BP Étanchéité du Bâtiment et des Travaux Publics

CORRIGÉ D'UN SUJET D'ENTRAÎNEMENT (NON OFFICIEL)

Proposition de corrigé rédigée par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour un sujet d'entraînement FormaV. Ce n'est pas un document officiel de l'examen ; il peut contenir des erreurs.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://bpetancheite.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

Analyse technique d’un ouvrage

Édition 2026 • Code sujet : FV-ENT-ETBTP-E1 • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs (5 questions) **Page 5**

3. Préparation et protocole opératoire (2 questions) **Page 9**

4. Prévention et sécurité (2 questions) **Page 11**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**

Sujet associé **(PDF) :** https://bpetancheite.fr/assets/annales/bp-etancheite/Analyse technique d’un ouvrage/2026/BP Étanchéité du Bâtiment et des Travaux Publics - Analyse technique d’un ouvrage - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

FormaV - document d'entraînement non officiel

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

La société Étanchéité Atlantique prépare la réfection d'une toiture-terrasse inaccessible sur une dalle en béton existante, à La Rochelle. Le complexe comprend un pare-vapeur, des panneaux isolants PIR et une étanchéité bitumineuse bicouche autoprotégée, à réaliser conformément aux prescriptions techniques applicables.

Fonctions de l'ouvrage

Question 1.1. Présenter la fonction principale du complexe de toiture et citer trois fonctions ou exigences complémentaires à satisfaire. Pour chacune, préciser en une phrase l'élément du complexe ou la disposition qui y contribue.

La fonction principale du complexe est d'assurer l'étanchéité de la toiture et de protéger le bâtiment des infiltrations d'eau. Trois exigences complémentaires doivent aussi être satisfaites : réduire les pertes de chaleur, limiter les transferts de vapeur d'eau et évacuer les eaux pluviales. Les éléments ou dispositions correspondants sont indiqués ci-dessous.

Exigence complémentaire	Élément ou disposition
Isolation thermique	Panneaux PIR de 140 mm.
Maîtrise des transferts de vapeur	Pare-vapeur posé sous l'isolation.
Évacuation des eaux pluviales	Pente de 2 % vers la ligne basse équipée de deux évacuations.

Le bicouche autoprotégé et les relevés participent à la fonction principale d'étanchéité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fonction principale : assurer l'étanchéité. Compléments : isolation par le PIR, maîtrise de la vapeur par le pare-vapeur et évacuation des eaux par la pente et les deux évacuations.

Documents applicables

Question 1.2. À l'aide du DT 2, relever deux documents normatifs ou techniques pertinents pour ce chantier et indiquer le domaine auquel chacun se rapporte. Préciser également le document du fabricant à consulter avant la mise en œuvre du système d'étanchéité.

Le DT 2 cite plusieurs références utiles. La NF DTU 43.1 concerne la conception et la mise en œuvre de l'étanchéité des toitures-terrasses sur éléments porteurs en maçonnerie ; elle est à examiner pour le support béton, dans son domaine d'application. La NF EN 13707 porte sur les feuilles souples bitumineuses armées destinées à l'étanchéité des toitures. Avant les travaux, consulter le DTA ou l'Avis technique du système retenu, ainsi que les instructions du fabricant, pour vérifier la compatibilité des produits et les prescriptions de pose, notamment pour les relevés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> NF DTU 43.1 : étanchéité des toitures-terrasses. NF EN 13707 : membranes bitumineuses armées. Consulter le DTA ou l'Avis technique du système et les instructions du fabricant.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Contrôle du support

Question 1.3. Indiquer deux contrôles à réaliser sur la dalle existante avant la pose du complexe et expliquer brièvement l'incidence d'un support humide, friable ou irrégulier sur la préparation des travaux.

Avant la pose, vérifier la planéité et l'état de surface de la dalle. Contrôler également sa siccité et sa cohésion, selon les prescriptions du système retenu. Ces vérifications déterminent si le support peut recevoir le complexe sans préparation supplémentaire ou s'il doit être remis en état.

- **Humide :** laisser sécher et vérifier les conditions de pose, car l'humidité peut compromettre l'adhérence.
- **Friable :** éliminer les parties non adhérentes et réparer avant la pose.
- **Irrégulier :** nettoyer et corriger les défauts pour obtenir une surface compatible avec le système.

La pose commence après préparation et validation de l'aptitude du support.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler la planéité, la siccité et la cohésion. Sécher un support humide, réparer les parties friables et corriger les irrégularités avant la pose.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs

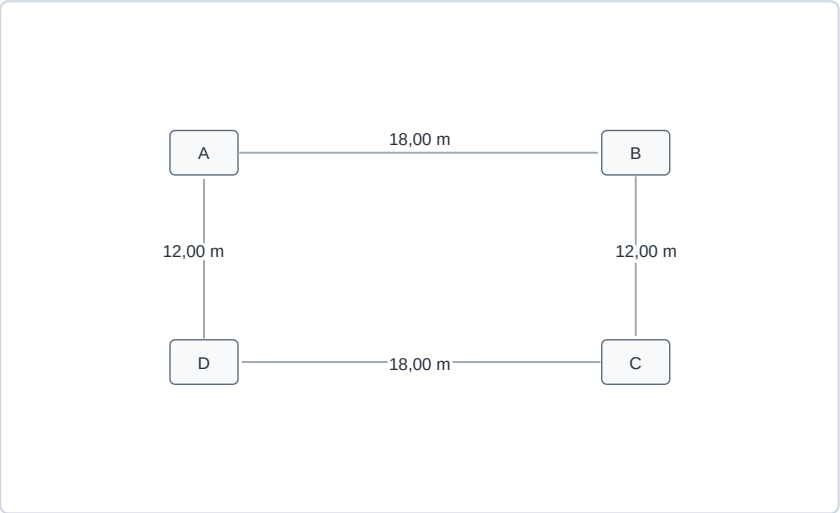
L'étude porte sur le métré et la vérification d'un complexe d'étanchéité sur une toiture de 18,00 m par 12,00 m, avec des relevés sur les quatre côtés et une pente de 2,0 %. Les candidats exploitent la coupe et les caractéristiques des produits pour calculer les surfaces, les quantités à commander, le coût des fournitures et la dénivelée.

Métré des surfaces

Question 2.1. Calculer la surface de la partie courante, le périmètre de la toiture et la surface développée des relevés de hauteur 0,30 m. En déduire la surface totale développée à traiter, en détaillant les calculs en m².

La partie courante mesure **18,00 × 12,00 = 216,00 m²**. Le périmètre vaut **2 × (18,00 + 12,00) = 60,00 m**. Les relevés développent **60,00 × 0,30 = 18,00 m²**. La surface totale à traiter est donc **216,00 + 18,00 = 234,00 m²**, sans déduction des évacuations ni ajout aux angles.

Métré de la toiture rectangulaire



Surface courante : 216,00 m² ; relevés : périmètre × 0,30 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

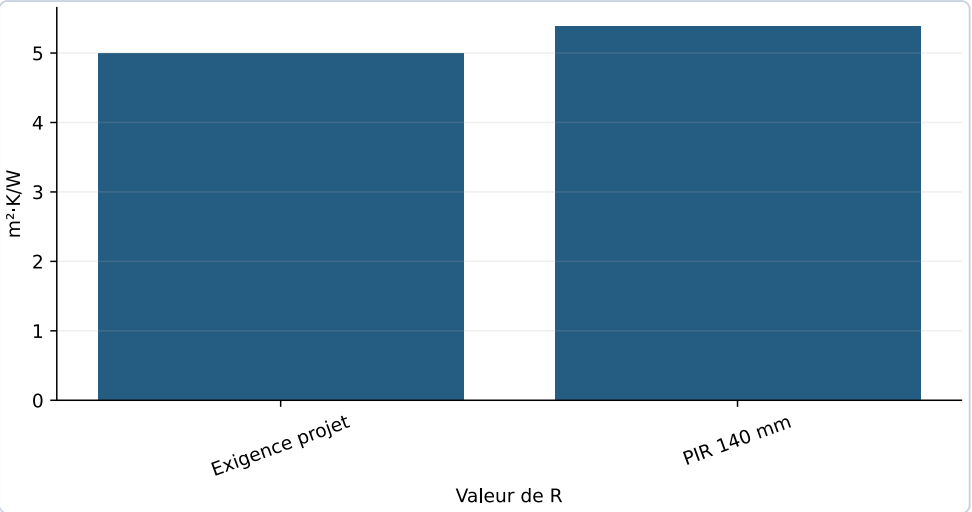
Partie courante : 216,00 m² ; périmètre : 60,00 m ; relevés : 18,00 m² ; surface développée totale : **234,00 m²**.

Résistance thermique

Question 2.2. Calculer la résistance thermique de la couche PIR de 140 mm à l'aide de R = e / λ, avec e exprimé en mètres. Comparer le résultat à l'exigence projet de R ≥ 5,0 m²·K/W, puis conclure.

L'épaisseur du PIR est **140 mm = 0,140 m** et sa conductivité thermique vaut **0,026 W/(m·K)**. Donc **R = e / λ = 0,140 / 0,026 = 5,38 m²·K/W**. Cette valeur dépasse l'exigence du projet, fixée à 5,0 m²·K/W : la couche PIR satisfait le critère thermique indiqué.

FormaV - document d'entraînement non officiel



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R = 5,38 m²·K/W ; l'exigence de 5,0 m²·K/W est satisfaite.

Quantités à commander

Question 2.3. Établir les quantités à commander pour l'isolation, le pare-vapeur, les deux couches de membrane et le primaire. Appliquer les facteurs de commande et les conditionnements du DT 2. Arrondir chaque quantité au conditionnement entier supérieur, présenter les résultats sur le DR 1 et montrer au moins un calcul détaillé.

Les facteurs s'appliquent à 216,00 m² pour les panneaux et à 234,00 m² pour les autres produits. On arrondit les commandes au conditionnement entier supérieur. Pour les panneaux, on divise la surface majorée par 0,72 m² par panneau.

Produit	Quantité calculée	Conditionnement	Quantité à commander
Panneaux PIR	226,80 m², soit 315 panneaux	0,72 m² par panneau	315 panneaux
Pare-vapeur	245,70 m²	20 m² par rouleau	13 rouleaux
Membrane première couche	257,40 m²	10 m² par rouleau	26 rouleaux
Membrane de finition	257,40 m²	10 m² par rouleau	26 rouleaux
Primaire	73,71 kg	20 kg par seau	4 seaux

FormaV - document d'entraînement non officiel

DR 1 complété : quantités calculées et commandes

Produit	Base de calcul	Quantité calculée	Conditionnement	Quantité à commander
Panneaux isolants PIR	Surface courante × facteur 1,05	.....	226,80 m² par panneau	..... 315 panneaux
Pare-vapeur	Surface développée × facteur 1,05	.....	245,70 m² par rouleau	..... 13 rouleaux
Membrane de première couche	Surface développée × facteur 1,10	.....	257,40 m² 10 m² par rouleau	..... 26 rouleaux
Membrane de finition	Surface développée × facteur 1,10	.....	257,40 m² 10 m² par rouleau	..... 26 rouleaux
Primaire d'adhérence	Surface développée × 0,30 kg/m² × facteur 1,05	.....	73,71 kg 20 kg par seau	..... 4 seaux

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

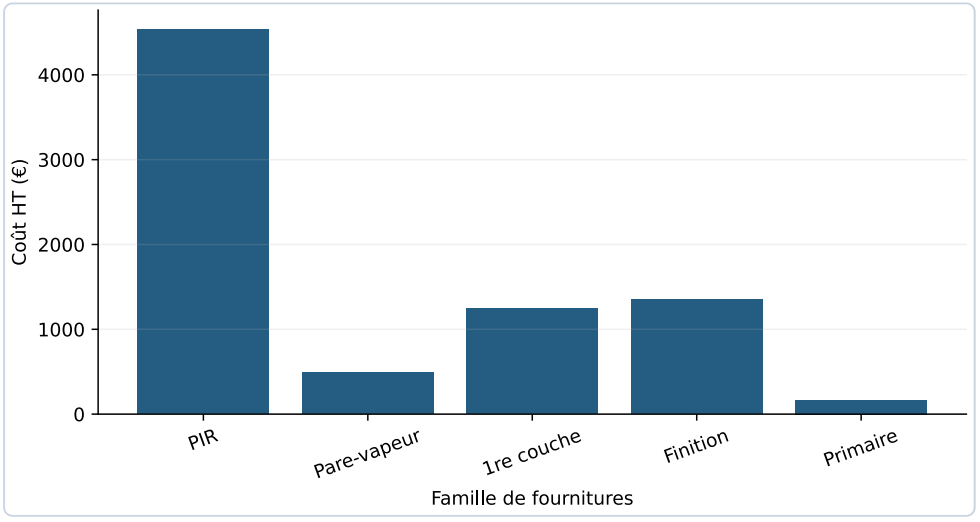
PIR : 315 panneaux ; pare-vapeur : 13 rouleaux ; membranes : 26 rouleaux par couche ; primaire : 4 seaux.

Coût des fournitures

Question 2.4. Calculer le coût total des fournitures chiffrées au DT 2 à partir des quantités commandées. Donner le détail par famille de produits et le total en euros hors taxes.

Les coûts sont calculés avec les quantités commandées et les prix unitaires HT du DT 2.

- Panneaux PIR : 315 × 14,40 € = 4 536,00 €
- Pare-vapeur : 13 × 38,00 € = 494,00 €
- Membrane première couche : 26 × 48,00 € = 1 248,00 €
- Membrane de finition : 26 × 52,00 € = 1 352,00 €
- Primaire : 4 × 42,00 € = 168,00 €



✓ RÉPONSE À RETENIR

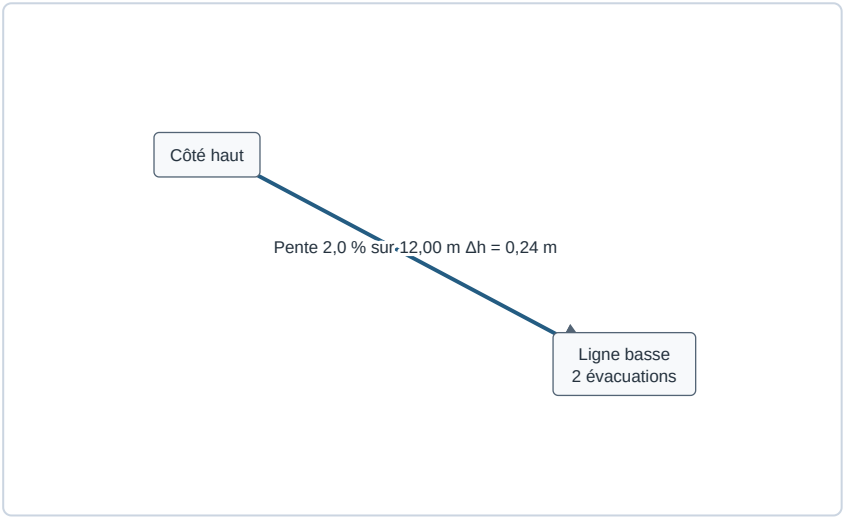
Total des fournitures chiffrées : **7 798,00 € HT**.

Dénivelée et écoulement

Question 2.5. Calculer la dénivelée correspondant à une pente de 2,0 % sur 12,00 m avec Δh = p × L. Indiquer le sens d'écoulement et vérifier la cohérence de la valeur obtenue avec le principe de la toiture décrit dans le dossier.

La pente de **2,0 % = 0,020** s'applique sur **12,00 m**. Ainsi, **Δh = p × L = 0,020 × 12,00 = 0,24 m**, soit **240 mm**. L'eau s'écoule vers la ligne basse, où se trouvent les deux évacuations : la dénivelée est cohérente avec le principe indiqué.

Sens d'écoulement et dénivelée



Écoulement du côté haut vers la ligne basse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dénivelée : **0,24 m, soit 240 mm**, vers la ligne basse et ses deux évacuations.

3. Préparation et protocole opératoire

La préparation du chantier s'appuie sur la surface développée calculée précédemment et sur un rendement de 85 m² par jour et par couche pour une équipe de deux étancheurs. Le candidat complète le document de métré, estime le temps de pose des deux couches de membrane et organise les étapes de travail et les autocontrôles.

Nomenclature et commande

Question 3.1. Compléter le DR 1 avec les quantités de commande calculées à la question 2.3. Pour les membranes, indiquer le nombre total de rouleaux pour les deux couches. Pour le primaire, indiquer le nombre de seaux entiers. Les quantités doivent être cohérentes avec les conditionnements du DT 2.

Produit	Quantité calculée	Quantité à commander
Panneaux PIR	216 × 1,05 = 226,8 m²	315 panneaux
Pare-vapeur	234 × 1,05 = 245,7 m²	13 rouleaux
Membrane première couche	234 × 1,10 = 257,4 m²	26 rouleaux
Membrane de finition	234 × 1,10 = 257,4 m²	26 rouleaux
Primaire	234 × 0,30 × 1,05 = 73,71 kg	4 seaux

Les quantités sont arrondies au conditionnement entier supérieur. Les deux couches représentent 52 rouleaux de membrane au total.

DR 1 complété, quantités calculées et commandes

Produit	Base de calcul	Quantité calculée	Conditionnement	Quantité à commander
Panneaux isolants PIR	Surface courante × facteur 1,05	226,8 m²	0,72 m² par panneau	315 panneaux
Pare-vapeur	Surface développée × facteur 1,05	245,7 m²	20 m² par rouleau	13 rouleaux
Membrane de première couche	Surface développée × facteur 1,10	257,4 m²	10 m² par rouleau	26 rouleaux
Membrane de finition	Surface développée × facteur 1,10	257,4 m²	10 m² par rouleau	26 rouleaux
Primaire d'adhérence	Surface développée × 0,30 kg/m² × facteur 1,05	73,71 kg	20 kg par seau	4 seaux

✓ RÉPONSE À RETENIR

315 panneaux PIR, 13 rouleaux de pare-vapeur, 26 rouleaux par couche de membrane, soit 52 au total, et 4 seaux de primaire.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Durée et ordre opératoire

Question 3.2. Calculer le nombre de journées productives nécessaires à la pose des deux couches de membrane sur la surface développée, à partir du rendement fourni. Donner également le temps correspondant en heures de travail productif. Proposer ensuite un ordre opératoire de cinq étapes, de la réception du support à l'autocontrôle final, en mentionnant au moins deux contrôles à consigner.

Pour les deux couches, la surface de pose est 234 × 2 = 468 m². À 85 m² par jour et par couche pour l'équipe, cela représente 468 ÷ 85 = 5,51 journées, soit 5,51 × 7 = 38,54 heures productives. Planifier 6 journées complètes.

1. Réceptionner la dalle et consigner son état, sa cohésion, sa propreté et sa planéité.
2. Préparer le support, appliquer le primaire selon sa fiche technique et consigner les conditions météo et le séchage.
3. Poser le pare-vapeur puis les panneaux PIR conformément au système retenu.
4. Mettre en œuvre les deux couches de membrane et traiter les relevés selon les prescriptions.
5. Réaliser l'autocontrôle final et consigner la continuité des soudures, les recouvrements et les points singuliers.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 5,51 journées productives, soit 38,54 heures pour l'équipe. Prévoir 6 journées complètes au planning.

FormaV - document d'entraînement non officiel

4. Prévention et sécurité

Les travaux se déroulent en hauteur et comprennent la manutention de rouleaux et de panneaux, l'application d'un primaire et la mise en œuvre à chaud de membranes. Le candidat analyse les risques de ces situations et propose des mesures adaptées, en privilégiant les protections collectives contre les chutes.

Analyse des risques

Question 4.1. Compléter le DR 2 pour les quatre situations de travail proposées. Pour chacune, identifier un risque principal et indiquer une mesure de prévention collective ou organisationnelle prioritaire, puis une mesure complémentaire adaptée. Prendre en compte la priorité donnée à la protection collective contre les chutes de hauteur.

Le DR 2 distingue le risque, la mesure prioritaire et le complément pour chacune des quatre situations. Aux rives et ouvertures, la protection collective prime; le harnais intervient seulement si elle ne peut être mise en place. Les mesures doivent suivre les consignes du chantier et, pour le primaire, sa FDS.

Situation	Risque principal	Mesure prioritaire	Mesure complémentaire
Accès et circulation en toiture	Chute de hauteur	Accès sécurisé, garde-corps et ouvertures protégées	Harnais si protection collective impossible
Approvisionnement et manutention	Chute de charge, TMS	Levage mécanique et circulation balisée	Port à deux si nécessaire, gants adaptés
Application du primaire	Inhalation ou contact cutané	Application selon la FDS, ventilation adaptée	Gants, lunettes et protection respiratoire selon la FDS
Mise en œuvre à chaud	Incendie ou brûlure	Éloigner ou protéger les combustibles, selon la procédure du chantier	Extincteur accessible et surveillance de la zone

DR 2 complété : analyse des risques

Situation	Risque principal	Mesure de prévention prioritaire	Mesure complémentaire
Accès et circulation en toiture, proximité des rives	Chute de hauteur	Accès, garde-corps, ouvertures protégées	Harnais si nécessaire
Approvisionnement et manutention des rouleaux ou panneaux	Chute de charge, TMS	Levage mécanique, zone balisée	Port à deux, gants
Application du primaire	Vapeurs, contact	FDS, ventilation	EPI selon la FDS
Mise en œuvre à chaud des membranes	Incendie, brûlure	Combustibles écartés ou protégés	Extincteur, surveillance

✓ RÉPONSE À RETENIR

Garde-corps et ouvertures protégées; manutention sécurisée; primaire appliqué selon la FDS; travaux à chaud encadrés et moyens d'extinction disponibles.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Travaux à chaud et manutention

Question 4.2. Indiquer les vérifications et dispositions à prendre avant le démarrage des travaux à chaud, ainsi que deux mesures de prévention lors de la manutention des rouleaux ou des panneaux. Justifier brièvement chaque proposition par le risque qu'elle vise à réduire.

Avant la mise en œuvre à chaud, suivre la procédure du chantier et obtenir l'autorisation de feu si elle est requise. Consulter les FDS, vérifier les conditions météo prescrites, contrôler bouteilles, détendeurs et tuyaux, éloigner ou protéger les combustibles et garder un extincteur accessible. Prévoir la surveillance après travaux selon les consignes pour réduire le risque d'incendie.

1. Privilégier le levage mécanique et arrimer la charge : cela réduit les efforts et les chutes d'objets.
2. Pour un port manuel, répartir la charge à deux et dégager le trajet : cela limite les TMS et les chutes.

DR 2 : dispositions pour travaux à chaud et manutention

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

Chaud : procédure et FDS vérifiées; bouteilles, détendeurs et tuyaux contrôlés.

Combustibles écartés ou protégés; extincteur accessible; surveillance après travaux.

Manutention : levage mécanique; sinon port à deux sur trajet dégagé pour limiter chutes et TMS.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Travaux à chaud : procédure et autorisation vérifiées, FDS consultées, équipements contrôlés, combustibles protégés et extincteur prêt. Manutention : levage mécanique ou port à deux sur trajet dégagé.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Édition 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du BP Étanchéité du bâtiment et des travaux publics, Édition 2026, porte le code 26-BP-ETBTP-E1 et dure 4 heures, coefficient 4. Elle étudie la réfection d'une toiture-terrasse à La Rochelle, avec isolation PIR et étanchéité bitumineuse bicouche. Les compétences évaluées couvrent l'analyse réglementaire, le métré, les calculs thermiques et de coût, l'organisation des travaux et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surface courante d'une toiture rectangulaire se calcule par longueur × largeur, et son périmètre par 2 × (longueur + largeur).
- La surface des relevés est égale au périmètre multiplié par la hauteur développée; la surface totale additionne partie courante et relevés.
- La résistance thermique de l'isolant se calcule par R = e / λ, avec l'épaisseur e exprimée en mètres.
- La dénivelée d'une pente se calcule par Δh = p × L, en exprimant le pourcentage sous forme décimale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la surface courante de la surface développée incluant les relevés, sans ajouter de surface aux angles.
- Appliquer les facteurs de commande aux bonnes surfaces et arrondir chaque produit au conditionnement entier supérieur.
- Pour le coût, multiplier les conditionnements commandés par les prix unitaires HT indiqués au DT 2.
- Pour les risques de chute, proposer en priorité une protection collective ou une mesure organisationnelle adaptée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la quantité de produit à commander à partir d'une surface ?

Appliquez d'abord à la surface la consommation ou le facteur de commande indiqué, puis divisez par la couverture du conditionnement. Arrondissez le résultat au nombre entier supérieur de panneaux, rouleaux ou seaux.

Q : Comment vérifier si l'isolation PIR respecte l'exigence thermique ?

Convertissez l'épaisseur en mètres, puis calculez R = e / λ avec la conductivité indiquée au DT 2. Comparez la valeur obtenue au seuil du projet : l'exigence est satisfaite si R est au moins égal à ce seuil.

Q : Comment établir la durée de pose des deux couches de membrane ?

Divisez la surface développée par le rendement journalier d'une couche, puis multipliez par deux pour les deux couches. Multipliez les journées productives obtenues par sept pour convertir le résultat en heures de travail productif.

Q : Quelle priorité retenir pour prévenir les chutes pendant les travaux en toiture ?

Privilégiez une protection collective contre les chutes, notamment des garde-corps adaptés aux rives et aux ouvertures. Complétez-la par des accès sécurisés, une organisation des circulations et les équipements individuels requis par l'évaluation des risques.

Sujet associé **associé (PDF) :** https://bpetancheite.fr/assets/annales/bp-etancheite/Analyse technique d'un ouvrage/2026/BP Étanchéité du Bâtiment et des Travaux Publics - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Étanchéité du Bâtiment et des Travaux Publics : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

FormaV - document d'entraînement non officiel

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.