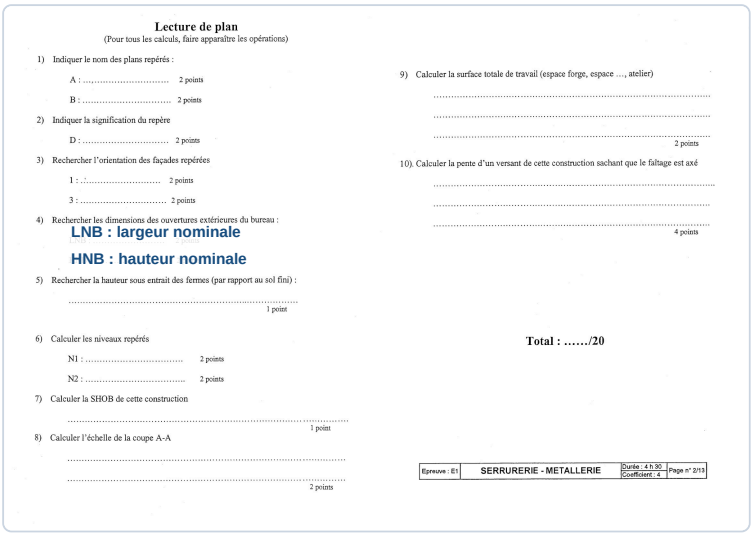
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Face 1 : orientation lue sur le plan. Face 3 : orientation lue sur le plan.

LNB et HNB

Question 4. Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau, en indiquant LNB et HNB.

Repérer les ouvertures extérieures du bureau sur les élévations ou la nomenclature du dossier technique. Relever les cotes nominales correspondantes : LNB désigne la largeur nominale de baie et HNB sa hauteur nominale. Reporter les valeurs avec leur unité, en respectant les indications du plan et sans substituer une cote de réservation si elle est distinguée de la baie.

Réponses aux dimensions des ouvertures



Lecture de plan
(Pour tous les calculs, faire apparaître les opérations)

1) Indiquer le nom des plans repérés :
A : ..... 2 points
B : ..... 2 points

2) Indiquer la signification du repère
D : ..... 2 points

3) Rechercher l'orientation des façades repérées
1 : ..... 2 points
3 : ..... 2 points

4) Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau :
LNB : largeur nominale
HNB : hauteur nominale

5) Rechercher la hauteur sous entrait des fermes (par rapport au sol fini) :
..... 1 point

6) Calculer les niveaux repérés
N1 : ..... 2 points
N2 : ..... 2 points

7) Calculer la SHOB de cette construction
..... 1 point

8) Calculer l'échelle de la coupe A-A
..... 2 points

9) Calculer la surface totale de travail (espace forge, espace ..., atelier)
..... 2 points

10). Calculer la pente d'un versant de cette construction sachant que le faîtage est axé
..... 4 points

Total : ...../20

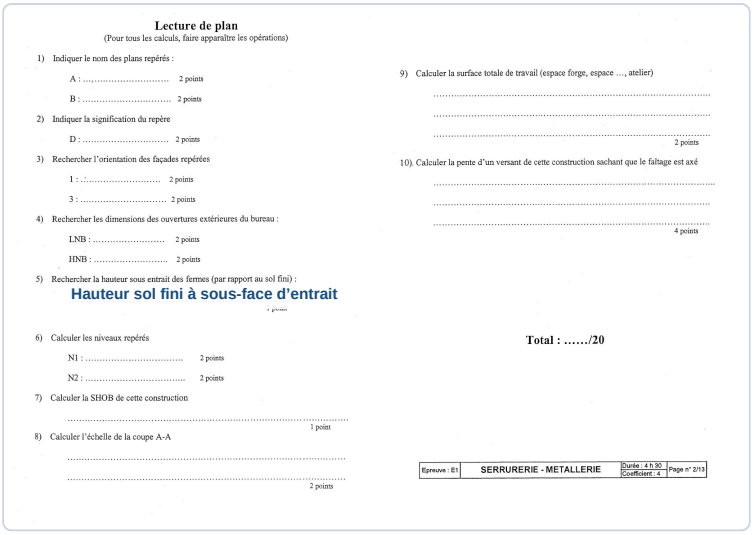
Epreuve : E1 | SERRURERIE - METALLERIE | Durée : 4 h 30 Coefficient : 4 | Page n° 2/15

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> LNB : largeur nominale relevée au plan. HNB : hauteur nominale relevée au plan, avec les unités indiquées.

Question 5. Rechercher la hauteur sous entrait des fermes par rapport au sol fini.

Sur la coupe des fermes, relever la cote verticale entre le sol fini et la sous-face de l'entrait. Si les deux repères sont cotés en niveaux, soustraire le niveau du sol fini du niveau de la sous-face. Conserver la même unité pour les deux valeurs et indiquer la hauteur obtenue. Cette coupe et ses cotes ne figurent pas sur la feuille de questionnaire.

Réponse à la hauteur sous entrait



✓ RÉPONSE À RETENIR

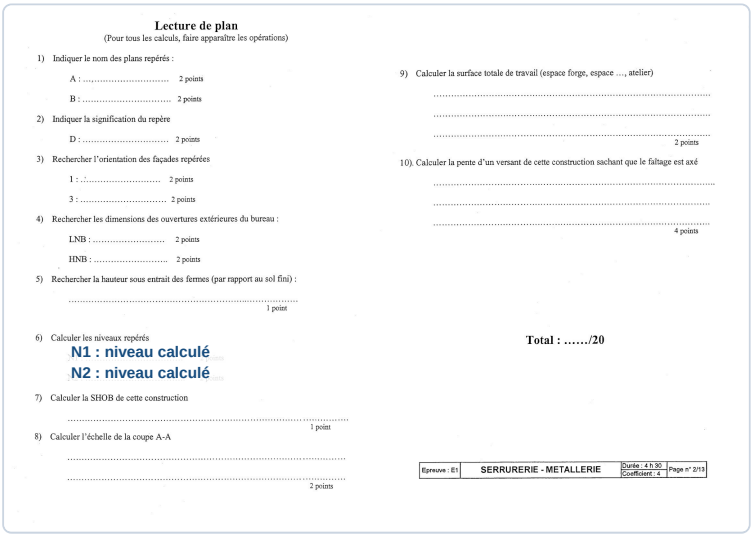
Hauteur sous entrait = niveau de la sous-face de l'entrait moins niveau du sol fini.

N1 et N2

Question 6. Calculer les niveaux repérés N1 et N2.

Pour N1 puis N2, partir du niveau de référence explicitement coté sur le plan. Ajouter la différence d'altitude si le point est au-dessus de cette référence, ou la retrancher s'il est en dessous. Écrire l'opération et le niveau obtenu dans l'unité du document. Les valeurs de référence et les cotes nécessaires au calcul ne sont pas visibles sur cette feuille de réponse.

Réponses aux niveaux N1 et N2



✓ RÉPONSE À RETENIR

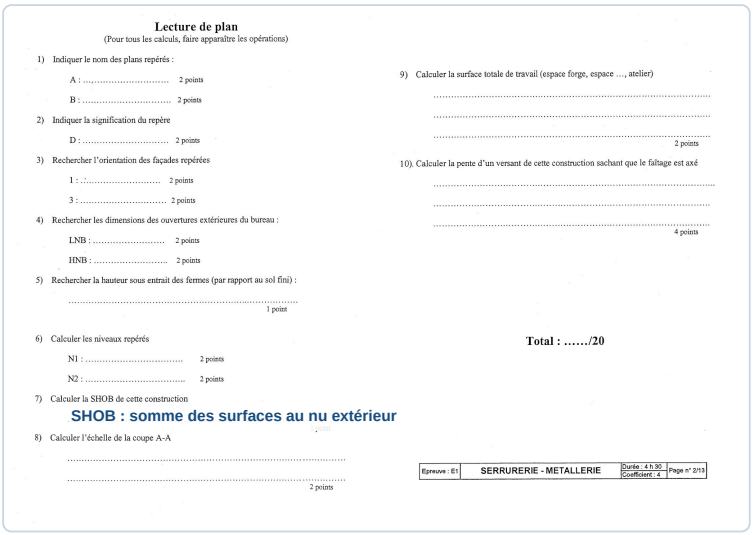
N1 et N2 : niveaux calculés à partir des cotes et du niveau de référence du plan.

SHOB

Question 7. Calculer la SHOB de la construction.

La SHOB se calcule en additionnant les surfaces de plancher de la construction, mesurées au nu extérieur des murs, pour les niveaux à prendre en compte selon le dossier. Pour chaque niveau, calculer la surface à partir des dimensions extérieures cotées, puis additionner les résultats en mètres carrés. Les dimensions de la construction ne figurent pas sur la feuille de questionnaire.

Réponse au calcul de la SHOB



Lecture de plan
(Pour tous les calculs, faire apparaître les opérations)

1) Indiquer le nom des plans repérés :
A : ..... 2 points
B : ..... 2 points

2) Indiquer la signification du repère
D : ..... 2 points

3) Rechercher l'orientation des façades repérées
1 : ..... 2 points
3 : ..... 2 points

4) Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau :
LNB : ..... 2 points
HNB : ..... 2 points

5) Rechercher la hauteur sous entrait des fermes (par rapport au sol fini) :
..... 1 point

6) Calculer les niveaux repérés
N1 : ..... 2 points
N2 : ..... 2 points

7) Calculer la SHOB de cette construction
SHOB : somme des surfaces au nu extérieur

8) Calculer l'échelle de la coupe A-A
..... 2 points

9) Calculer la surface totale de travail (espace forge, espace ..., atelier)
..... 2 points

10). Calculer la pente d'un versant de cette construction sachant que le faîtage est axé
..... 4 points

Total : ……/20

Epreuve : E1 | SERRURERIE - METALLERIE | Durée : 4 h 30 Coefficient : 4 | Page n° 2/15

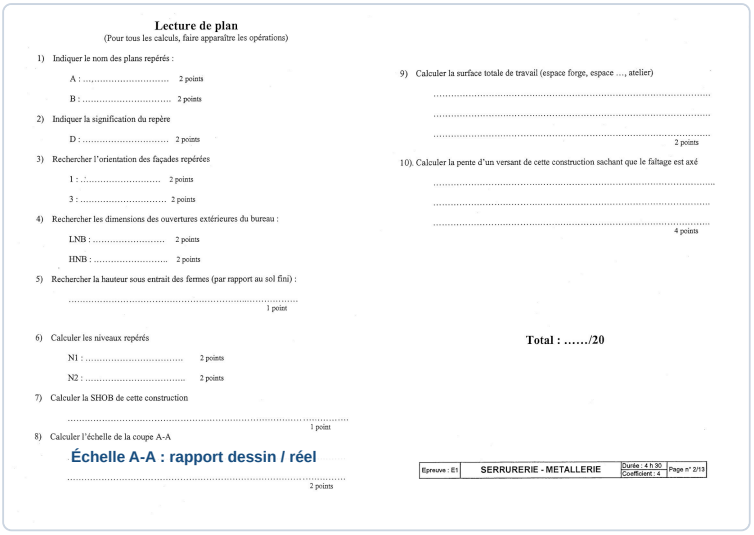
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> SHOB = somme des surfaces de plancher calculées au nu extérieur des murs, en m².

Coupe A-A

Question 8. Calculer l'échelle de la coupe A-A.

Choisir sur la coupe A-A une longueur réelle clairement cotée, puis mesurer sa représentation sur le document à l'échelle de lecture prévue. Exprimer les deux longueurs dans la même unité et calculer le rapport longueur dessinée sur longueur réelle. Réduire le rapport, par exemple sous la forme 1:n. La coupe et ses dimensions cotées ne sont pas présentes sur la feuille de réponse.

Réponse à l'échelle de la coupe A-A


Lecture de plan
(Pour tous les calculs, faire apparaître les opérations)

1) Indiquer le nom des plans repérés :
A : ..... 2 points
B : ..... 2 points

2) Indiquer la signification du repère
D : ..... 2 points

3) Rechercher l'orientation des façades repérées
1 : ..... 2 points
3 : ..... 2 points

4) Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau :
LNB : ..... 2 points
HNB : ..... 2 points

5) Rechercher la hauteur sous entrait des fermes (par rapport au sol fini) :
..... 1 point

6) Calculer les niveaux repérés
N1 : ..... 2 points
N2 : ..... 2 points

7) Calculer la SHOB de cette construction
..... 1 point

8) Calculer l'échelle de la coupe A-A
Échelle A-A : rapport dessin / réel
..... 2 points

9) Calculer la surface totale de travail (espace forge, espace ..., atelier)
..... 2 points

10). Calculer la pente d'un versant de cette construction sachant que le faîtage est axé
..... 4 points

Total : ...../20

Epreuve : E1 | SERRURERIE - METALLERIE | Durée : 4 h 30 Coefficient : 4 | Page n° 2/19

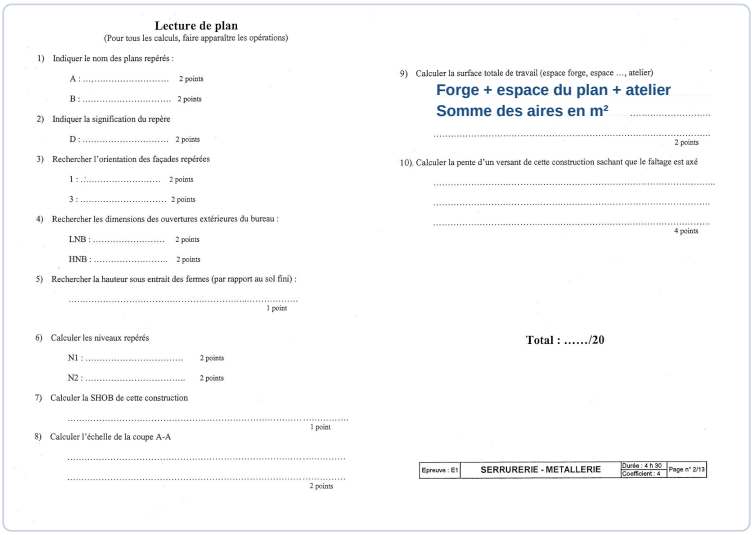
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Échelle de A-A = longueur mesurée sur le dessin / longueur réelle correspondante, sous la forme 1:n.

Surfaces de travail

Question 9. Calculer la surface totale de travail en tenant compte de l'espace forge, de l'espace indiqué sur le plan et de l'atelier.

Identifier sur le plan les trois surfaces demandées : l'espace forge, l'espace indiqué par le plan et l'atelier. Relever leurs dimensions, décomposer en rectangles si nécessaire, calculer chaque aire, puis additionner : surface totale = aire de la forge + aire de l'espace indiqué + aire de l'atelier. La feuille fournie ne précise pas le nom de l'espace laissé en pointillés et ne contient pas le plan ni ses cotes.

Réponse aux surfaces de travail


Lecture de plan
(Pour tous les calculs, faire apparaître les opérations)

1) Indiquer le nom des plans repérés :
A : ..... 2 points
B : ..... 2 points

2) Indiquer la signification du repère
D : ..... 2 points

3) Rechercher l'orientation des façades repérées
1 : ..... 2 points
3 : ..... 2 points

4) Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau :
LNB : ..... 2 points
HNB : ..... 2 points

5) Rechercher la hauteur sous entrait des fermes (par rapport au sol fini) :
..... 1 point

6) Calculer les niveaux repérés
N1 : ..... 2 points
N2 : ..... 2 points

7) Calculer la SHOB de cette construction
..... 1 point

8) Calculer l'échelle de la coupe A-A
..... 2 points

9) Calculer la surface totale de travail (espace forge, espace ..., atelier)
Forge + espace du plan + atelier
Somme des aires en m²
..... 2 points

10). Calculer la pente d'un versant de cette construction sachant que le faîtage est axé
..... 4 points

Total : ...../20

Epreuve : E1 | SERRURERIE - METALLERIE | Durée : 4 h 30 Coefficient : 4 | Page n° 2/19

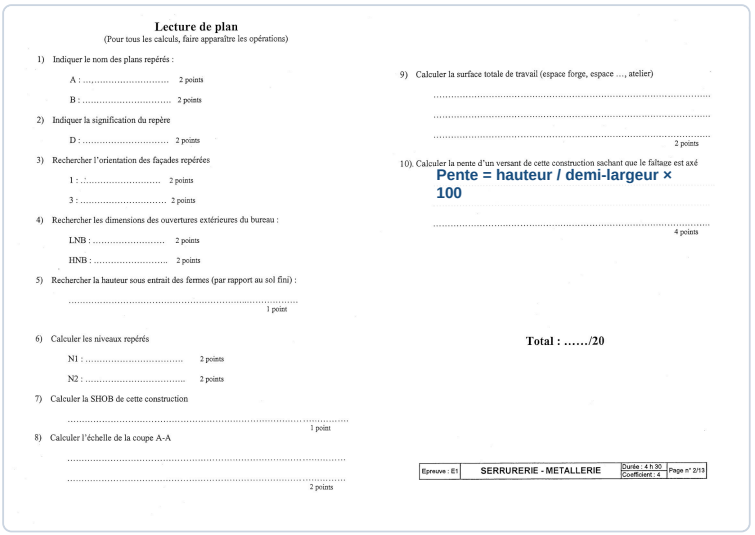
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface totale = surface forge + surface de l'espace désigné au plan + surface atelier, en m².

Pente du versant

Question 10. Calculer la pente d’un versant de la construction, sachant que le faîtage est axé.

Le faîtage étant axé, la portée horizontale d’un versant vaut la moitié de la largeur totale de la construction. Relever sur la coupe la hauteur entre l’égout et le faîtage ainsi que la largeur totale. Calculer la pente en pourcentage par le rapport hauteur sur demi-largeur, multiplié par 100. Utiliser des longueurs dans la même unité. Les cotes nécessaires ne sont pas reproduites sur la feuille de questionnaire.

Réponse à la pente du versant



Lecture de plan
(Pour tous les calculs, faire apparaître les opérations)

1) Indiquer le nom des plans repérés :
A : ..... 2 points
B : ..... 2 points

2) Indiquer la signification du repère
D : ..... 2 points

3) Rechercher l’orientation des façades repérées
1 : ..... 2 points
3 : ..... 2 points

4) Rechercher les dimensions des ouvertures extérieures du bureau :
LNB : ..... 2 points
HNB : ..... 2 points

5) Rechercher la hauteur sous entrait des fermes (par rapport au sol fini) :
..... 1 point

6) Calculer les niveaux repérés
N1 : ..... 2 points
N2 : ..... 2 points

7) Calculer la SHOB de cette construction
..... 1 point

8) Calculer l’échelle de la coupe A-A
.....
..... 2 points

9) Calculer la surface totale de travail (espace forge, espace …, atelier)
.....
.....
..... 2 points

10). Calculer la pente d’un versant de cette construction sachant que le faîtage est axé
Pente = hauteur / demi-largeur × 100
..... 4 points

Total : ……/20

Epreuve : E1 | SERRURERIE - METALLERIE | Durée : 4 h 30 Coefficient : 4 | Page n° 2/15

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pente (%) = hauteur égout-faîtage / (largeur totale / 2) × 100.

2. Dessin technique, désignations et soudure

Le candidat interprète une désignation de boulon et un symbole de soudure, puis reporte ce symbole sur un détail de l'ouvrage. Il complète également un dessin de fixation entre le fond et un montant afin de rendre la plaque de fond démontable.

a)

Question 1. Indiquer la signification de la désignation « Boulon H, M5 x 10 ».

Dans « Boulon H, M5 x 10 », **H** désigne une tête hexagonale. **M5** indique un filetage métrique de diamètre nominal 5 mm. Le nombre **10** correspond à la longueur nominale de la vis, mesurée sous la tête. La désignation indique donc un boulon à tête hexagonale, de diamètre nominal 5 mm et de longueur 10 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Boulon à tête hexagonale, filetage M5, longueur 10 mm.

b)

Question 1. Indiquer la longueur filetée d'une vis H, M5 x 10.

> La cote après le diamètre indique la longueur de la vis, mesurée sous la tête.

Pour la vis H M5 x 10 demandée, cette longueur est donc de 10 mm. Sur ce format court, le filetage s'étend sur la tige jusqu'à la tête. La longueur filetée correspond ainsi à la longueur indiquée, sans compter la hauteur de la tête hexagonale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur filetée : 10 mm.

c)

Question 1. Indiquer le numéro de clé à pipe à utiliser pour serrer la vis H, M5 x 10.

La clé se choisit d'après la largeur entre deux faces parallèles de la tête hexagonale. Pour une tête de vis M5 normalisée, cette largeur est de 8 mm. Il faut donc sélectionner la clé à pipe de cette dimension. Le numéro de clé correspond ici à son ouverture, et non au diamètre du filetage ni à la longueur de la vis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Clé à pipe n° 8.

a)

Question 2. Indiquer la signification du symbole de soudure représenté et détailler tous les nombres qui y figurent.

Le triangle désigne une **soudure d'angle**, de dimension 3 mm. La notation **2 x 20 x 8** précise une soudure intermittente : 2 cordons de 20 mm, avec la valeur 8 mm indiquée pour leur espacement ou leur pas selon la convention du dessin. Le nombre **135** est le numéro du procédé MAG avec fil-électrode fusible. Il faut conserver toutes ces indications au report.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Soudure d'angle de 3 mm, intermittente : 2 cordons de 20 mm, indication d'espacement 8 mm, procédé MAG 135.

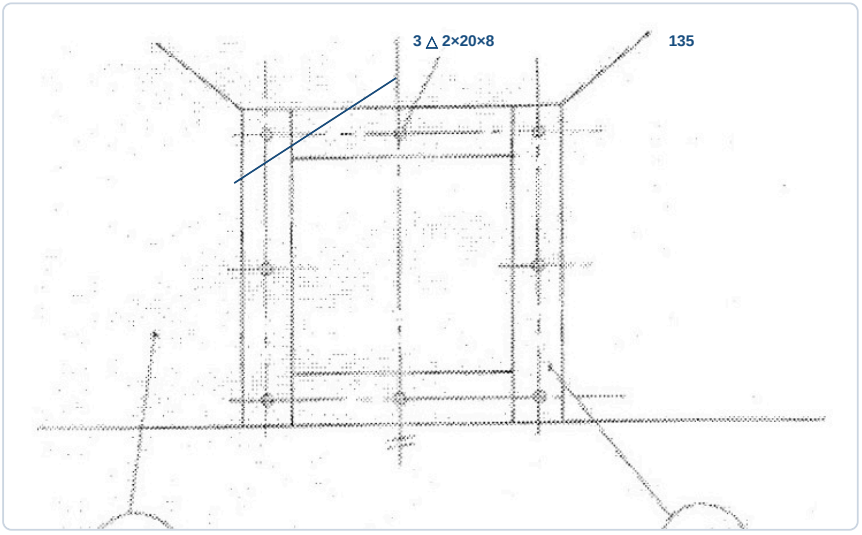
b)

Question 2. Représenter le symbole de soudure sur le détail fourni.

1. Repérer sur le détail le joint à souder.
2. Tracer la flèche jusqu'à ce joint et la ligne de référence.
3. Reporter le symbole de soudure d'angle, la cote 3, la notation 2 x 20 x 8 et le numéro de procédé 135.

Le symbole doit être rattaché au joint concerné et rester lisible. Les valeurs et leur ordre sont identiques à ceux du symbole fourni.

Symbole de soudure reporté sur le détail



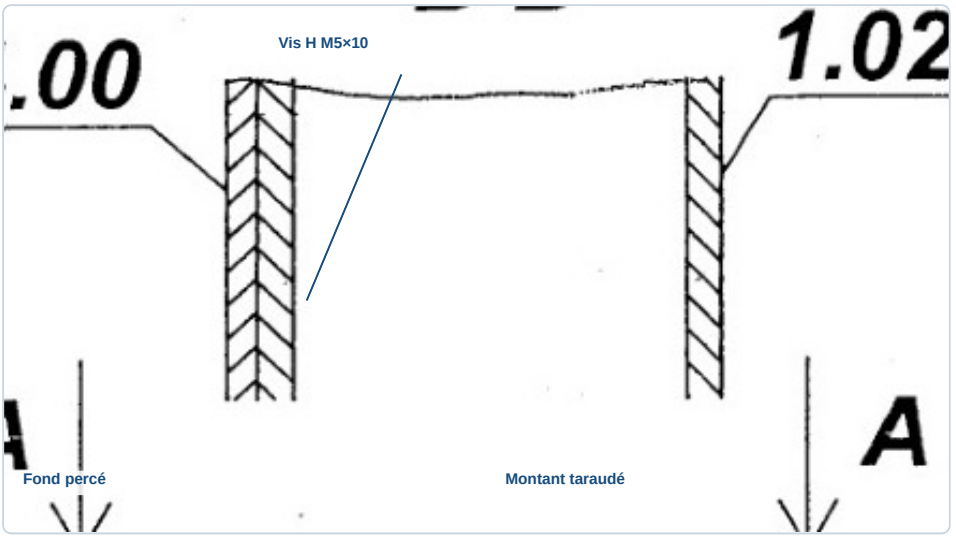
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Reporter au joint le symbole complet : 3, 2 x 20 x 8, procédé 135.

Fixation démontable

Question 3. Sur le dessin représentant le fond, repère 4.00, et un montant, repère 1.02, compléter la fixation pour que la plaque du fond soit démontable.

Pour rendre le fond 4.00 démontable, le fixer au montant 1.02 par des vis H M5 x 10, conformément à la désignation donnée plus haut. Percer le fond au passage des vis et prévoir un taraudage dans le montant, ou des écrous accessibles. Les vis doivent traverser le fond et se serrer dans le montant, sans soudure entre les deux pièces. Ainsi, leur desserrage permet de déposer la plaque.

Fixation démontable du fond sur le montant



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Fixation démontable : vis H M5 x 10, fond percé au passage et montant taraudé ou muni d'écrous.

3. Fabrication de la forge à charbon et sécurité au travail

Dans le cadre de l'aménagement d'un atelier et de travaux de rénovation du patrimoine, le candidat prépare la fabrication d'une forge à charbon destinée à reproduire des ouvrages anciens de ferronnerie. À partir des plans et données du dossier technique, il établit les documents de fabrication et les tracés, puis analyse les risques d'atelier et les mesures de sécurité collective.

Question Fiche de débit. À l'aide des plans d'ensemble et de sous-ensemble de la forge, déterminer les longueurs des éléments constituant l'ossature, profilés tube uniquement, puis compléter la fiche de débit avec les repères, quantités, désignations, longueurs et coupes.

Relever sur les plans d'ensemble et de sous-ensemble chaque repère de profilé tube, puis compléter les cases avec la quantité, la désignation, la longueur finie et les coupes. La ligne préremplie A.01 correspond à une cornière 35 × 35 × 5 : elle est exclue, car la demande porte uniquement sur les tubes. Respecter les longueurs et angles de coupe indiqués aux plans; ne pas déduire les dimensions des éléments à partir du dessin de perspective.

Fiche de débit des profilés tubes

Repère	nombre	désignation	longueur	coupe
A.01	1	Cornière 35x35x5	915 mm	90° x 90°

Compléter les lignes des tubes
Repère, quantité, désignation
Longueur finie et angles de coupe

✓ RÉPONSE À RETENIR

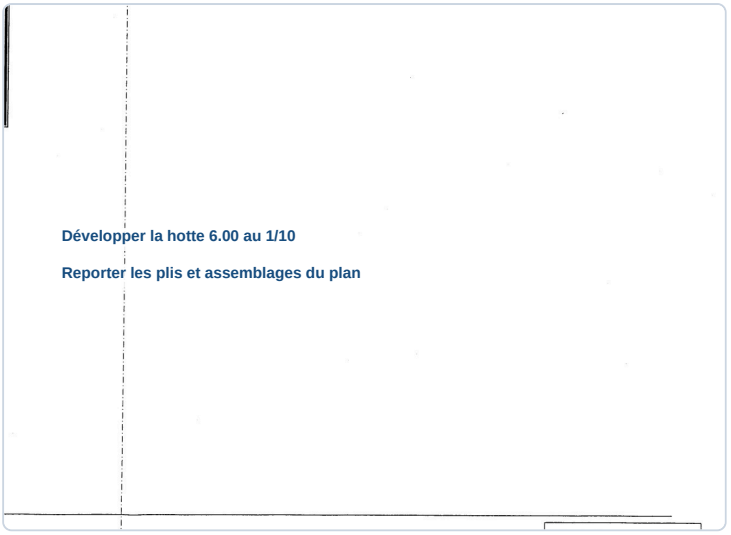
Fiche de débit des seuls profilés tubes, avec repères, quantités, désignations, longueurs et coupes conformes aux plans d'atelier.

Question Développé de la hotte. Réaliser la mise à plat de la hotte à l'échelle 1/10, en tenant compte de l'emplacement des assemblages.

1. Relever sur le plan du repère 6.00 les dimensions des faces et les lignes de pliage.
2. Tracer la face principale à l'échelle 1/10, puis y accoler les faces latérales selon leur vraie géométrie.
3. Repérer les plis et les zones d'assemblage conformément au plan, sans ajouter de recouvrement non prévu.

Contrôler les dimensions reportées et la symétrie du développé avant de le découper.

Zone de développé de la hotte



✓ RÉPONSE À RETENIR

Développé de la hotte au 1/10, avec faces, plis et assemblages conformes au plan du repère 6.00.

Question Développé du bac foyer. Réaliser la mise à plat du bac foyer à l'échelle 1/5 sur la page suivante, en tenant compte de l'emplacement des assemblages.

Élément	Dimensions réelles	Dimensions au 1/5
Bac foyer	795 × 1240 mm	159 × 248 mm

Tracer la forme développée à partir du plan du repère 2.00, puis placer les plis et les zones d'assemblage. Les dimensions réduites indiquent l'encombrement coté, pas une forme rectangulaire à substituer au développé réel.

Développé du bac foyer au 1/5



✓ RÉPONSE À RETENIR

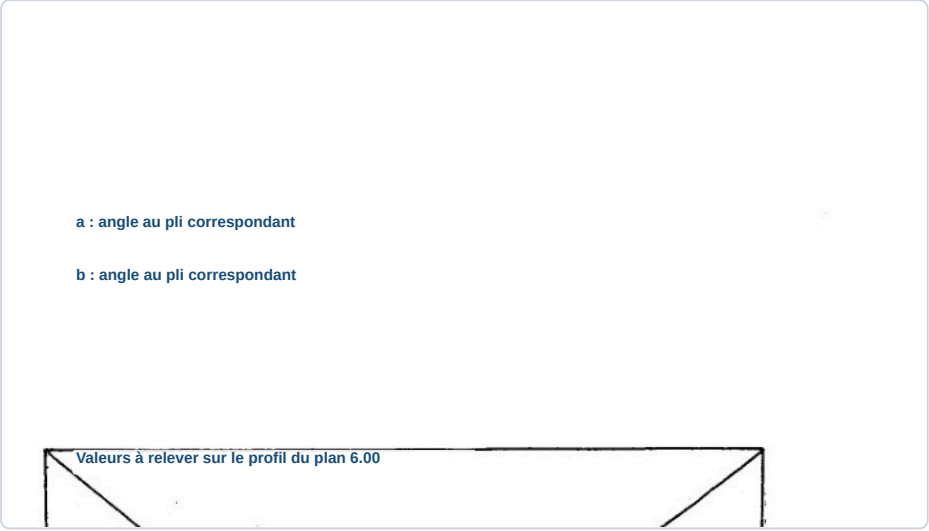
Bac foyer au 1/5 : encombrement coté 159 × 248 mm, forme, plis et assemblages selon le plan 2.00.

Arêtes a et b

Question Angle de pliage. Par la méthode de tracé de votre choix, rechercher l'angle de pliage des arêtes a et b sur le plan de la hotte, élément 6.00. Le critère indiqué accorde une tolérance de 1°.

Pour chacune des arêtes a et b, prolonger les deux faces adjacentes du profil de la hotte, puis mesurer l'angle de pliage sur le plan du repère 6.00 ou le construire par rabattement. Relever séparément les deux angles et distinguer l'angle de pliage de l'angle intérieur de la pièce, qui peuvent être complémentaires ou supplémentaires selon la convention du plan. Vérifier le tracé au rapporteur avec la tolérance de ±1° indiquée au sujet.

Repérage des angles a et b



✓ RÉPONSE À RETENIR

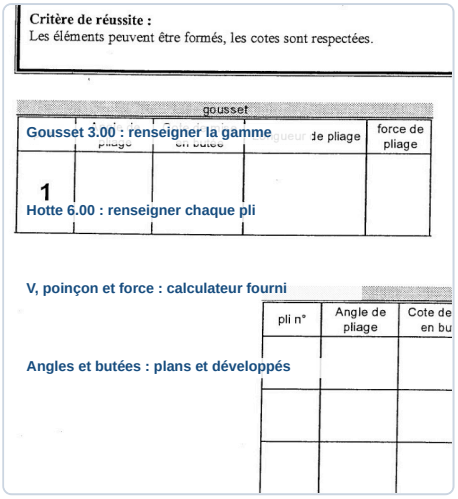
Angles de pliage a et b : valeurs à relever sur le plan du repère 6.00, tolérance ±1°.

Hotte et goussets latéraux

Question Gammes de pliage. Faire un croquis de chacun des éléments 3.00 et 6.00, puis remplir les gammes de pliage de la hotte et des goussets latéraux : choisir le vé et l'outillage, préciser la force et l'ordre de pliage, représenter les phases et indiquer les cotes de mise en butée.

1. Établir une gamme distincte pour le gousset 3.00 et la hotte 6.00, avec un croquis coté de chaque pièce.
2. À partir de l'épaisseur, du matériau et de la longueur pliée, choisir le vé et le poinçon, puis relever la force dans le calculateur fourni.
3. Définir l'ordre des plis pour éviter les collisions; renseigner angle, cote de butée et longueur pliée d'après les développés.
4. Faire un premier pli d'essai et contrôler angle et cotes avant de poursuivre.

Gammes de pliage à compléter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Gammes des repères 3.00 et 6.00 à établir avec les cotes de plans et les paramètres du calculateur de pliage.

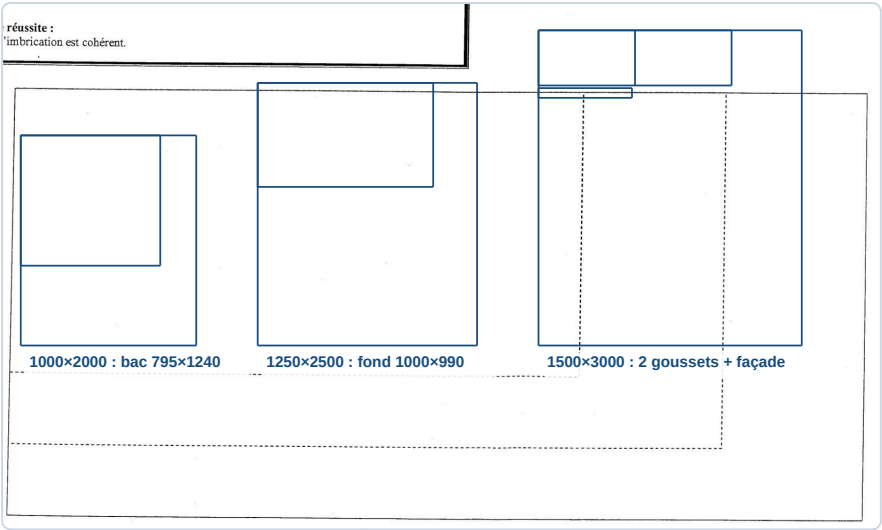
Imbrication

Question Débit de tôle. À partir des développés, des cotes de fabrication et des formats de tôle disponibles, proposer par croquis le débit le plus économique des éléments demandés : bac foyer, côtés latéraux, façade, fond et goussets. Représenter les éléments sous forme de rectangles à l'échelle 1/10 et préciser l'ordre des coupes en cas d'utilisation d'une cisaille guillotine.

Pièce	Développé réel	Format de tôle	Dessin au 1/10
Bac foyer	795 × 1240 mm	1000 × 2000 mm	79,5 × 124 mm
Fond	1000 × 990 mm	1250 × 2500 mm	100 × 99 mm
Façade	1065 × 185 mm	1500 × 3000 mm	106,5 × 18,5 mm
Gousset	550 × 525 mm	1500 × 3000 mm	55 × 52,5 mm

Le bac et le fond tiennent dans leurs formats respectifs. Sur le format 1500 × 3000, deux goussets côte à côte et la façade tiennent également. À la guillotine, couper d'abord les bandes, puis les pièces, en gardant une référence d'équerre.

Imbrication à l’échelle 1/10



✓ RÉPONSE À RETENIR

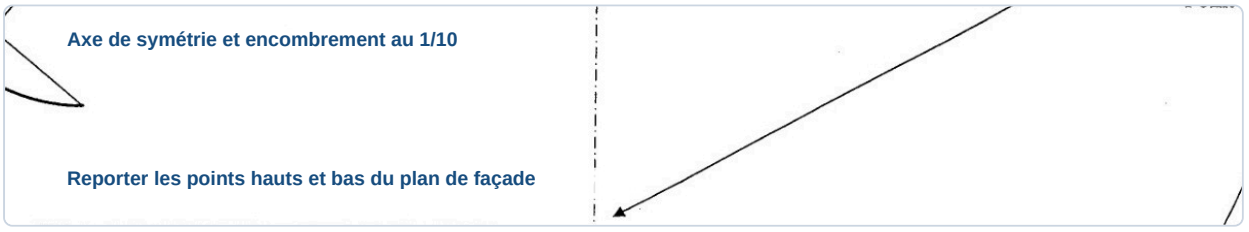
Imbrication économique : bac 1000 × 2000, fond 1250 × 2500, façade et deux goussets sur 1500 × 3000 mm.

Bandeau de façade

Question Chapeau de gendarme. À partir de l’encombrement de la façade, tracer à l’échelle 1/10 le chapeau de gendarme du bandeau représenté. L’aspect doit être satisfaisant et les traits de construction apparents.

Tracer l’axe de symétrie du bandeau et reporter ses limites d’après l’encombrement coté de la façade, à l’échelle 1/10. Construire les points hauts et bas selon l’exemple fourni, puis relier les points par une courbe régulière. Vérifier la symétrie et conserver visibles les traits de construction. Les cotes détaillées de l’encombrement sont à relever sur le plan de façade du dossier technique; ne pas les remplacer par des proportions estimées sur le schéma d’exemple.

Construction du bandeau de façade



✓ RÉPONSE À RETENIR

Chapeau de gendarme tracé au 1/10, symétrique et conforme à l’encombrement coté de la façade.

Presse plieuse

Question a). Citer les risques encourus lors de l'utilisation d'une presse plieuse dans les conditions illustrées par les photos 1 et 2 du dossier technique.

La zone de pliage présente un risque grave si les mains se trouvent près du poinçon et de la matrice. La tôle peut aussi heurter ou entraîner l'opérateur pendant son positionnement. Les pièces mal maintenues peuvent basculer ou tomber. Dans les conditions illustrées, retenir les risques correspondant aux gestes et protections visibles sur les photos; maintenir les mains hors de la zone dangereuse et ne jamais neutraliser les dispositifs de sécurité.

- Écrasement ou sectionnement des doigts.
- Heurt ou entraînement par la tôle, chute d'une pièce.

Risques liés à la presse plieuse



✓ RÉPONSE À RETENIR

Risques : écrasement des mains au pli, heurt ou entraînement par la tôle et chute d'une pièce.

Perceuse

Question b). Citer le ou les risques encourus lors de l'utilisation de la perceuse dans les conditions illustrées par les photos 3 et 4 du dossier technique.

À la perceuse, une pièce non bridée peut être entraînée par le foret et blesser les mains. Le contact avec la broche peut accrocher cheveux, bijoux ou vêtements flottants. Les copeaux peuvent être projetés vers les yeux; les enlever machine en marche expose aussi à des coupures. Immobiliser la pièce dans un étau ou par bridage, utiliser le protecteur et arrêter la machine avant le nettoyage. Les risques précis sont à rapporter aux situations visibles sur les photos 3 et 4.

Risques liés à la perceuse



✓ RÉPONSE À RETENIR

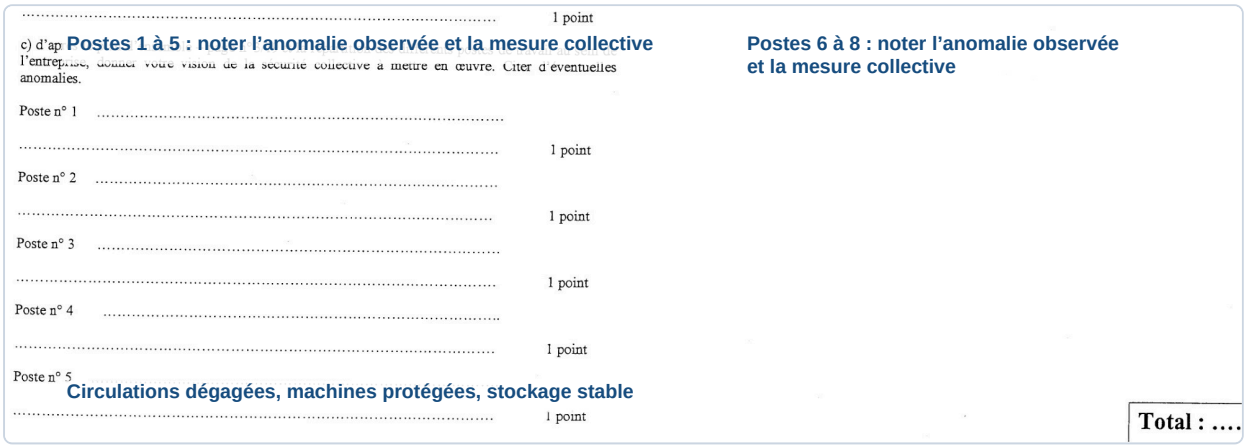
Risques : entraînement de la pièce, happement par la broche et projection de copeaux.

Sécurité collective des postes

Question c). À partir du plan d'ensemble et de la répartition des postes de travail dans l'entreprise, donner votre vision de la sécurité collective à mettre en œuvre et citer les éventuelles anomalies pour les postes concernés.

Organiser la sécurité collective à partir du plan des postes : protéger les zones dangereuses des machines, rendre les arrêts d'urgence accessibles, dégager et baliser les circulations et séparer les flux piétons des manutentions. Prévoir un rangement stable des tôles, un éclairage adapté et le captage des fumées ou poussières aux postes qui en produisent. Pour chaque poste, signaler sur la copie toute anomalie effectivement repérée sur le plan, notamment une protection manquante, une circulation obstruée ou une coactivité dangereuse.

Mesures collectives et réponses par poste



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Protéger les machines, dégager et baliser les circulations, séparer les flux et corriger les anomalies observées sur le plan des postes.

4. Connaissances scientifiques : électricité et mécanique

La première partie porte sur le moteur électrique de la soufflerie de la forge, son alimentation triphasée et les dispositifs de protection électrique. La seconde étudie les sollicitations des vis portant la hotte, les moments et forces en jeu, puis la résistance d'une vis de diamètre 6 mm.

Caractéristiques du moteur

Question S1.1. À partir de l'extrait de catalogue du dossier technique, relever les tensions nominales, la puissance nominale, l'intensité nominale et le rendement du moteur LS 63 M tournant à 2830 tr.min⁻¹.

Le moteur LS 63 M à 2830 tr/min est le modèle 2 pôles. Le catalogue donne une alimentation 230/400 V : couplage triangle en 230 V et étoile en 400 V. Relever aussi la puissance utile, les intensités associées aux deux tensions et le rendement nominal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tensions : 230/400 V ; puissance : 0,18 kW ; intensités : 0,86/0,50 A ; rendement : 63 %.

Courant triphasé

Question S1.2. Expliquer ce que signifie le fait que le moteur doit être alimenté par un courant alternatif triphasé.

En triphasé, trois tensions alternatives de même fréquence alimentent les trois phases du moteur. Elles sont décalées de 120° les unes par rapport aux autres. Cette alimentation crée un champ magnétique tournant qui entraîne le rotor.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Trois tensions alternatives de même fréquence, décalées de 120°.

Tensions simples et composées

Question S1.3. Pour le réseau 230/400 V - 50 Hz et le câble contenant les phases Ph1, Ph2, Ph3, le neutre N et la terre, indiquer entre quels fils se situent les tensions simples et les tensions composées.

La tension simple se mesure entre une phase et le neutre : elle vaut 230 V. La tension composée se mesure entre deux phases : elle vaut 400 V. Le conducteur de terre assure la protection électrique, il ne constitue pas un conducteur normal d'alimentation.

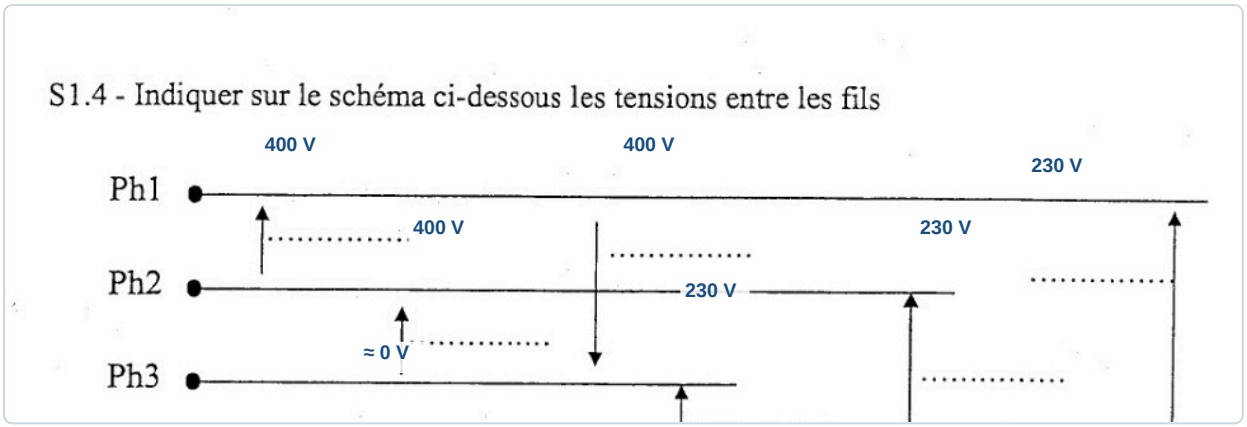
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Phase-neutre : 230 V. Phase-phase : 400 V.

Schéma des tensions

Question S1.4. Indiquer sur le schéma les tensions entre les fils repérés Ph1, Ph2, Ph3, N et Terre.

Le schéma comporte trois tensions composées entre paires de phases, trois tensions simples entre chaque phase et le neutre, et la liaison neutre-terre. Reporter respectivement 400 V, 230 V et une valeur normalement proche de 0 V sur les flèches correspondantes.

Tensions à inscrire sur le schéma



✓ RÉPONSE À RETENIR

Phase-phase : 400 V ; phase-neutre : 230 V ; neutre-terre : environ 0 V.

Protection électrique

Question S1.5. Expliquer à quoi servent le fil de terre et le disjoncteur différentiel.

Le fil de terre relie les masses métalliques accessibles à la terre. En cas de défaut d'isolement, il favorise l'évacuation du courant de défaut et la mise en sécurité de l'installation. Le disjoncteur différentiel détecte une fuite de courant et coupe l'alimentation lorsque son seuil de déclenchement est atteint.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La terre protège en cas de défaut d'isolement ; le différentiel coupe le circuit en cas de fuite de courant.

Sollicitation des vis

Question S2.1. En observant le dessin de positionnement du poids et des vis de fixation, citer la principale sollicitation qui s'applique sur les vis.

Le poids de la hotte tend à la faire basculer. Les vis porteuses transmettent l'effort au support, principalement perpendiculairement à leur axe : elles sont donc sollicitées au cisaillement. Selon le modèle simplifié de l'énoncé, la vis B sert seulement à plaquer la tôle et ne reprend pas l'effort porteur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sollicitation principale des vis porteuses : cisaillement.

Moment du poids

Question S2.2. La hotte étant supportée par deux goussets, considérer que les forces agissent sur les vis A et C et que la vis B plaque seulement la tôle contre le tube. Si la vis A cède, calculer le moment du poids P par rapport à l'axe C-C', autour duquel la hotte tend à tourner.

Le moment du poids par rapport à C-C' se calcule avec le bras de levier perpendiculaire : $M_{C\text{-}C'} = P \times d_P$. Pour $P = 250\ N$, cela donne $M_{C\text{-}C'} = 250 \times d_P$, en N·m si d_P est en mètres. Le bras de levier est la distance entre l'axe C-C' et la droite d'action du poids.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M_{C\text{-}C'} = 250 \times d_P$ N·m, avec d_P en mètres.

Force F1

Question S2.2. Calculer l'intensité de la force F1 appliquée aux points A et A' pour maintenir la hotte, en sachant que sa droite d'action est horizontale.

À l'équilibre, le moment de F1 compense celui du poids : $F1 \times d1 = P \times d_P$, où $d1$ est le bras de levier de la force horizontale. La force indiquée pour le dynamique de la question suivante est de 200 N ; elle correspond à la force à appliquer aux points A et A' dans le modèle de l'exercice.

✓ RÉPONSE À RETENIR

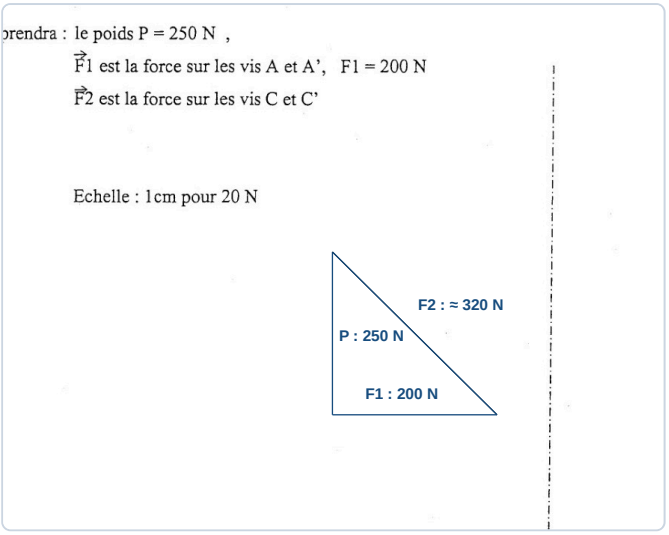
F1 = 200 N.

Dynamique des forces et force F2

Question S2.3. Avec P = 250 N et F1 = 200 N, tracer à l'échelle de 1 cm pour 20 N le dynamique des forces agissant sur la hotte, puis déterminer l'intensité de F2, force exercée sur les vis C et C'.

À l'échelle donnée, F1 = 200 N représente 10 cm et P = 250 N représente 12,5 cm. Tracer ces deux vecteurs perpendiculaires, puis fermer le triangle des forces par F2. Sa longueur est d'environ 16 cm, soit une force d'environ 320 N.

Dynamique des forces à l'échelle



✓ RÉPONSE À RETENIR

F2 ≈ 320 N, soit environ 16 cm à l'échelle demandée.

Résistance de la vis au point C

Question S2.4. À partir des résistances à la traction et au cisaillement indiquées pour une vis de diamètre 6 mm en acier ordinaire, déterminer si la vis au point C peut résister aux sollicitations sans risque de rupture.

Les vis C et C' se partagent l'effort F2. En supposant une répartition égale, chaque vis reprend environ 160 N, soit 16 daN. La sollicitation principale est le cisaillement ; la résistance au cisaillement sur filetage est de 80 daN par vis. La charge calculée reste donc inférieure à la résistance indiquée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : chaque vis reprend environ 16 daN, inférieur aux 80 daN admissibles au cisaillement sur filetage.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 de serrurerie-métallerie, session 2004, dure 4 h 30 et possède un coefficient 4. Sur 200 points, elle étudie la lecture de plans, le dessin technique et la préparation de fabrication d'une forge à charbon destinée à la reproduction d'ouvrages anciens. Elle évalue aussi le traçage, le pliage, l'imbrication des tôles, la prévention des risques, l'électricité et la mécanique des fixations.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Un développé met à plat une pièce pliée : respecter sa forme, l'échelle, les dimensions et l'emplacement des assemblages.
- Une gamme de pliage indique notamment l'ordre des plis, le vé, l'outillage, la force, la longueur et la cote de mise en butée.
- Le moment d'une force se calcule par M = F × d, où d est la distance perpendiculaire entre l'axe et la droite d'action.
- En réseau triphasé 230/400 V, la tension simple est entre phase et neutre, tandis que la tension composée est entre deux phases.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour la lecture de plans, faire apparaître les opérations et vérifier les unités ainsi que l'échelle utilisée.
- Sur les développés et tracés, soigner la précision et laisser apparents les traits de construction demandés.
- Pour l'imbrication, utiliser les formats de tôle indiqués et préciser l'ordre des coupes à la cisaille guillotine.
- Pour la vis, identifier le mode de sollicitation et comparer l'effort à la résistance correspondant à ce mode de rupture.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le moment du poids de la hotte par rapport à l'axe C-C' ?

Utilisez M = P × d, où P est le poids et d la distance perpendiculaire entre l'axe C-C' et la droite d'action du poids. Gardez des unités cohérentes et exprimez le moment en N·m ou en N·mm.

Q : Quelle est la différence entre tension simple et tension composée dans le réseau indiqué ?

La tension simple se mesure entre une phase et le neutre. La tension composée se mesure entre deux phases. Dans le réseau 230/400 V du sujet, ces tensions valent respectivement 230 V et 400 V.

Q : Comment organiser le temps sur une épreuve de 4 h 30 comportant des tracés ?

Le sujet totalise 200 points et répartit le travail entre plans, dessin, fabrication, sécurité et sciences. Repérez les tracés longs, gardez du temps pour les calculs et vérifiez les échelles, les unités et les réponses avant de rendre.

Q : Quels critères de réussite sont explicitement indiqués pour les travaux de fabrication ?

Les développés doivent être exacts dans leur forme et suffisamment précis. Les éléments doivent pouvoir être formés en respectant les cotes, l'imbrication doit être cohérente et le chapeau de gendarme doit présenter un aspect satisfaisant avec les traits de construction apparents.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2004/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2004 - 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.