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

BTS MEC

BTS EEC, sous-épreuve U. 51

Session 2002 • Code sujet : **ECETUTC** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Mécanique : étude du poteau central E2 (5 questions) **Page 3**

2. Étude thermique du mur de façade ouest (1 question) **Page 5**

3. Étude d’une cloison séparative entre logements (3 questions) **Page 6**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmec.fr/assets/annales/bts-mec/E5.1 - Étude et suivi d’un projet - Étude descriptive et économique/2002/BTS MEC - E5.1 - Étude et suivi d’un projet - Étude descriptive et économique - Session 2002 - 1-Sujet.pdf

1. Mécanique : étude du poteau central E2

L'étude porte sur le poteau central E2, situé au rez-de-chaussée à l'intersection des files E et 2, de hauteur 2,50 m. Les plans, les annexes de charges, les règles CM 66 avec additif 80 et les tableaux de profilés servent à calculer les sollicitations, vérifier la résistance au flambement et comparer des solutions IPE et HEA.

Charges du poteau

Question A1. D'après les renseignements donnés en annexe, déterminer les charges permanentes et les charges variables sollicitant le poteau E2, en considérant uniquement les charges de plancher.

La surface de reprise par niveau est le rectangle coté sur le plan : 3,80 × 5,72 = 21,736 m². La charge permanente comprend le béton de 20 cm, les 70 daN/m² de cloisons et revêtements, ainsi que les poutres métalliques et les cloisons séparatives. La charge variable est la charge d'exploitation de 150 daN/m².

Charge par niveau	Valeur
Permanente, tous éléments compris	13 397,2 daN
Variable	3 260,4 daN

✓ RÉPONSE À RETENIR

G = 13 397,2 daN et Q = 3 260,4 daN par niveau.

Charge pondérée

Question A2. Déterminer la charge pondérée N engendrée par les planchers et la couverture à la base du rez-de-chaussée.

À la base du RdC, deux niveaux de plancher sont repris. Les charges de toiture de 3 600 daN sont déjà pondérées selon l'annexe : elles ne sont donc pas à multiplier une seconde fois par 1,35. Le poids propre des poteaux, donné non pondéré, est pondéré à 1,35.

N = 2 × (1,35 × 13 397,2 + 1,5 × 3 260,4) + 3 600 + 1,35 × 200 = 49 823,64 daN.

✓ RÉPONSE À RETENIR

N = 49 823,6 daN.

Profils en compression simple

Question A3. Pour le poteau supposé sollicité en compression simple avec N = 51 083,6 daN et une contrainte maximale σe = 235 MPa, déterminer les profils de type IPE puis HEA qui le constituent.

En compression simple, il faut une section A ≥ N/σe. La contrainte 235 MPa équivaut à 2 350 daN/cm², donc A ≥ 51 083,6/2 350 = 21,74 cm². Dans chaque série, on retient le premier profil dont la section atteint ce minimum.

Série	Profil retenu	Section	Profil inférieur	Section
IPE	IPE 180	23,9 cm²	IPE 160	20,1 cm²
HEA	HEA 120	25,3 cm²	HEA 100	21,2 cm²

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

IPE 180 et HEA 120.

Vérification au flambement

Question A4. Vérifier en compression, en tenant compte du risque de flambement, les profils HEA 140 et IPE 240 à l'aide des extraits du CM 66 et de l'additif 80.

Les extrémités étant articulées, la longueur de flambement vaut 250 cm. L'axe faible est déterminant : i = 3,52 cm pour le HEA 140 et 2,69 cm pour l'IPE 240. Avec lambda réduit = (l/i) × √(235/210 000)/π, on obtient respectivement 0,76 et 0,99. Le tableau donne k_0 = 1,33 et 1,65.

La condition CM 66 est $k_0N/(A\sigma e) \leq 1$. Les deux rapports sont inférieurs à 1 : les profils vérifient la résistance au flambement.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

HEA 140 : 0,921 ≤ 1, conforme. IPE 240 : 0,917 ≤ 1, conforme.

Choix économique du profilé

Question A5. En considérant que le coût du poteau est lié à sa masse linéaire, choisir le profilé à utiliser entre les solutions HEA et IPE.

Les deux profils vérifient la résistance au flambement. À longueur égale, le coût étant lié à la masse linéaire, le HEA 140 est préférable : sa masse linéaire est inférieure à celle de l'IPE 240.

Profil	Masse linéaire
HEA 140	24,7 kg/m
IPE 240	30,7 kg/m

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Choisir le HEA 140 : 24,7 kg/m, contre 30,7 kg/m pour l'IPE 240.

2. Étude thermique du mur de façade ouest

L'étude porte sur le mur de la façade ouest entre les files 2 et 3. La composition du mur, les résistances superficielles et la résistance d'une lame d'air sont les données à mobiliser pour vérifier la recommandation thermique du bureau d'étude technique.

Étude thermique

Question B1. Compte tenu de la composition du mur de façade, vérifier si la recommandation du bureau d'étude technique, K = 0,21 W/m²·K, est respectée.

Pour le mur vertical donnant sur l'extérieur, les résistances superficielles totalisent 0,17 m²·K/W. La résistance totale vaut donc $R_{tot} = 0,17 + R_{air} + \Sigma(e_j/\lambda_j)$, avec R_{air} choisi dans le tableau selon l'épaisseur de la lame d'air verticale. Le coefficient thermique est $K = 1/R_{tot}$. La recommandation est satisfaite si $R_{tot} \geq 1/0,21 = 4,762$ m²·K/W, soit $K \leq 0,21$ W/m²·K. La conclusion dépend de la somme des résistances des couches constituant le mur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conforme si $R_{tot} \geq 4,762$ m²·K/W, soit $K \leq 0,21$ W/m²·K.

3. Étude d’une cloison séparative entre logements

L’étude concerne la cloison séparative des logements du rez-de-chaussée, située sur la file 2. Les extraits réglementaires, la formule de calcul acoustique, le document-réponse et les données sur les cloisons permettent d’évaluer l’isolement, de comparer les solutions et de définir la constitution de la cloison.

Étude acoustique et conformité des cloisons

Question C1.1-C1.2-C1.3. Déterminer, à partir de la réglementation, les isolements acoustiques applicables aux cloisons verticales et l’affaiblissement minimal Rw + C requis pour la séparation entre le séjour de l’appartement 4P Duplex et la chambre 1 du 3P. À l’aide de la documentation, sélectionner tous les types de cloisons satisfaisant à la réglementation et renseigner le document-réponse 1.

Entre deux logements, l’annexe fixe l’isolement à 53 dB lorsque la pièce de réception est principale, et à 50 dB lorsqu’il s’agit d’une cuisine ou d’une salle d’eau. Le séjour et la chambre étant des pièces principales, la cible est 53 dB.

La formule donne le seuil de paroi : $R_w + C_{\text{min}} = 58 - 10\log(0{,}32V/S) - N + Sr/10$. Il faut y reporter le volume, la surface séparative et les données de transmissions latérales du plan. Les valeurs $R_w + C$ des cloisons ne figurent pas dans le tableau fourni : la sélection réglementaire nécessite ces données.

Exigences réglementaires entre logements

Pièce principale : 53 dB **Cuisine / salle d’eau : 50 dB**

2

exigences relatives aux bruits aériens intérieurs au bâtiment sont les suivantes.

olement acoustique standardisé pondéré, D_{nTA}, entre le local d'un logement, considéré comme local d'émission, pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux urs indiquées dans le tableau ci-dessous.

ISOLEMENT ACOUSTIQUE standardisé pondéré DnTA (en décibels)	LOCAL DE RECEPTION: pièce d'un autre logement	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement à	53	50

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cible : 53 dB. Seuil : $R_w + C_{\text{min}} = 58 - 10\log(0{,}32V/S) - N + Sr/10$. Cloisons conformes à retenir après comparaison avec leurs valeurs $R_w + C$.

Choix technico-économique

Question C2.1. En tant qu’économiste dans un bureau d’étude de conception, effectuer le choix technico-économique de la cloison à préconiser.

Le tableau donne un indice de coût de 113 pour SL240B et S255. Les deux sont conformes aux critères structure, incendie et insertion du poteau HEA 140. Ce sont donc les solutions les moins coûteuses parmi celles conformes à ces critères.

Le choix final doit aussi satisfaire l'acoustique. Les valeurs $R_w + C$ des deux types ne sont pas renseignées dans le document fourni ; il faut retenir celui qui atteint le seuil calculé en C1.2. Si les deux le respectent, ils sont à égalité sur le coût indiqué.

Solutions à coût minimal parmi les cloisons techniquement conformes

N° du choix	Type	Indice de Coût	SF structure	Réaction au feu des plaques	Possibilité d'insertion des poteaux HEA 140 conformément aux dispositions réglementaires	Affaiblissement au bruit rose de la paroi en dB	Respect de la réglementation	Continuité générale de la cloison à [illegible] critères
1	SL240A	131	Conforme	Conforme	Conforme			
2	SLA240	193	Conforme	Conforme	Conforme			
3	SL240B	113	Conforme	Conforme	Conforme			
4	S205	100	Non	Conforme	Conforme			
5	SL210	115	Conforme	Conforme	Conforme			
6	S255	113	Conforme	Conforme	Conforme			
7	SL190	113	Conforme	Conforme	Non			
8	S205M0	122	Conforme	Conforme	Conforme			
9	D150	109	Conforme	Conforme	Non			
10	SL240FL	159	Conforme	Conforme	Conforme			

SL240B et S255 : indice 113

Vérifier le Rw+C pour départager

✓ RÉPONSE À RETENIR

Candidats les moins coûteux : SL240B et S255, indice 113. Choisir celui dont le $R_w + C$ atteint le seuil acoustique.

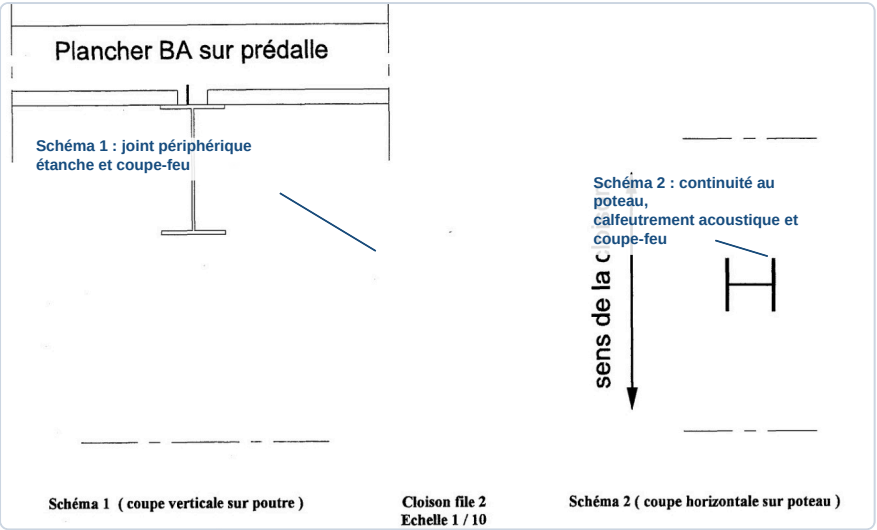
Constitution de la cloison

Question C2.2. Compléter les schémas du document-réponse 2 afin que les rôles acoustique et de sécurité incendie de la cloison soient assurés.

Aux deux raccords représentés, préserver la continuité acoustique et la résistance au feu de la cloison. Le détail exact dépend du système de cloison retenu : utiliser ses composants et dispositions de pose justifiés par la documentation technique.

1. Assurer la continuité de la cloison jusqu'au plancher et au droit du poteau.
2. Calfeutrer les périphéries avec un dispositif à la fois étanche à l'air et compatible avec le degré de résistance au feu requis.
3. Maintenir les parements et leur protection au feu sans créer de liaison rigide susceptible de dégrader l'isolement acoustique.

Raccords acoustiques et incendie à compléter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Continuité de la cloison, joints périphériques étanches et compatibles avec la résistance au feu, y compris au droit du poteau.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2002)

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve BTS EEC U. 51, session 2002, porte le code ECETUTC; sa durée et son coefficient ne sont pas indiqués. Elle étudie un poteau métallique de bâtiment, un mur de façade ouest et une cloison séparative de logements. Les compétences évaluées couvrent les calculs de charges, la compression et le flambement, la vérification thermique, l'application de la réglementation acoustique et le choix constructif.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une pièce articulée à ses deux extrémités, la longueur de flambement est égale à sa longueur réelle.
- Les charges permanentes sont pondérées par 1 ou 1,35 selon le cas défavorable; les charges variables par 1,5.
- La résistance thermique totale comprend les résistances superficielles et celles des couches, calculées par e/λ.
- L'isolement acoustique calculé dépend de Rw + C, du volume de réception, de la surface séparative et des transmissions latérales.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer charges permanentes et variables, puis utiliser la surface de reprise du poteau indiquée sur le plan.
- Pour le flambement, calculer les élancements selon les deux axes et retenir le plus grand élancement réduit.
- Dans le calcul thermique, intégrer les résistances superficielles et celle de la lame d'air lorsqu'elle est présente.
- En acoustique, identifier les locaux d'émission et de réception, puis appliquer l'arrondi réglementaire du résultat.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la charge pondérée du poteau ?

Repérez les surfaces reprises par le poteau et calculez séparément les charges permanentes et variables. Appliquez les coefficients indiqués dans le sujet : 1 ou 1,35 aux charges permanentes selon le cas défavorable, et 1,5 aux charges variables.

Q : Comment vérifier un profilé au flambement avec les extraits du CM 66 ?

Calculez les élancements selon les deux axes à partir de la longueur de flambement et des rayons de giration. Retenez le plus grand élancement réduit, lisez le coefficient correspondant dans le tableau, puis vérifiez la condition de résistance fournie.

Q : Le sujet indique-t-il une durée, un coefficient ou un barème ?

Les pages fournies indiquent la session 2002 et la sous-épreuve U. 51, mais ne précisent ni durée, ni coefficient, ni barème de points. Ces renseignements ne peuvent donc pas être déduits des documents présentés.

Q : Quels critères comparer pour choisir la cloison à préconiser ?

Comparez les solutions selon leur conformité acoustique et incendie, leur coût et leur mise en œuvre. La solution retenue doit répondre aux exigences de la séparation étudiée et au choix technico-économique demandé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmec.fr/assets/annales/bts-mec/E5.1 - Étude et suivi d'un projet - Étude descriptive et économique/2002/BTS MEC - E5.1 - Étude et suivi d'un projet - Étude descriptive et économique - Session 2002 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Management Économique de la Construction : 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.