

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

1^{re} QUESTION (valeur = 6)**Translate into French.****WÄRTSILÄ 64 ORDERED FOR CONTAINER SHIP**

Wärtsilä has received a repeat order for its 64 engine, the largest engine type in its series of medium-speed engines. The engine is to be installed in a new multipurpose container ship being built for a German owner and benefits from having a twin-plunger concept of the injection pump. This system has been conceived to enable better tuning of the NO_x level at different loads and fuel qualities, as well as to aid fuel consumption and smokeless operation at medium and high engine loads. Reduced loads on rollers, tappets and cams improve pump driving reliability. No lubricating oil is required for the pump element since the plunger has a wear-resistant, low-friction coating. Both the nozzles and nozzle holders are made of high-grade hardened steel to withstand the high injection pressures. Combined with oil cooling of the nozzles this guarantees outstanding nozzle lifetimes.

The lubricating oil and cooling water pumps, oil cooler and filter are built on the engine, which is a particular advantage on this type of ship with a maximum cargo capacity and minimum of machinery space. Another advantage is that certain systems, such as a separate cylinder lubricating oil system, fuel nozzle cooling water system, separate camshaft lube oil system and crosshead lubricating pumps, are not required.

2^e QUESTION (valeur = 4)**Translate into English.**

1. Le plus grand moteur lent à crosse du monde a une puissance de 95 000 chevaux.
2. Vous auriez dû commencer à réparer cette vanne à boisseau plus tôt.
3. Si le bouilleur n'avait pas été changé, l'eau de chaudière aurait corrodé les ailettes de la turbine.
4. Il ne faut jamais monter un arbre manivelle sans contrôler ses contraintes.

Tournez la page SVP

3^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. A thief stole my watch last week.
My watch
2. Jim plays the piano for a living.
Jim is a.....
3. We enjoyed our holiday in Kenya although it was very hot.
We enjoyed our holiday in Kenya despite
4. Who owns this car ?
Who does this car
5. Valentina is Russian. She was the first woman in space.
Valentina,
6. I'm sorry I didn't move to London when I had the opportunity.
I wish
7. I can't wait to go on holiday.
I'm looking forward
8. Both of my brothers are bachelors.
Neither

4^e QUESTION (valeur = 6)

Write about 150 words in English on the following subject :

Describe the different types of pump used on board ships. How do they work ? What are they used for ?

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".*

DIPLÔME D'ELEVE OFFICIER DE 1^{ère} CLASSE DE LA MARINE MARCHANDE

STATIQUE DU NAVIRE

(Durée : 2 heures)

Votre compagnie a racheté un vieux navire désarmé dont certains documents ont disparu. Il vous faudra reconstituer les tables de facteurs d'assiette et les tables de KG_{\max} .

Renseignements relatifs au navire :

- Longueur entre perpendiculaires : $L = 131,40$ m

Données hydrostatiques pour une densité de 1,025 et une différence $D = 0,00$ m :

T (m)	P (t)	KB (m)	LCB (m)	LCF (m)	KMT (m)	KML (m)
5,00	9 815	2,79	61,55	60,27	12,40	295,05
5,10	9 827	2,85	61,52	60,21	12,30	292,68
5,20	10 079	2,90	61,48	60,17	12,20	290,38
5,30	10 333	2,96	61,48	60,08	12,09	288,89

T : tirant d'eau ;

P : déplacement ;

KB : distance du centre de carène à la ligne d'eau 0H ;

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

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

KMT : distance du métacentre transversal à la ligne d'eau 0H ;

KML : distance du métacentre longitudinal à la ligne d'eau 0H.

1. Situation initiale.

A quai dans un port en eau de mer de densité 1,025 on relève les tirants d'eau arrière et avant qui valent respectivement :

- $T_{AR} = 5,50$ m
- $T_{AV} = 4,80$ m.

D'autre part, un essai d'inclinaison montre qu'il faut transférer 20 t d'eau entre des ballasts latéraux distants de 15 m pour produire une gîte de 1° .

Les pertes de stabilité par effet de carène liquide sont estimées à 1 800 t.m.

Tournez la page SVP

Calculer :

- 1.1. Le déplacement.
- 1.2. La distance métacentrique initiale transversale corrigée de l'effet des carènes liquides.
- 1.3. KG et LCG, les distances du centre de gravité général du navire à la ligne d'eau OH et à la perpendiculaire arrière.

2. Tables de facteurs d'assiette.

Pour un déplacement donné et une différence donnée, ces tables traduisent l'influence sur les tirants d'eau arrière et avant de l'embarquement d'un poids arbitraire $p = 100$ t à la distance X de la perpendiculaire arrière

Pour $P = 10\,000$ t et $D = 0,00$ m, en considérant un KG standard en exploitation de 10,50 m :

2.1. Déterminer :

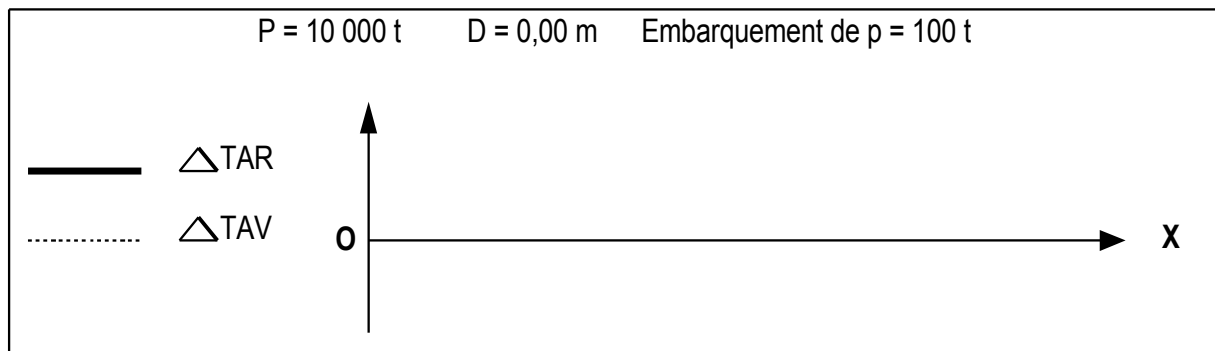
- Le TPC, poids nécessaire pour enfoncer le navire de 1 cm.
- Le MTC moment nécessaire pour faire varier la différence des tirants d'eau de 1 cm.

2.2. Calculer les positions des verticales d'indifférence au tirant d'eau arrière et au tirant d'eau avant.

2.3. Exprimer en cm les variations de tirant d'eau arrière et avant consécutives à l'embarquement d'un poids p de 100 t à la distance X de la perpendiculaire arrière :

- $\Delta TAR = a + b.X$ et $\Delta TAV = c + d.X$ (conserver pour a , b , c et d une précision de 3 décimales).

2.4. Représenter ces résultats sur un graphique suffisamment grand pour se prêter à une utilisation aisée et vérifier graphiquement que l'on retrouve bien les résultats établis à la question 2.2.



2.5. Exploitation du graphique.

Partant de la situation de la question 1 ; $TAR = 5,50$ m et $TAV = 4,80$ m, utiliser votre graphique pour déterminer approximativement les poids d'eau de mer à vidanger à la mer et à transférer entre le WB 3 et le WB 10 pour obtenir $P = 10\,000$ t et $D = 0,00$ m.

Les distances des ballasts WB 3 et WB 10 à la perpendiculaire arrière valent respectivement $X_{WB\,3} = 123,00$ m et $X_{WB\,10} = 2,00$ m.

3. Courbe des KG_{maxi} .

Données pantocarènes pour $P = 10\,000$ t et $D = 0,00$ m :

θ	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
KN (m)	0,00	2,15	4,21	6,03	7,44	8,50	9,02	8,98

θ : angle d'inclinaison.

KN : bras de levier du couple de redressement pour une cote nulle du centre de gravité.

Pour chacun des critères rappelés ci-dessous, déterminer quelle peut être la valeur de KG_{maxi} , cote maximale du centre de gravité, corrigée éventuellement de l'effet des carènes liquides.

La hauteur métacentrique initiale ne sera pas inférieure à 0,15 m [KG_{maxi1}].

L'aire limitée par la courbe des bras de levier de redressement GZ ne sera pas inférieure à 0,055 mètre-radian dans l'intervalle $(0,30^\circ)$ [KG_{maxi2}], ni à 0,090 mètre-radian dans l'intervalle $(0,40^\circ)$ [KG_{maxi3}]. De plus, l'aire limitée par la courbe ne sera pas non plus inférieure à 0,030 mètre-radian dans l'intervalle $(30^\circ, 40^\circ)$ [KG_{maxi4}].

Le bras de levier de redressement sera au moins de 0,20 m à un angle de gîte supérieur ou égal à 30° [KG_{maxi5}].

Le bras de levier de redressement maximal sera atteint à un angle de gîte supérieur ou égal à 25° [KG_{maxi6}].

On donne :

Rappel mathématique :

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} KG \sin \theta \cdot d\theta = -KG \left[\cos \theta \right]_{\theta_1}^{\theta_2} = -KG [\cos \theta_2 - \cos \theta_1]$$

Indication pour le calcul de KG_{maxi6} :

Si GZ est maximal, $\frac{dGZ}{d\theta} = 0$ pour $\theta = 25^\circ$

d'où :

$$\frac{dKN}{d\theta} - \frac{dKG \sin \theta}{d\theta} \simeq \frac{\Delta KN}{\Delta \theta} - KG \cos 25^\circ = 0 \text{ avec } \Delta \theta = 10^\circ$$

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".