

Officier chef de quart passerelle

P3-3 2 Stabilité

Durée : 1 h 30 min

Est autorisé l'usage des calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique et des calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité "mode examen" conforme.

Un navire arrive à quai dans une eau de densité $d = 1,025$ avec un déplacement P égal à 481 tonnes et des carènes liquides négligeables.

Sa longueur entre perpendiculaires est $L_{pp} = 31,90$ m. La distance du centre de gravité à la ligne d'eau zéro $KG = 3,64$ m et la distance du centre de gravité à la perpendiculaire arrière $LCG = 14,52$ m.

Un extrait des éléments hydrostatiques est donné en annexe support 1.

On effectue les mouvements de poids mentionnés dans l'annexe support 2.

1^{re} QUESTION (valeur = 12)

1 (valeur = 1)

Déterminer le déplacement (P) du navire à l'issue des mouvements de poids.

2 (valeur = 2)

Déterminer la position de son centre de gravité (G) à l'issue des mouvements de poids.

Comité national de sélection des sujets 2891 P3 3.2.docx

3 (valeur = 3)

Calculer les nouveaux tirants d'eau avant (T_{AV}) et arrière (T_{AR}) du navire.

4 (valeur = 2)

Calculer le module de stabilité initiale transversale (MSIT) après les mouvements de poids et en tenant compte des effets de carènes liquides.

5 (valeur = 2)

Calculer le moment nécessaire pour faire varier la différence de 1 cm (MTC).

6 (valeur = 2)

Donner le poids de combustible qu'il faudrait transférer de la position $X_1 = 17,70$ m à la position $X_2 = 5,50$ m pour remettre le navire droit.

2^e QUESTION (valeur = 8)

À l'issue des opérations de chargement et déchargement, on veut déplacer un colis de 9 tonnes à l'aide du portique du bord.

1 (valeur = 2)

Le bras du portique est à 7 mètres au-dessus du centre de gravité du colis.

Calculer la variation du module de stabilité initiale transversale quand le colis sera suspendu sous le portique.

2 (valeur = 3)

Le colis est déplacé horizontalement et transversalement de la position $Y_1 = - 3,50$ m à la position finale $Y_2 = + 2,0$ m. Par convention, le signe (-) signifie sur bâbord et le (+) sur tribord.

Le navire est droit lorsque le colis est à sa position initiale.

Calculer la valeur et le sens de la gîte du navire quand le colis sera à sa position finale.

3 (valeur = 1,5)

Donner la définition de l'angle de chavirement statique.

4 (valeur = 1,5)

Donner la définition de la réserve de stabilité.

Nota :

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence. De même, si cela le (la) conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il (elle) doit la (ou les) mentionner explicitement.

La copie rendue ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, il convient de s'abstenir de signer ou d'identifier le document.

ANNEXE SUPPORT 1

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Table des éléments hydrostatiques du navire

(Pour une eau de mer de densité 1,025 et une assiette nulle)

Longueur entre perpendiculaires $L_{PP} = 31,90$ mètres

T (m)	P (t)	LCB (m)	KB (m)	LCF (m)	KM_T (m)	KM_L (m)
3,52	467,3	14,38	2,30	13,68	4,60	32,80
3,56	476,2	14,37	2,33	13,69	4,59	32,46
3,60	485,2	14,36	2,35	13,69	4,58	32,12
3,64	494,2	14,34	2,38	13,70	4,58	31,79
3,68	503,2	14,33	2,40	13,71	4,57	31,46

T : tirant d'eau au centre de gravité de la surface de flottaison ;

P : déplacement du navire ;

LCB : distance du centre de carène à la perpendiculaire arrière ;

KB : distance du centre de carène à la ligne d'eau OH ;

LCF : distance du centre de gravité de la surface de flottaison à la perpendiculaire arrière ;

KM_T : distance du métacentre initial transversal à la ligne d'eau OH ;

KM_L : distance du métacentre initial longitudinal à la ligne d'eau OH ;

ANNEXE SUPPORT 2

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Déchargement	Poids (t)	LCG (m)	KG (m)	$\omega.l$ (t.m)
Fret	13,5	19,65	2,55	-
Chargement	Poids (t)	LCG (m)	KG (m)	$\omega.l$ (t.m)
Combustible	12,0	17,70	0,51	4,2
Eau douce	4,8	28,34	1,03	2,7

LCG : distance du centre de gravité à la PP_{AR}

KG : distance du centre de gravité à la ligne d'eau zéro

$\omega.l$: moment provoqué par les carènes liquides