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 BTS MN, veuillez visiter :
btsmn.fr/annales-sujets-et-corriges

BTS Construction Navale - Sous-épreuve U42

Session 2007 • Code sujet : **CNE4CE** • Durée : **Non indiquée dans les pages transmises**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Géométrie et étude hydrodynamique du voile de quille** (1 question) — **Page 3**
2. **Cas de charge et section de base de la structure acier** (2 questions) — **Page 4**
3. **Section renforcée, renforcement et matériau de guidage** (2 questions) — **Page 6**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmn.fr/assets/annales/bts-mn/E4 - Intégration d'équipements/2007/BTS MN - E4 - Intégration d'équipements - Session 2007 - 2-Sujet.pdf

1. Géométrie et étude hydrodynamique du voile de quille

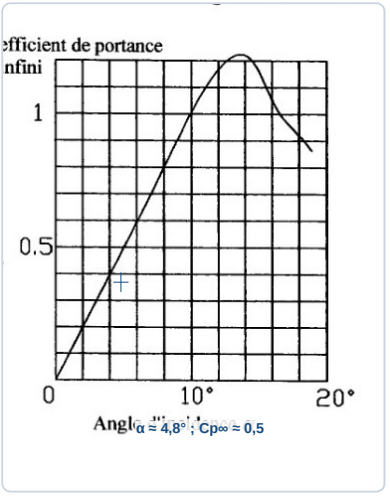
Le document 2 présente la géométrie du voile de quille acier, son profil et ses dimensions. Le document 3 fournit les configurations de fonctionnement, le graphe du profil NACA 0015 et les relations permettant d'étudier l'incidence et la portance.

Étude hydrodynamique

Question Doc. 2-3. À partir des plans et des données fournies, exploiter la géométrie de la quille, l'angle de dérive et le graphe du profil NACA 0015 pour étudier l'incidence et les grandeurs liées à la portance. Les pages transmises ne reproduisent pas la consigne originale détaillée.

En configuration 2, le plan donne une inclinaison maximale de $\beta = 15^\circ$ et un angle de dérive $d = 5^\circ$. Ainsi, $\alpha = d\cos\beta = 5\cos(15^\circ) \approx 4{,}83^\circ$. La lecture du graphe NACA 0015 à cette incidence donne $C_{p\infty} \approx 0{,}5$. Les cotes 4000 mm (distance horizontale pied-axe) et 1725 mm (hauteur de la tête) sont distinctes et ne s'additionnent pas pour déterminer la longueur du profil. Pour obtenir la portance, calculer $A = L^2/S$, puis $A_{corrigé} = kA$, $C_{p,corrigé} = C_{p\infty}/(1 + 2/A_{corrigé})$ et enfin $P = \frac{1}{2}C_{p,corrigé}\rho S V^2$.

Lecture du coefficient à l'incidence calculée



✓ RÉPONSE À RETENIR

$\alpha \approx 4{,}83^\circ$; $C_{p\infty} \approx 0{,}5$. La portance corrigée se calcule avec $P = \frac{1}{2}C_{p,corrigé}\rho S V^2$.

2. Cas de charge et section de base de la structure acier

Le document 4 représente deux cas de charge et leurs modélisations de la poutre du voile de quille, avec les forces et dimensions indiquées. Le document 5 présente la section de base juste sous l'axe et fournit son aire, son centre de surface et ses moments quadratiques.

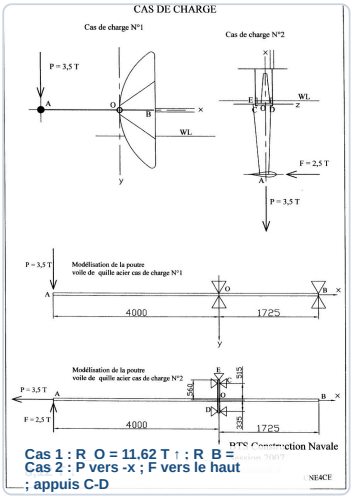
Cas de charge

Question Doc. 4. Étudier les deux cas de charge représentés et leurs modélisations de la poutre en tenant compte des forces, des appuis, des axes et des dimensions indiqués. La consigne originale détaillée n'apparaît pas dans les pages transmises.

Cas 1 : l'équilibre des moments en O donne une réaction en B vers le bas : $R_B = 3,5 \times 4000/1725 = 8,12$ T. L'équilibre vertical donne alors $R_O = 3,5 + 8,12 = 11,62$ T vers le haut. Les portées sont A-O = 4 000 mm et O-B = 1 725 mm.

Cas 2 : au point A, le modèle indique P = 3,5 T vers $-x$ et F = 2,5 T vers le haut. Les appuis sont C et D. Les cotes repérées autour du montage sont 560 mm, 150 mm et 350 mm.

Cas de charge annotés



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cas 1 : $R_O = 11,62$ T vers le haut ; $R_B = 8,12$ T vers le bas. Cas 2 : P = 3,5 T vers $-x$, F = 2,5 T vers le haut.

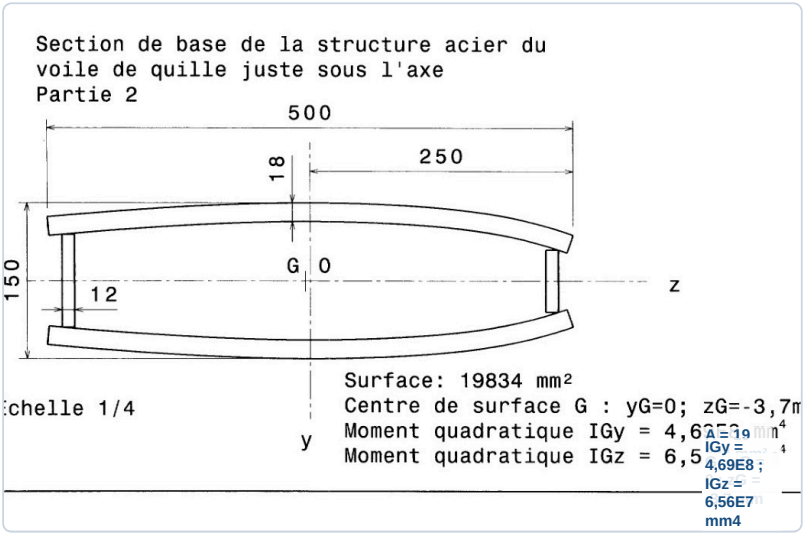
Section de base

Question Partie 2. Exploiter le dessin coté et les caractéristiques géométriques fournies pour la section de base de la structure acier du voile de quille juste sous l'axe. La consigne originale détaillée n'apparaît pas dans les pages transmises.

Caractéristique de la section de base	Valeur
Largeur totale	500 mm
Hauteur totale	150 mm
Épaisseur indiquée	8 mm
Élément vertical indiqué	12 mm
Surface	19 834 mm²
Centre de surface	$y_G = 0$; $z_G = -3{,}7$ mm
Moments quadratiques en G	$I_{Gy} = 4{,}69 \times 10^8$ mm⁴ ; $I_{Gz} = 6{,}56 \times 10^7$ mm⁴

Les valeurs de surface, de centre et de moments quadratiques sont celles inscrites sur le document pour la section juste sous l'axe.

Caractéristiques de la section de base



✓ RÉPONSE À RETENIR

A = 19 834 mm² ; G : $y_G = 0$, $z_G = -3{,}7$ mm ; $I_{Gy} = 4{,}69 \times 10^8$ mm⁴ ; $I_{Gz} = 6{,}56 \times 10^7$ mm⁴.

3. Section renforcée, renforcement et matériau de guidage

Le document 5 montre la section renforcée, tandis que les documents 7 et 8 présentent le principe de renforcement et le plan d'ensemble coté du voile de quille. Le document 6 rassemble les propriétés de l'ORKOT TLM Marine et les données utiles à la vérification de la pression de matage sur un coussinet.

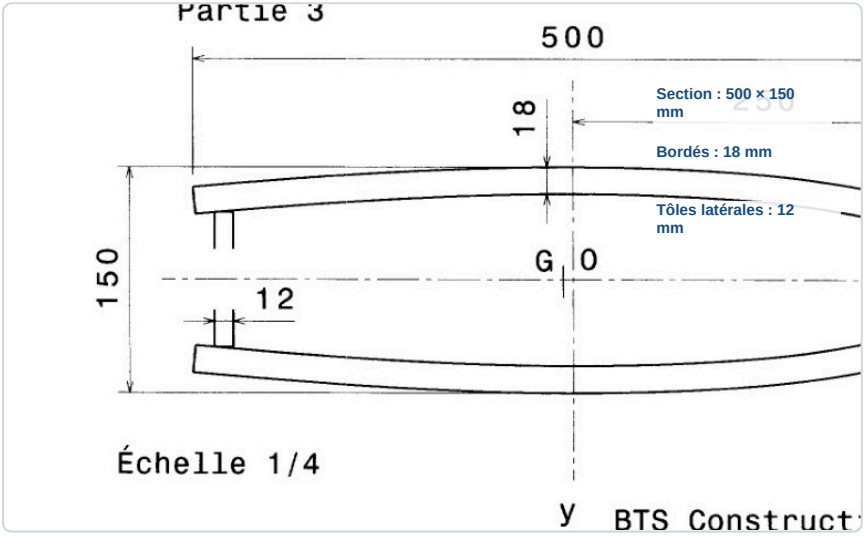
Section renforcée

Question Partie 3. Exploiter la représentation de la section renforcée et le schéma de principe pour étudier le renforcement de la structure acier, en tenant compte des éléments et dimensions figurant aux plans. La consigne originale détaillée n'apparaît pas dans les pages transmises.

Élément	Repère du plan
Section renforcée	500 × 150 mm
Éléments de section	Deux tôles de bordé de 18 mm et tôles latérales de 12 mm
Renforts du schéma de principe	4 goussets de 24 mm ; raidisseurs transversaux de 18 mm
Cotes du renforcement	115, 290, 450, 470, 960, 1 260 mm ; une autre cote de 115 mm est indiquée

Le palier inox et la bague Orkot guident l'axe inox. Les goussets et raidisseurs renforcent la structure autour de l'axe. La section renforcée conserve les cotes 500 × 150 mm ; le plan ne donne pas une épaisseur de 8 mm.

Section renforcée annotée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Section : 500 × 150 mm ; bordés 18 mm ; tôles latérales 12 mm ; 4 goussets 24 mm ; raidisseurs 18 mm.

Matériau de guidage

Question Doc. 6. À partir de la fiche ORKOT TLM Marine, utiliser les propriétés du matériau et les données de pression de contact pour examiner la vérification du coussinet de guidage. La consigne originale détaillée n’apparaît pas dans les pages transmises.

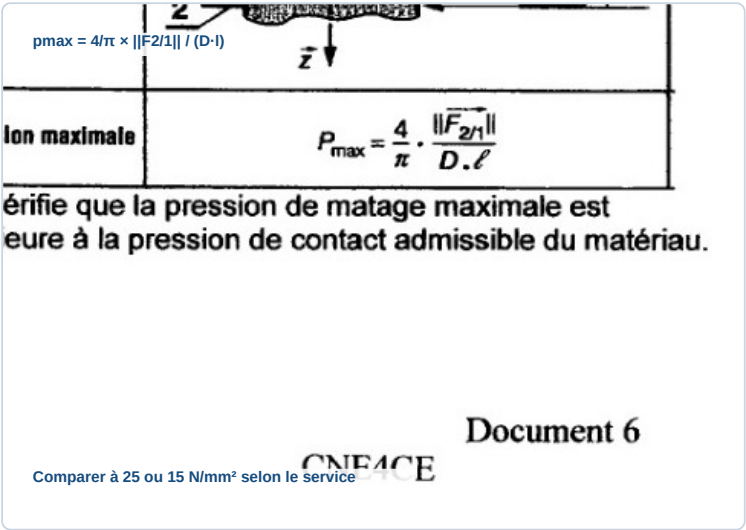
La pression maximale de matage du coussinet se vérifie avec la résultante de l’effort et la surface de contact projetée :

$$p_{\max} = \frac{4}{\pi}\,\frac{\|F_{2/1}\|}{D\,\ell}$$

- En quasi-statique, accepter si $p_{\max} \leq 25\ \mathrm{N/mm^2}$.
- En dynamique, accepter si $p_{\max} \leq 15\ \mathrm{N/mm^2}$.

L’ORKOT TLM fonctionne sans lubrification et son gonflement dans l’eau est inférieur à 0,1 %.

Vérification du matage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Critère de matage : $p_{\max} \leq 25\ \mathrm{N/mm^2}$ en quasi-statique, ou $p_{\max} \leq 15\ \mathrm{N/mm^2}$ en dynamique.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve U42 du BTS Construction Navale, session 2007, code CNE4CE, étudie un voile de quille acier 60° Open. Les pages transmises sont des documents techniques et des plans, sans énoncé complet, durée, coefficient ni barème. Elles portent sur l'hydrodynamique, les cas de charge, les sections, le renforcement et le guidage par coussinet ORKOT.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'incidence de l'eau est $\alpha = d \cos \beta$, avec d l'angle de dérive et β l'angle du voile par rapport à la verticale.
- L'allongement géométrique est $A = L^2/S$; l'allongement corrigé vaut $A_{corrigé} = kA$ pour tenir compte de l'influence de la coque.
- Le coefficient corrigé est $C_{p\ corrigé} = C_{p\infty}/(1 + 2/A_{corrigé})$; la portance vaut $P = 1/2 \cdot C_{p\ corrigé} \cdot \rho \cdot S \cdot V^2$.
- La pression maximale de matage du coussinet doit rester inférieure à la pression de contact admissible de l'ORKOT.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire soigneusement les axes, cotes, angles et échelles des plans avant toute exploitation.
- Distinguer les cas de charge et respecter les directions des forces ainsi que les appuis représentés.
- Contrôler la cohérence des unités pour les surfaces, moments quadratiques, forces et pressions.
- Retenir la limite ORKOT correspondant au régime étudié : 25 N/mm² en quasi-statique ou 15 N/mm² en dynamique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter les données pour déterminer la portance du voile de quille ?

Déterminez l'incidence α, l'allongement corrigé et le coefficient corrigé à partir des relations et du graphe. Calculez ensuite P avec la masse volumique du fluide, la surface projetée et la vitesse, en conservant des unités cohérentes.

Q : Quelle pression admissible appliquer au coussinet en ORKOT ?

La fiche indique 25 N/mm² en quasi-statique et 15 N/mm² en dynamique. Choisissez la valeur correspondant au régime de fonctionnement étudié, puis comparez-la à la pression maximale de matage calculée.

Q : La durée, le coefficient et le barème sont-ils connus pour ces pages ?

Les pages identifient la session 2007, la sous-épreuve U42 et le code CNE4CE. Elles ne donnent ni durée, ni coefficient, ni barème, et ne comprennent pas l'énoncé complet avec les consignes détaillées.

Q : Peut-on connaître les critères de notation précis du jury à partir du dossier ?

Non. Les pages fournies contiennent des plans et des données techniques, mais aucune grille de notation ni consigne complète. Elles ne permettent donc pas d'établir les critères précis ou la répartition des points du jury.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmn.fr/assets/annales/bts-mn/E4 - Intégration d'équipements/2007/BTS MN - E4 - Intégration d'équipements - Session 2007 - 2-Sujet.pdf
Ressources BTS Mécatronique Navale : 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.