

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.

Glossaire

d : densité

B : centre de carène

F : centre de gravité de la surface de flottaison

G : centre de gravité

KML : position verticale de ML au-dessus de la ligne d'eau OH

KMT : position verticale de MT au-dessus de la ligne d'eau OH

Kx : position du point de référence par rapport à la ligne d'eau zéro (OH) (ex : KG = distance du centre de gravité « G » à la ligne d'eau zéro)

Lbp : longueur entre perpendiculaires du navire

ML : Métacentre longitudinal

MT : Métacentre transversal

P : déplacement du navire

Tx : tirant d'eau

XB : position longitudinale de B par rapport à la perpendiculaire arrière

XF : position longitudinale de F par rapport à la perpendiculaire arrière

Xx : position du point de référence par rapport à la perpendiculaire arrière (ex : XG = distance du centre de gravité « G » à la perpendiculaire arrière)

1^{re} QUESTION (valeur = 15)

Les documents de bord donnant les renseignements relatifs à un navire de longueur entre perpendiculaires $L_{bp} = 120,50$ m en eau de mer de densité 1,025 sont fournis en annexe.

1 (valeur = 2)

Calculer le déplacement du navire se trouvant en eau de mer de densité 1,025, avec les tirants d'eau suivants : $T_{av} = 6,85$ m et $T_{ar} = 7,34$ m.

2 (valeur = 2)

La distance entre le centre de gravité et la ligne d'eau zéro KG est de 7,53 m, calculer la position longitudinale XG du navire par rapport à la perpendiculaire arrière.

Calculer le module de stabilité initiale transversal et le module de stabilité initiale longitudinal.

3 (valeur = 2)

Calculer le MTC, nombre de tonnes à déplacer sur 1 m pour faire varier la différence des tirants d'eau de 1 cm.

4 (valeur = 6)

On déplace un poids de 64 t sur 7,50 m vers le haut, 4,80m vers bâbord et 35m vers l'avant du navire, calculer :

4.1 (valeur = 2)

La nouvelle distance métacentrique initiale transversale compte tenu d'une perte de stabilité par carènes liquides estimée à 384 t.m.

Le nouveau module stabilité initiale transversal du navire.

4.2 (valeur = 1)

La gîte ainsi occasionnée.

4.3 (valeur = 3)

Les nouveaux tirants d'eau du navire.

5 (valeur = 3)

On désire redresser le navire par le transfert de combustible de densité 0,85 situé dans deux caisses espacées de 10,50 m.

Calculer le volume de combustible à transférer et préciser le sens du transfert.

2^e QUESTION (valeur = 5)

1 (valeur = 1,5)

Faire apparaître sur un schéma, la distance KN représentant les éléments pantocarènes du navire.

2 (valeur = 2)

Expliquer le tracé de la courbe de stabilité d'un navire.

Donner l'expression mathématique du bras de levier de redressement sous des angles supérieurs à 10° d'inclinaison transversale.

3 (valeur = 1,5)

Un navire de déplacement 2350 t a une cote verticale du centre de gravité à la ligne d'eau zéro : KG = 6,25 m.

Les éléments pantocarènes du navire sont :

Déplacement (t)	KN				
	5°	10°	15°	20°	25°
2350	0,752	1,476	2,192	2,899	3,584

Calculer les bras de levier de redressement dans l'intervalle de 5° à 25°.

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 – Lbp = 120,50 mètres – d = 1,025

P (t)	T (m)	XB (m)	XF (m)	KMT (m)	KML (m)	KB (m)
10 295	7,00	61,51	58,94	8,177	144,60	3,74
10 813	7,30	61,36	58,61	8,198	142,30	3,90
11 331	7,60	61,21	58,28	8,230	140,40	4,06