

Baccalauréats professionnels « Électromécanicien marine » & « Polyvalent pont/machine »

E32 Conduite et maintenance des machines marines

Durée : 2 heures

Est autorisé l'usage des calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique et des calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité « mode examen » conforme.

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(elle) 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.

1^{re} QUESTION (valeur = 4)

En **ANNEXE SUPPORT 1** sont représentés :

- le circuit de refroidissement eau douce « haute température » d'un moteur Diesel ;
- le circuit de refroidissement eau de mer « basse température » d'un moteur Diesel.

1. (valeur = 1,5)

Nommer tous les composants moteur refroidis par chacun des circuits de refroidissement (haute température et basse température).

2. (valeur = 2)

Nommer sur la copie d'examen, en anglais, les composants des circuits identifiés de **1 à 8** sur l'**ANNEXE SUPPORT 1**.

3. (valeur = 0,5)

Deux capteurs de mesures sont symbolisés sur le circuit. Préciser les valeurs moyennes des paramètres mesurés lorsque le moteur fonctionne en régime stabilisé.

2^e QUESTION (valeur = 2)

Un navire dispose de réservoirs dédiés au stockage du combustible, ce dernier étant destiné aux machines thermiques du bord comme le moteur principal et les groupes auxiliaires.

Dans le cadre du stockage de ce combustible :

1. (valeur = 1)

Définir les phénomènes d'incompatibilité et d'instabilité pouvant se déclarer sur le combustible.

2. (valeur = 1)

Préciser deux mesures de prévention à mettre en œuvre sur le combustible afin d'éviter ces deux phénomènes.

3^e QUESTION (valeur = 3)

L'ANNEXE SUPPORT 2 représente deux types de liaisons entre un moteur 4 temps rapide et l'hélice. Elles sont identifiées respectivement :

- liaison moteur – hélice 1 ;
- liaison moteur – hélice 2.

Une légende incomplète permet d'identifier les composants de ces deux liaisons.

1. (valeur = 1)

Préciser, en justifiant la réponse, le type d'hélice équipant les deux types de liaisons.

2. (valeur =1)

Pour les deux types de liaisons, préciser de quelle manière :

- le navire modifie sa vitesse ;
- le navire renverse sa marche.

3. (valeur = 1)

Nommer sur la copie d'examen le composant non identifié (?) dans la légende et préciser son rôle.

4^e QUESTION (valeur = 4)

Sur la copie, dessiner le schéma d'une installation hydraulique de type ouvert en respectant les recommandations ci-dessous :

- le générateur de pression (électropompe) est à un sens de flux unique et à cylindrée variable ;
- un système de sécurité protège le circuit en cas d'élévation anormale de la pression à la sortie du générateur de pression ;
- la pression du circuit est mesurée et lisible par l'opérateur à la sortie du générateur de pression ;
- le pré actionneur (distributeur) possède une commande de secours manuelle en plus de la commande électrique principale ;

- l'actionneur est un moteur hydraulique à double sens de flux et drain externe entraînant un arbre tournant ;
- lorsqu'il n'est pas activé, un système de verrouillage comprenant deux clapets de non-retour pilotés doit assurer l'immobilisation du moteur ;
- une vanne de sécurité reliant les deux voies permet de manipuler l'actionneur manuellement en mode « secours ».

5^e QUESTION (valeur = 7)

Défaut et incidents de fonctionnement - Rapport technique

Vous êtes chef mécanicien sur un navire propulsé par un moteur Diesel d'une puissance de 750 kW rapide entraînant une hélice à pales orientables. En route libre, le moteur se met en sécurité et sa vitesse de rotation diminue jusqu'au régime de ralenti. Vous cherchez alors à identifier l'origine de ce défaut en consultant :

- **L'ANNEXE SUPPORT 3** « relevé du journal machine » ;
- **L'ANNEXE SUPPORT 4** « liste des anomalies et sécurités du moteur principal et du réducteur ».

1. (valeur = 2)

Dans un paragraphe de quelques lignes, préciser et justifier la raison de ce ralentissement moteur et citer au moins deux causes probables ayant mené à cet incident.

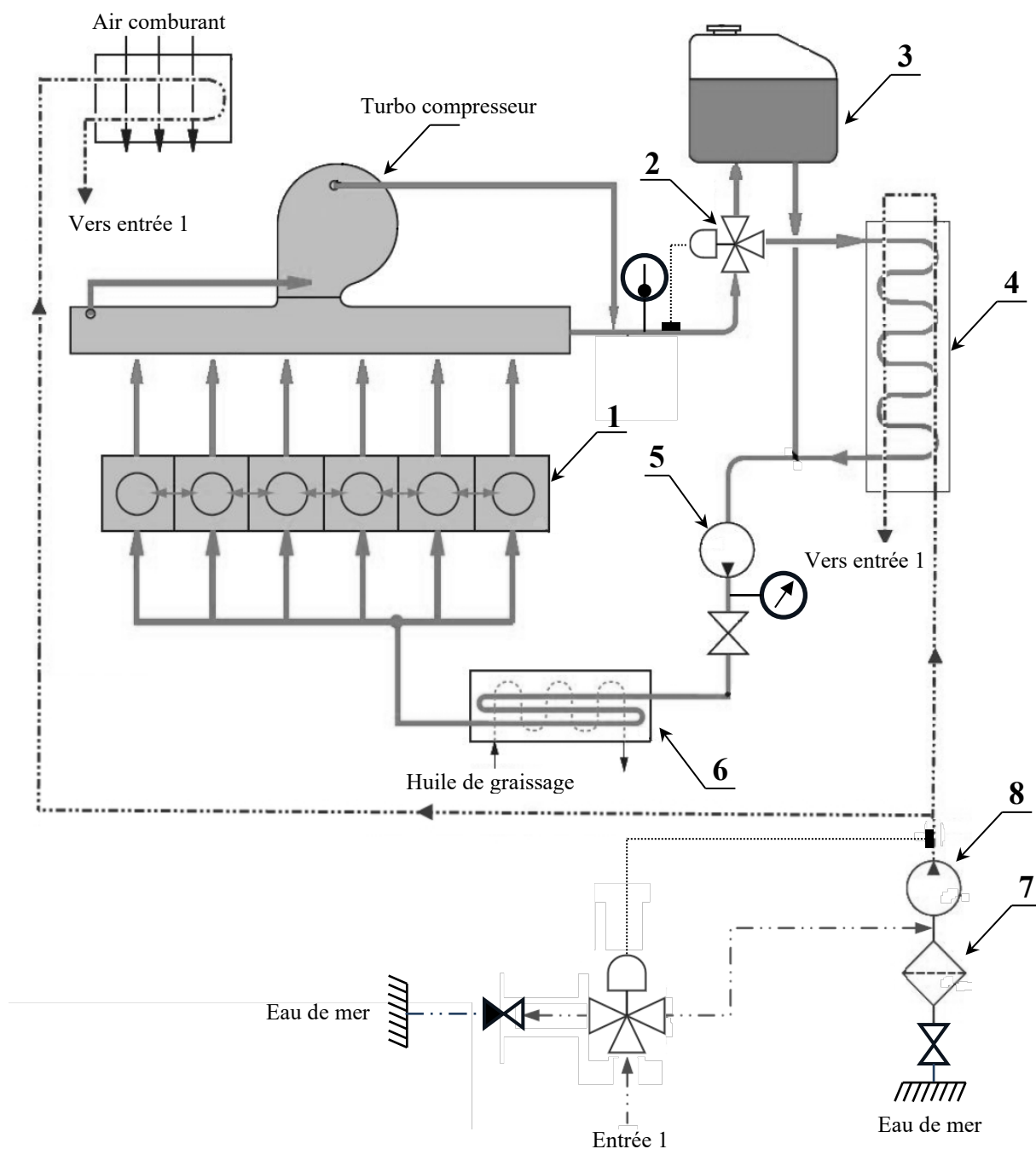
2. (valeur = 5)

Rédiger un « rapport synthétique » à l'armement en précisant uniquement :

- les dispositions prises immédiatement après l'identification de l'incident ;
- les travaux effectués pour revenir à une situation de fonctionnement normale ;
- les suggestions proposées afin d'éviter que ce genre d'incident ne se reproduise.

ANNEXE SUPPORT 1

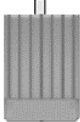
Circuits de refroidissement « haute et basse température » d'un moteur Diesel



Source : Baudouin

ANNEXE SUPPORT 2

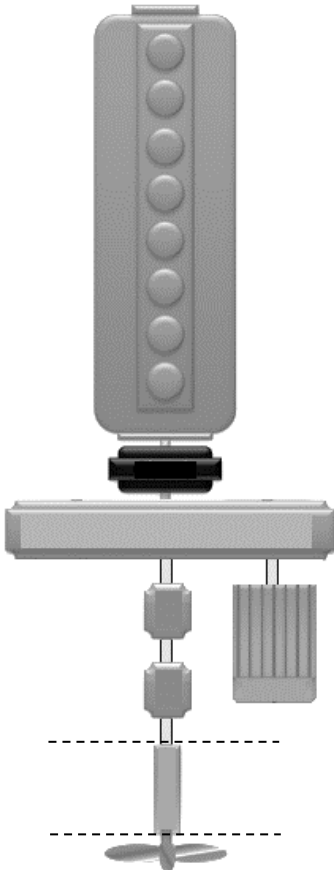
Liaisons moteur Diesel – hélice

Symbole	Nom
	Moteur de propulsion
	Embrayage
	Réducteur simple
	Réducteur inverseur embrayeur
	Paliers de ligne d'arbre
	?
	Hélice
	Alternateur attelé

Liaison moteur – hélice 1



Liaison moteur – hélice 2



ANNEXE SUPPORT 3**Relevé du journal machines**

MOTEUR PRINCIPAL ET REDUCTEUR						
Vitesse de rotation					tr.min ⁻¹	1200
Charge					%	82
Consommation					l.h ⁻¹	110
Nombre d'heures de fonctionnement					Heures	2657
Huile	Pression entrée				Bar	5
	Température sortie				°C	77
	Température moyenne des paliers moteur				°C	62
Eau douce de réfrigération	Pression				Bar	2,2
	Température de sortie				°C	85
Air comburant	Pression entrée				Bar	1,9
	Température entrée				°C	69
Gaz brûlés	Températures cylindres	°C	1	452	5	453
			2	449	6	450
			3	445	7	448
			4	453	8	455
Réducteur	Pression entrée huile				Bar	2,2
	Température de sortie d'huile				°C	65
	Température palier de butée				°C	73
Air de lancement	Pression entrée moteur				Bar	30
Combustible	Pression alimentation				Bar	2,5

ANNEXE SUPPORT 4**Liste des anomalies et sécurités du moteur principal et du réducteur**

Echec de démarrage	
Pression d'air de lancement	< 16 bars
Température eau refroidissement moteur	< 30°C
Température de l'huile de graissage	< 20°C
Débrayage du réducteur	
Pression entrée huile	< 0,4 bars
Température paliers	> 80°C
Température palier de butée	> 85°C
SLOW DOWN (mise au ralenti du moteur par sécurité)	
Pression entrée huile moteur principal	< 0,5 bar
Température sortie huile moteur principal	> 75°C
Température d'air comburant entrée moteur principal	> 80°C
Température moyenne des paliers moteur	> 80°C
Température sortie eau de refroidissement	> 90°C
Pression eau de refroidissement	< 0,25 bar
SHUT DOWN (arrêt du moteur par sécurité)	
Pression entrée huile moteur principal	< 0,3 bar
Survitesse du moteur principal	1350 tr.min ⁻¹