

NOTES DE CALCUL

Dossier no: 2604-15
 Nom du navire: NGCC PIERRE RADISSON
 Sujet: Poutre de levage dans la cheminée
 Effectué par: Florent Pouchin ing. jr. M.Sc. (5064041) Date: 2015-12-11
 Vérifié par: Thomas E. Barbeau ing. M.Sc. Architecte naval (126640) Date: 2016-02-04

Thomas E. Barbeau ing. 126640

05/02/2016

Approuvé par:

Thomas E. Barbeau ing. M.Sc. Architecte naval (126640) Date: 2016-02-05

Objectif du calcul:

Vérifier par calculs directs que les contraintes induites à la structure lors du levage de la charge de travail sécuritaire (SWL) à la poutre de levage située dans la cheminée en arrière du compartiment #420 sous le pont des officiers au couple 102, sont inférieures aux contraintes admissibles. Les principes de construction sont présentés au plan n° 2604-15-500 intitulé Poutre de levage dans la cheminée.

Charge de travail sécuritaire	SWL	tonnes	3.00
Facteur de sécurité minimal sur contraintes admissibles	FS		1.50

Documents de référence:

- [1] 221-H-139, Profile & Decks, 2 pages, par Burrard Dry Dock Co. Ltd., mars 1979
- [2] 221-H-138, Construction Section, 1 page, par Burrard Dry Dock Co. Ltd., février 1979
- [3] 221-H-38, Officer's deck, 1 page, par Burrard Dry Dock Co. Ltd., février 1979

Note:

Il est noté qu'il existe une différence entre le plan en référence [3] et la structure telle qu'observée lors du relevé à bord. En effet, sur le plan, les éléments de structure secondaire du pont des officiers sont transversaux alors qu'il fut observé à bord que les éléments de structure secondaire sont longitudinaux. Les dimensions telles que relevées ont été utilisées dans ce calcul.

Contraintes admissibles selon Lloyd's Code for Lifting Appliances in a Marine Environment, Juillet 2015

Chapitre 8, Section 4.2.

Nouvel acier - ACNOR G40.21 44W

Limite élastique	σ_y	MPa	300
Contrainte adm. en tension	$\sigma_a=0,45\sigma_y$	MPa	135.00
Contrainte adm. en cisaillement	$\tau_a=0,3\sigma_y$	MPa	90.00

Acier existant - Lloyd's grade A

Limite élastique	σ_y	MPa	265
Contrainte adm. en tension	$\sigma_a=0,45\sigma_y$	MPa	119.25
Contrainte adm. en cisaillement	$\tau_a=0,3\sigma_y$	MPa	79.50

Poutre de levage

Les caractéristiques de la poutre de levage et de la structure ont été déterminées à partir des relevés dimensionnels effectués à bord. Voir note.

Poutre S250x38

Charge	W	kN	29.43
Longueur de la poutre	L	m	2.997
Moment au centre	$M=WL/4$	kN.m	22.05
Section module requise	$Z_1=M/\sigma_{a1}$	cm ³	163.3
Section module poutre existante	Z_{1e}	cm ³	401.2
Facteur de sécurité sur sect. mod.	$FS=Z_{1e}/Z_1$		2.46
Conformité avec le requis			Conforme
Déflexion maximale admissible	L/500	mm	5.99
Inertie	I	mm ⁴	5.10E+07
Module d'élasticité	E	MPa	207000
Déflexion au point de charge	$\delta_1=WL^3/48EI$	mm	1.57
Conformité avec le requis			Conforme
hauteur d'âme de la poutre	T	mm	202
Gorge de soudure	h	mm	3.5
Aire de cisaillement (soudée des 2 côtés)	$A_c=T.h$	mm ²	1414
Cisaillement a la connexion cloison / âme de la poutre	$\tau_s=W/A_s$	MPa	20.81
Facteur de sécurité sur cont. adm.	$FS=\tau_a/\tau$		3.82
Conformité avec le requis			Conforme

118"

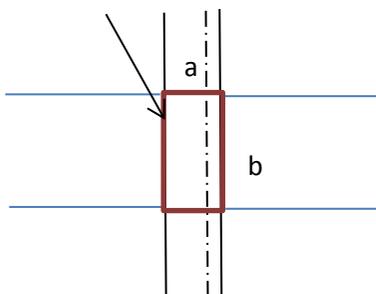
Note: Modèle conservateur, les raidisseurs longitudinaux sur le pont ne sont pas considérés.

Connexion poutre de levage et raidisseur du pont

Supposé soudé sur les 4 côtés

Longueur soudure semelle poutre	a	mm	63.50
Longueur soudure semelle raidisseur	b	mm	118.00
Largeur de la soudure	h	mm	5.00
Gorge de la soudure	$t=0,707h$	mm	3.54
Longueur de la soudure	$L_s=2B+2b$	mm	363.00
Aire de la soudure	$A_s=L_s*t$	mm ²	1283
Contrainte en cisaillement	$\tau_s=W/A_s$	MPa	22.93
Contrainte adm. en cisaillement	τ_a	MPa	79.50
Facteur de sécurité sur cont. adm.	$FS=\tau_a/\tau$		3.47
Conformité avec le requis			Conforme

Soudure de connexion entre la poutre de levage et le raidisseur, supposé soudé sur les 4 côtés.



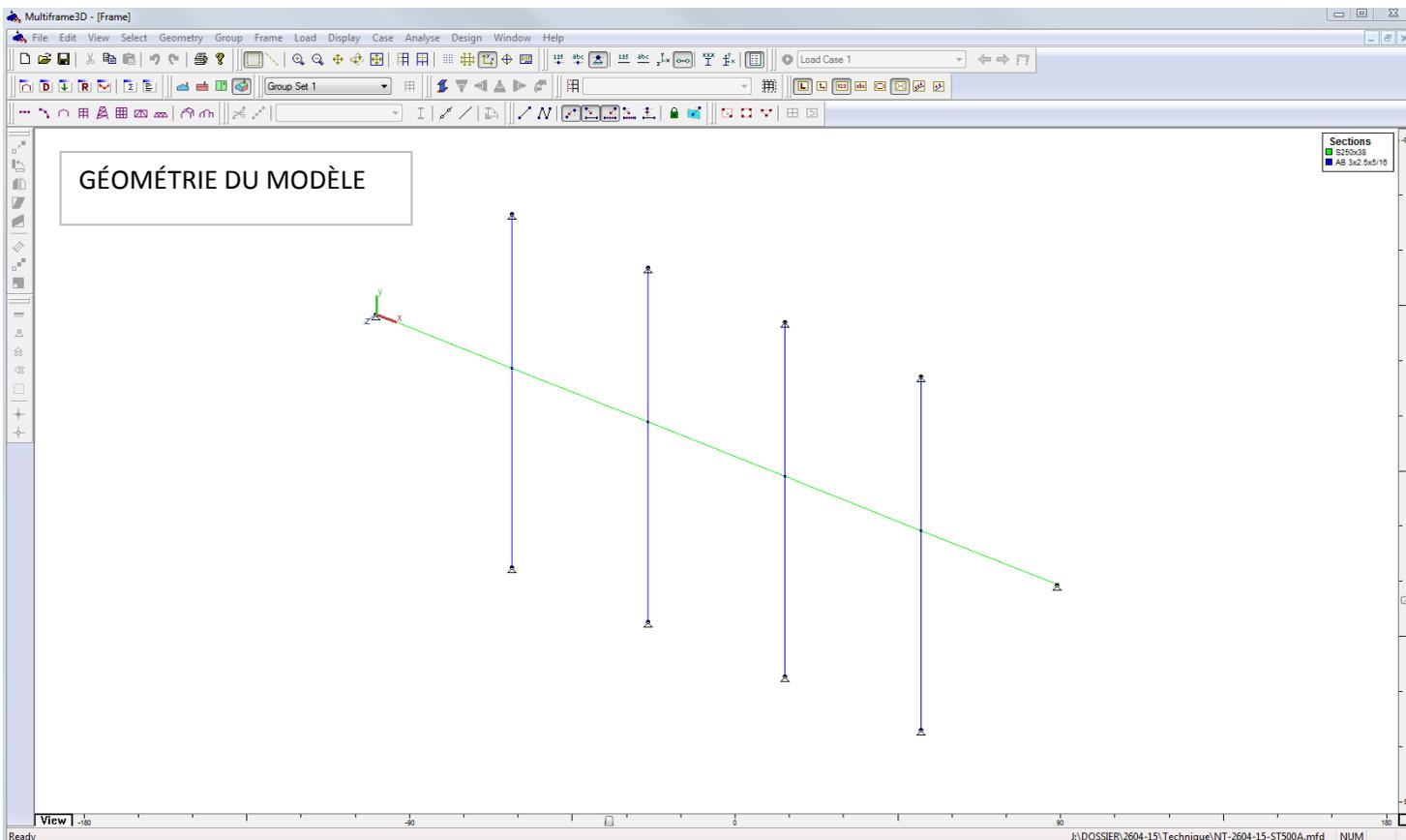
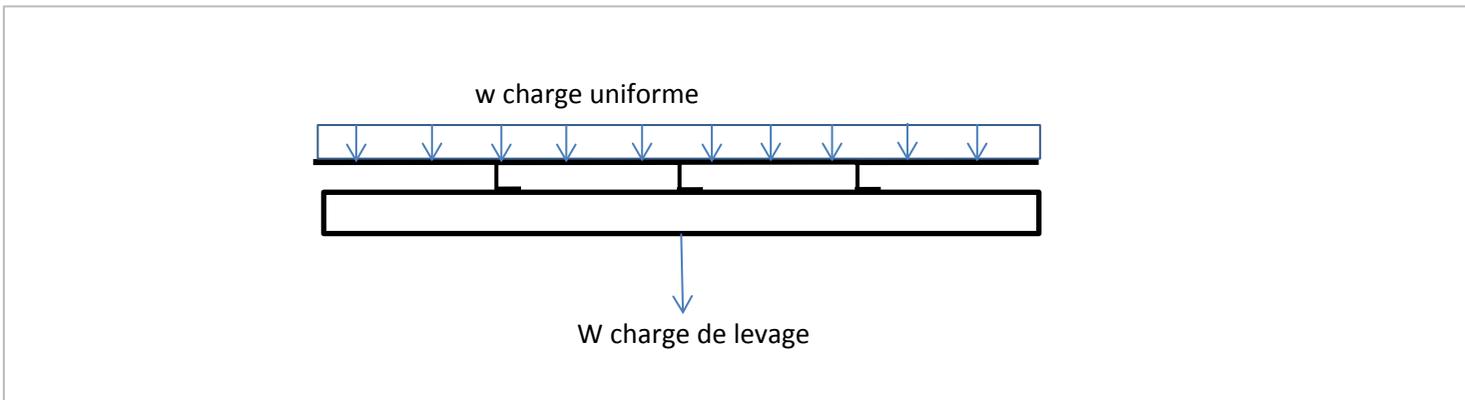
Charge uniforme au pont des officiers selon LRS - Rules and Regulations for the Classification of Ships July 2002, Part 3, Chapter 3, section 5, tableau 3.5.1 - Accommodation decks

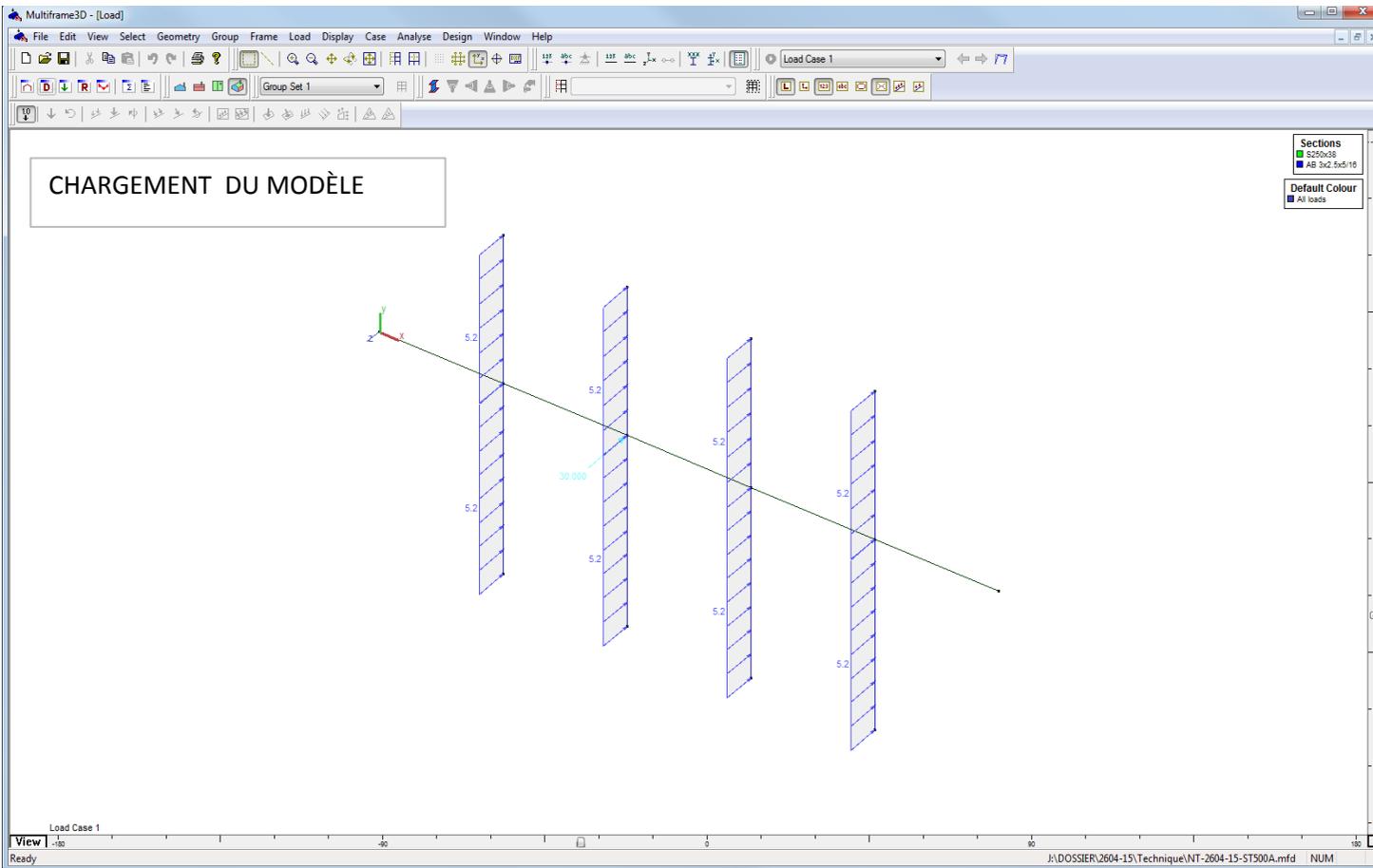
Chargement au pont	p	kN/m^2	8.50
--------------------	-----	-----------------	------

Raidisseur supportant la poutre COR 3" x 2.5" x 5/16" et plaque de pont 1/4"

Calcul visant à vérifier la structure du pont des officiers sous laquelle la poutre de levage est soudée. Structure grillage calculée avec le logiciel Multiframe 3D. Voir schéma ci-après.

Charge	W	kN	29.43
Espacement des barrots	S	mm	610
Charge uniforme	$w=p*S$	kN/m	5.18
Moment maximal calculé	M	kN.m	3.065
Section module requise	$Z_1=M/\sigma_{a1}$	cm^3	25.7
Section module raidisseur	Z_{1e}	cm^3	49.7
Facteur de sécurité sur sect. mod.	$FS=Z_{1e}/Z_1$		1.93
Conformité avec le requis			Conforme





Membr	Label	Section	Sign	Px' kN	Vy' kN	Vz' kN	Tx' kN-m	My' kN-m	Mz' kN-m	dy' mm	dz' mm
1	1	Beam S250x38	+ve	0.000	14.455	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1	Beam S250x38	-ve	0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	-8.817	-0.785	0.000
3	1	Beam S250x38	abs	0.000	14.455	-0.000	0.000	0.000	8.817	0.785	-0.000
4	2	Beam S250x38	+ve	0.000	14.768	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
5	2	Beam S250x38	-ve	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.000	-17.826	-1.249	0.000
6	2	Beam S250x38	abs	0.000	14.768	-0.000	0.005	0.000	17.826	1.249	-0.000
7	3	Beam S250x38	+ve	0.000	18.386	-0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.000
8	3	Beam S250x38	-ve	-0.000	-11.614	0.000	0.000	-0.000	-17.826	-1.280	0.000
9	3	Beam S250x38	abs	0.000	18.386	-0.000	0.001	0.000	17.826	1.280	-0.000
10	4	Beam S250x38	+ve	0.000	0.000	-0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	-0.000
11	4	Beam S250x38	-ve	-0.000	-8.593	0.000	0.000	-0.000	-10.741	-1.165	0.000
12	4	Beam S250x38	abs	0.000	8.593	-0.000	0.005	0.000	10.741	1.165	-0.000
13	5	Beam S250x38	+ve	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
14	5	Beam S250x38	-ve	-0.000	-9.015	0.000	0.000	-0.000	-5.499	-0.681	0.000
15	5	Beam S250x38	abs	0.000	9.015	-0.000	0.000	0.000	5.499	0.681	-0.000
16	6	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
17	6	AB 3x2.5x5/16	-ve	-0.000	-3.920	0.000	0.000	-0.000	-1.470	-0.681	0.000
18	6	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	3.920	-0.000	0.000	0.000	1.470	0.681	-0.000
19	7	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
20	7	AB 3x2.5x5/16	-ve	0.000	-5.862	0.000	0.000	-0.000	-2.829	-1.165	0.000
21	7	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	5.862	-0.000	0.000	0.000	2.829	1.165	-0.000
22	8	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
23	8	AB 3x2.5x5/16	-ve	0.000	-8.199	0.000	0.000	-0.000	-3.065	-1.249	0.000
24	8	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	8.199	-0.000	0.000	0.000	3.065	1.249	-0.000
25	9	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
26	9	AB 3x2.5x5/16	-ve	0.000	-4.333	0.000	0.000	-0.000	-1.759	-0.785	0.000
27	9	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	4.333	-0.000	0.000	0.000	1.759	0.785	-0.000
28	10	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	3.978	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	10	AB 3x2.5x5/16	-ve	0.000	-0.702	0.000	0.000	0.000	-1.522	-0.695	0.000
30	10	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	3.978	-0.000	0.000	0.000	1.522	0.695	-0.000
31	11	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	5.479	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	11	AB 3x2.5x5/16	-ve	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.825	-1.183	0.000
33	11	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	5.479	-0.000	0.000	0.000	2.825	1.183	-0.000
34	12	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	5.740	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	12	AB 3x2.5x5/16	-ve	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.060	-1.268	0.000
36	12	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	5.740	-0.000	0.000	0.000	3.060	1.268	-0.000
37	13	AB 3x2.5x5/16	+ve	0.000	4.300	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
38	13	AB 3x2.5x5/16	-ve	-0.000	-0.380	0.000	0.000	0.000	-1.777	-0.799	0.000
39	13	AB 3x2.5x5/16	abs	0.000	4.300	-0.000	0.000	0.000	1.777	0.799	-0.000