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 Peintre, veuillez visiter :
bppeintre.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Peintre

Épreuve E4 - Mathématiques

Session 2008 • Code sujet : **E4** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude de l’isolation thermique (8 questions) **Page 3**

2. Calcul de l’aire de la surface à isoler (8 questions) **Page 6**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bppeintre.fr/assets/annales/bp-peintre/U40 - Mathématiques/2008/BP Peintre - U40 - Mathématiques - Session 2008 - 2-Sujet.pdf

1. Étude de l’isolation thermique

L’étude porte sur la résistance thermique du placoplâtre, du polystyrène et de la terre cuite, à partir de leurs conductivités et du graphique fourni. Il faut calculer la résistance des matériaux, puis déterminer la résistance et l’épaisseur d’air nécessaires pour atteindre la valeur thermique demandée.

1.1

Question 1.1.1. Déterminer la conductivité thermique λ du placoplâtre.

La valeur est donnée dans le corrigé à la question 1.1.1. La conductivité thermique se note λ et s’exprime en $\mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$. Pour le placoplâtre, on relève directement la valeur indiquée.

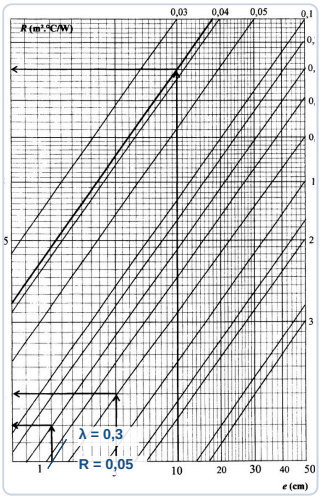
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lambda_{\text{placoplâtre}} = 0,3\ \mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$

Question 1.1.2. Déterminer la résistance thermique du placoplâtre à l’aide du graphique fourni.

1. Sur le graphique, repérer la droite correspondant à $\lambda = 0,3\ \mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$.
2. Lire la résistance thermique sur l’axe vertical, au point correspondant : $R = 0,05\ \mathrm{m^2\cdotp{}^{\circ}C/W}$.

Cette lecture correspond à la valeur donnée dans le corrigé.

Lecture du graphique : placoplâtre



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{\text{placoplâtre}} = 0,05\ \mathrm{m^2\cdotp{}^{\circ}C/W}$

1.2

Question 1.2.1. Déterminer la conductivité thermique λ du polystyrène.

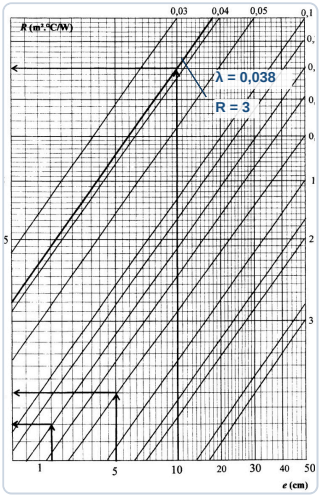
La conductivité thermique du polystyrène est directement indiquée à la question 1.2.1 du corrigé. On relève sa valeur numérique et on conserve l'unité d'une conductivité thermique : $\mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lambda_{\text{polystyrène}} = 0,038\ \mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$

Question 1.2.2. Déterminer la résistance thermique du polystyrène à l'aide du graphique fourni.

Sur le graphique, on repère la conductivité du polystyrène, $\lambda = 0,038\ \mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$, puis on lit la résistance thermique correspondante. La lecture donne $R = 3\ \mathrm{m^2\cdotp{}^{\circ}C/W}$, comme indiqué dans le corrigé.

Lecture du graphique : polystyrène



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{\text{polystyrène}} = 3\ \mathrm{m^2\cdotp{}^{\circ}C/W}$

1.3

Question 1.3.1. Relever la conductivité thermique λ de la terre cuite.

Le corrigé donne pour la terre cuite la valeur $1,15$. Comme il s'agit d'une conductivité thermique, son unité est $\mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$. Cette unité est aussi cohérente avec le calcul de la résistance thermique demandé à la question suivante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lambda_{\text{terre cuite}} = 1,15\ \mathrm{W/(m\cdotp{}^{\circ}C)}$

Question 1.3.2. Calculer la résistance thermique de la terre cuite à partir de son épaisseur et de sa conductivité thermique.

Donnée	Valeur
Épaisseur e	$0,01\ \text{m}$
Conductivité λ	$1,15\ \text{W/(m}\cdot\text{°C)}$

La formule est $R = e/\lambda$. Donc $R = 0,01/1,15 = 0,00869\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$, soit $0,01\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$ arrondi au centième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{\text{terre cuite}} \approx 0,01\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$

1.4

Question 1.4.1. Calculer la résistance thermique totale des matériaux de la paroi en additionnant les résistances des différentes couches.

Pour des couches superposées, les résistances thermiques s'additionnent. Avec les valeurs obtenues précédemment : $R_{\text{matériaux}} = R_{\text{placoplâtre}} + R_{\text{polystyrène}} + R_{\text{terre cuite}} = 0,05 + 3 + 0,01 = 3,06\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{\text{matériaux}} = 3,06\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$

Question 1.4.2. À partir de la résistance thermique totale visée, calculer la résistance nécessaire pour l'air, puis en déduire l'épaisseur de la couche d'air.

1. La résistance d'air complète la résistance totale visée : $R_{\text{air}} = 5 - 3,06 = 1,94\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$.
2. Avec $e = \lambda R$ et $\lambda_{\text{air}} = 0,024\ \text{W/(m}\cdot\text{°C)}$, $e = 0,024 \times 1,94 = 0,04656\ \text{m}$.
3. Conversion : $0,04656\ \text{m} = 4,656\ \text{cm}$, soit $5\ \text{cm}$ arrondis au centimètre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{\text{air}} = 1,94\ \text{m}^2\cdot\text{°C/W}$ et $e_{\text{air}} \approx 5\ \text{cm}$.

2. Calcul de l’aire de la surface à isoler

L’exercice porte sur la géométrie d’une toiture à isoler, dont les dimensions sont exploitées avec la trigonométrie et le théorème de Pythagore. Il faut déterminer les longueurs utiles, établir la longueur totale à isoler, puis calculer l’aire en retranchant la surface de l’ouverture.

2.1

Question 2.1.1. Calculer l’angle d’inclinaison α de la toiture à partir des dimensions données.

Le corrigé donne $\tan\alpha = 0{,}577$. L’angle correspondant est proche de $30°$, car $\tan 30° \approx 0{,}57735$. On retient donc $\alpha = 30°$, comme indiqué dans le corrigé. Vérification : l’écart entre les deux tangentes est d’environ $0{,}00035$, ce qui confirme l’arrondi au degré près. La valeur de l’angle est ensuite utilisée pour calculer les longueurs de la toiture.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Angle d’inclinaison de la toiture : $\alpha = 30°$.

Question 2.1.2. Calculer, en mètres, la longueur x du toit.

1. Le corrigé applique le sinus dans le triangle rectangle : $\sin\alpha = 3{,}10/x$. La hauteur de $3{,}10$ m est opposée à l’angle et x est l’hypoténuse.
2. Avec $\alpha = 30°$, on obtient $x = 3{,}10/\sin 30° = 3{,}10/0{,}5 = 6{,}20$ m.

La longueur du toit est donnée au centième de mètre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur du toit : $x = 6{,}20\ \text{m}$.

Question 2.1.3. Calculer la longueur y en utilisant la hauteur sous combles et l’angle d’inclinaison.

Étape	Calcul	Résultat
Hauteur sous combles	3,10 - 2,30 - 0,20	0,60 m
Longueur y	0,60 / tan 30°	1,039 m

La hauteur sous combles est $0{,}60$ m. La relation est $\tan 30° = 0{,}60/y$, donc $y = 0{,}60/\tan 30° \approx 1{,}039$ m. Arrondie au centième de mètre, la longueur vaut $1{,}04$ m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur recherchée : $y = 1{,}04\ \text{m}$.

2.2

Question 2.2.1. Calculer la longueur z à partir de y et de l'angle d'inclinaison.

On utilise la valeur précédente, $y = 1{,}04$ m. Dans le triangle rectangle, y est adjacent à l'angle de $30°$, et z est l'hypoténuse. La relation du cosinus est $\cos 30° = y/z$. En isolant z, puis en remplaçant les données, on obtient $z = 1{,}04 / \cos 30° \approx 1{,}20$ m. Le résultat est arrondi au centième de mètre, comme dans le corrigé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur calculée : $z = 1{,}20\ \text{m}$.

Question 2.2.2. Calculer la longueur t à partir de la dimension indiquée et de l'angle d'inclinaison.

1. Le côté opposé à l'angle de $30°$ mesure $2{,}20$ m et t est l'hypoténuse.
2. On applique le sinus : $\sin 30° = 2{,}20/t$. Donc $t = 2{,}20 / \sin 30° = 2{,}20 / 0{,}5 = 4{,}40$ m.

La longueur obtenue est exprimée en mètres et correspond à l'arrondi indiqué par le corrigé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur recherchée : $t = 4{,}40\ \text{m}$.

Question 2.2.3. Calculer la longueur u en utilisant le théorème de Pythagore.

D'après le théorème de Pythagore, $4{,}40^2 = (u + 0{,}20)^2 + 2{,}20^2$. Ainsi, $(u + 0{,}20)^2 = 4{,}40^2 - 2{,}20^2 = 14{,}52$, puis $u + 0{,}20 = \sqrt{14{,}52} \approx 3{,}81$ m. On retranche ensuite la marge de $0{,}20$ m : $u \approx 3{,}81 - 0{,}20 = 3{,}61$ m. Le résultat est donné au centième de mètre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur recherchée : $u = 3{,}61\ \text{m}$.

Question 2.3. Calculer la longueur totale à isoler à partir des dimensions déterminées.

Tronçon	Longueur (m)
6,20 - 1,20	5,00
Deux tronçons de 1,04	2,08
6,20 - 1,20 - 4,40	0,60
2,20 + 3,61	5,81

On additionne les tronçons de toiture indiqués : $(6{,}20 - 1{,}20) + 1{,}04 + 1{,}04 + (6{,}20 - 1{,}20 - 4{,}40) + 2{,}20 + 3{,}61 = 13{,}49$ m. C'est la longueur totale à isoler.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur totale à isoler : $13{,}49\ \mathrm{m}$.

Question 2.4. **Calculer l'aire de la surface à isoler en retranchant l'aire de l'ouverture.**

1. Aire avant retrait de l'ouverture : $13{,}49 \times 4{,}5 = 60{,}705$ m².
2. Aire de l'ouverture : $1{,}14 \times 1{,}18 = 1{,}3452$ m².
3. Surface à isoler : $60{,}705 - 1{,}3452 = 59{,}3598$ m², soit $59{,}36$ m² au centième. Le corrigé donne ensuite le résultat arrondi au mètre carré.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire à isoler, arrondie au mètre carré : $60\ \mathrm{m}^2$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Corrigé de l'épreuve E4 de mathématiques du BP Peinture Revêtements, session 2008, code E4, d'une durée d'une heure et de coefficient 1. Le sujet traite de l'isolation thermique d'une paroi et du calcul de l'aire d'une toiture à isoler. Il évalue la lecture d'un graphique, les résistances thermiques, la trigonométrie, Pythagore et les calculs de surfaces.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La résistance thermique d'une couche se calcule par R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·°C).
- Pour des couches successives, la résistance thermique totale des matériaux est la somme des résistances de chaque couche.
- Dans un triangle rectangle, sin = opposé/hypoténuse, cos = adjacent/hypoténuse et tan = opposé/adjacent.
- L'aire nette à isoler se calcule en retranchant l'aire des ouvertures de l'aire totale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir l'épaisseur en mètres pour utiliser R = e/λ; le graphique exprime toutefois l'épaisseur en centimètres.
- Repérer les axes, les unités et la courbe correspondant à la conductivité thermique avant de lire le graphique.
- Choisir la fonction trigonométrique selon les côtés connus et recherchés, par rapport à l'angle utilisé.
- Présenter les étapes, conserver les unités et vérifier que l'ouverture est retranchée dans le calcul de l'aire.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la résistance thermique d'une couche ?
Utilisez R = e/λ, avec e exprimée en mètres et λ en W/(m·°C). La résistance s'exprime en m²·°C/W. Si les données doivent être lues sur le graphique, repérez la conductivité et l'épaisseur correspondantes.

Q : Comment choisir entre sinus, cosinus et tangente pour une longueur de toiture ?
Repérez d'abord l'angle considéré et les côtés connus ou recherchés. Le sinus relie le côté opposé à l'hypoténuse, le cosinus le côté adjacent à l'hypoténuse et la tangente les deux côtés de l'angle droit.

Q : Comment organiser le travail pendant cette épreuve d'une heure ?
L'épreuve comporte deux parties notées sur 9 et 11 points. Avancez dans l'ordre des questions, écrivez les calculs intermédiaires et gardez du temps pour contrôler les unités, les arrondis et les résultats.

Q : Que faut-il présenter pour répondre aux attentes du barème ?
Le corrigé attribue des points aux étapes de calcul, avec des valeurs indiquées à chaque question. Faites apparaître la méthode, les résultats et leurs unités. Ce corrigé est indicatif et le jury reste souverain.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bppeintre.fr/assets/annales/bp-peintre/U40 - Mathématiques/2008/BP Peintre - U40 - Mathématiques - Session 2008 - 2-Sujet.pdf
Ressources BP Peintre : 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.