

**CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS
DE LYCEE PROFESSIONNEL AGRICOLE
Enseignement Maritime**

SESSION 2006

CONCOURS : 3eme concours
Section : Mécanique Navale

EPREUVE N°1

Sciences et techniques de machines marines

(durée : 4 heures ; coefficient 1)

Aucun document n'est autorisé.

Matériel autorisé : calculatrice

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet. Tout autre usage est interdit

**1^{re} QUESTION
(valeur 5)**

Soit un moteur Diesel, quatre temps, de 12 cylindres dont l'alésage est de 120 mm et la course de 130 mm.

1° Sachant que le rapport volumétrique de compression est égal à 16,5 ;

- calculer le volume de l'espace mort.
- la pression moyenne effective pour une puissance effective de 197 kW à 2300 tours par minute
- la consommation horaire de combustible si la consommation spécifique est égale à 229 grammes par kilowatt-heure.

2° On suralimente le moteur par un turbo compresseur actionné par les gaz d'échappement avec refroidissement de l'air de suralimentation à la température d'aspiration

On demande de calculer :

La modification apportée à la longueur de la bielle ou à la hauteur de l'espace mort si le rapport volumétrique de compression est abaissé à 14,6. Les autres données demeurent inchangées.

On considérera la compression adiabatique, calculer le facteur de suralimentation si la pression en fin de compression demeure inchangée.

Donnée : $\gamma = 1,4$

2^{me} QUESTION
(valeur 7)

Un kilogramme de gaz parfait pris à la pression de 1 bar et à la température de 27° C (point A) , décrit un cycle Diesel ABCD pour lequel le rapport volumétrique de compression est 16.

L'énergie thermique reçue par le fluide au cours du cycle est $Q_1 = 500$ kJ.

- a) Tracer le cycle en p, v , puis en T, S .
- b) Déterminer les pressions et températures aux points B, C, D
- c) Déterminer le travail échangé avec le milieu extérieur au cours du cycle.
- d) Calculer le rendement du cycle.

Pour le gaz considéré, on donne :

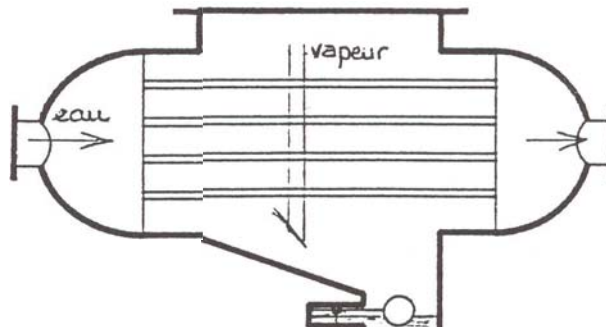
C_p : chaleur massique à pression constante = 1015 J. (kg. K)⁻¹

R : caractéristique du gaz = 290 J. (kg.K)⁻¹

Donnée : $\gamma = 1,4$

3^{me} QUESTION
(valeur 4)

Un condenseur atmosphérique est constitué de 560 tubes de laiton de 3 mètres de longueur et de diamètre extérieur 20 mm. L'épaisseur des tubes est de 1 mm. La réfrigération est assurée par de l'eau de mer dont la température d'entrée est 15°C et la température de sortie 25°C (voir figure ci-dessous) .



On calculera un coefficient global de transmission en prenant compte les paramètres suivants :

Coefficient de convection vapeur métal 100W (m².K) ;

Coefficient de conduction du laiton 116 W (m.K) ;

Coefficient de convection métal-eau de mer 5000 W /(m² .K).

L'eau condensée est évacuée dès sa formation.

- 1° Quel est le débit horaire que l'on peut condenser avec cet appareil ?
- 2° Quel est alors le débit d'eau de mer à assurer pour obtenir ce résultat.

On donne : Chaleur massique de l'eau douce et de l'eau de mer : $4185 \text{ J (kg.K}^{-1}\text{)}$.

Chaleur latente de vaporisation de l'eau à la pression atmosphérique 2250 kJ .kg^{-1}

4^{me} QUESTION
(valeur 4)

Après avoir rappelé les qualités d'une huile pour moteur Diesel semi-rapide, expliquer la nécessité de l'épuration et les différents moyens utilisés pour réaliser cette opération.

Représenter schématiquement un épurateur de type centrifuge.