

**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**

B : centre de carène

F : centre de gravité de la surface de flottaison

G : centre de gravité

$I\omega$  : perte par carène liquide en T·m

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<sup>re</sup> QUESTION (valeur = 8)

1 (valeur = 5)

Un navire de longueur  $L = 63,50$  m flotte sans gite ; dans un port d'eau saumâtre de densité  $d = 1,001$ .

Les éléments sont les suivants :

TAR = 3,85 m ;

TAV = 3,65 m ;

KG = 7,10 m.

On négligera les pertes de stabilité par carènes liquides.

Extraits des documents hydrostatiques dans une eau de densité  $d_{\text{edm}} = 1,025$ .

| $T$ (m) | $V$ (m <sup>3</sup> ) | $P$ (t) | $LCB$ (m) | $LCF$ (m) | $KMT$ (m) | $KML$ (m) |
|---------|-----------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3,70    | 2204,8                | 2260,7  | 29,86     | 27,25     | 8,67      | 108,1     |
| 3,80    | 2291,7                | 2349,3  | 29,76     | 27,08     | 8,73      | 107,9     |
| 3,90    | 2379,1                | 2438,6  | 29,65     | 27,02     | 8,75      | 107,1     |

1.1 (valeur = 2,5)

Calculer le déplacement.

1.2 (valeur = 2,5)

Calculer la valeur du LCG.

2 (valeur = 3)

Juste avant d'appareiller ; on charge un colis de masse  $p = 90$  t en position  $X = 27,14$  m ;  $Y = 3,00$  m tribord ;  $Z = 3,77$  m.

Calculer la gite après chargement.

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

Un navire de longueur entre perpendiculaires  $L_{pp} = 70,60$  m, se présente sans gîte dans un port en eau de mer de densité  $d_{edm} = 1,025$ .

Les opérations commerciales doivent s'effectuer conformément aux prévisions suivantes :

|                    | Poids (t) | LCG (m) | KG (m) | $I_{\omega}$ (t·m) |
|--------------------|-----------|---------|--------|--------------------|
| Navire à l'arrivée | 3495      | 33 ,71  | 5,02   | 620                |
| Débarquement       | 50        | 20,50   | 2,10   | 0                  |
| Embarquement       | 145       | 15,10   | 6,55   | 0                  |
| Embarquement       | 200       | 45,60   | 4,65   | 0                  |
| Embarquement       | 75        | 52,00   | 5,80   | 0                  |

Tableau hydrostatique pour une eau de densité 1.025.

| T (m) | Poids (T) | LCB (m) | LCF (m) | KMT (m) | KML (m) |
|-------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 6,00  | 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   |

À la fin des opérations commerciales :

1 (Valeur = 2)

Indiquer le déplacement du navire.

2 (Valeur = 2)

Indiquer la position du centre de gravité LCG et KG.

3 (Valeur = 2)

Calculer la valeur des tirants d'eau du navire TAR et TAV.

4 (Valeur 2)

Calculer le poids d'eau de mer à transférer longitudinalement entre le peak arrière et le peak avant distant de 62 m pour annuler la différence. Préciser le sens du transfert.

3<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 4)

Écrire une définition des termes suivants :

- poids du navire lège ;
- port en lourd ;
- déplacement en charge ;
- gîte permanente ;
- gîte ;
- franc-bord ;
- différence ;
- assiette.

*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.*