

EXAMEN de la COMBUSTION

Ⓢ IMPORTANT

⇒ Les conditions de fonctionnement correspondent aux **conditions normales**

⇒ L'air contient **21% de l'oxygène et 79 % de l'azote**

⇒ Toute réponse **non justifiée** sera considérée comme **fausse**

Une chaudière à gasoil, de diamètre $d = 83 \text{ cm}$ et de longueur $L = 2d$. L'eau d'alimentation initialement à $T_{eau} = 10^\circ\text{C}$ récupère une grande partie de l'énergie dégagée par la combustion. Elle sort à l'utilisation à l'état vapeur avec une enthalpie massique $h = 3063 \text{ kJ.kg}^{-1}$. Son débit massique est $\dot{m}_{eau} = 38,4 \text{ kg.h}^{-1}$. Le débit massique du gasoil est $\dot{m}_{gasoil} = 3,2 \text{ kg.h}^{-1}$. L'excès d'air $e = 15\%$

1. sachant que la formule chimique brute du gasoil utilisé est **$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$** , calculer en **$\text{m}^3(\text{n})/\text{kg}$** de combustible, son pouvoir comburivore, ses pouvoirs fumigènes sec et humide
2. calculer le taux du CO_2 dans les fumées sec γ_{CO_2}
3. calculer le taux d'aération N . En déduire le débit d'air utilisé en **$\text{m}^3(\text{n}).\text{h}^{-1}$**
4. calculer la puissance de combustion si le $PCI_{gasoil} = 40 \text{ MJ.kg}^{-1}$
5. calculer l'enthalpie massique de l'eau à l'entrée de la chaudière sachant que $c_{p_{eau}} \approx 4,2 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et que $h(0^\circ\text{C}) = 0 \text{ kJ.kg}^{-1}$. En déduire la puissance P_{eau} disponible à l'utilisation
6. calculer la puissance perdue par convection P_{conv} sachant que le coefficient d'échange thermique $h = 5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. On donne : $T_{parois} = 70^\circ\text{C}$ et $T_{air} = 17^\circ\text{C}$
7. déterminer la puissance perdue par rayonnement P_{ray} sachant que l'émissivité de la surface de la chaudière est $\varepsilon = 0,7$ et que la constante de Stephan-Boltzman $\sigma = 5,67.10^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}$. La température des murs de la pièce où se trouve la chaudière est $T_{mur} = 15^\circ\text{C}$
8. quel est le rendement utile de cette chaudière ?
9. calculer le rendement global ?