

**Officier chef de quart passerelle**

**P3-3 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.

**1<sup>re</sup> QUESTION (valeur = 12)**

Soit un navire dont la longueur entre perpendiculaire est de 162 m.

Les éléments hydrostatiques sont donnés en annexe support 1.

À quai, en eau de mer de densité 1,025, on relève les tirants d'eau suivants :

$$T_{AR} = 7,32 \text{ m}$$

$$T_{AV} = 7,18 \text{ m}$$

La gîte est nulle.

Le centre de gravité est situé à une distance  $KG = 7,58 \text{ m}$  de la ligne d'eau zéro.

La perte de stabilité due aux carènes liquides est de  $\sum \pi.i = 1075 \text{ t}\cdot\text{m}$ .

1 (valeur = 2)

Déterminer le déplacement du navire.

2 (valeur = 2)

Déterminer les coordonnées longitudinales (XG) et transversale (YG) du centre de gravité.

**Comité national de sélection des sujets 20232080 P3 3.2.docx**

3 (valeur = 2)

On charge un poids solide  $p$  de 160 tonnes en un point repéré par :

$$X_p = 42 \text{ m} \quad ; \quad Y_p = 0 \text{ m} \quad : \quad Z_p = 3,5 \text{ m}$$

Déterminer les nouveaux tirants d'eau avant et arrière.

4 (valeur = 2)

Le poids est déplacé en  $Y_p = 1,25 \text{ m}$  à tribord.

En tenant compte des carènes liquides, calculer le module de stabilité initiale transversale et la gîte prise par le navire.

5 (valeur = 2)

On veut réaliser un transfert entre les deux ballasts pour annuler la gîte.

Les centres de volume de ces ballasts sont séparés transversalement de 6,4 m.

Déterminer le volume d'eau de mer à transférer et le sens du transfert.

6 (valeur = 2)

On veut également annuler l'assiette par un transfert entre les peaks avant et arrière séparés de 151 m. Déterminer le volume d'eau de mer à transférer.

**2<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 8)**

Le même navire est dans une autre situation.

La gîte et l'assiette sont nulles. Le tirant d'eau du navire est de 7,4 m.

On estime la position du centre de gravité à  $KG = 7,5 \text{ m}$ .

La perte de stabilité due aux carènes liquides est de  $\sum \omega_i = 1600 \text{ t}\cdot\text{m}$ .

1 (valeur = 0,5)

Déterminer (XG).

2 (valeur = 1,5)

Déterminer la hauteur du centre de gravité ( $KG_f$ ) et la hauteur métacentrique ( $G_fMT$ ) en tenant compte les carènes liquides.

3 (valeur = 3)

À l'aide des données présentées en annexe support 1, établir la courbe des bras de levier GZ dans cette situation.

4 (valeur = 2)

Vérifier que l'aire sous la courbe comprise entre  $0^\circ$  et  $30^\circ$  est supérieur à  $0.055 \text{ m}\cdot\text{rad}$ .

5 (valeur = 1)

Suite à un ripage de marchandise, le navire se stabilise à  $10^\circ$  de gîte.

Déterminer le moment inclinant que subit le navire.

*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

**Eléments hydrostatiques établis pour le navire sans différence de tirants d'eau et P  
en eau de mer de densité 1,025**

TE (m)	P (t)	LCB (m)	KMT (m)	KML (m)	LCF (m)
7,40	12380	74,88	8,56	194,44	75,54
7,30	12157	74,89	8,55	196,59	75,60
7,20	11920	74,90	8,58	198,75	75,65

**Eléments pantocarènes pour un tirant d'eau de 7,4 m**

Gîte :	0	10	20	30	40	50	60
KN (m) :	0	1,535	3,217	5,01	6,294	7,045	6,718

*TE : tirant d'eau.*

*P : déplacement en tonnes.*

*B : centre de carène*

*G : centre de gravité*

*F : centre de flottaison*

*LCx ou Xx : distance du point x à la perpendiculaire arrière.*

*Yx : distance du point x à l'axe longitudinal (positif à tribord).*

*Kx ou Zx : distance du point x à la ligne OH.*