BP Étanchéité du Bâtiment et des Travaux Publics

SUJET D'ENTRAÎNEMENT NON OFFICIEL

Sujet rédigé par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour s'entraîner. Ce document n'a pas été donné à l'examen : ce n'est ni un sujet officiel ni une annale de session. Les entreprises, données et documents qu'il contient sont fictifs.

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.

BREVET PROFESSIONNEL

ÉTANCHÉITÉ DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

ÉDITION 2026

ÉPREUVE E1 : ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, CHOIX DES MATÉRIAUX ET CALCULS (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : SOCIÉTÉ ÉTANCHÉITÉ ATLANTIQUE, CHANTIER DE RÉFECTION D'UNE TOITURE-TERRASSE À LA ROCHELLE (CHARENTE-MARITIME)

La société Étanchéité Atlantique prépare la réfection de la toiture-terrasse inaccessible d'un bâtiment de bureaux appartenant à la société Océane Bureaux, à La Rochelle. Le support est une dalle en béton existante, reconnue apte à recevoir le complexe après vérification de son état et préparation.

Le projet prévoit un pare-vapeur, des panneaux isolants en PIR, puis un revêtement d'étanchéité bitumineux bicouche autoprotégé. La toiture mesure 18,00 m par 12,00 m. Les relevés sont prévus sur les quatre côtés, sur une hauteur développée de 0,30 m au-dessus de la surface courante. La pente du support est de 2,0 % sur la largeur de 12,00 m, en direction de la ligne basse équipée de deux évacuations d'eaux pluviales.

Les prescriptions du dossier technique et les documents techniques applicables au système retenu sont à respecter. Les quantités calculées seront arrondies au conditionnement entier supérieur. Pour les calculs de coût, ne considérer que les fournitures explicitement chiffrées dans le DT 2.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)

Fonction de l'ouvrage, contraintes et documents applicables

À partir du contexte et des documents DT 1 et DT 2, analysez l'ouvrage et les contraintes de réalisation. Les exigences chiffrées du cahier des charges sont celles du dossier fourni.

1.1 (1,5 point) 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.

1.2 (1,5 point) 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.

1.3 (1 point) 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.

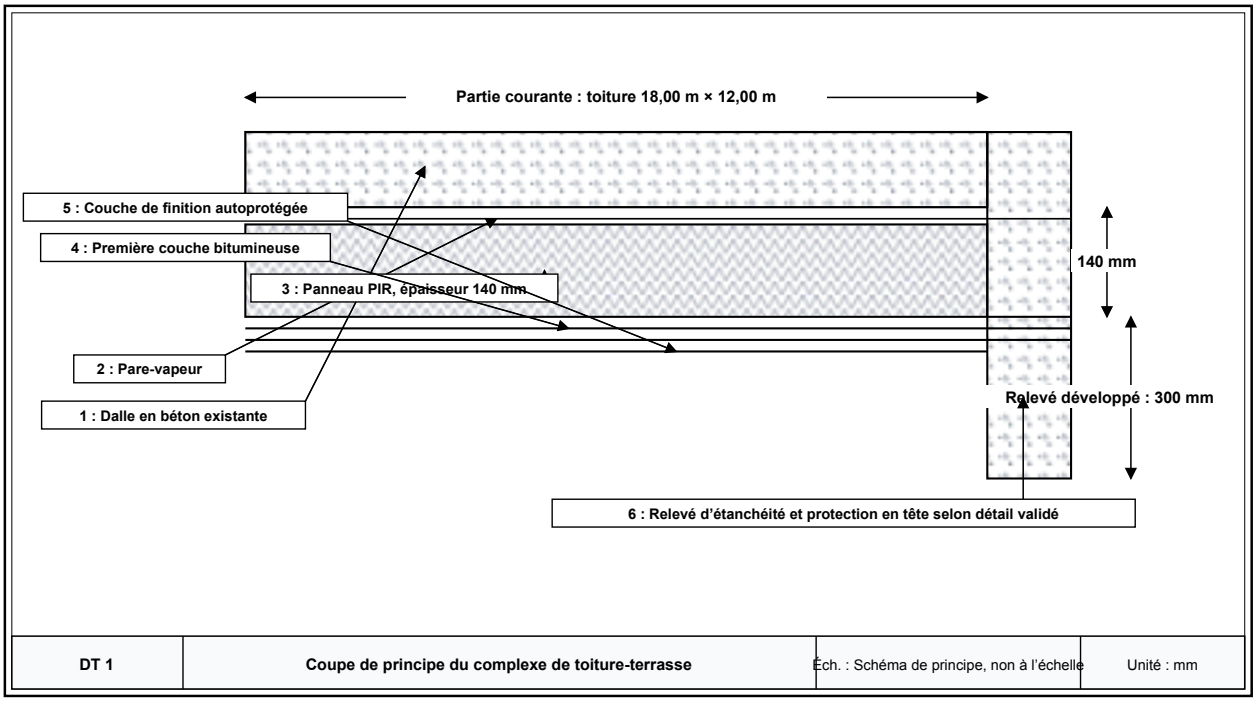
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, CHOIX DES MATÉRIAUX ET CALCULS (8 points)

Analyse de la coupe, vérifications et métré

Utiliser les dimensions et caractéristiques données dans les DT 1 et DT 2. Les surfaces de toiture sont calculées sans déduction des évacuations. La surface développée des relevés est calculée sur

FormaV - document d'entraînement non officiel

les quatre côtés. Le facteur de commande des membranes inclut les recouvrements et les pertes de coupe indiqués au DT 2.



Coupe en partie courante et principe de relevé. Les épaisseurs et hauteurs cotées sont indiquées dans les repères.

2.1 (1,5 point) 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 m^2.

2.2 (1,5 point) Calculer la résistance thermique de la couche PIR de 140 mm à l'aide de $R = \frac{e}{\lambda}$, avec e exprimé en mètres. Comparer le résultat à l'exigence projet de $R \geq 5,0\ \mathrm{m}^2 \cdot \mathrm{K/W}$, puis conclure.

2.3 (2,5 points) 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.

2.4 (1,5 point) 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.

2.5 (1 point) Calculer la dénivelée correspondant à une pente de 2,0 % sur 12,00 m avec $\Delta h = p \times L$. Indiquer le sens d'écoulement et vérifier la cohérence de la valeur obtenue avec le principe de la toiture décrit dans le dossier.

FormaV - document d'entraînement non officiel

PARTIE 3 : PRÉPARATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (4 points)

Nomenclature, organisation des travaux et autocontrôles

La surface développée à traiter est celle calculée à la question 2.1. Pour l'estimation de durée, le rendement de référence est de 85 m^2 par jour et par couche de membrane, pour une équipe de deux étancheurs. Une journée productive correspond à 7 heures. Les temps de préparation du support, de pose de l'isolation, de traitement des relevés et de repli ne sont pas inclus dans ce rendement.

3.1 (2 points) 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.

3.2 (2 points) 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.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)

Analyse des risques et mesures de prévention

Le chantier se déroule sur une toiture en hauteur. Les travaux comprennent l'approvisionnement de panneaux et de rouleaux, l'application d'un primaire et la mise en œuvre à chaud des membranes selon le procédé retenu. Les exigences du Code du travail et les consignes de sécurité du chantier s'appliquent. Les situations à analyser et les mesures de prévention à proposer sont consignées sur le DR 2.

4.1 (2,5 points) 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.

4.2 (1,5 point) 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.

FormaV - document d'entraînement non officiel

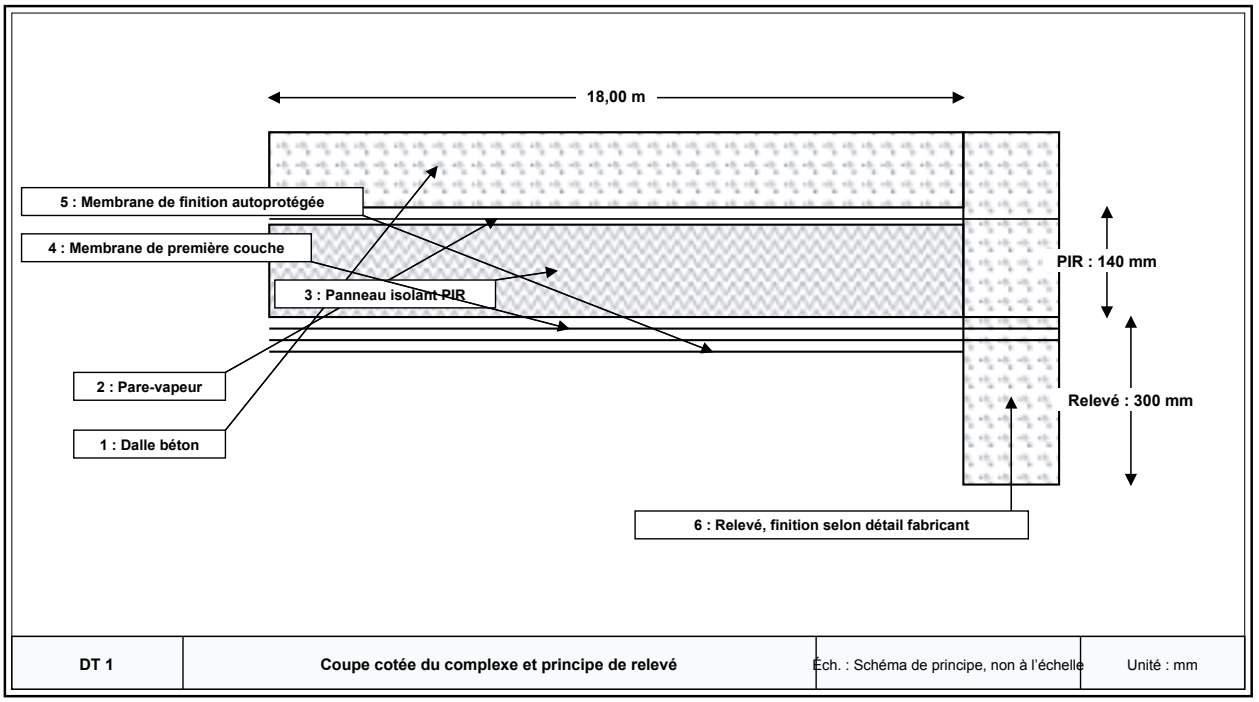
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE TOITURE, DIMENSIONS ET COUPE DE PRINCIPE

Toiture-terrasse inaccessible sur dalle en béton existante : longueur 18,00 m, largeur 12,00 m. La pente du support est de 2,0 % sur la largeur de 12,00 m, vers la ligne basse. Deux évacuations d'eaux pluviales sont prévues sur cette ligne basse. Les relevés sont prévus sur les quatre côtés, avec une hauteur développée de 0,30 m au-dessus de la surface courante. Pour le métré, la surface des relevés est calculée par le produit du périmètre par la hauteur développée. Ne pas ajouter de surface pour les retours d'angle.

La coupe de principe ci-dessous présente, de bas en haut, le support en béton, le pare-vapeur, l'isolation PIR et le revêtement bitumineux bicouche. Les caractéristiques des produits et les prescriptions de mise en œuvre sont précisées au DT 2. Le détail de finition des têtes de relevés est à valider avec le système retenu et les documents techniques du fabricant.



Les dimensions du bâtiment et les hauteurs de relevé sont indiquées dans le texte du DT 1.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX, PRESCRIPTIONS DE PROJET ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les produits sont mis en œuvre conformément à leur documentation technique, aux prescriptions du marché et aux documents applicables au système retenu. Les normes mentionnées ci-dessous indiquent les domaines de référence ; elles ne remplacent pas la vérification de compatibilité entre produits ni la consultation du DTA, de l'Avis technique ou des instructions du fabricant lorsque ces documents sont requis.

Le projet impose une résistance thermique de la couche PIR au moins égale à 5,0 $\mathrm{m^2 \cdot K/W}$. Pour le métré, le facteur de commande de 1,10 appliqué aux membranes comprend les

FormaV - document d'entraînement non officiel

recouvrements et les pertes de coupe. Le facteur de commande de 1,05 appliqué au pare-vapeur et au primaire couvre les pertes prévues au chantier.

Données techniques et conditionnements

Produit	Caractéristiques utiles	Conditionnement	Prix unitaire HT
Panneau isolant PIR	Dimensions 1 200 × 600 mm ; épaisseur 140 mm ; conductivité thermique λ = 0,026 W/(m·K) ; facteur de commande 1,05	1 panneau = 0,72 m²	14,40 € par panneau
Pare-vapeur bitumineux	Facteur de commande 1,05 appliqué à la surface développée	Rouleau couvrant 20 m²	38,00 € par rouleau
Membrane bitumineuse de première couche	Rouleau nominal 10 m² ; facteur de commande 1,10 appliqué à la surface développée	1 rouleau = 10 m² nominaux	48,00 € par rouleau
Membrane bitumineuse de finition autoprotégée	Rouleau nominal 10 m² ; facteur de commande 1,10 appliqué à la surface développée	1 rouleau = 10 m² nominaux	52,00 € par rouleau
Primaire d'adhérence compatible	Consommation de référence 0,30 kg/m² ; facteur de commande 1,05 appliqué à la surface développée	Seau de 20 kg	42,00 € par seau

Prix hors taxes communiqués pour l'étude du chantier.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Références et prescriptions à prendre en compte

Référence ou prescription	Domaine concerné	Application au chantier
NF DTU 43.1	Étanchéité des toitures-terrasses sur éléments porteurs en maçonnerie	À examiner pour la conception et la mise en œuvre sur support béton, dans le domaine d'application du texte
NF EN 13707	Feuilles souples d'étanchéité : feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de toiture	Caractéristiques des membranes bitumineuses du système
NF EN 13165	Produits isolants thermiques manufacturés en mousse rigide de polyuréthane	Caractéristiques du panneau PIR, sous réserve de la déclaration de performances du produit
NF DTU 60.11	Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'évacuation des eaux pluviales	Référence à examiner pour les données de dimensionnement des évacuations, en complément des prescriptions applicables à la toiture
Prescriptions du marché et documents du fabricant	Compatibilité, préparation du support, fixations ou adhérence, recouvrements, relevés et conditions météorologiques	À vérifier avant le démarrage et à appliquer pour le système complet

Références à examiner selon la nature du support et le système retenu.

DT 3 : DONNÉES D'ORGANISATION DU CHANTIER ET PRÉVENTION

Rendement de référence pour la pose des deux couches de membrane : 85 m^2 par jour et par couche, pour une équipe de deux étancheurs. Une journée productive correspond à 7 heures. Ce rendement s'applique à la surface développée et ne comprend pas la préparation du support, la pose de l'isolation, le traitement des relevés ni le repli.

Les travaux se déroulent en toiture en hauteur. Les situations prévues comprennent l'accès à la toiture et le déplacement au voisinage des rives, l'approvisionnement et la manutention de rouleaux et de panneaux, l'application d'un primaire pouvant émettre des vapeurs et la mise en œuvre à chaud des membranes. Avant travaux, l'entreprise doit organiser la prévention, vérifier les accès et protections, consulter les fiches de données de sécurité et appliquer les procédures du chantier. Les principes généraux de prévention du Code du travail s'appliquent, notamment la priorité donnée aux protections collectives contre les chutes de hauteur.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Situations à analyser pour la prévention

Situation de travail	Donnée ou contrainte
Accès et circulation en toiture	Travail en hauteur, présence de rives et d'ouvertures techniques
Approvisionnement et manutention	Rouleaux d'étanchéité et panneaux isolants à acheminer jusqu'à la zone de pose
Application du primaire	Produit à utiliser selon sa fiche de données de sécurité et les conditions météo prescrites
Soudage ou mise en œuvre à chaud	Présence d'une flamme ou d'une source de chaleur et risque d'incendie

Compléter le DR 2 en proposant des mesures adaptées au chantier.

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de métré et de commande, questions 2.3 et 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les colonnes laissées vides. Faire figurer les unités et arrondir les commandes au conditionnement entier supérieur. Pour les membranes, distinguer les deux couches.

Nomenclature et quantités à commander

Produit	Base de calcul	Quantité calculée	Conditionnement	Quantité à commander
Panneaux isolants PIR	Surface courante × facteur 1,05	.....	0,72 m² par panneau	.....
Pare-vapeur	Surface développée × facteur 1,05	.....	20 m² par rouleau	.....
Membrane de première couche	Surface développée × facteur 1,10	.....	10 m² par rouleau	.....
Membrane de finition	Surface développée × facteur 1,10	.....	10 m² par rouleau	.....
Primaire d'adhérence	Surface développée × 0,30 kg/m² × facteur 1,05	.....	20 kg par seau	.....

Utiliser la surface développée de toiture calculée à la question 2.1 et les données du DT 2.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau d'analyse des risques, questions 4.1 et 4.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Pour chaque situation, compléter les cases vides par un risque principal, une mesure de prévention prioritaire et une mesure complémentaire. Les mesures doivent être adaptées au chantier et à la tâche décrite.

Analyse des risques et mesures de prévention

Situation	Risque principal	Mesure de prévention prioritaire	Mesure complémentaire
Accès et circulation en toiture, proximité des rives	.....	.....	.....
Approvisionnement et manutention des rouleaux ou panneaux	.....	.....	.....
Application du primaire	.....	.....	.....
Mise en œuvre à chaud des membranes	.....	.....	.....

Une protection collective ou une mesure organisationnelle prioritaire est attendue lorsque cela est pertinent.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.