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 E2 : RÉALISATION ET MISE EN ŒUVRE, CONTRÔLE ET AUTOCONTRÔLE D'UN COMPLEXE D'ÉTANCHÉITÉ

Coefficient : 8 Durée : 3 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 (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 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 DU VAL DE LOIRE, CHANTIER DE RÉFECTION DE LA TOITURE-TERRASSE DU BÂTIMENT ADMINISTRATIF DES ATELIERS MUNICIPAUX, 18 RUE DES COMPAGNONS, TOURS (INDRE-ET-LOIRE).

Vous intervenez comme étancheur au sein d'une équipe chargée de rénover une toiture-terrasse inaccessible de 12,00 m par 8,00 m. Le chantier comprend la préparation du support, la pose d'un isolant thermique et d'un revêtement bicouche, le traitement des relevés et le contrôle des évacuations d'eaux pluviales.

Le maître d'ouvrage exige une réception documentée des supports et des ouvrages, la traçabilité des produits et la consignation des autocontrôles. Les produits sont mis en œuvre conformément aux documents techniques fournis, aux prescriptions du fabricant et aux règles professionnelles applicables. Les données propres au chantier sont détaillées dans les documents DT 1 à DT 3.

Le barème de ce sujet est de 20 points. Toute réponse doit être justifiée par un calcul, une observation ou une référence aux documents fournis lorsque cela est demandé.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Identifier les contrôles préalables, les points singuliers et les critères d'acceptation

À partir du cahier des charges et des documents DT 1 à DT 3, préparez les contrôles à effectuer avant et pendant la mise en œuvre. Les exigences chiffrées du chantier sont celles du dossier technique. Les références normatives indiquées dans le dossier sont à appliquer dans leur domaine respectif, avec les prescriptions du procédé retenu.

Repérage des zones de contrôle

Zone	Dimension ou quantité	Point de vigilance
Partie courante	12,00 m × 8,00 m	Support, planéité, pente et continuité du complexe
Relevés périphériques	Périmètre complet, hauteur finie 300 mm	Continuité du revêtement et protection en tête
Évacuations EP	2 unités	Position, libre écoulement et raccordement étanche
Conditions de pose	Support sec, température de l'air ≥ 5 °C	Vérification avant application du primaire et soudage

Données du chantier fournies par le maître d'ouvrage.

1.1 (1,5 point) Établissez une liste ordonnée de trois contrôles à réaliser avant d'autoriser la pose du primaire. Pour chacun, indiquez le critère d'acceptation applicable parmi les données du dossier et la décision à prendre si ce critère n'est pas satisfait.

FormaV - document d'entraînement non officiel

1.2 (1,5 point) À partir du DT 1, repérez quatre zones ou points singuliers qui nécessitent un autocontrôle spécifique. Pour chacun, indiquez le défaut susceptible d'apparaître et le moyen de contrôle adapté.

1.3 (1 point) Indiquez les éléments à consigner dans une fiche de traçabilité permettant de relier un lot de membrane posé à sa zone de toiture. Donnez quatre éléments distincts.

1.4 (1 point) Le support présente une zone humide et la température mesurée est de 4 °C. Décidez si la pose peut commencer. Justifiez votre réponse à partir des exigences du chantier et précisez la conduite à tenir.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (7 points)

Vérifier les quantités, les performances et la compatibilité des produits

Les dimensions de la toiture et les données des produits sont fournies dans DT 1 et DT 2. Pour les calculs de surface, les relevés sont mesurés sur les quatre côtés et ont une hauteur de 0,30 m. Les pertes et recouvrements sont traités conformément aux hypothèses chiffrées du dossier.

Les calculs doivent faire apparaître la formule, l'application numérique, l'unité et le résultat arrondi au niveau de précision demandé.

Extrait des caractéristiques produits

Produit	Caractéristique	Valeur	Unité
Panneau isolant PIR	Conductivité thermique λ	0,036	W/(m·K)
Panneau isolant PIR	Épaisseur e	120	mm
Primaire	Consommation sur support préparé	0,25	kg/m²
Membrane de finition	Dimensions d'un rouleau	1,00 × 10,00	m

Valeurs contractuelles fournies pour le chantier.

2.1 (1,5 point) Calculez la surface de la partie courante, la surface des quatre relevés de 0,30 m de hauteur, puis la surface totale à traiter. Présentez les étapes du métré.

2.2 (1,5 point) La surface totale calculée à la question 2.1 sert de base au primaire. Calculez la masse de primaire nécessaire. Les pots contiennent 20 kg. Déterminez le nombre de pots à prévoir et la quantité de primaire achetée.

2.3 (1 point) Calculez la résistance thermique de la couche de PIR à l'aide de la relation $R = e/\lambda$. Convertissez l'épaisseur en mètres avant le calcul. Le résultat est à exprimer en $\mathrm{m^2 \cdot K/W}$, au centième.

2.4 (1 point) Les panneaux mesurent 1,20 m × 0,60 m. Calculez le nombre de panneaux nécessaire pour couvrir la partie courante de 96 m², puis le nombre à commander en ajoutant 5 % de réserve. Arrondissez au panneau entier supérieur.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2.5 (1 point) La surface à couvrir par la membrane, pertes comprises, est majorée de 10 % par rapport à la surface totale calculée à la question 2.1. Calculez la surface de membrane à approvisionner, le nombre de rouleaux de 10 m² à commander et la chute théorique correspondant à la surface achetée moins la surface majorée. Arrondissez le nombre de rouleaux à l'entier supérieur.

2.6 (1 point) À partir des prix du DT 2, calculez le coût matière des panneaux isolants commandés, des rouleaux de membrane commandés et des pots de primaire. Donnez le coût total hors taxes. Le calcul du primaire porte sur le nombre entier de pots déterminé à la question 2.2.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Organiser l'intervention, établir la feuille de débit et définir les autocontrôles

Vous préparez le travail de l'équipe pour la partie courante et les relevés. Les données de rendement, les caractéristiques des accessoires et les consignes de contrôle sont précisées dans DT 2 et DT 3. Complétez le document réponse DR 1 et proposez un protocole opératoire cohérent avec les contraintes du chantier.

Données de production et de débit

Opération ou élément	Donnée	Unité
Pose du complexe en partie courante	36	m²/h pour une équipe
Surface totale majorée de la membrane	118,80	m²
Bavette métallique à débiter	Longueur totale 24,00 ; éléments de 2,00	m ; m
Scie à tronçonner	Vitesse de rotation 2 800 ; diamètre du disque 230	tr/min ; mm
Vitesse périphérique maximale du disque	80	m/s

Hypothèses contractuelles de préparation du chantier.

3.1 (1,5 point) Complétez la feuille de débit du DR 1 pour les bavettes métalliques. Indiquez le nombre d'éléments de 2,00 m nécessaires pour obtenir une longueur totale de 24,00 m, puis la longueur totale débitée.

3.2 (1 point) Calculez la durée théorique de pose du complexe sur la base d'une surface de 118,80 m² et d'un rendement de 36 m²/h pour l'équipe. Donnez le résultat en heures et minutes, sans inclure les temps de préparation ni les contrôles.

3.3 (1,5 point) Rédigez un protocole opératoire en cinq étapes au minimum, depuis la réception du support jusqu'à l'autocontrôle final. Faites apparaître les contrôles à réaliser avant le recouvrement de chaque couche et les points d'arrêt en cas de non-conformité.

FormaV - document d'entraînement non officiel

3.4 (1 point) Calculez la vitesse périphérique du disque à l'aide de $v = \pi D n / 60$, avec D en mètres et n en tours par minute. Comparez le résultat à la vitesse maximale indiquée dans le dossier et concluez sur l'utilisation de la machine.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Prévenir les risques liés au travail en toiture et aux opérations de mise en œuvre

Les travaux se déroulent sur une toiture-terrasse en hauteur. Les protections collectives, l'accès au chantier et les moyens d'intervention sont définis dans DT 3. Toute situation dangereuse doit conduire à la mise en sécurité de la zone et à l'information du responsable de chantier.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal	Mesure prévue au chantier
Circulation au voisinage des rives	Chute de hauteur	Garde-corps périphérique maintenu en place
Application de primaire	Inhalation ou contact avec le produit	Ventilation, consultation de la fiche de données de sécurité, gants adaptés
Découpe de bavette métallique	Coupure et projection	Écran, lunettes, gants adaptés et pièce bridée
Soudage de membrane	Brûlure et départ de feu	Extincteur disponible, surveillance de la zone et permis de feu si requis

Extrait de l'analyse des risques du chantier.

4.1 (1 point) Pour chacune des quatre situations du tableau, indiquez une vérification préalable ou une mesure de prévention complémentaire adaptée au chantier.

4.2 (1 point) Un garde-corps périphérique est déposé pour permettre une livraison. Indiquez la conduite à tenir avant la reprise des travaux au voisinage de la rive et justifiez votre décision.

4.3 (1 point) Lors d'un autocontrôle, vous constatez une odeur anormale et un départ de fumée près d'une zone de soudage. Décrivez, dans l'ordre, les actions immédiates à mener et les informations à transmettre.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

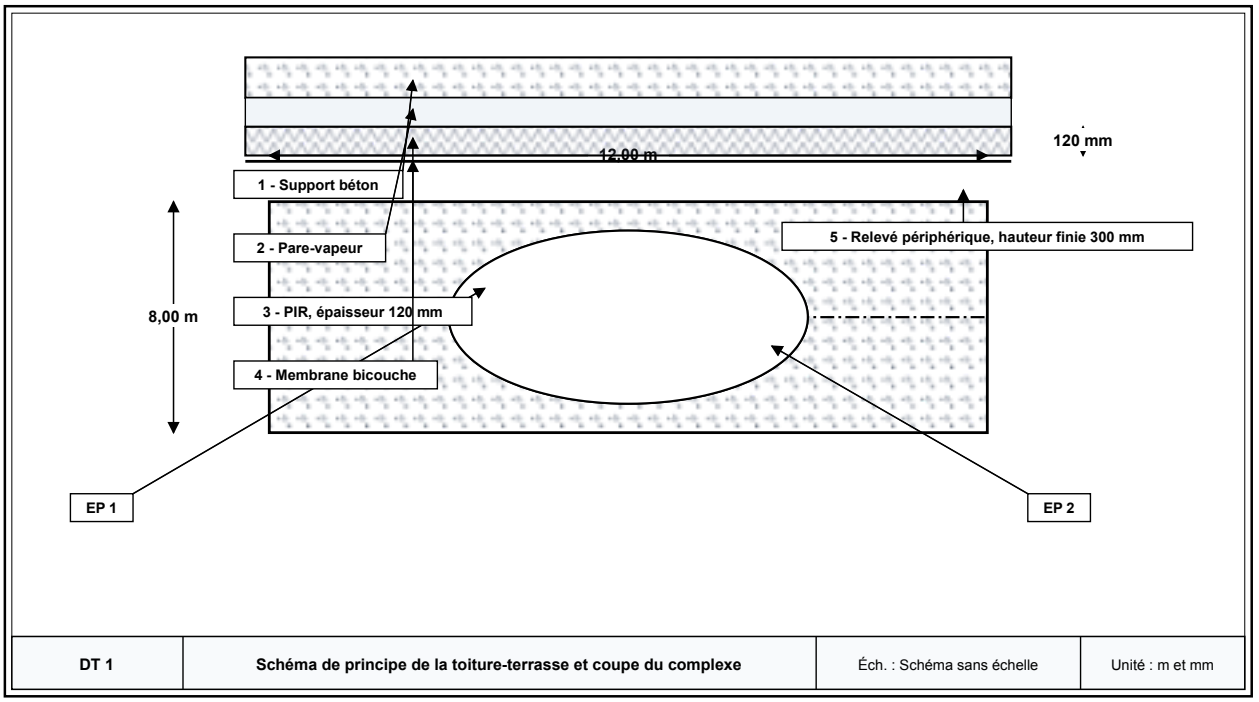
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE TOITURE, COUPE DE PRINCIPE ET DONNÉES GÉOMÉTRIQUES

Ouvrage : toiture-terrasse inaccessible de forme rectangulaire, dimensions hors relevés 12,00 m × 8,00 m. La surface courante est horizontale pour le présent métré. Les relevés périphériques ont une hauteur finie de 300 mm sur les quatre côtés. Deux évacuations d'eaux pluviales sont implantées dans la partie courante. La surface des relevés se calcule sur le périmètre complet, sans déduction des angles. Les longueurs de bavette indiquées au DT 2 sont mesurées après prise en compte des retours de chantier.

Composition prévue, du bas vers le haut : support porteur en béton, pare-vapeur compatible avec le support, panneaux PIR de 120 mm, membrane d'étanchéité bicouche et protection en tête des relevés. Les assemblages et recouvrements sont exécutés selon les documents du procédé retenu et les notices des fabricants. Le schéma est un schéma de principe et n'est pas à l'échelle.

Références du chantier : NF DTU 43.1 pour les travaux d'étanchéité des toitures-terrasses sur éléments porteurs en maçonnerie, dans le champ d'application concerné ; NF EN 13707 pour les feuilles souples bitumineuses d'étanchéité ; NF EN 13165 pour les produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane, lorsque le produit fourni relève de cette norme. Les versions applicables et le domaine d'emploi sont vérifiés dans le dossier marché et les documents produits. Les valeurs de projet ci-dessus prévalent pour les calculs demandés dans le sujet.



Plan schématique, cotes de projet en mètres pour le plan et en millimètres pour la coupe.

DT 2 : FICHES PRODUITS, QUANTITÉS, PRIX ET DONNÉES DE PRODUCTION

Les prix ci-dessous sont des prix unitaires hors taxes retenus pour le chiffrage de l'exercice. Ils ne comprennent ni transport, ni main-d'œuvre, ni accessoires non mentionnés.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Isolant PIR : panneaux de 1,20 m × 0,60 m, épaisseur 120 mm, conductivité thermique déclarée $\lambda = 0,036\ \mathrm{W/(m\cdot K)}$, prix 14,50 € par m² de panneau approvisionné. La commande comporte une réserve de 5 % sur la surface courante.

Primaire : consommation de référence 0,25 kg/m² sur support préparé ; conditionnement de 20 kg ; prix 3,20 € par kilogramme. Le nombre de pots est arrondi à l'entier supérieur.

Membrane de finition : rouleau de 1,00 m × 10,00 m, prix 48,00 € par rouleau. Pour l'exercice, la surface à approvisionner est la surface totale calculée au DT 1 majorée de 10 %. Le nombre de rouleaux est arrondi à l'entier supérieur.

Production de l'équipe : rendement théorique de pose du complexe en partie courante de 36 m² par heure d'équipe. Cette donnée ne comprend pas la préparation du support, les relevés, les arrêts de contrôle ni les manutentions.

Bavette métallique : longueur totale à réaliser 24,00 m, éléments débités de 2,00 m. Découpe au disque : diamètre 230 mm, vitesse de rotation 2 800 tr/min et vitesse périphérique maximale du disque 80 m/s. Avant utilisation, vérifier l'état du disque, sa compatibilité avec la machine et le matériau, ainsi que le bridage de la pièce.

Synthèse des données d'approvisionnement et de calcul

Désignation	Donnée de calcul	Prix unitaire HT
Panneau PIR	1,20 m × 0,60 m ; 14,50 €/m² ; réserve 5 %	14,50 €/m²
Primaire	0,25 kg/m² ; pot de 20 kg	3,20 €/kg
Membrane de finition	Rouleau de 10 m² ; majoration de surface 10 %	48,00 €/rouleau
Équipe de pose	36 m²/h	Sans objet
Bavette métallique	24,00 m au total ; éléments de 2,00 m	Sans objet

Prix et caractéristiques définis pour le chantier étudié.

DT 3 : PLAN DE CONTRÔLE, CRITÈRES D'ACCEPTATION ET PRÉVENTION DES RISQUES

Plan de contrôle propre à l'opération : avant les travaux, vérifier l'identification du support, sa cohésion, sa propreté, son état sec, sa planéité et les pentes prévues au dossier d'exécution. La température de l'air doit être au moins égale à 5 °C pour l'application du primaire selon le cahier des charges de ce chantier. En cas de doute sur l'humidité, la compatibilité ou l'adhérence, interrompre la préparation de la couche suivante et demander l'avis du responsable de chantier.

Avant recouvrement, contrôler l'absence de plis, cloques, décollements, brûlures et défauts de soudure visibles ; vérifier la continuité des recouvrements selon la notice du procédé ; examiner les raccords aux évacuations et aux relevés. Les contrôles sont datés, localisés et signés sur la fiche de suivi. Toute non-conformité est repérée, photographiée si nécessaire, isolée de la zone conforme et corrigée avant recouvrement.

Références de prévention : appliquer les principes généraux de prévention du Code du travail, notamment l'évaluation des risques, la priorité aux protections collectives contre les chutes de hauteur, la mise à disposition des équipements adaptés et les consignes issues des fiches de données de sécurité. Les opérations générant une flamme ou un point chaud sont organisées

FormaV - document d'entraînement non officiel

selon les consignes de l'entreprise et les exigences du chantier, avec moyens d'extinction accessibles et surveillance adaptée.

Fiche synthétique d'autocontrôle

Étape	Contrôle	Critère d'acceptation du chantier	Action si non-conformité
Avant primaire	Propreté, sécheresse, cohésion et température	Support préparé ; air à 5 °C minimum	Arrêt, protection de la zone et alerte du responsable
Après isolant	Disposition, stabilité et absence de panneau détérioré	Panneaux posés selon le plan d'exécution et la notice	Reprise avant pose de la membrane
Après membrane	Continuité, recouvrements et absence de défaut visible	Aspect régulier et raccords conformes au procédé	Repérage, réparation et nouveau contrôle
Évacuations EP	Raccordement et libre écoulement	Aucun obstacle ; raccord continu et étanche	Nettoyage ou reprise avant réception

Critères de chantier et actions en cas d'écart.

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau de débit et rédiger le protocole opératoire dans les espaces prévus. Indiquer les unités et les critères de contrôle. Toute non-conformité doit être associée à une décision explicite.

Feuille de débit des bavettes métalliques

Élément	Longueur totale à réaliser	Longueur d'un élément	Nombre d'éléments	Longueur totale débitée
Bavette métallique	24,00 m	2,00 m	.....	.....

Compléter les cases signalées par des points.

Protocole opératoire et autocontrôles

Ordre	Opération	Contrôle à réaliser	Décision ou point d'arrêt
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....

Compléter les étapes et les contrôles associés.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.1 et 1.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter directement le tableau. Pour chaque ligne, formuler un contrôle observable, un critère d'acceptation issu du sujet et une décision en cas d'écart.

Tableau d'analyse des contrôles et points singuliers

Étape ou zone	Contrôle à effectuer	Critère d'acceptation	Défaut possible	Décision en cas de défaut
Support avant primaire	.....	.....	.....	.....
Partie courante après pose	.....	.....	.....	.....
Relevé périphérique	.....	.....	.....	.....
Évacuation EP	.....	.....	.....	.....

Compléter les cases signalées par des points.

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.