

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

1^{re} QUESTION (valeur= 10)**Translate into French**

Holding down bolts and chocks.

The engine must be securely fixed into the ship. As the engine turns the propeller, the propeller tries to push or thrust the propeller shaft and engine crankshaft forward into the ship. The thrust bearing which is situated at the aft end of the engine transmits this thrust from the crankshaft to the bedplate.

The bedplate is mounted on chocks and is securely bolted to the engine foundation plate on which it sits and which forms part of the structure of the hull. It is the friction between the bedplate, chocks and foundation plate that transmits the thrust, not the bolts themselves.

The engine must also be lined up with the propeller shaft. If the engine output driving flange was higher or lower, or to port or starboard of the propeller shaft, then it is easy to visualise that trying to connect them would cause bending stresses to be set up.

The engine must also be bolted to a flat surface. If the surface was uneven, then when the bolts were tightened the bedplate would be distorted, which in turn would distort the crankshaft, causing unacceptable stresses to be set up when the engine is running.

Before the engine is bolted down it is supported on jacks whilst it is aligned with the tailshaft bearing. This used to be done by stretching a wire above the tailshaft, and measuring the distance from the wire to the crankshaft bearing centres. Modern methods use a laser.

When the bedplate is in perfect alignment, cast iron chocks are hand fitted between the machined underside of the bedplate and machined spots on the foundation plate. This is a skilled task and 80% contact is the aim.

Once the engine is supported by the chocks the jacks are removed and the holding down bolts are tightened using a hydraulic jack to stretch the bolts.

Holding down bolts should be checked regularly for tightness. If they are allowed to come loose, then the mating surfaces will rub against each other and wear away in a process known as fretting. If this continues and the bolts are subsequently tightened down, the bedplate (and main bearings) will be pulled out of alignment.

Tournez la page SVP

2^e QUESTION (valeur = 6)

Translate into English

- 1) Le danger encouru en entrant dans un espace confiné est la présence possible d'une atmosphère à faible taux d'oxygène, d'une atmosphère inflammable ou d'une atmosphère toxique.
- 2) La course d'un moteur est la distance qui sépare le point mort supérieur du point mort inférieur, alors que l'alésage correspond au diamètre intérieur de la chemise.
- 3) Pour coupler un alternateur sur les barres, il est nécessaire que les tensions et les fréquences soient identiques. Le synchronoscope permet de s'assurer que les tensions sont en phase.
- 4) Un double fond doit être installé de la cloison de coqueron avant à la cloison du coqueron arrière des navires à passagers.
- 5) Il doit être prévu une source autonome d'énergie électrique de secours à bord des navires de charge.
- 6) L'usage d'une clé dynamométrique est fortement recommandé pour le serrage des goujons de culasse, sinon il y a un risque de déformation de cette dernière.

3^e QUESTION (valeur = 4)

Write about 100 words in English about the following subject.

Describe the daily maintenance of an auxiliary boiler.

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'ÉLÈVE OFFICIER DE 1^{re} CLASSE DE LA MARINE MARCHANDE

STATIQUE DU NAVIRE

(Durée : 2 heures)

1. Un navire de longueur entre perpendiculaires $L = 120$ mètres appareille d'un port en eau de mer de densité $d = 1,025$.

Le navire est droit et présente les caractéristiques suivantes :

- déplacement $P = 10526$ t ;
- distance du centre de gravité à la ligne d'eau zéro $KG = 6,05$ m ;
- distance du centre de gravité à la perpendiculaire arrière $LCG = 58,10$ m.

Les pertes de stabilité par effet de carènes liquides sont de 3820 t.m et les éléments hydrostatiques du navire sans différence sont les suivants :

T (m)	V (m ³)	LCF (m)	LCB (m)	KMT (m)	KML (m)
7,30	10 549	61,36	58,61	7,20	147,9
7,20	10 380	61,41	58,72	7,19	148,7
7,10	10 212	61,46	58,83	7,18	149,5
7,00	10 044	61,51	58,94	7,17	150,3
6,90	9 898	61,56	59,05	7,16	151,2

T : tirant d'eau ;

V : volume de carène ;

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

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

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

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

1.1. Déterminer les tirants d'eau du navire.

1.2. Déterminer la distance métacentrique initiale transversale corrigée de l'effet des carènes liquides.

2. A son arrivée dans un port en eau saumâtre de densité $d = 1,010$, le navire a consommé 126 tonnes de DO pris dans les soutes n° 1 et 2 selon la répartition suivante :

	Poids (t)	Xg (m)	Yg (m)	Zg (m)
Soute DO n°1	40	69,52	+ 6,00	4,74
Soute DO n°2	86	57,28	- 6,00	4,02

Xg, Yg et Zg sont les distances respectives des centres de gravité des poids :

- à la perpendiculaire arrière ;
- au plan longitudinal de symétrie du navire (sens positif vers bâbord) ;
- à la ligne d'eau zéro.

On effectue alors les opérations de déchargement suivantes :

	Poids (t)	Xg (m)	Yg (m)	Zg (m)
Pont garage	75	44,12	+ 1,15	8,04
Pont conteneurs	106	96,69	- 2,08	12,15

Tournez la page SVP

Les pertes de stabilité par effet de carènes liquides sont désormais de 3180 t.m.

2.1. Calculer les modules de stabilité initiale transversale et longitudinale.

2.2. Calculer le moment pour faire varier la différence de 1 cm.

2.3. Calculer le poids d'eau de mer à transférer du peak AR au peak AV pour faire varier la différence de tirant d'eau de + 0,70 m. La distance longitudinale entre les centres de gravité des volumes transférés est de 105 m.

Ce transfert ne modifie pas les pertes de stabilité par effet de carènes liquides.

3. Suite aux opérations commerciales et après le transfert ci-dessus, on souhaite évaluer la réserve de stabilité du navire et l'effet d'un ripage de cargaison.

On donne dans le tableau suivant les 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 , pour le déplacement considéré :

θ (°)	10	20	30	40	50	60	70
KN (m)	1,23	2,57	3,91	5,03	5,62	5,89	5,95

3.1. Construire la courbe représentative des bras de levier de redressement en fonction de l'angle θ . Tracer la tangente à l'origine de cette courbe.

3.2. Déterminer graphiquement l'angle critique de chavirement statique, puis vérifier que l'aire de la surface limitée par la courbe n'est pas inférieure à 0,090 mètre.radian dans l'intervalle (0°,40°).

3.3. Evaluer la gîte que prendrait le navire suite à un ripage de cargaison dans le pont garage équivalent à un déplacement transversal de 550 tonnes sur 6 mètres.

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".*