

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE LA MARINE MARCHANDE
FILIERE O1 / FILIERE C1**

ANGLAIS

(Durée : 2 heures)

1^{re} QUESTION (valeur = 10)

Translate into French.

Overloaded for Panama Canal

A vessel loaded a cargo of wheat in America and was bound for China via the Panama Canal. On arrival at Gatun Lake the vessel's amidships draft was in excess of the permitted maximum and she was inquired to discharge part of her cargo which was then reloaded after the passage through the canal had been completed.

After some differences of opinion between the master and the charterers, it was agreed that the vessel would load 42,000 metric tons of wheat. The vessel proceeded to the loading berth a few days later and the wheat was loaded in just over five hours. The practice at the terminal was to measure the grain loaded by volume using measuring equipment at the inshore end of the gantry.

The master gave the stevedores written instructions on the way in which the cargo should be loaded.

Loading was suspended on completion of the second run and, at this point, the master was advised that there were only 820 metric tons still to be loaded. The vessel's drafts were taken by the chief officer and this amount was then distributed in order to get the best trim possible. The final sailing draft was 11.76m forward and 11.8m aft. However, these drafts were only taken on the inshore side and the amidships drafts were not taken at all. The draft calculations made by the master were on the basis that the vessel was floating in sea water, however, the specific gravity at the time was in fact 1015. It is fairly obvious that a vessel such as this loaded with the centre holds full and the end holds only partially filled would sag.

Tournez la page SVP

When the vessel arrived in the Gatun Locks she was stopped from proceeding further as it was alleged that she was over draft amidships. She was taken to Gatun Lake where a draft survey was carried out. It was ascertained that the vessel was sagged by some 15cm and also that there was 842 metric tons more cargo on board than was stated on the Bill of Lading. Approximately 600 metric tons of wheat had to be discharged into a barge to bring the draft within the limits. The excess cargo was then taken by the barge through the canal and had to be reloaded at Balboa. The whole process caused a considerable delay to the vessel.

Numbers 2 and 6 holds had to be completely filled on loading to meet the stability requirements and it is possible that the stowage factor had been better than anticipated. It would have been very difficult for the master to have appreciated that too much cargo had been shipped before the loading had been completed. However, had he taken all six draft figures at the end of the second run and then confirmed the final distribution of the cargo, the overloading may have come to light. The only other way this could have been achieved would be by carrying out a full draft survey at the end of the second run. This would have probably not been acceptable to the managers of the terminal and it is usual for the elevator figures to be accepted.

2^e QUESTION (valeur = 5)

Translate into English.

1. Les joints d'étanchéité en caoutchouc du panneau de la cale 4 sont endommagés.
2. Disposez des conduits de ventilation dans la cargaison de sacs.
3. Mettez du fardage entre les plans.
4. Vérifiez que les dispositifs d'arrimage sont correctement verrouillés entre eux.
5. Ces marchandises sont sujettes à un échauffement et à une combustion spontanés.

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE LA MARINE MARCHANDE

CALCULS DE CHARGEMENT

(Durée : 2 heures)

1^{re} QUESTION (valeur = 5)

Un vraquier – minéralier est à quai en eau saumâtre ($d = 1,010$).

Son déplacement est : $P = 109\,307$ tonnes.

Son centre de gravité général est situé aux distances :

$X_G = 149,18$ mètres de la perpendiculaire arrière,

$Z_G = 13,24$ mètres de la ligne d'eau zéro.

Le navire ne présente pas de gîte et les effets de carène liquide sont négligés.

1. Calculer les tirants d'eau et la distance métacentrique initiale transversale.
 - 1.1. en eau de mer de densité 1,025 ;
 - 1.2. en ce port.
2. Comparer et commenter brièvement les résultats en eau de mer et en eau douce.
3. Quel poids de marchandise est encore à charger en ce port pour amener le navire à son déplacement en charge ? (voir données en annexe 1).

2^e QUESTION (valeur = 3)

Ce même navire est sur ballast, avec 50 % des approvisionnements, dans un port en eau de mer de densité 1,025.

Les tirants d'eau sont :

$T_{AR} = 7,49$ m

$T_{AV} = 6,97$ m

La distance du centre de gravité du navire à la ligne d'eau zéro est $KG = 11,66$ mètres.

La perte de stabilité par effet de carène liquide est de 32 645 t.m.

D'après l'état des ballasts donné en annexe 2, calculer le poids d'eau de mer qui serait à embarquer dans les WB N°1 pour annuler l'assiette du navire.

Citer les inconvénients de ce nouvel état de chargement. (justifier la réponse).

Tournez la page SVP

3^e QUESTION (valeur = 7)

Le vraquier – minéralier navigue en eau de mer de densité 1,025 avec un chargement partiel de grain en vrac, de coefficient d'arrimage S.F. = 1,3935 m³.t⁻¹.

Son déplacement est alors $P_3 = 163\,503$ tonnes, le centre de gravité général se trouve à une distance $X_G = 144,28$ m de la PPAR, et à une distance $Z_G = 13,69$ m de la ligne d'eau zéro.

La différence des tirants d'eau est de 2,27 mètres. Les pertes par effet de carène liquide sont évaluées à 2 700 t.m. Le moment volumétrique total dû à un ripage hypothétique du grain est de 11 540 t.m. (cette valeur prend en compte l'effet défavorable du ripage vertical des surfaces du grain).

Suite à un heurt sur un haut-fond, une voie d'eau se déclare dans les BWT n°3 tribord, 4 tribord et 5 tribord, initialement vides.

Afin de faciliter les calculs, ces ballasts seront considérés comme parallélépipédiques pour la partie concernée dans l'exercice.

Les caractéristiques des ballasts sont données en annexe 2.

Durant la phase d'envahissement, les trois ballasts sont simultanément envahis à 50 % de leur capacité maximale.

1. Calculer, pour ce moment précis :
 - 1.1. le déplacement du navire ;
 - 1.2. le bras de levier de redressement résiduel, après avarie, pour les différents angles de gîte, en tenant compte du ripage hypothétique du grain. On ne tiendra pas compte de l'effet de libre communication avec la mer.
2. Tracer la courbe des bras de levier de redressement résiduels et la courbe du bras de levier de ripage hypothétique du grain.
3. Conclure sur l'état de navigabilité du navire (justifier la réponse).

On donne : angle d'envahissement pour le cas considéré : $\theta_F = 60^\circ$.

4^e QUESTION (valeur = 5)

Le navire est à nouveau dans le cas de chargement de la 1^{ère} question, en eau de mer de densité 1,025 :

$$P = 109\,307 \text{ t} ; \quad X_G = 149,18 \text{ m} ; \quad Z_G = 13,24 \text{ m}.$$

Il s'échoue et un calcul montre que la poussée du fond est de 183,80 t.

1. Citer les mesures à prendre juste après l'échouage.

Le point d'échouage est à la distance $X_{e1} = 200,00$ m de la perpendiculaire arrière.

2. Calculer les distances à la perpendiculaire arrière des verticales d'indifférence de :

- 2.1. la perpendiculaire arrière ;
- 2.2. la perpendiculaire avant ;
- 2.3. la verticale du point d'échouage.

3. Etudier séparément chacune des possibilités suivantes de déséchouage, sachant que chaque capacité est initialement pleine à 50 % :

- 3.1. peak arrière : vidange ou remplissage ;
- 3.2. peak avant : vidange ou remplissage.

4. Reprendre la question 2. avec un point d'échouage à la distance $X_{e2} = 165,00$ m de la perpendiculaire arrière.

Tournez la page SVP

ANNEXE 1

Données hydrostatiques à différence nulle, en eau de densité 1,025.

T(m)	P(t)	X _B (m)	X _F (m)	MTC (t.m.cm-1)	VCB (m)	KM _T (m)	KM _L (m)
7,20	72 437,29	150,96	150,21	1 832,79	3,71	26,30	712,47
7,21	72 545,29	150,96	150,20	1 833,22	3,72	26,27	711,59
7,22	72 653,29	150,96	150,19	1 833,66	3,72	26,25	710,70
7,23	72 761,30	150,96	150,19	1 834,09	3,73	26,23	709,82
.....
10,53	109 011,30	150,16	146,41	2 020,56	5,44	21,21	524,26
10,54	109 123,20	150,15	146,39	2 021,36	5,44	21,21	523,93
10,55	109 235,20	150,15	146,37	2 022,17	5,45	21,20	523,61
10,56	109 347,20	150,15	146,35	2 022,98	5,45	21,19	523,30
10,57	109 459,20	150,14	146,33	2 023,79	5,46	21,18	522,98
10,58	109 571,20	150,14	146,32	2 024,60	5,46	21,17	522,66
10,59	109 683,20	150,13	146,30	2 025,42	5,47	21,16	522,34
.....
10,70	110 916,40	150,09	146,10	2 034,42	5,53	21,07	518,92
10,71	111 028,60	150,09	146,08	2 035,24	5,53	21,06	518,61
10,72	111 140,80	150,08	146,06	2 036,06	5,54	21,06	518,31
.....
15,25	163 392,90	147,55	139,94	2 358,94	7,92	19,07	411,78
15,26	163 510,90	147,54	139,95	2 359,40	7,92	19,07	411,58
15,27	163 628,80	147,54	139,96	2 359,85	7,93	19,07	411,37
.....
15,98	172 021,00	147,11	138,48	2 389,02	8,30	18,96	396,77
15,99	172 139,40	147,10	138,48	2 389,42	8,31	18,96	396,57
16,00	172 257,80	147,10	138,49	2 389,82	8,32	18,95	396,37
.....

T : Tirant d'eau ;

P : Déplacement ;

X_B : Distance du centre de carène à la perpendiculaire arrière ;

X_F : Distance du centre de surface de flottaison à la perpendiculaire arrière ;

MTC : moment pour faire varier la différence des tirants d'eau de 1 centimètre ;

VCB : distance du centre de carène à la ligne zéro ;

KM_T : distance du métacentre initial transversal à la ligne d'eau zéro ;

KM_L : distance du métacentre initial longitudinal à la ligne d'eau zéro.

Longueur du navire entre perpendiculaires : LPP = 279,00 m

On donne : déplacement en charge : P = 193 787 t pour un tirant d'eau de 17,81 m.

ANNEXE 2

Etat des ballasts

BALLAST WATER (S.G. = 1,0250 t/m³)

Ballast		Poids en tonnes	Centre de gravité en mètres	Moment quadratique maximum
		Plein à 100 % 1,025 t/m³	Xg	
Fore peak tank		5 050	270,98	11 486
N° 1 BWT	P	2 154	251,50	8 422
	S	2 154	251,50	8 422
N° 2 BWT	P	5 675	213,94	27 425
	S	5 682	213,94	27 717
N° 3 BWT	P	5 945	163,26	32 586
	S	5 939	163,26	32 276
N° 4 BWT	P	5 919	112,03	31 992
	S	5 919	112,03	31 992
N° 5 BWT	P	5 412	61,30	14 837
	S	5 407	61,30	14 661
Aft peak tank		1 287	4,37	10 787

Centre de gravité :

Xg : distance du centre de gravité du ballast à la perpendiculaire arrière, en mètres.

Moment quadratique maximum :

de la surface libre dans le ballast, en m⁴.

Le centre de volume d'eau de mer dans les trois ballasts envahis est à une distance constante $y_g = 11,50$ m de l'axe longitudinal du navire.

Pour un remplissage des ballasts à 50 %, la distance du centre de gravité des ballasts à la ligne d'eau zéro est :

Ballasts 3 : $z_g = 5,36$ m

Ballasts 4 : $z_g = 5,38$ m

Ballasts 5 : $z_g = 6,16$ m.

ANNEXE 3

Valeurs du bras de levier de redressement, en mètres, pour une cote nulle du centre de gravité du navire, en fonction de :

- la gîte θ ;
- du tirant d'eau au centre de la surface de flottaison, T_F .

TF	Angles de gîte							
	5°	12°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
16,00 m	1,659	3,993	6,702	9,664	11,875	13,343	14,103	14,269

Nota :

1. *Aucun document n'est autorisé.*
2. *Délits de fraude : "Tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examens sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics".*

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE LA MARINE MARCHANDE
FILIERE O1 / FILIERE C1**

RAPPORT

(Durée : 4 heures)

Vous commandez un navire sur une traversée Valparaiso-Papeete. Le 16 novembre, à cinq jours de votre arrivée à Papeete, vous recevez un relais détresse émis par le MRCC de l'île de Pâques signalant un navire ayant un incendie dans sa machine à 100 milles de votre position.

Après contact radio avec le MRCC et le navire, vous décidez de lui porter assistance, aucun autre navire plus proche ne s'étant manifesté.

A votre arrivée sur place l'incendie est maîtrisé mais le moteur principal de l'autre navire est hors d'usage et son Capitaine vous demande de le remorquer jusqu'à Papeete.

A l'arrivée dans ce port vous rédigez votre rapport de mer.

Nota :

1. *Aucun document n'est autorisé.*
2. *Délits de fraude : "Tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examens sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics".*

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE LA MARINE MARCHANDE
FILIERE O1**

RAPPORT TECHNIQUE

(Durée : 2 heures)

Vous êtes chef mécanicien sur un navire de charge automatisé, propulsé à 20 nœuds par un moteur lent 2 temps de 6 cylindres développant 25 MW à 105 tr.min⁻¹. En fin de nuit, alors que le navire est en route libre à environ 48 heures de la prochaine escale, la sécurité de température haute d'eau sortie culasse cylindre 2 provoque le ralentissement du moteur. Vos investigations permettent de constater que toutes les températures du cylindre sont élevées et qu'un bruit se fait entendre à chaque course.

Dans un rapport adressé au directeur du service technique, vous relatez :

- les circonstances de l'incident ;
- les mesures prises immédiatement ;
- les travaux et contrôles effectués ;
- les décisions prises pour revenir à une situation normale ;
- vos éventuelles suggestions pour éviter le renouvellement de cet incident.

Nota :

1. *Aucun document n'est autorisé.*
2. *Délits de fraude : "Tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examens sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics".*

