

DIPLÔME D'ELEVE OFFICIER DE 1^{ère} CLASSE DE LA MARINE MARCHANDE**ANGLAIS****(Durée : 2 heures**

1^{re} QUESTION (valeur = 8)**Translate into French****A NEW MARINE DIESEL ENGINE**

The Sulzer RT-flex 60 C low-speed marine diesel engines are tailor-made for the economic propulsion of container feeder vessels to serve the growing fleets of the major container lines. They are equally suitable for other vessel types such as reefers and car carriers with similar requirements. The structure of the engine is similar in concept to that of previous RTA series engines with the well-proven, sturdy bedplate surmounted by very rigid, A-shaped double-walled columns, and cylinder blocks, all secured by vertical tie rods. The cylinder jacket is a single-piece casting and the height is determined by the space required for the scavenge air receiver. The running gear comprises the crankshaft, connecting rods and piston rods together with their associated bearings and piston rod glands. The bore-cooled steel cylinder cover is secured by eight studs arranged in four pairs. There are three fuel injection valves symmetrically distributed in each cylinder cover. The piston comprises a forged steel crown with a very short skirt. The engine is uniflow scavenged with air inlet ports in the lower part of the cylinder and a single, central exhaust valve in the cylinder cover. Scavenge air is delivered by a constant-pressure turbocharging system with one or more exhaust gas turbochargers, depending on the number of cylinders. For starting and during slow running, the scavenge air delivery is augmented by electrically-driven auxiliary blowers.

Tournez la page SVP

2^e QUESTION (valeur = 4)

On the separate answer sheet, finish each of the incomplete sentences in such a way that it means the same as the sentence printed before it.

1. Isabel last played in a professional volleyball match 5 years ago.

Isabel hasn't

2. Lucas and Max both measure 1.8 metres.

Lucas is

3. How old is Mary?

When

4. My friend studies history. He lives in Australia.

My friend

5. First he will get the necessary information then he will tell you.

When

6. The print is too small for me to read without my glasses.

The print isn't

7. "Don't answer the phone, Sue," said Mrs Brasher.

Mrs Brasher told

8. If you don't drive to work, you will be late.

Unless

3^e QUESTION (valeur = 8)

Write about 180 words in English on the following subject:

Describe the different ways to produce steam on board a motor vessel.

Nota :

1. *L'usage d'un dictionnaire entièrement rédigé en anglais est seul 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'ELEVE OFFICIER DE 1^{re} CLASSE
DE LA MARINE MARCHANDE**

STATIQUE DU NAVIRE

(Durée : 2 heures)

1^{re} QUESTION (valeur = 14)

Un navire de longueur entre perpendiculaires $L = 198$ mètres se trouve sans gîte dans un port où la densité de l'eau de mer est $d = 1,026$.

Les poids se répartissent de la façon suivante :

Désignation	Poids (t)	LCg (m)	Kg (m)
Navire lège	15 896	85,46	12,10
Combustible et huile	2 631	108,71	6,53
Eau de mer	673	35,35	6,01
Eau douce	275	26,21	6,87
Chargement	18 837	101,52	16,06
Poids divers	150	86,86	18,89

LCg : distance du centre de gravité du poids désigné à la perpendiculaire arrière ;

Kg : distance du centre de gravité du poids désigné à la ligne d'eau zéro.

Il n'y a initialement pas de carènes liquides à bord du navire.

On donne un extrait des éléments hydrostatiques établis pour le navire sans différence en eau de mer de densité 1,026 :

T (m)	P (t)	LCF (m)	LCB ₀ (m)	KB ₀ (m)	KMT (m)	KML (m)
9,40	38 240	87,86	94,58	5,18	14,72	317,9
9,50	38 758	87,75	94,48	5,23	14,71	317,5
9,60	39 279	87,66	94,39	5,29	14,69	316,7

T : tirant d'eau ;

P : déplacement ;

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

LCB₀ : distance du centre de carène à la perpendiculaire arrière ;

KB₀ : distance du centre de carène à la ligne d'eau zéro ;

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

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

Tournez la page SVP

1. Pour le navire ainsi chargé, déterminer :
 - 1.1. le déplacement P ;
 - 1.2. les coordonnées LCG , Y_G et KG du centre de gravité du navire ;
 - 1.3. la distance métacentrique initiale transversale et le module de stabilité initiale transversale (MSIT) ;
 - 1.4. la distance métacentrique initiale longitudinale et le module de stabilité initiale longitudinale (MSIL) ;
 - 1.5. les tirants d'eau sur perpendiculaires.

2. Le ballast 3 Bâbord est initialement plein d'eau de mer de densité 1,026 et le 3 Tribord est vide. Ces ballasts sont identiques, parallélépipédiques et symétriques par rapport au plan longitudinal de symétrie du navire. Le centre de volume de chacun d'eux se trouve à 7 m de ce même plan longitudinal. Leurs dimensions sont les suivantes :
 - longueur parallèlement au plan longitudinal : $L = 15$ m,
 - largeur : $l = 10$ m ;
 - hauteur = 2 m.

Calculer la gîte que prendrait le navire si l'on effectuait un transfert du ballast Bâbord vers le Tribord pour arriver à une situation où les deux ballasts seraient remplis à moitié.

3. Le projet de transfert entre ballasts ayant été abandonné, le ballast 3 Bâbord reste plein et le 3 Tribord reste vide.
On embarque alors un poids de 150 tonnes à l'aide d'un engin du bord dont la poulie est située à 30 mètres au-dessus de la ligne d'eau zéro, à 18 mètres du plan longitudinal côté tribord et à 170 mètres de la perpendiculaire arrière.
 - 3.1. Calculer le rayon métacentrique de la tranche de sur-immersion correspondant à l'embarquement des 150 tonnes. En déduire, pour la tranche considérée, si les murailles du navire sont droites.
 - 3.2. Par la méthode applicable pour les embarquements ou débarquements de poids faibles et uniquement par cette méthode, calculer pour le moment où l'on hisse le poids :
 - le nouveau MSIT et la gîte prise par le navire ;
 - les nouveaux tirants d'eau.

4. Calculer le volume d'eau de mer (densité 1,026) à transférer entre les peaks arrière et avant dont les centres de volume sont distants longitudinalement de 180 mètres pour ajuster la différence à + 1,00 m.

2^e QUESTION (valeur = 6)

Soit un navire de déplacement 23 970 tonnes.

La cote de son centre de gravité est : $KG = 11,75$ m.

Le navire est sans gîte.

On procède à un inventaire des carènes liquides :

Désignation	Perte de stabilité transversale par effet de carène liquide (t·m)
Combustible	350
Eau de mer	125
Eau douce	75
Huile	50

Pour le déplacement considéré, on donne un extrait du tableau des bras de levier de redressement KN correspondant à une cote nulle du centre de gravité du navire, en fonction de l'angle d'inclinaison θ :

θ (°)	5	10	20	30	40	50	60	70
KN (m)	1,07	2,15	4,36	6,63	8,59	9,78	10,54	10,95

1. Construire point par point la courbe G_fZ des bras de levier de redressement du navire corrigés de l'effet des carènes liquides en fonction de la gîte θ .

Utiliser les échelles suivantes :

- abscisses : 1 cm pour 5° ;
- ordonnées : 1 cm pour 0,10 m.

Tracer la tangente à l'origine de cette courbe. En déduire graphiquement la valeur de la distance métacentrique initiale transversale corrigée de l'effet des carènes liquides, et vérifier que le critère de stabilité ($r-a$) corrigé de l'effet des carènes liquides $\geq 0,15$ m est satisfait.

2. Déterminer graphiquement :
 - le moment du couple critique de chavirement statique et l'angle critique de chavirement statique ;
 - l'angle de chavirement statique.
3. Vérifier que l'aire de la surface limitée par la courbe n'est pas inférieure à 0,055 mètre·radian dans l'intervalle ($0^\circ, 30^\circ$).

Tournez la page SVP

4. Un ripage horizontal de cargaison survient brutalement, équivalent à un déplacement transversal de 240 tonnes sur une distance de 20 mètres.
 - 4.1. Evaluer graphiquement la gîte permanente d'équilibre due au ripage après amortissement des oscillations.
 - 4.2. Déterminer si, d'un point de vue dynamique, la gîte maximum peut dépasser 20° au début de la phase d'oscillations du navire.

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".*