

Capitaine 500**P2-2 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 = 6)

Un navire d'une longueur entre perpendiculaires $L_{PP}=160$ m est à quai sans gîte dans un port maritime A en eau de mer de densité $d=1,025$.

Le déplacement du navire est alors de 22 231 t, et les coordonnées de son centre de gravité sont : $KG= 7,72$ m et $LCG = 82,65$ m.

Le chargement du navire s'effectue selon le tableau suivant :

	Poids (t)	KG (m)	LCG (m)
Débarquement	256	4,4	48,5
Débarquement	357	6,5	130,5
Embarquement	452	8,2	150,1
Embarquement	326	7,9	135,3
Embarquement	390	8,4	49,1

1 (valeur = 2)

Déterminer les coordonnées du nouveau centre de gravité $LCG1$ et $KG1$.

Tourner la page

Comité national de sélection des sujets 2385 P2 2.docx

En se référant aux documents hydrostatiques de l'annexe support 1 :

2 (valeur = 1)

Calculer le poids nécessaire pour enfoncer le navire d'un centimètre, noté TPC.

3 (valeur = 1)

Calculer le moment nécessaire pour faire varier l'assiette d'un centimètre, noté MTC.

4 (valeur = 2)

Calculer les tirants d'eau du navire dans cette situation.

2^e QUESTION (valeur = 11)

Sur ce même navire, à quai sans gîte dans un port maritime B en eau de mer de densité $d=1,025$.

À la fin des opérations commerciales on relève les éléments suivants :

TAR = 8,23m; TAV = 7,90m, KG = 7,80 m

Les pertes de stabilité par carènes liquides sont déterminées par le tableau ci-dessous :

Localisation	Pertes par carènes liquide en t·m
Ballast eau de mer 1	Nulle
Ballast eau de mer 2	253
Ballast eau de mer 3	356
Ballast eau de mer 4	196
Ballast Huile 1	Nulle
Ballast Huile 2	123
Caisse Eau douce1	Nulle
Caisse Eau douce2	256
Caisse Eau douce3	Nulle
Ballast FO1	389
Ballast FO2	285

En se référant aux documents hydrostatiques de l'annexe support 1 :

1 (valeur = 2)

Calculer le déplacement P du navire dans ces conditions.

2 (valeur = 1)

Calculer son module de stabilité initiale transversale corrigé des effets de carènes liquides $MSIT_{CCL}$.

3 (valeur = 1)

Calculer la position longitudinale de son centre de gravité LC_G .

4 (valeur = 7)

On déplace 260 m^3 de combustible dont la densité est de 0,86, de la soute n°4 bâbord vers la soute n°3 tribord dont les centres de gravité sont distants :

- transversalement de 10 m ;
- longitudinalement de 25 m vers l'avant ;
- verticalement vers le haut de 3 m.

4.1 (valeur = 1)

Calculer le Nouveau $MSIT_{CCL}$ en fin d'opération.

4.2 (valeur = 1)

Calculer le Nouveau KG_{CCL} en fin d'opération.

4.3 (valeur = 2)

Calculer la gîte prise par le navire en fin d'opération.

4.4 (valeur = 1)

Calculer la nouvelle différence des tirants d'eau prise par le navire en fin d'opération.

Comité national de sélection des sujets 2385 P2 2.docx

4.5 (valeur = 2)

Calculer les nouveaux TAV_{final} et TAR_{final} en fin d'opération.

3^e QUESTION (valeur = 3)

Un autre navire a pour côte verticale du centre de gravité $KG = 7,10$ m et un déplacement de 12 500 t.

Les carènes liquides sont estimées à 1250 t·m.

Les données pantocarenes indiquent pour ce navire :

	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
KN	0	1,824	3,715	5,543	7,278	8,439	9,009	9,060

1 (valeur = 2)

Tracer la courbe des GZ compte tenu des carènes liquides.

2 (valeur = 1)

Déterminer graphiquement la valeur de GMT_{ccl} .

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 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.

Tourner la page

Page 4 sur 5

ANNEXE SUPPORT 1

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

Données hydrostatiques

Pour une densité de 1,025

<u>P(t)</u>	<u>T(m)</u>	<u>LC_B(m)</u>	<u>LC_F(m)</u>	<u>KM_T(m)</u>	<u>KM_L(m)</u>	<u>KB(m)</u>
22.785,9	7,80	85,957	83,388	9,298	228,310	4,033
23.102,3	7,90	85,921	83,272	9,293	226,717	4,085
23.422,1	8,00	85,864	83,070	9,291	226,036	4,138
23.740,3	8,10	85,825	82,922	9,290	224,911	4,191
24.059,4	8,20	85,785	82,778	9,290	223,795	4,242
24.379,4	8,30	85,745	82,637	9,293	222,684	4,295

P(t) : déplacement en tonnes

T(m) : tirant d'eau au point F, centre de flottaison (en mètres)

LC_B(m) : position du centre de carène par rapport à la PP_{AR} (en mètres)

LC_F(m) : position du centre de flottaison F par rapport à la PP_{AR} (en mètres)

KM_T(m) : cote verticale du métacentre transversal par rapport à la ligne d'eau zéro (m)

KM_L(m) : cote verticale du métacentre longitudinal par rapport à la ligne d'eau zéro (m)

KB(m) : cote verticale du centre de carène par rapport à la ligne d'eau zéro (m)