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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BP Plâtrier

E4 - Mathématiques

Session 2015 • Code sujet : **14BPE4B11** • Durée : **1 h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Isolation de la pièce (9 questions) **Page 3**

2. Choix du radiateur (5 questions) **Page 6**

3. Épaisseur de l’isolant du mur extérieur (3 questions) **Page 9**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpplatrier.fr/assets/annales/bp-platrier/U40 - Mathématiques/2015/BP Plâtrier - U40 - Mathématiques - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

1. Isolation de la pièce

Le propriétaire d'une maison près de Bordeaux transforme le séchoir en petit bureau, mais l'humidité impose de remplacer les plaques et d'isoler murs et plafond. Les plans cotés servent à calculer des longueurs, des surfaces, le nombre de plaques et des angles nécessaires aux découpes du plafond.

A - Détermination du nombre de plaques à poser

Question 1. À partir du plan coté, déterminer la longueur AC en mètres.

La cote du segment **AC** se lit directement sur le plan, en mètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> AC = 2,10 m

Question 2. Le triangle ABC est rectangle en B. Calculer BC et donner le résultat en mètres, arrondi au centième.

Dans le triangle ABC rectangle en B, AC est l'hypoténuse. Avec AC = 2,10 m et AB = 1,58 m, le théorème de Pythagore donne : $BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = \sqrt{2,10^2 - 1,58^2} \approx 1,383$ m. Arrondi au centième : 1,38 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> BC ≈ 1,38 m

Question 3. Calculer le périmètre de la pièce « séchoir » sans enlever les ouvertures et donner le résultat en mètres, arrondi au centième.

Le périmètre est la somme des côtés du contour, sans déduire les ouvertures.

Côté	Longueur (m)
GA	1,44
AB	1,58
BC	2,10
CD	0,47
DE	0,50
EF	1,75
FG	1,30

La somme est arrondie au centième de mètre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Périmètre = 9,14 m

Question 4. La hauteur de plafond est de 2,50 m. La fenêtre mesure 60 × 80 cm et la porte 204 × 73 cm. Calculer, en m², l'aire de la surface des murs à isoler et arrondir le résultat au dixième.

L'aire des murs est le périmètre multiplié par la hauteur, moins les aires de la fenêtre et de la porte. En mètres, leurs dimensions sont respectivement $0,60 \times 0,80$ et $2,04 \times 0,73$.

$9,14 \times 2,50 - 0,60 \times 0,80 - 2,04 \times 0,73 = 20,8808$ m². Arrondie au dixième, l'aire à isoler est 20,9 m².

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire des murs à isoler : 20,9 m²

Question 5. Les angles FGA, EFG, DEF et EDC sont droits. Calculer, en m², l'aire de la surface du plafond à couvrir et arrondir le résultat au dixième.

Les angles droits permettent de décomposer le plafond en figures simples. On calcule les aires des rectangles et des triangles à partir des cotes du plan, puis on les additionne. La surface du sol indiquée dans le sujet confirme le résultat obtenu pour le plafond : 4,6 m². L'arrondi au dixième ne change pas cette valeur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire du plafond : 4,6 m²

Question 6. Montrer que l'aire totale des murs et du plafond peut être arrondie à 25 m².

L'aire totale est la somme de l'aire des murs non arrondie et de celle du plafond : $20,8808 + 4,6 = 25,4808$ m². À l'unité, la partie décimale est inférieure à 0,5 : on arrondit donc à 25 m².

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire totale arrondie à l'unité : 25 m²

Question 7. En déduire le nombre de plaques BA 13 de dimensions 2,50 m × 1,20 m à poser, en comptant 10 % de plus pour les chutes. Arrondir le résultat à l'unité par excès.

Une plaque couvre $2,50 \times 1,20 = 3,00$ m². En ajoutant 10 % pour les chutes, il faut prévoir $25 \times 1,10 = 27,5$ m². Le nombre de plaques est $27,5 \div 3,00 \approx 9,17$. On arrondit à l'unité supérieure pour disposer d'assez de plaques.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prévoir 10 plaques BA 13.

B - Réalisation des découpes de plaques pour le plafond

Question 1. Dans le triangle ABC rectangle en B, calculer en degrés la mesure de l'angle CAB et arrondir le résultat à l'unité.

Dans le triangle ABC rectangle en B, AC = 2,10 m est l'hypoténuse et AB = 1,58 m est le côté adjacent à l'angle CAB. Ainsi, $\cos(\widehat{CAB}) = 1,58/2,10$, d'où $\widehat{CAB} \approx 41,2°$. Arrondi à l'unité : 41°.

✓ RÉPONSE À RETENIR

∠CAB ≈ 41°

Question 2. Déduire de la question précédente la mesure de l'angle BCA en degrés, puis les mesures des angles GAB et BCD.

La somme des angles d'un triangle vaut 180°. Comme B est un angle droit, $\widehat{BCA} = 180 - 90 - 41 = 49°$.

- $\widehat{GAB}$ est supplémentaire de $\widehat{CAB}$: $180 - 41 = 139°$.
- $\widehat{BCD}$ est supplémentaire de $\widehat{BCA}$: $180 - 49 = 131°$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

∠BCA = 49° ; ∠GAB = 139° ; ∠BCD = 131°

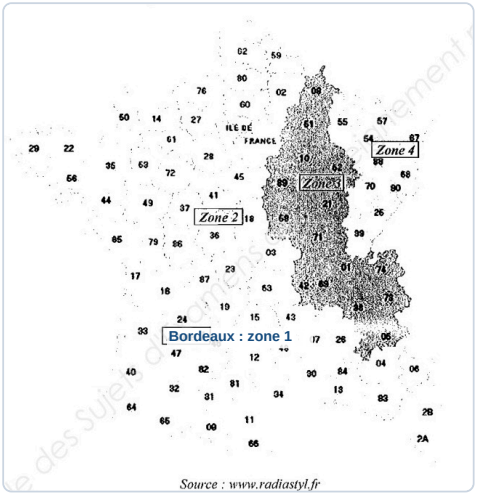
2. Choix du radiateur

Le propriétaire doit choisir un radiateur adapté à la nouvelle utilisation de la pièce. Les données de la zone climatique, du niveau d'isolation et des déperditions thermiques sont mobilisées pour calculer la puissance requise et sélectionner un modèle parmi ceux présentés.

Question 1. À l'aide de l'annexe sur les zones climatiques et de la localisation de la maison, déterminer dans quelle zone climatique elle se situe.

Le sujet situe la maison près de Bordeaux, en Gironde, département 33. On repère ce département sur la carte de l'annexe, puis on lit la zone climatique qui le couvre. Le département 33 apparaît dans la zone 1. Cette localisation permet ensuite de sélectionner la bonne ligne du tableau des déperditions thermiques, avec le niveau d'isolation indiqué dans la question suivante.

Localisation de Bordeaux sur la carte climatique



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La maison se situe en **zone climatique 1**.

Question 2. L'isolation du bâtiment est considérée comme moyenne. À l'aide de l'annexe, donner la déperdition thermique D de la maison, en W/m³.

La carte indique la zone 1. Dans le tableau des déperditions, on croise cette zone avec la colonne correspondant à une isolation moyenne. La valeur lue est une puissance thermique par unité de volume. Il faut donc conserver l'unité W/m³ : cette déperdition sera multipliée par le volume de la pièce à la question 4.

Lecture de la déperdition thermique

Zone climatique	Isolation	Déperdition D
Zone 1	Moyenne	40 W/m³

Valeur relevée dans le tableau de l'annexe.

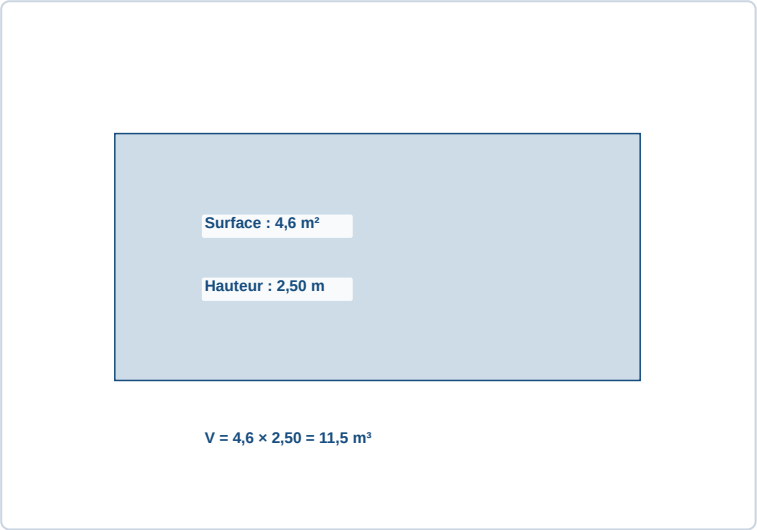
✓ RÉPONSE À RETENIR

D = 40 W/m³.

Question 3. La surface au sol de la pièce est de 4,6 m² et sa hauteur sous plafond est de 2,50 m. Calculer son volume V en m³.

Le volume d'une pièce est égal à sa surface au sol multipliée par sa hauteur. On remplace par les données : $V = 4,6 \times 2,50 = 11,5$. Pour les unités, $\mathrm{m}^2 \times \mathrm{m} = \mathrm{m}^3$. Le volume obtenu est donc de 11,5 m³. Aucune conversion supplémentaire n'est nécessaire, car les dimensions sont déjà exprimées en mètres.

Calcul du volume de la pièce



✓ RÉPONSE À RETENIR

V = 11,5 m³.

Question 4. Calculer, en watts, la puissance thermique P de la pièce à l'aide de la relation P = D × V.

1. La relation fournie est $P = D \times V$.
2. On utilise $D = 40\ \mathrm{W/m^3}$ et le volume $V = 11,5\ \mathrm{m}^3$.
3. Calcul : $P = 40 \times 11,5 = 460$. Les unités donnent $(\mathrm{W/m^3}) \times \mathrm{m}^3 = \mathrm{W}$. La puissance thermique nécessaire pour cette pièce est donc de 460 W.

Calcul de la puissance thermique



P = D × V = 40 × 11,5

✓ RÉPONSE À RETENIR

P = 460 W.

Question 5. À l'aide du document présentant les radiateurs, choisir celui qui est le mieux adapté à la surface de la pièce et justifier le choix.

Le besoin calculé est de 460 W. On compare cette valeur aux quatre modèles proposés :

- 300 W : insuffisant.
- 500 W : suffisant, avec un dépassement de seulement 40 W.
- 700 W et 740 W : puissances supérieures, moins proches du besoin.

Le modèle de 500 W couvre donc le besoin sans choisir une puissance inutilement élevée.

Comparaison des radiateurs proposés

Modèle	Puissance	Prix affiché	Choix par rapport au besoin de 460 W
ECOSUN, verre noir	700 W	650,00 €	Supérieur au besoin
ECOSUN, verre blanc	300 W	490,00 €	Insuffisant
ECOSUN, verre noir	500 W	590,00 €	Adapté, dépassement de 40 W
PROEL Thermovit	740 W	799,00 €	Supérieur au besoin

Le radiateur de 500 W est le modèle suffisant le plus proche du besoin calculé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choisir le radiateur de **500 W**.

3. Épaisseur de l’isolant du mur extérieur

Le propriétaire vise une résistance thermique totale du mur de 5 m²·K/W pour anticiper la réglementation BPOS2020. Le document sur la réglementation thermique, le tableau des matériaux et la relation entre résistance, épaisseur et conductivité servent à déterminer la résistance et l’épaisseur minimale de laine de roche.

Question 1. À partir du document sur la réglementation thermique, donner la résistance thermique minimale R, en m²·K/W, du mur extérieur pour respecter la norme BBC 2012.

Dans le tableau « RT 2012 », on repère la ligne « Murs » et la colonne « BBC 2012 ». Leur intersection indique la condition minimale à respecter. Le symbole « ≥ » signifie que la résistance thermique du mur doit être au moins égale à 4 m²·K/W ; une valeur supérieure convient également. On retient donc le seuil indiqué pour les murs, et non celui des combles ou des sols.

Valeur BBC 2012 pour les murs

	BBC 2012	BPOS 2020
Combles	R ≥ 8	R ≥ 10
Murs	R ≥ 4	R ≥ 5
Sols	R ≥ 4	R ≥ 5

Murs BBC 2012 : R ≥ 4

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R minimale = 4 m²·K/W.

Question 2. Compléter le tableau afin de déterminer la résistance thermique de la laine de roche.

Élément du mur	Résistance thermique R (m²·K/W)
Enduit extérieur	0,01
Parpaing	0,19
Laine de roche	4,59
BA 13	0,04
Résistance superficielle intérieure Ri	0,13
Résistance superficielle extérieure Re	0,04
Résistance thermique totale du mur	**5**

La résistance totale est la somme des résistances des couches du mur. Pour trouver celle de la laine de roche, on retire du total les valeurs connues : 5 − (0,01 + 0,19 + 0,04 + 0,13 + 0,04) = 4,59 m²·K/W. La valeur complète la case vide du tableau.

Résistance de la laine de roche inscrite dans le tableau

Mur extérieur	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Enduit extérieur	1,30	4,59 0,01
Parpaing	1,05	0,19
Laine de roche	0,045	.....
BA 13	0,32	0,04
Résistance superficielle intérieure Ri		0,13
Résistance superficielle extérieure Re		0,04
Résistance thermique totale du mur		**5**

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R de la laine de roche = 4,59 m²·K/W.

Question 3. La résistance thermique d'un matériau est donnée par R = e/λ. Calculer l'épaisseur minimale de laine de roche nécessaire pour respecter la réglementation thermique BPOS2020. Donner le résultat en centimètres, arrondi à l'unité.

La relation donnée est R = e/λ. On isole l'épaisseur : e = R × λ. Avec R = 4,59 m²·K/W et λ = 0,045 W/(m·K), on obtient e = 4,59 × 0,045 = 0,20655 m. Comme 1 m = 100 cm, cela donne 20,655 cm, soit 21 cm à l'unité. Cette épaisseur arrondie répond à la résistance totale visée de 5 m²·K/W.

Épaisseur minimale calculée

3. Calculer l'épaisseur minimale (en cm arrondie à l'unité) de l'isolant en laine de roche nécessaire pour respecter la réglementation thermique BPOS2020.

Épaisseur : 21 cm

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Épaisseur minimale arrondie : 21 cm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2015)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve écrite de mathématiques du BP Plâtrerie et plaque, session 2015, code 14BPE4B11, dure 1 h et a le coefficient 1. Le sujet porte sur la transformation d'un séchoir en bureau et évalue la géométrie, les surfaces, le calcul des plaques, le choix d'un radiateur selon les déperditions et le dimensionnement de l'isolation thermique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surface des murs à isoler s'obtient en multipliant le périmètre par la hauteur, puis en retranchant les surfaces des ouvertures.
- Le nombre de plaques se calcule avec la surface à couvrir, la surface d'une plaque et la marge de 10 % pour les chutes.
- La puissance thermique se calcule avec P = D × V, où D est la déperdition volumique et V le volume de la pièce.
- La résistance d'une couche vaut R = e/λ; les résistances thermiques des couches du mur s'additionnent.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir en mètres les dimensions exprimées en centimètres avant de calculer les aires et les volumes.
- Écrire les unités et respecter l'arrondi demandé à chaque question.
- Ajouter les 10 % pour les chutes avant d'arrondir le nombre de plaques à l'unité par excès.
- Dans le tableau, tenir compte des résistances des matériaux et des résistances superficielles intérieure et extérieure.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la surface des murs à isoler dans cette épreuve ?

Multipliez le périmètre de la pièce par la hauteur sous plafond pour obtenir la surface totale des murs. Calculez ensuite l'aire de la fenêtre et de la porte en mètres carrés, puis retranchez ces deux surfaces.

Q : Comment utiliser la formule de résistance thermique pour trouver l'épaisseur de laine de roche ?

Avec R = e/λ, l'épaisseur s'obtient par e = R × λ. Déterminez d'abord la résistance nécessaire à la laine de roche en soustrayant de la résistance totale visée les résistances des autres couches du mur.

Q : Quelle est la durée de l'épreuve et comment gérer les arrondis ?

L'épreuve dure 1 h et son coefficient est 1. Suivez les consignes d'arrondi de chaque question, conservez une précision suffisante dans les calculs intermédiaires et arrondissez le nombre de plaques à l'unité par excès.

Q : Quels éléments faut-il faire apparaître pour justifier le choix du radiateur ?

Indiquez la zone climatique et la déperdition correspondant à l'isolation moyenne. Calculez le volume puis la puissance avec P = D × V, et comparez cette puissance aux caractéristiques des radiateurs proposés pour justifier votre choix.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpplatrier.fr/assets/annales/bp-platrier/U40 - Mathématiques/2015/BP Plâtrier - U40 - Mathématiques - Session 2015 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Plâtrier : 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.