

Officier chef de quart passerelle

P3-3 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.

1^{re} QUESTION (valeur = 8)

Un navire de longueur entre perpendiculaires LPP = 132 m se trouve dans un port où la densité de l'eau de mer est $d = 1,025$.

On a relevé les tirants d'eau sur perpendiculaires :

- Tirant d'eau arrière TAR = 5,65 m,
- Tirant d'eau avant TAV = 5,05 m.

Le moment de l'ensemble des pertes de stabilité par effet de carène liquide est évalué à 950 t.m.

La hauteur métacentrique initiale transversale corrigée des effets des différentes carènes liquides est $GmT_{corr} = 0,61$ m.

Le navire est sans gîte.

Les éléments nécessaires aux calculs figurent en annexes supports 1 et 2.

Comité national de sélection des sujets 1260 P3 3.2.docx

1 (valeur = 3)

Calculer le déplacement et la position du centre de gravité du navire.

2 (valeur = 3)

Le tirant d'eau maximum pour franchir en toute sécurité le seuil à la sortie du port est fixé à 5,80 m.

2.1 (valeur = 1.5)

Calculer le poids maximum qu'on peut encore embarquer.

2.2 (valeur = 1.5)

Calculer la position longitudinale de ce poids par rapport à la perpendiculaire arrière. (On suppose que la position verticale du centre de gravité du navire est peu modifiée par cet embarquement)

3 (valeur = 2)

Il faut répartir ce chargement dans les cales N°1 et N°2.

Le centre de volume de la cale 1 est situé à 102 m de la perpendiculaire arrière.

Le centre de volume de la cale 2 est situé à 40 m de la perpendiculaire arrière.

Calculer les poids « p1 » et « p2 » à embarquer respectivement dans les cales N°1 et N°2.

2^e QUESTION (valeur = 12)

Le même navire de longueur entre perpendiculaires LPP = 132 m se trouve dans un autre port où la densité de l'eau de mer est $d = 1,025$.

Après déchargement, son déplacement est égal à 7 300 tonnes. Il est sans gîte.

La position du centre de gravité du navire est :

- par rapport à la perpendiculaire arrière : LCG = 59,46 m
- par rapport à la ligne de base 0H : VCG = 8,87 m

Le moment de l'ensemble des pertes de stabilité par effet de carène liquide est évalué à 700 t.m.

Tourner la page

Comité national de sélection des sujets 1260 P3 3.2.docx

1 (valeur = 2)

Calculer la distance métacentrique initiale transversale corrigée des effets des différentes carènes liquides.

2 (valeur = 2)

Calculer les tirants d'eau du navire.

3 (valeur = 2)

Le déchargement terminé, on soulève à l'aide d'une bigue un colis lourd de 103 tonnes qui se trouve sur une barge le long du bord.

Au début de l'opération, le point de suspension sur la bigue est situé à 27 m au-dessus de la ligne d'eau 0H et à 14 m sur bâbord du plan longitudinal du navire.

Calculer la gîte prise par le navire au moment où le colis décolle de la barge.

4 (valeur = 3)

Le colis lourd est ensuite mis en cale sur l'axe longitudinal du navire à 83,00 m de la perpendiculaire arrière. Son centre de gravité est à une hauteur de 7,50 m de la ligne d'eau 0H.

Calculer les nouveaux tirants d'eau du navire et la distance métacentrique initiale transversale compte tenu des carènes liquides après chargement du colis.

5 (valeur = 3)

Etablir la courbe des bras de levier de redressement en fonction de la gîte.

Vérifier que l'aire de la surface limitée par la courbe n'est pas inférieure à 0,055 mètre-radian dans l'intervalle (0° , 30°).

Comité national de sélection des sujets 1260 P3 3.2.docx

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

Table des éléments hydrostatiques du navire

(Pour une eau de mer de densité 1,025 et une assiette nulle)

T (m)	P (t)	LCB (m)	KB (m)	KML (m)	KMT (m)	LCF (m)
5,10	6 774,0	60,332	2,964	196,766	10,702	58,509
5,30	7 141,4	60,223	3,047	196,031	10,557	58,193
5,50	7 515,0	60,110	3,194	195,335	10,445	57,887
5,70	7 895,1	59,994	3,288	194,993	10,410	57,573
5,90	8 479,3	59,796	3,441	190,124	10,308	57,064

T : tirant d'eau au centre de gravité de la surface de flottaison ;

P : déplacement du navire ;

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

KB : distance du centre de carène à la ligne d'eau 0H ;

KML : distance du métacentre initial longitudinal à la ligne d'eau 0H ;

KMT : distance du métacentre initial transversal à la ligne d'eau 0H ;

LCF : distance du centre de gravité de la surface de flottaison à la perpendiculaire arrière.

ANNEXE SUPPORT 2

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

PANTOCARENES

Le tableau suivant est un extrait des données pantocarènes KN en mètres.

P (t)	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
6 600	1,870	3,780	5,510	6,950	8,150	8,830	6,600
6 800	1,860	3,760	5,490	6,950	8,140	8,810	6,800
7 100	1,840	3,740	5,480	6,950	8,120	8,770	7,100
7 300	1,835	3,730	5,465	6,950	8,105	8,740	7,300
7 500	1,830	3,715	5,455	6,945	8,090	8,710	7,500
7 700	1,820	3,705	5,445	6,945	8,080	8,680	7,700

P (t) = déplacement du navire ;

θ (°) = angle d'inclinaison du navire.

KN (m) = bras de levier de redressement, correspondant à une assiette nulle et à une côte nulle du centre de gravité du navire.