

EXAMEN DE MATIERE DECOUVERTE GENIE DES PROCEDES

Question de cours N°01 (5 Pts).

Compléter la figure 01, et expliquer étape par étape l'obtention du ciment par ce procédé.

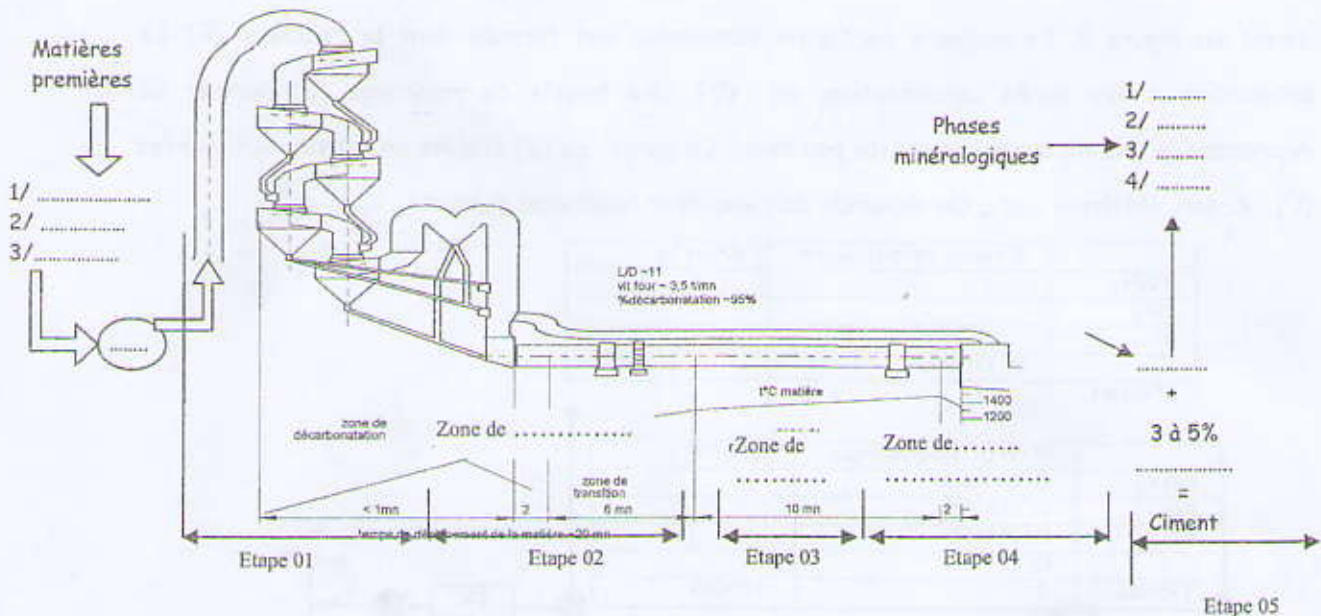


Figure 01. Procédé de fabrication du ciment simplifié.

Question de cours N°02 (5 Pts).

Compléter et expliquer le schéma ci-dessous (figure 02). Quelle est la différence entre la distillation simple et la distillation fractionnée ? Quel type de distillation subi le pétrole brut ? Justifier votre réponse ?

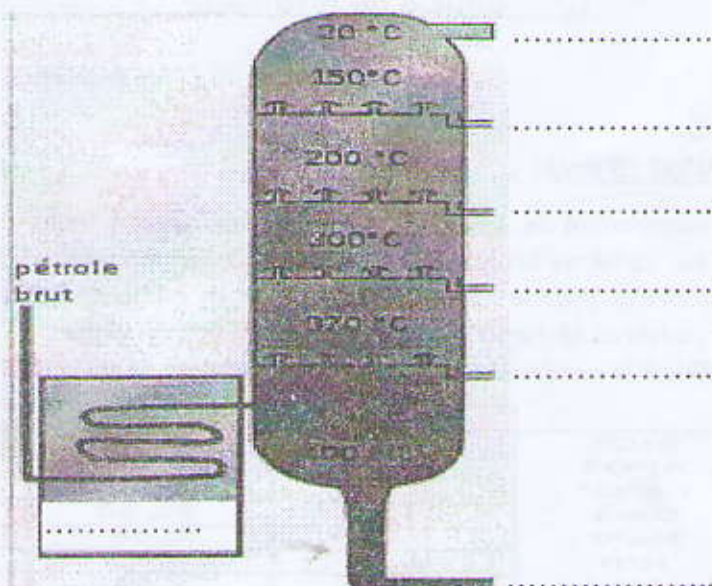


Figure 02. ....

Nom : .....  
 Mat : .....

Prénom.....  
 Groupe Semestre 03 .....

EXAMEN DE MATIERE DECOUVERTE GENIE DES PROCEDES

Exercice N°01 (5 Pts)

On étudie la synthèse de l'ammoniac réalisée industriellement selon la réaction  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftrightarrow 2NH_{3(g)}$ . Le schéma général d'un atelier fonctionnant en régime stationnaire est donné en figure 3. La majeure partie de l'ammoniac est formée dans le réacteur (R). La production a lieu après condensation, en (D). Une boucle de recyclage (F) permet de reprendre le gaz de synthèse qui n'a pas réagi. La purge, en (E) élimine en continu les inertes ( $i^*$ ) : Argon, Méthane ...etc. On demande de compléter le schéma suivant :

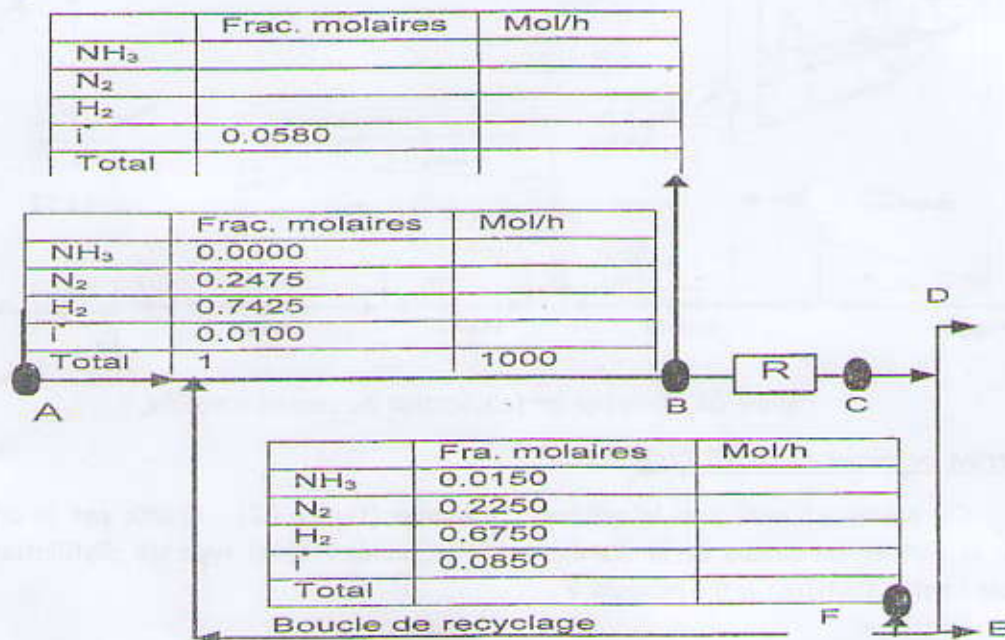


Figure 03: SYNTHÈSE D'AMMONIAC.

Exercice N°02 (5 Pts)

La composition de 3 matériaux est donnée dans le tableau suivant. Les analyses sont exprimées sur matières brutes pour le matériau 1, sur matières sèches pour le matériau 2, sur matières calcinées pour le matériau 3. Le titre en carbonate de ces 3 matériaux peut être calculé sur matières sèches à partir des compositions chimiques.

Quel est le matériau qui a le titre en carbonate le plus élevé sur matières sèches ?

	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	1,60	2,00	3,45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,80	1,00	1,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,40	0,50	0,86
CaO	41,60	52,00	89,66
Na <sub>2</sub> O	0,05	0,06	0,11
K <sub>2</sub> O	0,10	0,13	0,22
Indosés	1,85	2,31	3,99
PF	33,60	42,00	
Humidité	20,00		
Somme	100,00	100,00	100,00

Nom : .....  
 Mat : .....

Prénom.....  
 Groupe Semestre 03 .....

1) Bilan matière au pt B:

$$\frac{\bar{d}^B}{z} = \frac{\bar{\phi}^A}{z} + \frac{\bar{\phi}^F}{z} \quad \text{--- (I)}$$

$$\frac{\bar{\phi}^B}{\lambda} = \frac{\bar{\phi}^A}{\lambda} + \frac{\bar{\phi}^F}{\lambda} \quad \text{--- (II)}$$

$$\text{(II)} \Rightarrow \frac{\bar{\phi}^B}{z} \cdot F_{\lambda}^B = 10 + \frac{\bar{\phi}^F}{z} \cdot F_{\lambda}^F \quad \text{--- (III)}$$

$$\left( \frac{\bar{\phi}^A}{z} + \frac{\bar{\phi}^F}{z} \right) \cdot F_{\lambda}^B = 10 + \frac{\bar{\phi}^F}{z} \cdot F_{\lambda}^F$$

$$\frac{\bar{\phi}^A}{z} \cdot F_{\lambda}^B = 10 + \frac{\bar{\phi}^F}{z} (F_{\lambda}^F - F_{\lambda}^B)$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{\phi}^F}{z} = \frac{\frac{\bar{\phi}^A}{z} \cdot F_{\lambda}^B - 10}{F_{\lambda}^F - F_{\lambda}^B}$$

$$\text{donc: } \frac{\bar{\phi}^F}{z} = \frac{1000 \cdot 0,058 - 10}{0,085 - 0,058} = \frac{58 - 10}{0,027} = \frac{48}{0,027} = 1777,7777$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{\phi}^R}{z} = 1000 + 1777,7777 = 2777,7777$$

\* compte F:

$$\frac{\bar{\phi}^F}{NH_3} = 1777,7777 \times 0,015 = 26,66 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^F}{NH_2} = " \times 0,2250 = 400 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^F}{N_2} = " \times 0,6750 = 1200 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^F}{H_2} = " \times 0,085 = 151,11 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^F}{\lambda} = " \times 0,085 = 151,11 \text{ mol/l}^2$$

\* compte B:

$$\frac{\bar{\phi}^B}{NH_3} = 1000 \times 0,0000 = 0 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^B}{NH_2} = 0,2425 \times 1000 = 242,5 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^B}{N_2} = 1000 \times 0,7425 = 742,5 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^B}{H_2} = 1000 \times 0,01 = 10 \text{ mol/l}^2$$

$$\frac{\bar{\phi}^B}{\lambda} = 1000 \times 0,01 = 10 \text{ mol/l}^2$$

• au pt B: Flux?  $\frac{\Phi^B}{\lambda} = \frac{\Phi^A}{\lambda} + \frac{\Phi^F}{\lambda}$  ... Formule générale:

$$\frac{\Phi^B}{NH_3} = \frac{\Phi^A}{NH_3} + \frac{\Phi^F}{NH_3} = 0 + 26,66 = 26,66 \text{ mol/lb}$$

$$\frac{\Phi^B}{N_2} = \frac{\Phi^A}{N_2} + \frac{\Phi^F}{N_2} = 247,5 + 400 = 647,5 \text{ mol/lb}$$

$$\frac{\Phi^B}{H_2} = \frac{\Phi^A}{H_2} - \frac{\Phi^F}{H_2} = 242,5 + 1200 = 1942,5 \text{ mol/lb}$$

$$\frac{\Phi^B}{\lambda^A} = \frac{\Phi^A}{\lambda^A} + \frac{\Phi^F}{\lambda^A} = 10 + 151,11 = 161,11 \text{ mol/lb}$$

100%

~~100%~~

• au pt B: Fractions?  $F_i^B = \frac{\Phi_i^B}{\Phi^B}$

$$F_{NH_3}^B = \frac{\Phi_{NH_3}^B}{\Phi^B} = \frac{26,66}{2777,77} = 0,0096$$

$$F_{N_2}^B = \frac{\Phi_{N_2}^B}{\Phi^B} = \frac{647,5}{2777,77} = 0,2331$$

$$F_{H_2}^B = \frac{\Phi_{H_2}^B}{\Phi^B} = \frac{1942,5}{2777,77} = 0,7101$$

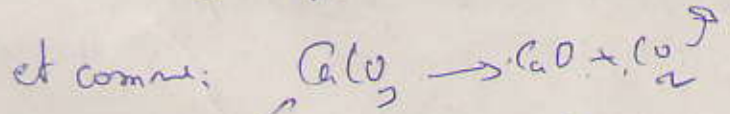
$$F_{\lambda^A}^B = \frac{\Phi_{\lambda^A}^B}{\Phi^B} = \frac{161,11}{2777,77} = 0,058$$

0,101

Suite corrigé EXAMEN MDGP 12/13. Exo N°2. | B: Buit | S: sèche  
 Titre en carbonate "CaCO<sub>3</sub>"?

\* Matériau 1:  $CaO \cdot q_B = CaO \cdot q_S \Rightarrow CaO_S = \frac{q_B}{q_S} \times CaO_B$  (10pts)

Don:  $CaO_S = \frac{100}{80} \times 41,60 = 52\% \Rightarrow CaO_S = 52\%$



100  $\rightarrow$  56  
 $T_{M1} \rightarrow$  52  $\Rightarrow T_{M1} = \frac{52 \times 100}{56} = 92,85\%$

$T_{M1}$  sèche = 92,85%

et avec  $M_2 \rightarrow CaO_S = 52\%$

donc:  $T_{M2}$  sèche = 92,85%

(2pts)

\* Pour  $M_3$ :  $CaO_{caliné} = CaO_S \times \frac{1}{100 - PF} \times 100$

$\Rightarrow CaO_S = CaO_{caliné} \times \frac{(100 - PF)}{100}$  (1pts)

Don:  $CaO_S^{M3} = 89,66 \times \frac{(100 - 42,00)}{100}$

$CaO_S^{M3} = 52\% \Rightarrow T_{M3}$  sèche = 92,85%

(10pts)

// donc il s'agit de même matière sous trois états (Buit, sèche et caliné)