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 - Analyse, prescription, conception d'un projet - BTS AMCR (Architectures en Métal : Conception et Réalisation) - Session 2013

1. Contexte du sujet

Ce corrigé concerne l'épreuve E4 du BTS Architectures en Métal : Conception et Réalisation, session 2013. L'épreuve porte sur l'analyse et le calcul des structures, avec un accent particulier sur le dimensionnement d'une poutre treillis et l'étude de la structure de file 2.

2. Correction des questions

Question 1 : Déterminer les actions aux liaisons en A et B.

Il s'agit de calculer les réactions aux appuis A et B de la poutre treillis sous l'effet des charges appliquées.

Pour cela, on utilise les équilibres des forces et des moments :

- Somme des forces verticales = 0
- Somme des moments autour de A = 0

Calculs :

Soit RA et RB les réactions aux appuis A et B.

Pour la somme des forces verticales :

RA + RB - 8520 daN - 3020 daN - 3020 daN = 0

Pour la somme des moments autour de A :

RB * 20m - 8520 daN * 10m - 3020 daN * 10m - 3020 daN * 10m = 0

En résolvant ces équations, on obtient :

RA = 0 daN et RB = 8520 daN + 3020 daN + 3020 daN = 11560 daN.

Question 2 : Représenter le diagramme de moment fléchissant.

Le diagramme de moment fléchissant est obtenu à partir des réactions calculées et des charges appliquées. On représente le moment en fonction de la position le long de la poutre.

Le moment maximum se trouve généralement au milieu de la poutre.

Il est important de tracer le diagramme en respectant les signes des moments (positif ou négatif) selon la convention choisie.

Question 3 : Déterminer l'expression de la contrainte maximale de flexion.

La contrainte de flexion est donnée par la formule :

$\sigma = M/W$

où M est le moment fléchissant maximal et W est le module de résistance de la section.

Pour déterminer W, on utilise :

W = I/ymax, où I est le moment d'inertie et ymax est la distance maximale par rapport à l'axe neutre.

En déduisant la valeur minimale du module élastique Welz :

Welz = 60 000 cm^4 / σmax.

Question 4 : Représenter le diagramme de moment fléchissant à l'ELS.

Le diagramme à l'ELS est similaire à celui de l'ELU, mais avec des valeurs de charges différentes. On doit tracer les moments en tenant compte des nouvelles charges appliquées.

Question 5 : Déterminer l'expression de la flèche en milieu de poutre.

La flèche est calculée par la formule :

δ = (5/48) * (q * L^4) / (E * I), où q est la charge uniformément répartie.

On remplace les valeurs connues pour obtenir l'expression de la flèche.

Question 6 : Déterminer la valeur minimale du moment quadratique Iz.

Pour une flèche maximale L/250, on utilise la formule de la flèche pour trouver Iz.

On remplace L par 20 m pour obtenir la valeur de Iz en cm^4.

Question 7 : Évaluer si un profil IPE peut convenir.

Il faut comparer les caractéristiques du profil IPE avec les contraintes calculées. Les avantages et inconvénients des différents profils doivent être discutés.

Question 8 : Déterminer l'entraxe minimum h pour un moment quadratique voulu.

Utiliser les caractéristiques des membrures pour calculer l'entraxe minimum en fonction du moment quadratique souhaité.

Question 9 : Déterminer la position du centre de surface YG et le moment quadratique IGZ.

Pour cela, on utilise les formules de calcul du centre de gravité et du moment d'inertie pour la section donnée.

Question 10 : Identifier les barres les plus chargées.

En utilisant les résultats des calculs précédents, on détermine les barres les plus sollicitées en fonction des efforts appliqués.

Question 11 : Déterminer les efforts dans les diagonales et membrures.

Utiliser les méthodes d'analyse des structures pour calculer les efforts dans les barres mentionnées.

Question 12 : Compléter le tableau du document réponse DR1.

Il faut reporter les efforts calculés et appliquer la formule de la flèche pour compléter le tableau.

Questions 13 à 22 : Étude de la structure de file 2.

Pour chaque question, il s'agit d'analyser le degré hyperstatique, de justifier le choix de la limite d'étude, de représenter les cas de charges, et de déterminer les actions aux liaisons ainsi que les diagrammes de moments fléchissants.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas respecter les conventions de signes lors des calculs.
- Oublier de vérifier les unités des résultats.
- Ne pas tracer correctement les diagrammes de moments.

Points de vigilance :

- Assurez-vous de bien comprendre les concepts de résistance des matériaux.
- Vérifiez la cohérence des résultats entre les différentes questions.

Conseils pour l'épreuve :

- Organisez votre temps pour chaque question.
- Rédigez clairement vos calculs et justifications.
- Relisez vos réponses pour éviter les erreurs d'inattention.

© 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.