



Module Combustion Year 1 Master Specialty Energetics Duration 30' Group
 Full Name *Corrigé type* Registration number */*

Questions de compréhension: (8 pts)

- 1- Le nombre de moles de chaque élément est-il conservé au cours d'une réaction chimique? Qu'en est-il du nombre total d'atomes? *Non pas forcément. Du même, non pas le nombre d'atomes.* (2)
- 2- Citez quelques les éléments produits par un processus de combustion nocifs pour l'environnement?..... *Les différents polluants tels que: NO_x, CO.* (2)
- 3- Est-ce que la présence de certains éléments dans l'air affecte-t-elle le résultat d'un processus de combustion? Donner un exemple *Oui, par exemple la présence de l'eau dans l'air humide affecte le résultat du processus de combustion.* (2)
- 4- Considérons un combustible brûlé avec (a) 144% d'excès d'air et (b) 155% d'air théorique. Dans quel cas le carburant brûle-t-il avec plus d'air? *Cas (a).* (1)
- 5- Donner les expressions du rapport d'équivalence (ϕ) $\lambda = \frac{1}{\phi} = \frac{(AF)}{(AF)_{st}}$ (1)

Exercice: (12 pts) Le carburant de Diesel représenté consistant principalement en dodécane ($C_{12}H_{26}$) est brûlé avec 89% d'air théorique au cours d'un processus de combustion. En supposant une combustion complète, établir l'équation chimique de ce processus de combustion, puis déterminer ;

- (a) Le rapport air-carburant sur une base molaire et une base massique,
- (b) Les fractions molaires de chacun des produits (y_i),
- (c) La température du point de rosée des produits, en °C, si les produits sont refroidis à 1.08 bar,
- (d) La masse d'eau liquide présente dans les produits par unité de masse de combustible brûlé.

Equ. Cmbstn	$C_{12}H_{26} + 0,89 \times 18,5(O_2 + 3,76N_2) \rightarrow 7,93CO_2 + 13H_2O + 4,07CO + 61,91N_2$ (4)			
Réponses	Expression		Valeur	
a)	$\overline{AF} = \frac{\# \text{ mole air}}{\# \text{ mole fuel}} = \frac{0,89 \times 18,5 \times 4,76}{1}$	$AF = \overline{AF} \left(\frac{M_{air}}{M_{fuel}} \right)$	$78,373 \frac{kg_{air}}{kg_{fuel}}$ (1)	$13,36 \frac{kg_{air}}{kg_{fuel}}$ (1)
b)	$y_{CO_2} = \frac{7,93}{7,93 + 13 + 4,07 + 61,91}$	$y_{N_2} = \frac{61,91}{86,91}$ (1)	0,0912	0,7123 (1)
	$y_{H_2O} = \frac{13}{86,91}$	$y_{CO} = \frac{4,07}{86,91}$ (1)	0,1496	0,0468 (1)
c)	D'après les tables de la vapeur d'eau saturée; $T_R(@1.08 \text{ bar}) = 55.47^\circ C$ (1,5)			
d)	masse d'eau liquide = puis les produits sont $\rightarrow T_R$ (0,5) 0 kg d'eau lig. / kg fuel			