

Capitaine 500**P2-2 Stabilité****Durée : 1 h 30 min**

Est autorisé l'usage d'une calculatrice de poche y compris une calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique à condition que son fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

B	Centre de carène
G	Centre de gravité
F	Centre de gravité de la surface de flottaison
GM_T	Distance métacentrique transversale
GM_L	Distance métacentrique longitudinale
K_X	Distance verticale du point « x » / ligne de base
M_T	Métacentre transversal
M_L	Métacentre longitudinal
MSIL	Module de stabilité initiale longitudinal
MSIT	Module de stabilité initiale transversal
Lc_X	Distance longitudinale du point « x » à la PP _{AR}
Tc_X	Distance transversale du point « x » / l'axe longitudinal (td + / bd -)
P	Déplacement
PP_{AR}	Perpendiculaire arrière
T_{AR}	Tirant d'eau arrière
T_{AV}	Tirant d'eau avant
ω	Densité du liquide
ω.l	Perte de stabilité par carène liquide
L_{BP}	Longueur entre perpendiculaires
TPC	Tonnes par centimètre d'enfoncement

1^{re} QUESTION (valeur = 4)

Un extrait de tables hydrostatiques du navire est fourni en annexe support 1.

Le navire est en eau saumâtre de : $\varpi = 1,005 \text{ t/m}^3$

Son déplacement est : $P = 402 \text{ t}$

Les coordonnées de son centre de gravité sont : $KG = 3,65 \text{ m}$ et $LCG = 16,20 \text{ m}$

1 (valeur = 2)

Calculer les tirants d'eau avant et arrière du navire au centimètre près.

2 (valeur = 2)

On souhaite mettre le navire sans différence en déplaçant un poids de 10 tonnes.

Calculer sur quelle distance longitudinale, on doit déplacer ce poids. Préciser le sens du déplacement.

2^e QUESTION (valeur = 7,5)

Un extrait de tables hydrostatiques du navire est fourni en annexe support 1.

Un caboteur est en eau de mer de densité $d = 1,025$

Ses tirants d'eau sont : $T_{av} = 3,06 \text{ m}$ et $T_{ar} = 3,38 \text{ m}$

Les coordonnées de son centre de gravité sont : $KG = 3,66 \text{ m}$

1 (valeur = 2)

Calculer le déplacement du navire.

2 (valeur = 2)

Calculer la distance à la perpendiculaire arrière de son centre de gravité LCG.

Comité national de sélection des sujets 1316 P2 2.docx

3 (valeur = 3,5)

Le navire possède des capacités de forme parallélépipédique partiellement remplies dont les caractéristiques sont :

	Longueur (m)	Largeur (m)	Densité du liquide contenu
Capacité 1	4,0	3,5	0,86
Capacité 2	2,8	2,8	0,86
Capacité 3	3,0	3,0	0,90

3.1 (valeur = 1)

Calculer le moment des pertes de stabilité par carènes liquides provoquées par ces capacités.

(Moment d'inertie transversal d'un rectangle : $I = L \times l^3 / 12$)

3.2 (valeur = 1)

Calculer la hauteur du centre de gravité KGf compte tenu des carènes liquides.

3.3 (valeur = 0,5)

Calculer la distance métacentrique transversale compte tenu des carènes liquides.

3.4 (valeur = 1)

Déterminer si la stabilité initiale compte tenu des carènes liquides est satisfaisante, justifier votre réponse.

3^e QUESTION (valeur = 6,5)

Un extrait de tables hydrostatiques du navire est fourni en annexe support 1.

Le navire est en eau de mer de densité : $d = 1,025$

Le plan de chargement indique :

Désignations	Poids (t)	KG (m)	LcG (m)	TcG (m)	$\omega.l$ (t.m)
Navire lège	315	3,52	15,65	0	
Soute GO Td	10	1,34	5,24	4,35	40
Soute GO Bd	6	1,18	5,24	-4,35	40
Cargaison cale 1	60	2,50	18,65	0,25	
Cargaison pontée	22	5,70	19,45	0	
Ballast Td	10	2,10	15,70	4,10	20
Ballast Bd	10	2,10	15,70	-4,10	20

1 (valeur = 1,5)

Calculer les coordonnées du centre de gravité.

2 (valeur = 2)

Calculer les tirants d'eau du navire au centimètre près.

3 (valeur = 1)

Calculer la distance métacentrique initiale transversale corrigée des carènes liquides.

Calculer la gîte du navire.

4 (valeur = 2)

Calculer le poids d'eau de mer à transférer entre les ballasts bâbord et tribord pour redresser le navire. Préciser le sens du transfert.

4^e QUESTION (valeur = 2)

Citer les signes qui annoncent une dégradation de la stabilité du navire en mer.

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 vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

ANNEXE SUPPORT 1

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Données hydrostatiques - Assiette nulle - $L_{PP} = 33,90$ m - $\varpi = 1,025$

T_F (m)	V (m³)	P (t)	LcB (m)	K_B (m)	LcF (m)	KM_T (m)	KM_L (m)
2,50	297,35	304,78	15,841	1,569	15,862	4,217	40,450
2,55	307,12	314,80	15,839	1,599	15,796	4,199	40,350
2,60	317,04	324,97	15,838	1,630	15,726	4,183	40,280
2,65	327,01	335,19	15,831	1,660	15,653	4,171	40,260
2,70	337,15	345,58	15,825	1,691	15,576	4,160	40,260
2,75	347,34	356,02	15,814	1,721	15,496	4,152	40,310
2,80	357,63	366,57	15,806	1,752	15,414	4,148	40,370
2,85	368,05	377,25	15,796	1,782	15,316	4,148	40,550
2,90	378,65	388,12	15,781	1,813	15,207	4,151	40,820
2,95	389,36	399,09	15,764	1,844	15,098	4,157	41,090
3,00	400,00	410,23	15,744	1,874	14,988	4,164	41,340
3,05	411,21	421,49	15,723	1,905	14,880	4,174	41,590
3,10	422,33	433,00	15,700	1,936	14,769	4,186	41,850
3,15	433,65	444,49	15,674	1,967	14,706	4,188	41,760
3,20	445,00	456,13	15,649	1,998	14,651	4,192	41,540
3,25	456,45	467,86	15,624	2,029	14,609	4,196	41,250
3,30	467,83	479,53	15,600	2,060	14,567	4,200	40,960

T_F : tirant d'eau du centre de gravité de la surface de la flottaison;

V : volume de carène ;

P : déplacement pour une densité de $\varpi = 1,025$;

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

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

K_B : distance du centre de carène à la ligne de base ;

KM_T : distance du métacentre transversal à la ligne de base ;

KM_L : Position verticale du métacentre longitudinal à la ligne de base ;