

Capitaine 500**P2-2 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.

Glossaire ϖ : 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 = 13)

Un navire de longueur entre perpendiculaires $L_{pp} = 144,50$ m, sans gîte dans un port en eau de mer de densité $\varpi = 1,025$ a pour tirants d'eau : $T_{ar} = 7,00$ m $T_{av} = 6,30$ m.

La distance du centre de gravité à la ligne d'eau OH est $KG = 7,05$ m.

Les pertes de stabilité engendrées par l'ensemble des carènes liquides sont évaluées à 3200 t.m.

Le tableau hydrostatique du navire est fourni en annexe support 1.

1 (valeur = 2)

Calculer le déplacement du navire.

2 (valeur = 2)

Calculer la distance du centre de gravité du navire par rapport à la perpendiculaire arrière.

3 (valeur = 2)

Calculer la distance métacentrique initiale transversale corrigée de l'effet des carènes liquides.

4 (valeur = 1)

Calculer les modules de stabilité.

On procède au port aux opérations de chargement telles que précisées en annexe support 2 (les carènes liquides existantes en première partie de problème sont toujours prises en compte).

5 (valeur = 2)

Calculer la nouvelle position du centre de gravité du navire.

6 (valeur = 2)

Calculer les nouveaux tirants d'eau du navire.

7 (valeur = 1)

Calculer la gîte prise par le navire

8 (valeur = 1)

Calculer le volume d'eau de mer à transférer d'un ballast vers l'autre pour annuler cette gîte ; on suppose ce transfert sans influence sur le module de stabilité initiale transversale.

2^e QUESTION (valeur = 7)

Un navire de longueur entre perpendiculaires $L_{pp} = 71$ m a un déplacement de 2460 t, son KG est de 7,17 m, ses pertes par carènes liquides sont de 512,50 t.m.

1 (valeur = 3)

Tracer la courbe des bras de levier de redressement sur l'annexe 1 à compléter en utilisant le tableau des éléments de carène inclinés fournis en annexe support 3.

2 (valeur = 2)

Déterminer graphiquement la gîte engendrée par un ripage transversal d'une masse de 50 t sur une distance de 10 m.

3 (valeur = 2)

Définir ce que l'on nomme angle de début d'envahissement.

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

Données hydrostatiques – Assiette nulle – Lbp = 144,50 mètres – $\varpi = 1,025$

T (m)	V (m ³)	XB (m)	XF (m)	KMT (m)	KML (m)
6,60	12 432	71,61	71,15	8,38	178,90
6,70	12 646	71,60	71,08	8,36	177,30
6,80	12 862	71,59	71,00	8,35	175,80
6,90	13 078	71,58	70,93	8,35	174,40

ANNEXE SUPPORT 2

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Opérations de chargement

Embarquements	Poids (t)	XG (m)	KG (m)	YG (m)	Carènes liquides (t.m)
Ballast tribord	45	74,59	3,75	-7	415
Ballast bâbord	88	61,15	3,15	+7	627
Pont véhicules	84	52,84	7,05	-2	0
Caisse à GO	93	96,17	4,42	+1,2	315

Les coordonnées transversales sont considérées comme positives vers bâbord.

ANNEXE SUPPORT 3

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Éléments de carènes inclinées

θ°	0°	5°	10°	20°	30°	40°	50°
2400 t	0	0,740	1,432	2,844	4,200	5,311	6,098
2500 t	0	0,760	1,504	2,921	4,235	5,333	6,146

Les coordonnées transversales sont considérées comme positives vers bâbord.

NUMERO DE PLACE:

NE RIEN INSCRIRE AU DESSUS DE CETTE LIGNE (sauf n° de place)

ANNEXE À COMPLÉTER 1

Document à rendre avec la copie d'examen

