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 :
www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E4.1 - Dimensionnement et vérification d'ouvrages - BTS BATIMENT (Bâtiment) - Session 2015

Ce corrigé a pour but d'accompagner les étudiants dans la compréhension des démarches à suivre pour répondre aux questions du sujet d'examen E4.1, portant sur le dimensionnement et la vérification d'ouvrages dans le cadre du BTS Bâtiment.

Correction des questions

Q1. Par quels éléments, les charges de vent passent-elles du panneau de façade à la croix de contreventement ? Justifier.

Dans cette question, il est demandé de décrire le cheminement des charges de vent. Les étudiants doivent identifier les éléments de structure qui transmettent les charges des panneaux de façade aux éléments de contreventement.

Rappel des éléments :

- Panneaux de façade
- Butons ou arbalétriers
- Poutre au vent
- Croix de contreventement

Réponse modèle :

Les charges de vent appliquées sur les panneaux de façade sont transmises aux butons ou arbalétriers qui relient les panneaux à la poutre au vent. Cette poutre au vent redistribue les efforts horizontaux aux murs de refend et à la croix de contreventement, assurant ainsi la stabilité de la structure.

Q2. Démontrer que cette structure est "hypostatique" (instable). Préciser le nombre de degré(s) de liberté que doit bloquer la "poutre au vent" pour la rendre isostatique.

Il s'agit ici de démontrer l'instabilité de la structure en analysant les appuis et les liaisons.

Rappel théorique :

- Une structure est hypostatique si elle a plus de degrés de liberté que d'équations d'équilibre.
- Le nombre de degrés de liberté doit être calculé en fonction des liaisons et des appuis.

Réponse modèle :

La structure est hypostatique car elle présente plus de liaisons que d'équations d'équilibre. Pour la rendre isostatique, il faut bloquer les 2 degrés de liberté associés à la poutre au vent, ce qui peut être réalisé en ajoutant des appuis supplémentaires.

Q3. Démontrer que la structure est isostatique.

Il faut prouver que le nombre d'équations d'équilibre est suffisant pour déterminer les réactions aux appuis.

Réponse modèle :

Pour démontrer que la structure est isostatique, il faut vérifier que le nombre d'appuis et de liaisons est

suffisant pour équilibrer les forces et les moments. Si l'on considère les trois équations d'équilibre (somme des forces horizontales, somme des forces verticales, somme des moments), et que le nombre d'appuis est adéquat, la structure peut être considérée comme isostatique.

Q4. Justifier la valeur de 2,9 kN/m (pondérée à l'E.L.U.) prise comme charge de vent.

Les étudiants doivent justifier cette valeur en se basant sur les normes et les calculs de charges de vent.

Réponse modèle :

La valeur de 2,9 kN/m a été calculée en appliquant les coefficients de pression du vent selon les normes en vigueur (Eurocode 1). Cette valeur est pondérée à l'E.L.U. pour tenir compte des conditions extrêmes de vent, assurant ainsi la sécurité de la structure.

Q5. Calculer l'effort dû au vent dans les deux butons.

Cette question nécessite un calcul précis des efforts dans les butons en fonction des charges appliquées.

Calcul :

Soit Rvent = 22,5 kN (non pondéré). Si l'on considère que les butons répartissent cette charge également, l'effort dans chaque buton sera :

Effort dans chaque buton = Rvent / 2 = 22,5 kN / 2 = 11,25 kN.

Q6. Vérifier la résistance des butons sous l'effort sismique maxi.

Les étudiants doivent vérifier si les butons peuvent supporter l'effort sismique.

Réponse modèle :

Pour vérifier la résistance des butons, il faut comparer l'effort sismique appliqué (Rsis = 72 kN) avec la capacité portante des butons. Si la capacité des butons est supérieure à 72 kN, alors ils sont adéquats.

Q7. Justifier, sans calcul, la différence de capacité portante des deux butons alors qu'ils ont la même section "140x140".

Cette question demande une justification qualitative.

Réponse modèle :

La différence de capacité portante des butons peut être due à leur position dans la structure et aux charges auxquelles ils sont soumis. Un buton peut être plus sollicité en fonction de son emplacement par rapport aux charges appliquées et à la répartition des efforts dans la structure.

Q8. Peut-on, sans avoir à reprendre le calcul de la capacité portante, remplacer la section carrée des butons "140x140 mm²", par une section rectangulaire d'aire équivalente "100x196 mm²" ?

Les étudiants doivent justifier la faisabilité de ce remplacement.

Réponse modèle :

Q9. Déterminer l’action, non pondérée, exercée au point "G5" par la "poutre-au-vent", sur la "croix de contreventement".

Les étudiants doivent calculer l'action à ce point.

Calcul :

En utilisant les valeurs fournies, l'action au point G5 peut être calculée en prenant en compte les efforts de vent et sismiques. Si Rvent = 22,5 kN et Rsis = 72 kN, l'action totale sera la somme de ces efforts.

Q10. Pourquoi peut-on négliger la barre comprimée de la « croix de St André » ?

Les étudiants doivent justifier ce choix.

Réponse modèle :

La barre comprimée de la croix de St André peut être négligée si les efforts de traction dans les autres éléments de la structure sont suffisants pour garantir la stabilité. Si les autres éléments prennent la majorité des charges, la barre comprimée n'est pas nécessaire pour assurer la résistance de la structure.

Q11. Calculer le déplacement horizontal du point "G5" sous l'action du vent "Rvent" et vérifier qu'il ne dépasse pas H/500.

Les étudiants doivent effectuer un calcul de déplacement.

Calcul :

Utiliser le théorème de Bertrand de Fonviolant pour déterminer le déplacement. Si le déplacement calculé est inférieur à H/500, alors la structure est conforme.

Q12. Vérifier, selon l'EC3, la résistance de la section (Φ 30mm en acier S275) de la barre de contreventement quand la structure est soumise à l'effort sismique "Rsis".

Les étudiants doivent vérifier la résistance de la section en fonction des efforts appliqués.

Réponse modèle :

Pour vérifier la résistance de la barre, il faut calculer les contraintes subies par la section et s'assurer qu'elles ne dépassent pas les limites admissibles pour l'acier S275. Si la contrainte est inférieure à la limite élastique, la section est adéquate.

Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les choix théoriques.
- Ne pas effectuer les calculs avec précision.
- Confondre les unités dans les calculs.

Points de vigilance :

- Respecter les normes de calculs (Eurocodes).
- Vérifier les hypothèses de calcul.
- Utiliser correctement les formules de résistance des matériaux.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier les éléments clés.
- Structurer les réponses de manière claire et logique.
- Prendre le temps de vérifier les calculs avant de rendre la copie.

© FormaV EI. Tous droits réservés.
Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.