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 Bac Pro TIIN, veuillez visiter :
bacprotiin.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro TIIN

Analyse d’un projet - Baccalauréat professionnel Technicien d’études du bâtiment, option A : Études et économie

Session 2021 • Code sujet : **1709 - TE PO 21** • Durée : **4 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Vérification et dimensionnement des descentes d’eaux pluviales** (4 questions) — **Page 3**
2. **Vérification thermique d’un mur bardé de bois** (5 questions) — **Page 6**
3. **Calcul des charges et choix d’un sabot d’ancrage pour une panne en bois** (5 questions) — **Page 10**
4. **Détail constructif de l’encadrement d’une menuiserie** (1 question) — **Page 14**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotiin.fr/assets/annales/bac-pro-tiin/E2 - Techniques d’interventions sur installations nucléaires/2021/Bac Pro TIIN - E2 - Techniques d’interventions sur installations nucléaires - Session 2021 - 3-Sujet.pdf

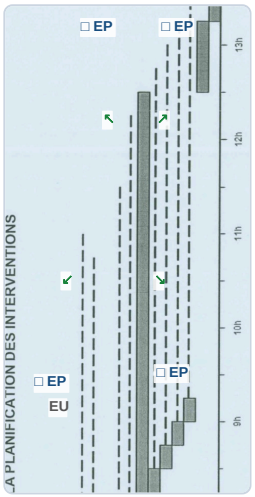
1. Vérification et dimensionnement des descentes d’eaux pluviales

En entreprise de couverture, le candidat vérifie les descentes d’eaux pluviales du projet du Foyer ADSEA. Il exploite le plan de toiture et les prescriptions du DTU 60.11 pour repérer les écoulements, compléter les cotes, calculer les surfaces et contrôler les diamètres prescrits.

Question 1.1. Sur le plan de toiture, repérer l’emplacement des descentes d’eaux pluviales à l’aide de carrés bleus et représenter par des flèches vertes les sens d’écoulement sur les toitures.

Le plan comporte trois descentes d’eaux pluviales repérées « EP » et un point distinct repéré « EU » en bas à gauche. Seules les trois descentes EP sont à encadrer en bleu. Orienter les flèches vertes vers les descentes : vers les deux évacuations en haut du toit supérieur, puis vers les évacuations en bas de la toiture inférieure. Le visuel distingue l’évacuation EU, qui ne doit pas être comptée comme une descente EP.

Descentes EP et sens d’écoulement



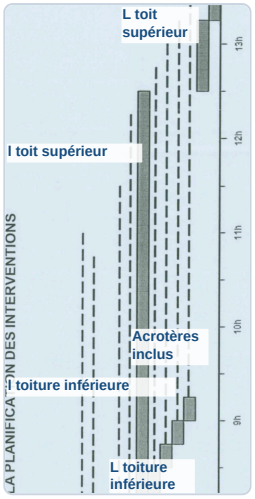
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 3 descentes EP à repérer, plus 1 évacuation EU à ne pas compter. Écoulements dirigés vers les points EP.

Question 1.2. Compléter les cotes manquantes sur le plan des toitures, en tenant compte du fait que les acrotères font partie de la toiture.

Toiture	Cotes à relever	Limite à retenir
Toit supérieur	Longueur et largeur	Contour extérieur
Toiture inférieure	Longueur et largeur	Contour extérieur, acrotères inclus

Reporter les valeurs du plan général sur les lignes de cote correspondantes du DR1. Pour la toiture inférieure, prendre les dimensions jusqu’à la face extérieure des acrotères. Si le contour est décomposé en segments, compléter chaque segment indiqué plutôt que d’ajouter ou de retrancher une cote déjà donnée.

Repères des cotes à compléter



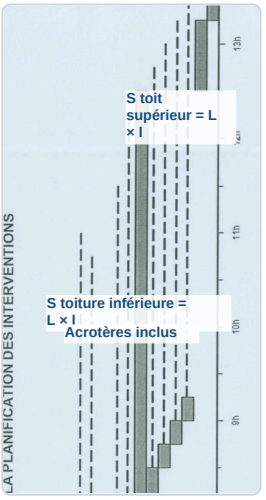
✓ RÉPONSE À RETENIR

Compléter les cotes extérieures des deux toitures ; inclure les acrotères dans le contour de la toiture inférieure.

Question 1.3. Calculer les surfaces des toitures et inscrire les résultats sur le schéma prévu.

Pour chaque toiture, calculer la surface en plan à partir des dimensions extérieures complétées à la question 1.2 : longueur × largeur. Appliquer séparément le calcul au toit supérieur et à la toiture inférieure. Pour cette dernière, les dimensions prises jusqu'à l'extérieur des acrotères doivent être utilisées afin que leur emprise soit incluse. Reporter chaque produit dans la zone « Détail du calcul toiture » correspondante, puis inscrire la surface obtenue en mètres carrés.

Calcul des surfaces de toiture



✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface de chaque toiture : longueur extérieure × largeur extérieure. Pour la toiture inférieure, acrotères compris.

Question 1.4. À partir des extraits du DTU 60.11, rechercher les diamètres minimaux des descentes d'eaux pluviales pour la toiture en zinc et la toiture-terrasse, puis vérifier la conformité des prescriptions du maître d'œuvre.

Dans le DT1, relever pour chaque type de toiture le diamètre minimal correspondant à sa surface collectée, puis reporter ces deux valeurs sur le DR1. Comparer séparément le diamètre minimal au diamètre prescrit par le CCTP pour la toiture zinc et pour la toiture-terrasse. La prescription est conforme si le diamètre prévu est au moins égal au minimum DTU dans chaque cas ; sinon, elle doit être corrigée. Les valeurs de surface calculées à la question 1.3 déterminent la ligne applicable du tableau DTU.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conformité pour chaque toiture si le diamètre CCTP est supérieur ou égal au diamètre minimal DTU correspondant à sa surface collectée.

2. Vérification thermique d’un mur bardé de bois

En bureau d’études thermiques, le candidat vérifie la paroi de la façade ouest au regard des exigences de la réglementation thermique pour un bâtiment basse énergie. Le mur comprend un bardage bois, une lame d’air, une ossature avec isolant en laine végétale et une partie courante en brique de terre crue ; les documentations techniques servent de supports aux calculs.

Question 2.1. Calculer la résistance thermique de la paroi en partie courante en renseignant les matériaux, leurs épaisseurs, leurs conductivités thermiques et leurs résistances, ainsi que les résistances superficielles Rsi et Rse.

Pour chaque couche traversée en partie courante, relever dans les documentations l’épaisseur e et la conductivité λ, puis calculer **R = e / λ**. La lame d’air a une résistance donnée de 0,180 m²·K/W. Additionner ces résistances et les résistances superficielles indiquées dans le document technique.

Couche	e (m)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)
Bardage bois	Documentation	Documentation	e / λ
Lame d’air	-	-	0,180
Panneau OSB	Documentation	Documentation	e / λ
Isolant et brique en terre crue	Documentation	Documentation	e / λ

R1 est la somme des résistances des couches de ce trajet et des résistances superficielles Rsi et Rse.

Calcul de R1



✓ RÉPONSE À RETENIR

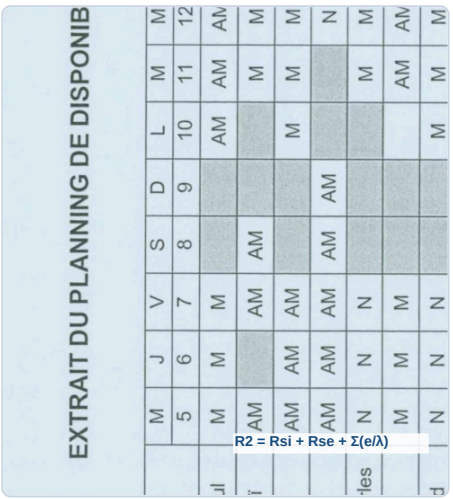
R1 = 0,180 + Rsi + Rse + Σ(e / λ) des couches en partie courante.

Question 2.2. Calculer la résistance thermique de la paroi au niveau de l'ossature bois en renseignant les caractéristiques des couches et les résistances superficielles.

Au droit de l'ossature, le trajet thermique traverse le bois à la place du remplissage en brique. Relever les épaisseurs et conductivités correspondantes dans les documentations techniques, puis calculer chaque résistance par **R = e / λ**. Ajouter la résistance de la lame d'air, 0,180 m²·K/W, si elle figure sur ce trajet, ainsi que Rsi et Rse. Les couches successives traversées s'additionnent.

La valeur R2 représente la résistance de la zone d'ossature bois. Ne pas confondre cette valeur avec la résistance moyenne de toute la paroi, calculée à la question 2.3.

Calcul de R2



✓ RÉPONSE À RETENIR

R2 = Rsi + Rse + Σ(e / λ) des couches traversées au droit de l'ossature.

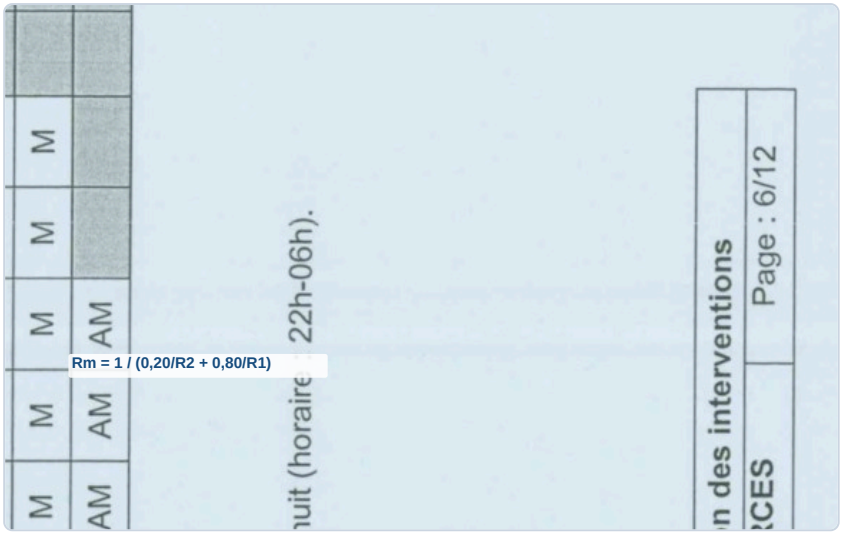
Question 2.3. Calculer la résistance thermique moyenne de la paroi en prenant en compte 20 % de surface en ossature bois et 80 % en partie courante avec remplissage en brique de terre crue.

Les deux zones conduisent la chaleur en parallèle. La résistance moyenne se calcule donc en pondérant les conductances, puis en prenant l'inverse de leur somme :

Rm = 1 / (0,20 / R2 + 0,80 / R1).

Utiliser les valeurs de R1 et R2 obtenues aux questions précédentes et arrondir le résultat à trois décimales.

Résistance thermique moyenne



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Rm = 1 / (0,20 / R2 + 0,80 / R1) m²·K/W.

Question 2.4. En prenant pour la résistance thermique moyenne de la paroi la valeur imposée de 4,700 m²·K/W, calculer le coefficient de transmission thermique U.

La valeur imposée pour cette question est R = 4,700 m²·K/W. Le coefficient de transmission thermique est l'inverse de la résistance : **U = 1 / R**. Ainsi, U = 1 / 4,700 = 0,212765… W/(m²·K). Arrondir à trois décimales.

Coefficient de transmission U



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

U = 0,213 W/(m²·K).

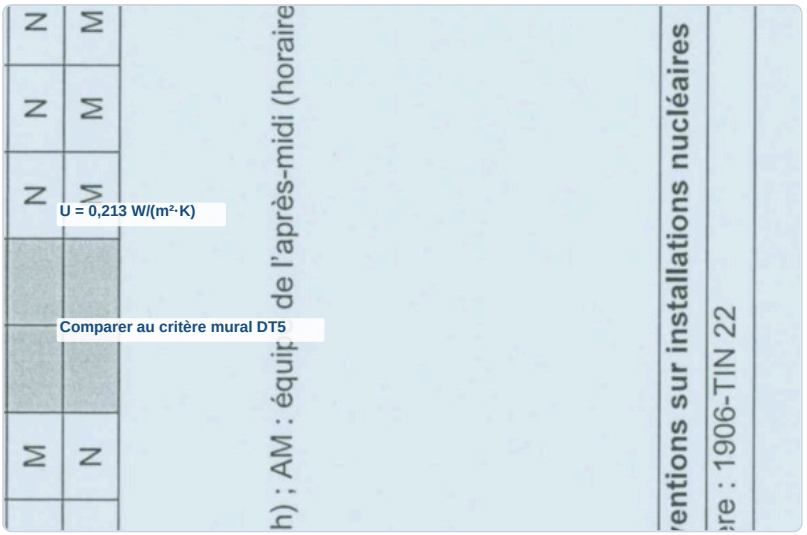
Question 2.5. Conclure sur la conformité de la paroi par rapport à la réglementation thermique 2012 pour un bâtiment basse énergie, en argumentant la conclusion.

La conformité s'établit en comparant la performance calculée au critère applicable aux murs dans le document DT5. La valeur obtenue à la question 2.4 est U = 0,213 W/(m²·K).

- Si le seuil DT5 est exprimé en Umax, vérifier que U ≤ Umax.
- S'il est exprimé en résistance minimale, vérifier que Rm ≥ Rmin.

Conclure selon ce seuil, sans déduire la conformité globale du bâtiment de la seule vérification de ce mur.

Conclusion de conformité



✓ RÉPONSE À RETENIR

U calculé : 0,213 W/(m²·K). Conformité à conclure par comparaison avec le critère mural indiqué dans DT5.

3. Calcul des charges et choix d’un sabot d’ancrage pour une panne en bois

En bureau d’études structures bois, le candidat étudie une panne supportant une toiture végétalisée et reposant sur des poutres en bois. À partir du plan, de la coupe de charpente, des charges fournies et des documentations techniques, il détermine les actions et réactions, puis choisit et vérifie le sabot d’ancrage.

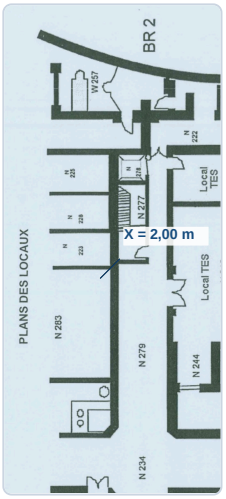
Question 3.1. Calculer la cote manquante X de la zone d’influence de la panne à partir du plan du plancher haut de l’étage.

Sur le plan, l’entraxe entre les lignes de poutres de part et d’autre de la panne est de 200 cm. La zone d’influence s’étend jusqu’au milieu de chacun de ces entraxes. On additionne donc les deux demi-entraxe pour obtenir la largeur tributaire de la panne.

Partie de la zone	Calcul	Valeur
Premier côté	200 / 2	100 cm
Second côté	200 / 2	100 cm
Largeur d’influence X	100 + 100	200 cm

La largeur totale d’influence est donc de 2,00 m.

Zone d’influence de la panne



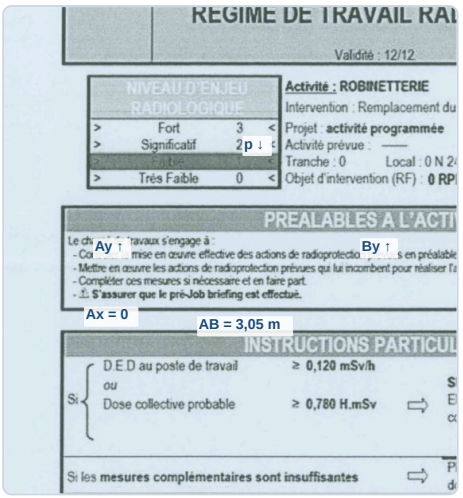
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> X = 2,00 m

Question 3.2. Compléter la modélisation de la panne en indiquant la cote de sa portée et les actions aux appuis A et B dans le repère (xoy).

La cote 305 du plan correspond à la portée entre les axes des poutres des files C et D, soit 3,05 m. Le schéma de réponse représente une poutre simplement appuyée : appui articulé en A et appui mobile en B. La charge linéique répartie p agit verticalement vers le bas sur toute la portée. Dans le repère (xoy), les réactions verticales A_y et B_y sont dirigées vers le haut. Aucune action horizontale n’étant appliquée, la réaction A_x est nulle.

1. Inscrire 3,05 m entre A et B.
2. Conserver la charge répartie p vers le bas.
3. Ajouter A_y et B_y vers le haut, et $A_x = 0$.

Modélisation de la panne complétée



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> AB = 3,05 m ; $A_x = 0$; A_y et B_y vers le haut.

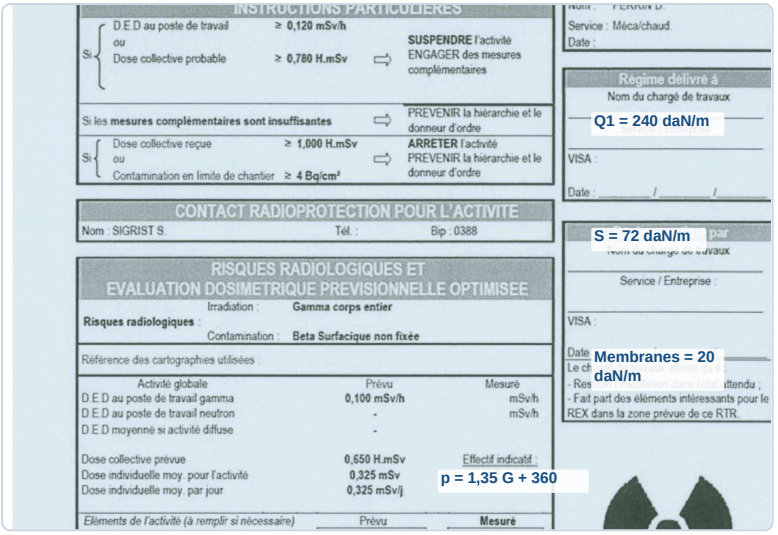
Question 3.3. Calculer la charge linéique p agissant sur la panne : déterminer les charges permanentes G, la charge d'exploitation Q1 et la charge de neige S par mètre, puis appliquer à l'ELU p = 1,35 G + 1,5 Q, avec Q égal à la valeur maximale entre Q1 et S.

La largeur d'influence est de 2,00 m. Pour passer d'une charge surfacique en kN/m² à une charge linéique en daN/m, on multiplie par 100 puis par cette largeur. Ainsi, Q_1 vaut 240 daN/m et la neige S vaut 72 daN/m : Q_1 est retenue pour Q. Les membranes contribuent pour 20 daN/m. La charge permanente G comprend aussi le poids du complexe TOUNDRA à capacité maximale en eau et, si prévu dans le calcul, le poids propre de la panne, à déterminer avec sa section.

À l'ELU, p = 1,35 G + 1,5 × 240. Les charges connues permettent donc de fixer la part variable, mais pas de chiffrer G sans le poids TOUNDRA et la hauteur de panne.

Action	Charge linéique
Exploitation Q_1	240 daN/m
Neige S	72 daN/m
Membranes	20 daN/m

Charges linéiques connues



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

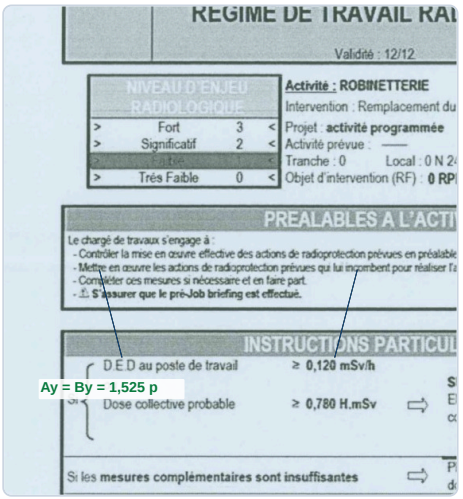
Q = 240 daN/m ; S = 72 daN/m ; p = 1,35 G + 360 daN/m.

Question 3.4. Calculer les réactions aux appuis de la panne à partir de sa modélisation et de la charge linéique déterminée.

La panne est simplement appuyée et soumise à une charge uniformément répartie sur toute sa portée. L'équilibre vertical donne $A_y + B_y = p \times 3{,}05$. La charge étant symétrique, les deux réactions verticales sont égales. Chacune reprend donc la moitié de la charge totale. La réaction horizontale A_x est nulle. Le résultat numérique s'obtient en remplaçant p par la charge linéique ELU calculée à la question 3.3.

$$A_y = B_y = \frac{p \times 3{,}05}{2} = 1{,}525p \qquad A_x = 0$$

Réactions de la panne



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

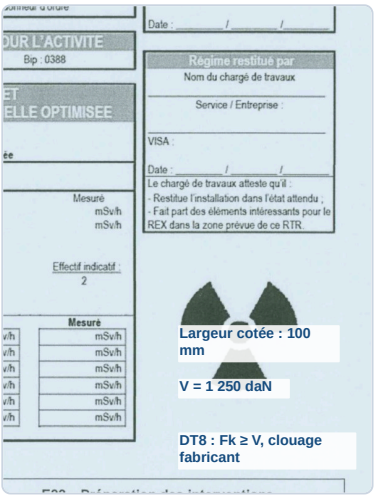
$A_y = B_y = 1{,}525p$; $A_x = 0$.

Question 3.5. Rechercher un sabot compatible avec la section de la panne, déterminer ses dimensions et son modèle, puis vérifier son adaptation à la charge en indiquant la charge admissible ainsi que le nombre et le type de pointes d'ancrage. Pour cette question, prendre un effort tranchant aux appuis V = 1 250,00 daN.

Le plan cote une largeur de panne de 100 mm. La hauteur de sa section doit être reprise sur le plan de charpente, puis les deux dimensions sont comparées aux dimensions intérieures des sabots AE du DT8. Retenir une référence compatible avec la section et vérifier sa charge admissible F_k face à l'effort imposé de 1 250 daN. Le nombre et le type de pointes sont ceux prescrits dans la ligne fabricant de cette référence. La seule largeur cotée ne permet pas de désigner avec certitude un modèle ni son clouage.

- Largeur de panne cotée : 100 mm.
- Effort à reprendre : 1 250 daN.
- Vérification : $F_k \geq 1\ 250$ daN, avec le clouage fabricant correspondant.

Critères de choix du sabot AE



✓ RÉPONSE À RETENIR

Choisir dans le DT8 un sabot AE adapté à la section complète de la panne, avec $F_k \geq 1\ 250$ daN et le clouage fabricant prescrit.

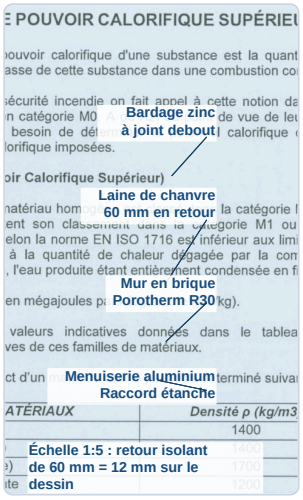
4. Détail constructif de l’encadrement d’une menuiserie

Dans une agence d’architecture, le candidat doit proposer une solution pour réduire le pont thermique signalé au niveau des encadrements de menuiseries. Il complète une coupe verticale du mur en intégrant une bande d’habillage en retour avec 60 mm de laine de chanvre, conformément au CCTP et aux documentations techniques.

Question Tâche. Sur le document réponse DR4, compléter à l’échelle 1:5, au crayon et aux instruments, le détail technique en coupe verticale et la composition du mur. Proposer une solution intégrant une bande d’habillage en retour avec 60 mm de laine de chanvre, puis repérer par des flèches et nommer les éléments conformément au CCTP ou aux documentations techniques. Respecter la disposition constructive, la légende, la cotation et le soin du dessin.

Sur la coupe DR4, compléter le raccord au droit du dormant aluminium en assurant la continuité de l’isolation : représenter la bande de laine de chanvre de 60 mm en retour jusqu’à la menuiserie. Montrer les couches du mur et le bardage zinc à joint debout selon leur disposition constructive, puis légender chaque élément par une flèche. À l’échelle 1:5, dessiner la bande avec une épaisseur de 12 mm. Indiquer le raccord étanche au dormant et coter le retour isolant.

DR4 - raccord de la menuiserie complété



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Laine de chanvre en retour : 60 mm, soit 12 mm au 1:5. Isolation continue jusqu’au dormant aluminium, avec raccord étanche.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve E21 du baccalauréat professionnel Technicien d'études du bâtiment, option Études et économie, se déroule à la session 2017 sous le code 1709 - TE PO 21. D'une durée de 4 h 00 et de coefficient 2, elle porte sur le projet du Foyer ADSEA. Elle évalue le dimensionnement des eaux pluviales, la thermique d'une paroi, l'étude d'une panne bois et le dessin d'un détail constructif.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une couche homogène, la résistance thermique se calcule par R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·K).
- Le coefficient de transmission thermique surfacique est l'inverse de la résistance thermique : U = 1/R.
- À l'ELU, la charge linéique demandée est p = 1,35 G + 1,5 Q, où Q est la plus grande valeur entre Q1 et S.
- Le sabot choisi doit convenir à la section de la panne et satisfaire la charge admissible ainsi que les prescriptions d'ancrage.

Points de vigilance & attentes du jury

- Sur le plan de toiture, tenir compte des acrotères dans les surfaces et distinguer les descentes des sens d'écoulement.
- Pour la thermique, distinguer le chemin en partie courante de celui dans l'ossature et intégrer les résistances superficielles.
- Pour l'étude de la panne, vérifier la cohérence des unités et comparer Q1 et S avant d'appliquer les coefficients ELU.
- Pour le détail constructif, respecter l'échelle 1:5, le CCTP, les documentations techniques, la légende et la cotation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la résistance thermique d'une couche de paroi ?

Pour une couche homogène, divisez son épaisseur e en mètres par sa conductivité thermique λ en W/(m·K). La résistance s'exprime en m²·K/W. Additionnez les résistances des couches et les résistances superficielles indiquées pour obtenir la résistance du chemin étudié.

Q : Comment traiter les zones en ossature bois et en partie courante ?

Calculez séparément la résistance de chaque chemin thermique. Utilisez ensuite les proportions de surface indiquées dans le sujet pour calculer la résistance moyenne, puis déterminez U avec la relation U = 1/R lorsque la valeur moyenne demandée est connue.

Q : Comment organiser les quatre heures de l'épreuve ?

Le sujet conseille 30 minutes pour l'étude 1, 1 h 15 pour chacune des études 2 et 3, puis 1 heure pour l'étude 4. Ces durées totalisent 4 heures et peuvent servir de repère pour répartir votre temps.

Q : Quels critères de notation sont explicitement indiqués ?

Le sujet exige des repérages exacts, des calculs justes et des justifications fondées sur les documents techniques. Il précise aussi, selon l'étude, une précision à trois ou deux décimales, le respect du CCTP et des documentations, ainsi qu'un dessin propre et soigné.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotiin.fr/assets/annales/bac-pro-tiin/E2 - Techniques d'interventions sur installations nucléaires/2021/Bac Pro TIIN - E2 - Techniques d'interventions sur installations nucléaires - Session 2021 - 3-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TIIN : 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.