

BTS CONSTRUCTION NAVALE

ÉPREUVE D'ÉTUDE ET CONCEPTION

MISE EN SITUATION

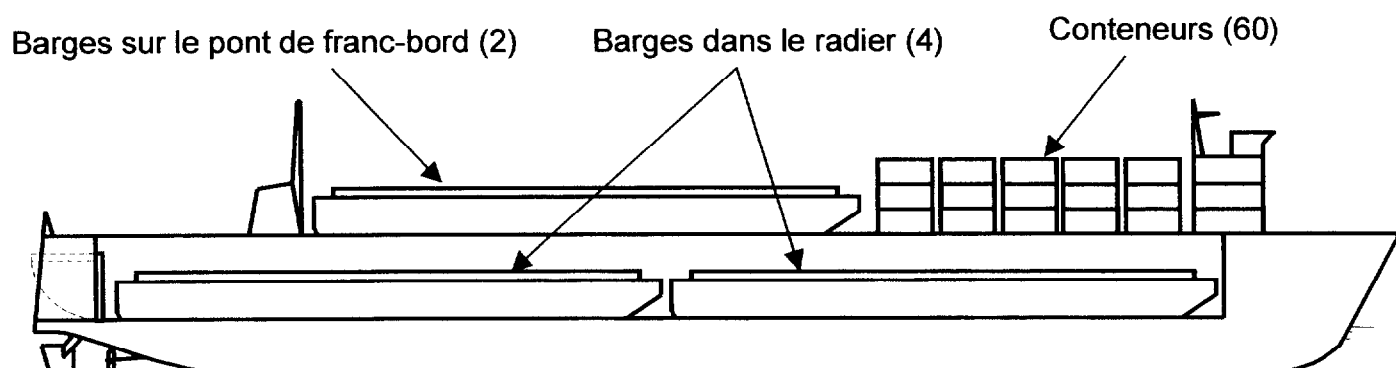
Le navire porte-barges ci-dessous est étudié pour transporter six barges dont deux au niveau du pont de franc-bord et soixante conteneurs en pontée.

Les barges entrent dans le navire par flottaison. Elles sont halées à l'intérieur du porte-barges par un treuil placé à l'avant du navire et transférées du niveau inférieur au niveau supérieur à l'aide d'une plate-forme élévatrice.

Le navire doit être impérativement en assiette nulle et son tirant d'eau maximum d'immersion au moment du chargement, doit permettre de disposer de 0,30 mètre de hauteur d'eau entre le fond du radier et le fond de la barge.

Le ballastage du navire, en quantité et en position est donc conçu pour permettre de résoudre tous les cas de chargement qui peuvent se présenter, afin d'avoir toujours l'enfoncement indispensable et l'assiette nulle.

On comprendra l'importance de l'étude de stabilité transversale de ce type de navire, afin d'avoir toujours une stabilité transversale positive, dans les différentes phases de chargement et de déchargement des barges.



BTS CONSTRUCTION NAVALE

ÉPREUVE DE CONNAISSANCE DU NAVIRE

A partir des données ci-dessous on demande :

- A - D'étudier la stabilité du navire porte-barges à son arrivée en charge puis lors de l'opération de déchargement.
- B - De vérifier à l'aide du règlement de la société de classification l'échantillonnage de la façade avant de la superstructure.

A Étude de la stabilité

Les caractéristiques principales du navire porte-barges sont les suivantes :

- Longueur entre perpendiculaires	149,000	m
- Longueur réglementaire	143,000	m
- Largeur hors membres	30,640	m
- Tirant d'eau maximum en charge	6,250	m
- Tableau de quille	20	mm
- Déplacement lège	8 330	t
- Centre de gravité en hauteur du navire lège	9,899	m
- Centre de gravité en longueur du navire lège	70,000	m
- Mention " haute mer "		
- Superstructure :		
- Alliage 5083, état recuit O	Re = 120	Mpa
- Façades non protégées		
- Distance de la façade avant / au C0	140	m
- Écartement des raidisseurs	770	mm
- Portée des raidisseurs de la façade avant	1,900	m

Les caractéristiques principales des barges transportées sont les suivantes :

- Longueur hors tout	63,400	m
- Longueur entre perpendiculaires	63,400	m
- Largeur hors membres	10,670	m
- Déplacement d'une barge	2 000	t
- Centre de gravité en hauteur d'une barge	2,250	m
- Centre de gravité en longueur d'une barge	34,880	m
- Bloc coefficient d'une barge (C _b)	0,961	
- Tableau de quille	8	mm

Les différentes cotes de positionnement des barges dans le radier sont portées sur les croquis **annexe 2** et **annexe 3**.

Les barges et le navire porte-barges ont leur référentiel propre (C₀, C_L, 0H).

Le référentiel de chargement est celui du navire porte-barges (**annexe 2**).

- Axe des abscisses OX, origine (C₀).
- Axe des ordonnées OY, origine (C_L).
- Axe des cotes OZ, origine (0H).

Question 1 Arrivée en charge du navire

La répartition du chargement dans la condition arrivée en charge du navire avec 2 barges supérieures et 4 barges inférieures est la suivante concernant les consommables et les conteneurs.

	Masse (t)	C.d.G. / O H (m)	C.d.G. / C0 (m)	Carènes liquides (t.m)
Consommables	107	4,289	27,598	110
Conteneurs	1 764	18,820	111,900	

Déterminer pour la condition arrivée en charge :

- 1- 1 La position des centres de gravité des 2 barges supérieures.
- 1- 2 La position des centres de gravité des 4 barges inférieures.
- 1- 3 Les éléments géométriques de la carène du navire chargé (T, ∇ , KB, LCB, BM_T , BM_L).
- 1- 4 La distance métacentrique transversale.
- 1- 5 L'angle d'assiette du navire.
- 1- 6 La différence de hauteur du fond du radier par rapport à la ligne de flottaison entre son extrémité avant et son extrémité arrière (porte).

Afin de mettre le navire en assiette nulle on ballaste dans les capacités 12 (axiale) et 13 (latérales symétriques bâbord et tribord) dont les tables sont données en **annexe 4 et 5**.

Déterminer :

- 1- 7 La masse d'eau de ballastage nécessaire afin de mettre le navire en assiette nulle (différence acceptable entre LCB et LCG ≤ 5 cm).
- 1- 8 Les nouveaux éléments géométriques de la carène.
- 1- 9 La nouvelle distance métacentrique transversale.

On tiendra compte des carènes liquides dans les ballasts incomplètement remplis.

Question 2 Déchargement du navire porte fermée

- 2 -1 Calculer la stabilité du navire lorsque les 4 barges inférieures flottent à l'intérieur du radier porte fermée (marge de 300).

Pour ces calculs on ne considère pas les problèmes d'assiette, mais uniquement les problèmes de stabilité transversale.

Partir de la condition « arrivée en charge » calculée en 1-3.

L'eau de ballastage qui devra être ajoutée, pour amener le navire à l'immersion nécessaire correspondante à la flottaison des barges, sera calculée et son centre de gravité en hauteur sera déterminé au moyen de l'abaque donné en **annexe 6**.

Les carènes liquides dues au ballastage seront prises forfaitairement égales à 5 000 t.m.

Question 3 Déchargement du navire porte ouverte

- 3 -1** Comment évolue la stabilité du navire lorsque la porte du radier sera ouverte ?
Expliquez le pourquoi de votre réponse.

B Vérification de la structure

On considère le navire porte-barges dans la condition de chargement qui correspond au tirant d'eau maximum en charge de 6,250 m.

Les caractéristiques dimensionnelles et des précisions sur la superstructure sont définies en étude de stabilité page 1/3.

L'échantillonnage de la façade avant de la superstructure doit répondre au règlement de la société de classification dont un extrait figure en **annexe 7**.

Question 4 Échantillonnage de la façade avant de la superstructure à l'étage inférieur

- 4 -1** Déterminer la hauteur de la charge d'échantillonnage pour les tôles de bordé de la façade avant à l'étage inférieur des superstructures.
- 4 -2** Déterminer l'épaisseur réglementaire des tôles du bordé de façade avant à l'étage inférieur des superstructures.
- 4 -3** Vérifiez si les raidisseurs HP 200 x 9 des tôles du bordé de façade avant à l'étage inférieur des superstructures sont conformes au règlement de l'annexe 7.