

Capitaine 3000

P2-4 Calcul de chargement

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 :

- P : Déplacement du navire
- Kx : Distance verticale du point « x » à la ligne de base
- LCx : Distance longitudinale du point « x » à la PP_{AR}
- Yx : Distance latérale du point « x » à la ligne de foi : + à tribord
- L_{PP} : Longueur entre perpendiculaires
- GMT : Hauteur métacentrique transversale
- Tx : Tirant d'eau au point « x »
- KML : Côte verticale du métacentre longitudinal par rapport la la ligne de base
- KMT : Côte verticale du métacentre transversal par rapport à la ligne de base
- F : Centre de la flottaison
- D : Différence de tirant d'eau
- B : Centre de carène
- G : Centre de gravité du navire
- PP_{AR} : Perpendiculaire arrière

1^{re} QUESTION (valeur = 10)

Expérience de stabilité

1 (valeur = 5)

1.1 (valeur = 1)

Expliquer en quoi consiste une expérience de stabilité.

1.2 (valeur = 4)

Détailler le déroulé du processus de l'expérience en indiquant les conditions dans lesquelles doit être le navire.

2 (valeur = 5)

Application pratique : pour un navire de déplacement 600 t et de longueur entre perpendiculaires de 60 m ; lors d'une expérience de stabilité, l'architecte détermine les angles du pendule après transfert d'une masse $p = 1$ tonne, sur une distance de 5 m (de bâbord à tribord).

Après stabilisation du mouvement, l'angle donné par le pendule est égal à 1° .

Calculer grâce à cette valeur d'angle du pendule, le GMT puis le KG et le LCG du navire.

On donne $KML = 49,9$ m $KMT = 3,9$ m $TF = 3,2$ m $LCB = 24,1$ m $D = 0,185$ m,
et l'effet de carènes liquides est négligeable.

2^e QUESTION (Valeur = 10)

Un navire de 120 m de longueur entre perpendiculaires, a les caractéristiques suivantes :

- centre de gravité KG à 7,5 m au-dessus de la ligne de base ;
- tirant d'eau perpendiculaire arrière $T_{AR} = 5,50$ m ;
- tirant d'eau perpendiculaire avant $T_{AV} = 5,20$ m.

Il s'échoue dans une eau de densité $d = 1,025$, en un point situé au niveau de la quille, (sur le plan symétrique), et il n'y a pas de voie d'eau.

Après l'échouement, les tirants d'eau relevés sont les suivants :

- tirant d'eau arrière $T_{ARe} = 5,6$ m ;
- tirant d'eau avant $T_{AVe} = 4,80$ m.

Un extrait des tables hydrostatiques est donné en **ANNEXE SUPPORT 1**.

1 (Valeur = 1)

Calculer le module de stabilité initiale transversale avant l'échouement.

2 (Valeur = 2)

Calculer la réaction du fond sur la quille du navire.

3 (valeur = 2)

Calculer la position longitudinale du point d'échouement.

4 (valeur = 2)

Calculer la perte de stabilité transversale après échouement.

5 (valeur = 3)

On décide de déséchouer le navire en déballastant ou en ballastant l'eau de mer des peaks AV et AR sachant que :

- LCg peak AV = 100,0 m ;
- LCg peak AR = -1 m ;

5.1 (valeur = 1,5)

Calculer les poids d'eau de mer à déballaster, du peak avant.

5.2 (valeur = 1,5)

Calculer les poids d'eau de mer à ballaster au peak arrière.

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

Tables hydrostatiques du navire, dans une eau de mer de densité 1,025

T	P	LCF	LCB	KB	KMT	MTC	TPC
5,2	6150,0	47,6	49,00	2,7	8,92	80	14
5,22	6200,0	47,7	48,99	2,71	8,9	81	14,1
5,24	6260,0	47,8	48,98	2,72	8,7	82	14,2
5,26	6300,0	47,9	48,97	2,73	8,6	83	14,3
5,28	3400,0	48	48,96	2,74	8,5	84	14,4
5,3	6450,0	48,1	48,95	2,75	8,4	85	14,5
5,32	6500,0	48,2	48,94	2,76	8,3	86	14,6
5,34	6550,0	48,3	48,93	2,77	8,2	87	14,7
5,36	6600,0	48,4	48,92	2,78	8,1	88	14,8
5,38	6700,0	48,5	48,91	2,79	8	89	14,9
5,4	6750,0	48,6	48,90	2,8	7,9	90	15
5,42	6800,0	48,7	48,89	2,81	7,8	91	15,1
5,44	6826,5	48,8	48,88	2,82	7,7	92	15,2
5,46	6882,9	48,9	48,87	2,83	7,6	93	15,3
5,48	6939,3	49	48,86	2,84	7,5	94	15,4
5,5	6995,6	49,1	48,85	2,85	7,4	95	15,5
5,52	7052,0	49,2	48,84	2,86	7,3	96	15,6
5,54	7108,4	49,3	48,83	2,87	7,2	97	15,7