



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**U-31 CHIMIE - PHYSIQUE INDUSTRIELLES****ÉLÉMENTS DE RÉPONSE ET BARÈME de la CHIMIE (20 points)****Exercice n° 1**

I. 1. $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	1
2. $\Delta_r H^\circ = -393,1 + 110,4 = -282,7 \text{ kJ}$ pour une mole de CO	1,5
3. $\text{PCI} =  \Delta_r H^\circ  / V_m = 282,7 / 24,5 \cdot 10^{-3} = 1,15 \cdot 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-3}$	1,5
II. 1. $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	1
2. $\Delta_r H^\circ = -2.241,6 - 393,1 + 74,8 = -801,5 \text{ kJ}$ pour une mole de méthane.	1,5
3. $\text{PCI} =  \Delta_r H^\circ  / V_m = 801,5 / 24,5 \cdot 10^{-3} = 3,27 \cdot 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-3}$	1,5
III. $\text{PCI}_{\text{mélange}} = 0,60 \cdot 1,15 \cdot 10^4 + 0,4 \cdot 3,27 \cdot 10^4 = 19\,980 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-3}$	1
	<u>Total = 9</u>

**Exercice n° 2**

1. $\text{C}_s + \text{O}_{2g} \rightarrow \text{CO}_{2g}$	1
2. Effet de serre	1,5
3.a. $K = \frac{P_{\text{CO}}^2}{P_{\text{CO}_2}}$	1,5
b. $\begin{array}{ccccccc} \text{C}_s & + & \text{CO}_{2g} & \rightleftharpoons & 2 \text{CO}_g & & \\ t=0 & 1 \text{ mol} & 1 \text{ mol} & & 0 & & \\ t & 1-x & 1-x & & 2x & \text{nb total de moles de gaz} = 1-x+2x = 1+x & \end{array}$	4
$P_{\text{CO}} = \frac{2x}{1+x} P_T$ $P_{\text{CO}_2} = \frac{1-x}{1+x} P_T$	
c. $K = 4 \frac{x^2}{1-x^2} P_T$ $K = 1,9$ et $P_T = 1 \text{ bar}$ d'où $1,9 = \frac{4x^2}{1-x^2} \Rightarrow x = +0,57 \text{ mol}$	1,5
4. Pour augmenter la quantité de $\text{CO}_g$ il faut augmenter la température T.	1,5
	<u>Total = 11</u>



ÉLÉMENTS DE RÉPONSE ET BARÈME de la PHYSIQUE (30 points)

- I. 1.  $Q_{BC} = 4.18(236-70) = 694 \text{ kJ}$  2
2.  $Q_{CD'} = 1800 \text{ kJ}$  1,5
- 3.a. point D' :  $H_{D'} = 2815 \text{ kJ.kg}^{-1}$  1  
 b. point D :  $H_D = 3230 \text{ kJ.kg}^{-1}$  1  
 c.  $Q_{D'D} = H_D - H_{D'} = 3230 - 2815 = 415 \text{ kJ}$  2,5
4.  $Q_T = Q_{BC} + Q_{CD'} + Q_{D'D} = 694 + 1800 + 415 = 2909 \text{ kJ}$  1,5
5.  $\frac{Q_T}{PCI} = \frac{2909}{20000} \approx 0,145 \text{ m}^3.\text{kg}^{-1}$  et pour un débit de  $20\ 000 \text{ kg.h}^{-1}$  2
- $0,145.20\ 000 = 2900 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$  2
- II. 1. Point E :  $H_E = 2320 \text{ kJ.kg}^{-1}$  -équilibre liquide ↔ vapeur -  $x \approx 0,872$  3
2.  $W_T = W_{DE} = 2320 - 3230 = -910 \text{ kJ.kg}^{-1}$  2,5
3.  $P_T = \frac{-20000.910}{3600} = -5055 \text{ kW}$  puissance fournie. 2
- III. 1.  $P = q_m q_{BC} = 700. \frac{20000}{3600} \approx 3890 \text{ kW}$  2
2. Schéma 1,5
- $$\Delta T = \frac{(300 - 70) - (300 - 236)}{\text{Ln} \frac{300 - 70}{300 - 236}} \approx 130 \text{ K}$$
- 1,5
- et  $S = \frac{P}{K.\Delta T} = \frac{3890.10^3}{560.130} \approx 53,4 \text{ m}^2$  2
3.  $N = \frac{S}{S_{\text{tube}}} = \frac{S}{\pi d L} = \frac{53,4}{\pi.0,1.10} = 17 \text{ tubes.}$  2



Annexe 2 : corrigé

Diagramme de Mollier de la vapeur d'eau

