

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

B : centre de carène

F : centre de gravité de la surface de flottaison

G : centre de gravité

KML : position verticale du métacentre longitudinal au-dessus de la ligne d'eau zéro OH

KMT : position verticale du métacentre transversal au-dessus de la ligne d'eau zéro OH

KG : position verticale de G par rapport à ligne d'eau zéro OH

KB : position verticale de B par rapport à ligne d'eau zéro OH

L : longueur entre perpendiculaire du navire

P : déplacement du navire

T : tirant d'eau du navire en F

TAR : tirant d'eau du navire sur la Perpendiculaire arrière PPAR

TAV : tirant d'eau du navire sur la Perpendiculaire avant PPAV

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

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

LCG : position longitudinale de G par rapport à la perpendiculaire arrière

TCG : Distance de G au plan longitudinal milieu ; positive à tribord

X : position longitudinale du centre de gravité d'un poids p par rapport à la perpendiculaire arrière

Z : position verticale du centre de gravité d'un poids p par rapport à la ligne d'eau zéro

Y : Distance du centre de gravité d'un poids p au plan longitudinal milieu ; positive à tribord

1^{re} QUESTION (valeur = 8)

Un navire de longueur entre perpendiculaires 70,60 m se présente sans gîte dans un port en eau de mer de densité 1,005.

On relève ses tirant d'eau TAR = 6,40 m et TAV = 6,10 m et son KG = 5,80 m.

Tableau hydrostatique pour une eau de densité 1,025.

T (m)	Poids (T)	LCB (m)	LCF (m)	KMT (m)	KML (m)
5,70	3281	34,57	30,73	6,19	70,71
5,90	3439	34,38	30,42	6,24	70,81
6,10	3597	34,19	30,11	6,29	70,91
6,30	3757	34,01	29,78	6,34	71,25
6,50	3921	33,82	29,48	6,41	71,54

1 (Valeur = 1)

Donner le déplacement du navire.

2 (Valeur = 1)

Donner la position du centre de gravité (LCG).

3 (Valeur = 2)

Donner la valeur de la distance métacentrique initiale transversale (GMT) **et** du moment de stabilité initial transversal (MSIT).

4 (Valeur = 4)

On décharge un colis de 30 t de la position ($x = 10$ m ; $y = 3$ m bâbord ; $z = 1,20$ m).

4.1 (Valeur = 2)

Calculer les nouveaux tirants d'eau (TAR et TAV) après déchargement.

4.2 (Valeur = 2)

Calculer la gîte du navire après déchargement.

2^e QUESTION (valeur = 8)

Un navire de longueur $L = 63,50$ m dans un port d'eau de mer de densité $1,025$.

Son devis de poids vous donne les informations suivantes :

Désignation	Poids (t)	LCG (m)	KG (m)	TCG (m)
Navire léger	1821,7	29,43	7,47	0,00
Capacités	174,7	31,31	0,91	-0,26 Bâbord
Divers	15,0	32,50	5,00	0,00
Chargement	291,0	28,28	7,77	-0,61 Bâbord
Colis lourd	60,0	29,00	11,00	0,00

On négligera les pertes de stabilité par carènes liquides.

Extraits des documents hydrostatiques dans une eau de densité $1,025$.

T (m)	P (t)	LCB (m)	LCF (m)	KMT (m)	KML (m)
3.70	2260,7	29,86	27,25	8,67	108,1
3.80	2349,3	29,76	27,08	8,73	107,9
3.90	2438,6	29,65	27,02	8,75	107,1

1 (Valeur = 1)

Calculer le déplacement (P).

2 (Valeur = 2)

Calculer les coordonnées du centre de gravité (LCG, KG et TCG).

3 (Valeur = 2)

Calculer les tirants d'eau (TAR et TAV).

4 (Valeur = 1)

Calculer la distance métacentrique initiale transversale (GMT).

5 (Valeur = 1)

Calculer la gîte du navire.

6 (Valeur = 1)

Pour annuler la gîte on dispose de deux ballasts bâbord et tribord distants de 10 m
Calculer le poids à transférer entre ces deux ballasts pour annuler la gîte.

3^e QUESTION (valeur = 4)

Un navire de déplacement $P = 30651$ t dont le centre de gravité $KG = 8,50$ m dont les pertes de stabilité par effet de carènes liquides est de 1500 t·m.

Les données pantocarènes pour un déplacement de 30651 t sont :

θ	10°	20°	30°	40°	50°	60°
KN (m)	1.669	3.360	4.945	6.402	7.605	8.379

KN : Bras de levier du couple de redressement pour une cote nulle du centre de gravité.

1 (valeur = 2)

Tracer la courbe des bras de levier (GZ) du couple de redressement corrigés des effets des carènes liquides.

2 (valeur = 1)

Tracer la tangente à l'origine et donner par la courbe la valeur de la distance métacentrique transversale corrigée des carènes liquides (GMTf).

3 (Valeur = 1)

Donner la valeur (GZ max) et l'angle de gîte correspondant.

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.