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 E1

Session 2002 • Code sujet : **E1** • Durée : **4H30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Calage de la vitre dans le châssis (4 questions) **Page 3**

2. Dilatation et étude thermique du vitrage de la porte (4 questions) **Page 6**

3. Installation d’un portier et sécurité électrique (4 questions) **Page 8**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2002/BP Métallier - E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2002 - 4-Sujet.pdf

1. Calage de la vitre dans le châssis

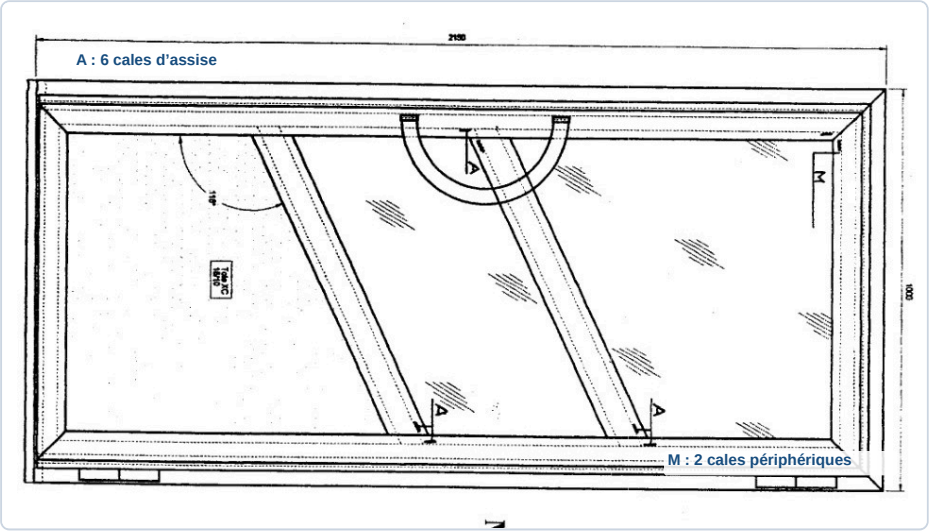
L'étude porte sur le calage d'une vitre dans le châssis d'une porte, représenté par une vue de face et une coupe verticale. Il faut positionner les cales, calculer la largeur d'une cale assise, déterminer leur placement par rapport aux angles et indiquer les joints à employer.

Vue de face

Question 1. Positionner les cales sur la vue de face du châssis.

La vue de face distingue deux repères : A pour les cales d'assise et M pour les cales périphériques. Reporter les six A et les deux M aux emplacements représentés sur le dessin. Le calage doit soutenir le vitrage et le maintenir dans le châssis, sans contact direct verre-métal.

Repérage des cales sur la vue de face



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vue de face : 6 cales d'assise A et 2 cales périphériques M.

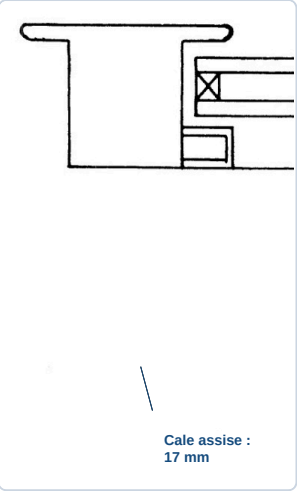
Coupe verticale

Question 2. Calculer la largeur d'une cale assise et la positionner sur la coupe verticale.

Élément	Calcul	Résultat
Jeu latéral	$(20 - 14)/2$	3 mm
Largeur de la cale assise	$14 + 3$	17 mm

Sur la coupe verticale, placer la cale sous le vitrage, à l'appui prévu.

Cale assise positionnée sur la coupe verticale



✓ RÉPONSE À RETENIR

Jeu latéral : 3 mm. Largeur de la cale assise : 17 mm.

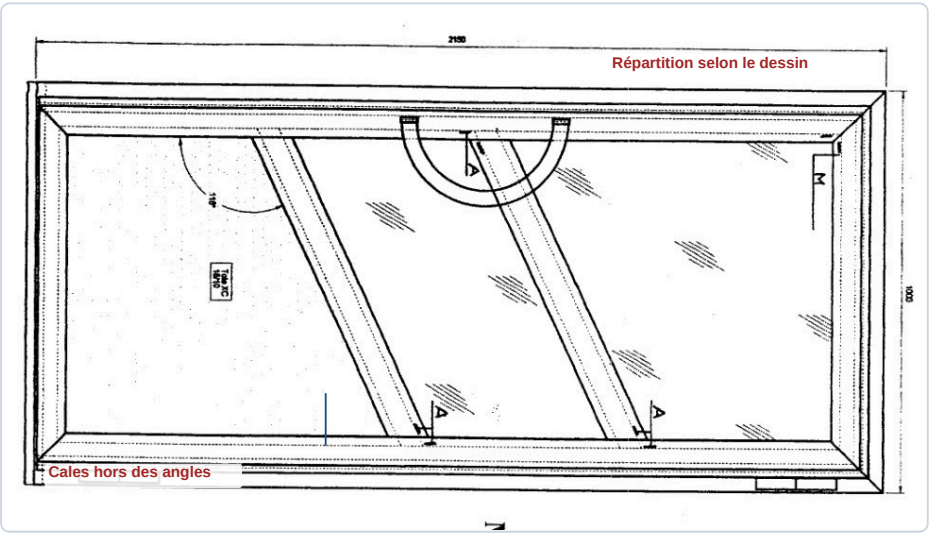
Vue de face

Question 3. Réaliser le placement des cales par rapport aux angles du châssis sur la vue de face.

1. Répartir les six cales d'assise de façon équilibrée, aux emplacements portés sur la vue de face.
2. Placer les cales périphériques hors des angles, conformément au dessin, pour maintenir le vitrage sans le bloquer.

Ne pas ajouter de distance théorique : le corrigé demande de reporter l'implantation graphique.

Implantation des cales par rapport aux angles



✓ RÉPONSE À RETENIR

Reporter les six cales d'assise et les deux cales périphériques hors des angles, selon la vue de face.

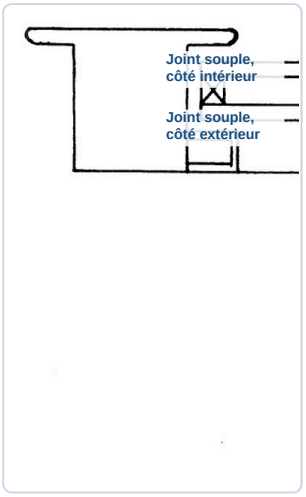
Joints

Question 4. Indiquer les différents joints à employer pour le calage de cette vitre.

Employer des joints de vitrage souples pour assurer le maintien et l'étanchéité sans contact dur entre le verre et le châssis.

- Prévoir un joint d'étanchéité sur chaque face du vitrage.
- Assurer la continuité des joints sur le pourtour et préserver le jeu nécessaire au calage.

Repérage des joints sur la coupe verticale



✓ RÉPONSE À RETENIR

Joints souples d'étanchéité sur les deux faces, continus sur le pourtour du vitrage.

2. Dilatation et étude thermique du vitrage de la porte

L'étude porte sur le vitrage d'une porte et sa variation de longueur avec la température, ainsi que sur les performances d'un double vitrage constitué de deux verres et d'une lame d'air. Les questions demandent de calculer la largeur à prévoir, la résistance thermique, le coefficient de transmission et la diminution des déperditions par rapport à un simple vitrage.

Dilatation thermique

Question 1. Calculer la largeur à 20 °C du vitrage à poser sur la porte, sachant que sa longueur ne doit pas dépasser 546 mm à 40 °C à cause des joints.

À 40 °C, la largeur maximale est de 546 mm. Avec le coefficient de dilatation du verre, $\alpha = 9 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$, on ramène cette longueur à 20 °C : $546 = L_{20}[1 + 9 \times 10^{-6}(40 - 20)]$. Donc $L_{20} = 546/1{,}00018 = 545{,}9$ mm. Cette largeur à 20 °C respecte la limite imposée par les joints lorsque la température atteint 40 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Largeur à 20 °C : 545,9 mm.

Comparaison des vitrages

Question 2. Sachant que le coefficient K d'un simple vitrage est de 5,7 W·m⁻²·°C⁻¹, calculer le pourcentage de diminution des déperditions thermiques entre ce simple vitrage et le double vitrage étudié.

Vitrage	K (W·m⁻²·°C⁻¹)
Simple	5,7
Double	1 / 0,258 ≈ 3,876

La diminution se rapporte au simple vitrage : $(K_{simple} - K_{double})/K_{simple} \times 100$. Avec la résistance thermique calculée pour le double vitrage, la part de déperditions restante vaut environ 68 % de celle du simple vitrage. La diminution est donc d'environ 32 %, conformément au tableau du corrigé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diminution des déperditions : 32 %.

Résistance thermique

Question 3. Déterminer la résistance thermique du double vitrage représenté, sans tenir compte des échanges thermiques par convection et rayonnement.

Couche	Épaisseur (m)	Conductivité λ (W·m⁻¹·°C⁻¹)	Résistance e / λ
Verre	0,004	1	0,004
Air	0,006	0,024	0,250
Verre	0,004	1	0,004

Les trois couches sont en série : leurs résistances thermiques s'additionnent. Ainsi, $R_{th} = 0{,}004/1 + 0{,}006/0{,}024 + 0{,}004/1 = 0{,}258$ m²·°C·W⁻¹. Cette valeur ne comprend que les résistances des matériaux, sans ajouter d'échanges par convection ni par rayonnement, conformément à l'avertissement de l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance thermique : 0,258 m²·°C·W⁻¹.

Coefficient de transmission thermique

Question 4. Calculer le coefficient K, également appelé U selon les nouvelles normes européennes, de transmission thermique du double vitrage.

Le coefficient de transmission thermique est l'inverse de la résistance thermique totale. En reprenant $R_{th} = 0{,}258$ m²·°C·W⁻¹, on obtient $K = U = 1/R_{th} = 1/0{,}258 = 3{,}87597$ W·m⁻²·°C⁻¹. Arrondi au centième, le coefficient vaut 3,88 W·m⁻²·°C⁻¹. Il caractérise la transmission thermique du double vitrage, sans prise en compte de la convection ni du rayonnement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> K = U ≈ 3,88 W·m⁻²·°C⁻¹.

3. Installation d’un portier et sécurité électrique

Le système étudié comprend un transformateur alimentant un portier sous une tension de 12 V, présentée comme TBTS, et un schéma d’installation. Les questions évaluent le calcul du rapport de transformation, l’identification du type de transformateur et l’analyse du courant traversant le corps en cas de contact direct.

Transformateur

Question 1. Calculer le rapport de transformation du transformateur à partir des tensions indiquées sur le schéma.

Le schéma indique 230 V au primaire et 12 V au secondaire. Le rapport secondaire/primaire vaut $m = U_2/U_1 = 12/230 \approx 0{,}0522$, soit $0{,}05$ à deux décimales, comme dans le corrigé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m = 12/230 \approx 0{,}0522$, soit $0{,}05$ à deux décimales.

Question 2. Indiquer si le transformateur est un abaisseur ou un élévateur de tension et justifier la réponse.

La tension de sortie est inférieure à celle d’entrée :

- Primaire : 230 V
- Secondaire : 12 V
- Le transformateur réduit la tension.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Transformateur abaisseur : il réduit 230 V à 12 V.

TBTS

Question 3. Indiquer la signification de « TBTS 12 V ».

1. TBTS signifie « Très Basse Tension de Sécurité ».
2. La mention 12 V indique la tension d’alimentation du portier.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> TBTS 12 V : Très Basse Tension de Sécurité, alimentée sous 12 volts.

Sécurité électrique

Question 4. Sachant que la résistance électrique du corps humain est de 2 000 Ω, expliquer pourquoi, en cas de contact direct avec l'alimentation du portier, l'individu n'atteint pas le seuil de non-lâcher de 10 mA.

Avec une alimentation de 12 V et une résistance corporelle de 2 000 Ω, la loi d'Ohm donne $I = U/R = 12/2000 = 0{,}006$ A, soit 6 mA. Ce courant reste inférieur au seuil de non-lâcher de 10 mA.

- Courant calculé : 6 mA
- Seuil indiqué : 10 mA

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le courant vaut 6 mA, inférieur au seuil de non-lâcher de 10 mA.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2002)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Serrurerie Métallerie, session 2002, porte le code E1, dure 4 h 30 et a un coefficient 4. Elle étudie le calage et le comportement thermique du vitrage d'une porte, puis l'installation électrique d'un portier. Les compétences évaluées comprennent la lecture de plans, les calculs thermiques, l'utilisation de la loi d'Ohm et la justification de la sécurité électrique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La dilatation linéaire s'exprime par $L = L_0(1 + \alpha\Delta T)$, où ΔT est la variation de température.
- Pour des couches successives, la résistance thermique totale est la somme des résistances : $Rth = \Sigma(e/\lambda)$.
- Le coefficient de transmission thermique s'obtient par $K = 1/Rth$.
- La loi d'Ohm donne l'intensité traversant le corps : $I = U/R$; comparer le résultat au seuil de non-lâcher.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les cotes utiles sur la vue et la coupe, puis placer clairement chaque cale par rapport au châssis.
- Utiliser l'écart de température ΔT dans le calcul de dilatation et conserver des unités cohérentes.
- Additionner les résistances des différentes couches avant de calculer le coefficient K ou U.
- Justifier le type de transformateur avec le rapport des tensions et comparer le courant calculé au seuil donné.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment utiliser la formule de dilatation pour une variation de température ?

Calculer d'abord ΔT en soustrayant la température initiale de la température finale. Appliquer ensuite $L = L_0(1 + \alpha\Delta T)$, avec des unités cohérentes pour la longueur et le coefficient de dilatation.

Q : Comment déterminer la résistance thermique et le coefficient K d'un vitrage multicouche ?

Calculer la résistance de chaque couche avec e/λ, puis additionner les valeurs pour obtenir Rth. Le coefficient de transmission thermique se calcule ensuite par $K = 1/Rth$, en respectant les unités indiquées.

Q : Quel barème est indiqué dans le corrigé ?

Le tableau de la partie consacrée au calage indique un total de 10 points. Aucun total de points n'est imprimé pour les questions thermiques et électriques de ces pages, il ne faut donc pas leur attribuer de barème.

Q : Comment justifier la sécurité électrique dans la question sur le portier ?

Appliquer la loi d'Ohm avec la tension de 12 V et la résistance corporelle de 2 000 Ω. Le courant obtenu est 6 mA, inférieur au seuil de non-lâcher indiqué de 10 mA.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2002/BP Métallier - E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2002 - 4-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.