

**EP 1**  
**ANALYSE, ORGANISATION**  
**ET COMMUNICATION TECHNOLOGIQUES**

**CORRECTION**

**Barème**

**1 Etude du procédé (26 points)**

1-1	3 points
1-2	15 points
1-3	8 points
1-4	2 points
1-5	2 points

**2 Etude de la sécurité (12 points)**

2-1	3 points
2-2	3 points
2-3	3 points
2-4	3 points

**3 Etude de la fragmentation de la Dolomie (18 points)**

3-1	3 points
3-2	
3-2-1	4 points
3-2-2	3 points
3-3	
3-3-1	5 points
3-3-2	3 points

**4 Etude de la calcination (12 points)**

4-1	4 points
4-2	4 points
4-3	4 points

**5 Etude de la réduction (12 points)**

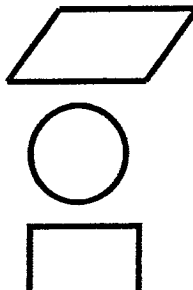
5-1	4 points
5-2	4 points
5-3	4 points

Groupement Inter Académique II		
CAP Industries Chimiques		Code : 122201
SESSION 2004	<b>CORRIGE</b> : EP1	Analyse Organisation Communications Technologiques
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 1/10

**1 ETUDE DU PROCEDE (26 points)**

1-1 A l'aide du descriptif du procédé, compléter le schéma de procédé (page 19) en y portant :

- les températures
- les pressions
- les tailles de grains de Dolomie



1-2 Compléter le schéma de principe (page 20).

1-3 Compléter la nomenclature du schéma de procédé (page 21).

1-4 Quelles sont les espèces chimiques présentes dans le laitier ?

**Le laitier fondu est composé de CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et MgO.**

1-5 Quelle est le rôle de la double enveloppe située autour du creuset, en aval du four de réduction ?

**Il condense les vapeurs de magnésium, avant la phase de purification.**

**2 ETUDE DE LA SECURITE (12 points)**

A l'aide de la fiche de données de sécurité du magnésium (**Dossier Ressources**), répondre aux questions suivantes :

2-1 Cocher la case correspondante :

- A 720°C à la pression atmosphérique, le magnésium pur est un produit à l'état :
- Solide
  - Liquide
  - Gazeux

Groupement Inter Académique II		
CAP Industries Chimiques		Code : 122201
SESSION 2004	CORRIGE : EPI	Analyse Organisation Communications Technologiques
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 2/10

## CAP Industries Chimiques

### SESSION 2004

A 1400°C et à la pression atmosphérique, le magnésium pur est un produit à l'état :

- Solide
- Liquide
- Gazeux

A 1090°C, à la pression atmosphérique, le magnésium change d'état, il se :

- sublime
- vaporise
- liquéfie

2-2 Indiquer les protections individuelles nécessaires lors de la manipulation de magnésium.

**Chaussures de sécurité, bleu de travail, gants, masque respiratoire.**

2-3 Quel symbole doit figurer sur les récipients de stockage contenant du magnésium ?

**Facilement inflammable.**

2-4 Quelles sont les conséquences sur l'homme en cas d'inhalation de poussières ?

**Irritations des voies respiratoires.**

### **3 ETUDE DE LA FRAGMENTATION DE LA DOLOMIE (18 points)**

Le minerai de dolomie est concassé puis broyé pour l'amener à une granulométrie comprise entre 4 et 28 mm

2-5 Quels sont les trois facteurs qui ont une influence sur la fragmentation ?

- **Dureté du minerai**
- **Friabilité du minerai**
- **Taux d'humidité**

2-6 Le broyage du minerai s'effectue dans un broyeur à boulets B3.

3-2-1 Compléter la nomenclature du broyeur en **page 22**.

Groupement Inter Académique II		
CAP Industries Chimiques		Code : 122201
SESSION 2004	<b>CORRIGE</b> : EP1	Analyse Organisation Communications Technologiques
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 3/10

# CAP Industries Chimiques

## SESSION 2004

3-2-2 Calculer la vitesse du broyeur à partir des données suivantes :

Vitesse critique :  $N_c = \frac{29,91}{\sqrt{R}}$

Vitesse réelle :  $N = 0,76 \times N_c$

Le diamètre du broyeur est de 3,8 m.

**$R = 1,9 \text{ m}$**

**$N_c = \frac{29,91}{\sqrt{1,9}} = 21,7 \text{ tr/min}$**

**$N = 0,76 \times 21,7 = 16,5 \text{ tr/min}$**

3-3 On réalise en sortie du broyeur à boulets une analyse granulométrique sur un échantillon de 250 g.

Les résultats du contrôle sont les suivants :

Numéro du tamis	Ouverture (mm)	Refus (g)	Refus (%)
Tamis 1	28	30	12
Tamis 2	25	10	4
Tamis 3	22	15	6
Tamis 4	20	15	6
Tamis 5	15	45	18
Tamis 6	10	60	24
Tamis 7	8	40	16
Tamis 8	4	15	6
Receveur	-----	20	8

3-3-1 Déterminer le pourcentage de refus de chaque tamis, ainsi que du receveur. Donner en exemple, le calcul pour le tamis 6.

**$\% \text{ refus} = 60/250 \times 100 = 24 \%$**

Groupement Inter Académique II			
CAP Industries Chimiques		Code : 122201	
SESSION 2004	CORRIGE : EP1	Analyse Organisation Communications Technologiques	
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 4/10	

3-3-2 Sachant que au cours d'un cycle de production on travaille avec un débit massique d'alimentation en dolomie de 15600 kg/h, calculer le débit massique de poudre de dolomie recyclée vers le broyeur à boulets, ainsi que le débit massique de fines dirigé vers la zone de stockage.

$$\text{débit massique de poudre de dolomie recyclée} = 15600 \cdot 12/100 = 1872 \text{ kg/h}$$

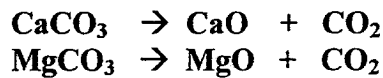
$$\text{débit massique de fines} = 15600 \cdot 8/100 = 1248 \text{ kg/h}$$

#### 4 ETUDE DE LA CALCINATION (12 points)

La calcination de la dolomie consiste à le soumettre à une haute température. La dolomie est composée de deux carbonates :

- Le carbonate de calcium (60 % massique)
- Le carbonate de magnésium (40% massique)

Après la calcination, il se forme des oxydes de calcium et de magnésium.



On alimente le four de calcination à un débit massique de 12400 kg/h.

4-1 Calculer le débit massique de  $\text{MgCO}_3$  noté  $q_{m \text{ MgCO}_3}$  qui est introduit dans le four.

$$q_{m \text{ MgCO}_3} = 12400 \cdot 40/100 = 4960 \text{ kg/h}$$

4-2 Calculer le débit massique de  $\text{CO}_2$  formé par la calcination du carbonate de magnésium.

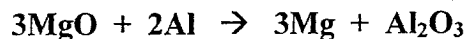
Débit molaire de  $\text{CO}_2$  formé par la calcination de  $\text{MgCO}_3$

$$q_n \text{ CO}_2 = q_n \text{ MgO formé} = q_{m \text{ MgO formé}} / M_{\text{MgO}} = 2004/40,3 = 49,73 \text{ kmol/h}$$

$$q_{m \text{ CO}_2} = 49,73 \cdot 44 = 2188 \text{ kg/h}$$

#### 5 ETUDE DE LA REDUCTION (12 points)

L'oxyde de magnésium réagit avec l'aluminium pour former du magnésium et de l'alumine suivant la réaction :



Cette réaction est supposée totale (rendement de 100 %).

Dans le four de réduction, on introduit 1200 kg d'oxyde de magnésium.

5-1 Calculer le nombre de moles d'oxyde de magnésium introduit.

Groupement Inter Académique II		
CAP Industries Chimiques		Code : 122201
SESSION 2004	CORRIGE : EP1	Analyse Organisation Communications Technologiques
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 5/10

# CAP Industries Chimiques

## SESSION 2004

$$n_{\text{MgO}} = 1200 / 40 = 30 \text{ kmol}$$

5-2 Calculer la masse d'aluminium à introduire dans le four de réduction.

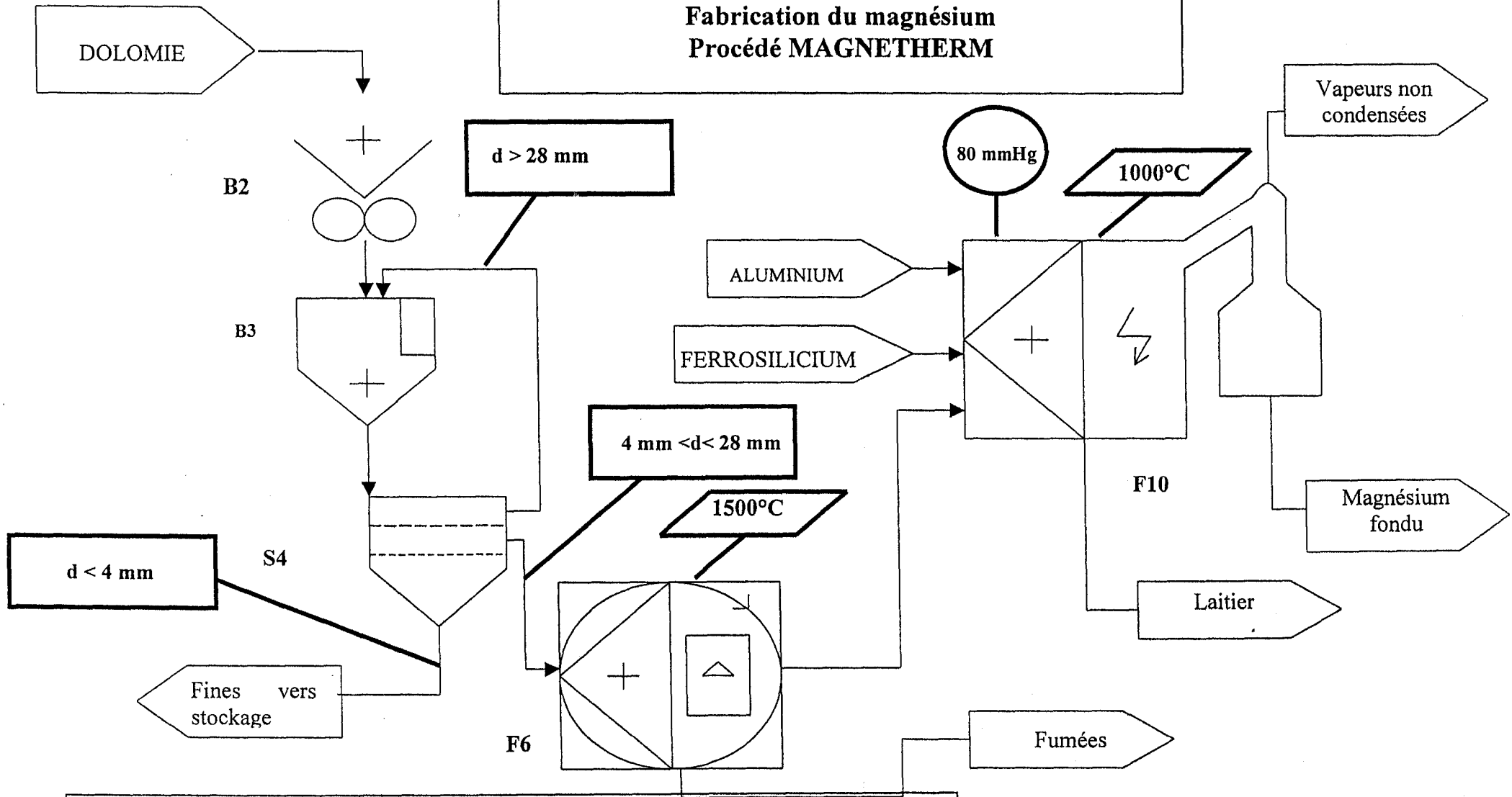
$$m_{\text{Al}} = 2 \cdot 30 / 3 \cdot 27 = 540 \text{ kg}$$

5-3 Calculer la masse de magnésium produite dans ce four.

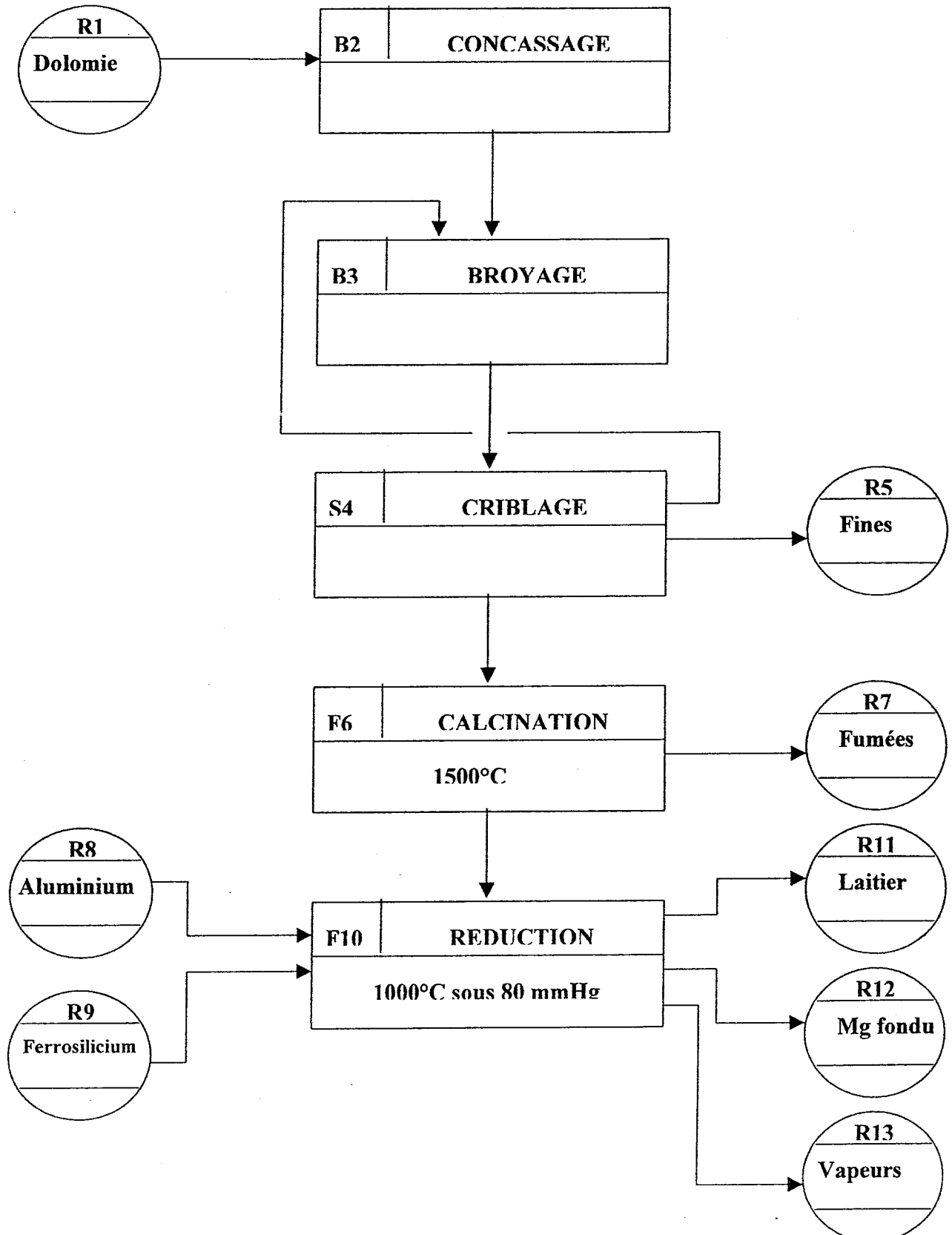
$$m_{\text{Mg}} = 30 \cdot 24 = 720 \text{ kg}$$

Groupement Inter Académique II			
CAP Industries Chimiques		Code : 122201	
SESSION 2004	CORRIGE : EPI	Analyse Organisation Communications Technologiques	
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 6/10	

**Fabrication du magnésium  
Procédé MAGNETHERM**



## SCHEMA DE PRINCIPE

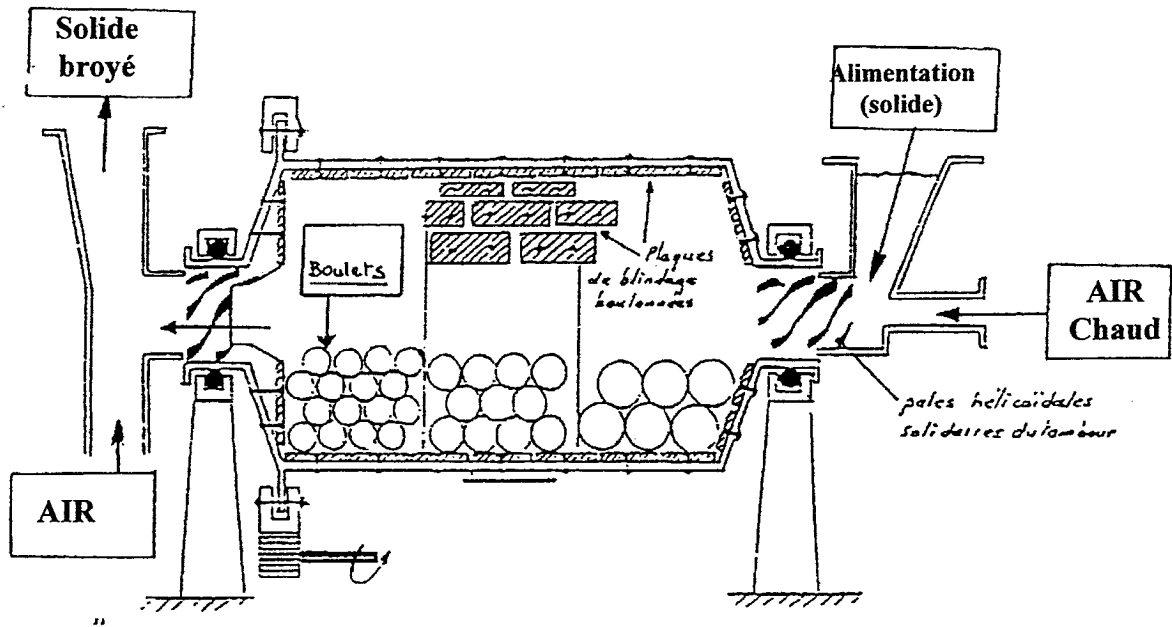




**NOMENCLATURE**

<b>Repère</b>	<b>Nom</b>	<b>Fonction</b>
<b>B3</b>	<b>Broyeur</b>	<b>Réduire la taille des grains de dolomie</b>
<b>S4</b>	<b>Crible</b>	<b>Trier la poudre en fonction de la taille des grains</b>
<b>F 6</b>	<b>Four de calcination rotatif</b>	<b>Former l'oxyde de magnésium</b>
<b>F 10</b>	<b>Four</b>	<b>Réduire l'oxyde de magnésium et former le magnésium fondu</b>

# BROYEUR A BOULETS



Groupement Inter Académique II		Code : 122201	
CAP Industries Chimiques		Analyse Organisation Communications Technologiques	
SESSION 2004	CORRIGE : EP1		
Durée : 3h00	Coef : 4	Page 10/10	