

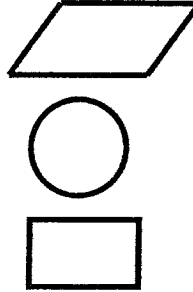
- SUJET -

# **DOSSIER TRAVAIL**

## 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 ?

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

## 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

- SUJET -

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

- Solide
- Liquide
- Gazeux

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

- sublime
- liquéfie
- vaporise

2-2 Indiquer les protections individuelles nécessaires lors de la manipulation de magnésium à l'état solide.

2-3 Quel symbole doit figurer sur les récipients de stockage contenant du magnésium à l'état solide ?

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

### **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

3-1 Citer trois facteurs qui ont une influence sur la fragmentation ?

3-2 Une partie du broyage du minerai s'effectue dans un broyeur à boulets **B3**.

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

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

Vitesse critique :  $N_c = \frac{29,91}{\sqrt{R}}$  (en tours/minute), avec R, rayon en mètre du broyeur

Vitesse réelle :  $N = 0,76 \times N_c$  (en tours/minute)

Le diamètre du broyeur est de 3,8 m.

- SUJET -

3-3 On réalise en sortie des broyeurs une analyse granulométrique (rendement de 100 %) 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	
Tamis 2	25	10	
Tamis 3	22	15	
Tamis 4	20	15	
Tamis 5	15	45	
Tamis 6	10	60	
Tamis 7	8	40	
Tamis 8	4	15	
Receveur	-----	20	

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

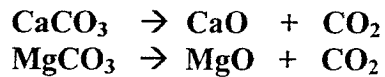
3-3-2 Sachant qu'au cours d'un cycle de production on travaille avec un débit massique d'alimentation en dolomie de 15600 kg/h, calculer le débit massique de poudre de dolomie recyclée vers le broyeur (particules supérieures à 28 mm), ainsi que le débit massique de fines dirigées vers la zone de stockage (particules inférieures à 4 mm).

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

La calcination de la dolomie consiste à la 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.



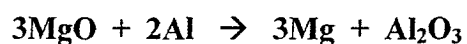
On alimente le four de calcination à un débit massique de 12400 kg/h.

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

4-2 Calculer le débit massique de CO<sub>2</sub> formé par la calcination du carbonate de magnésium, sachant qu'il se forme 2004 kg/h de MgO.  
(masses molaires données page 18)

## 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.

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

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

Données :

*Masses molaires*

$$M_C = 12 \text{ g/mol}$$

$$M_{Mg} = 24,3 \text{ g/mol}$$

$$M_O = 16 \text{ g/mol}$$

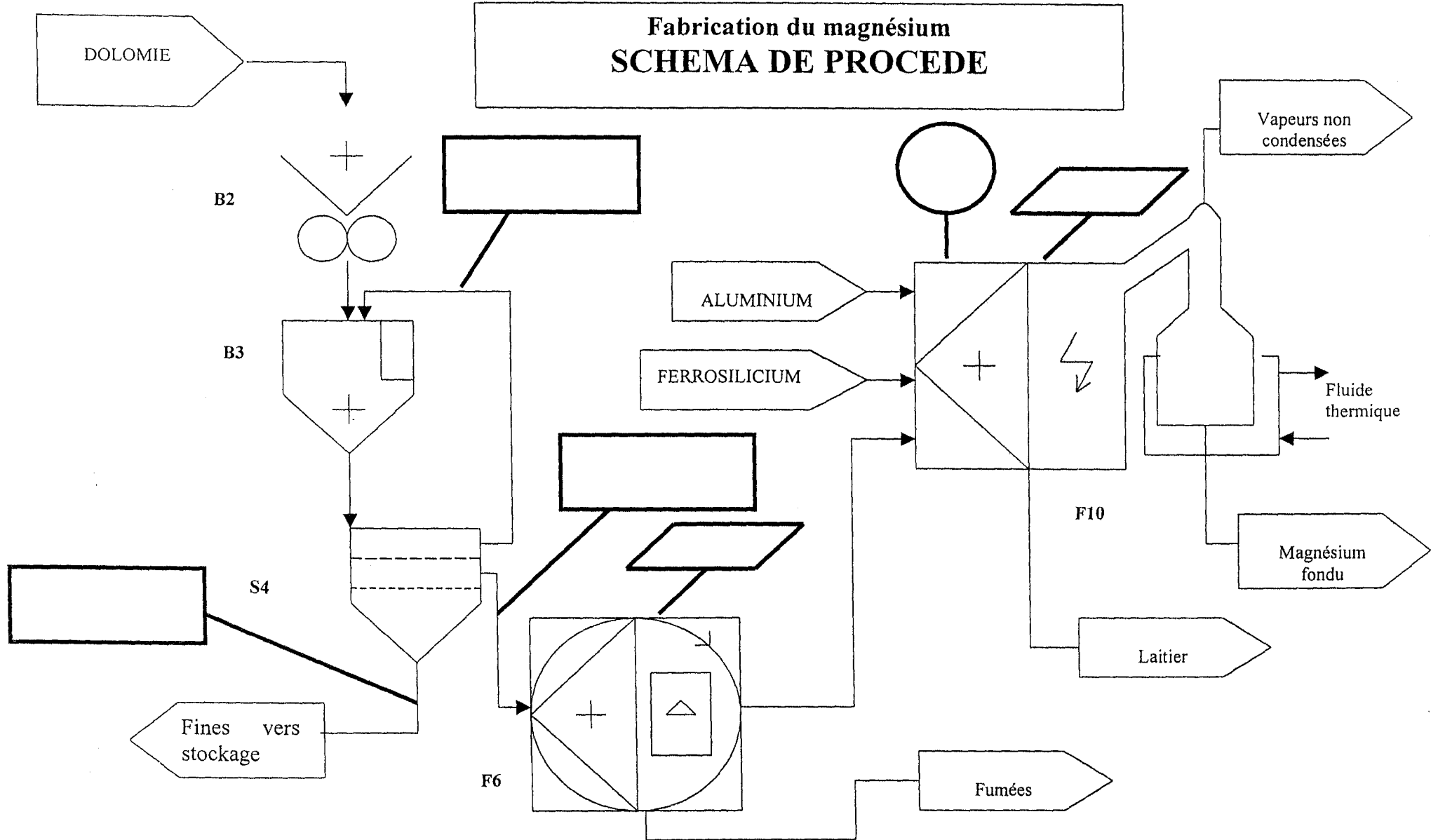
$$M_{Ca} = 40,1 \text{ g/mol}$$

$$M_{Al} = 27 \text{ g/mol}$$

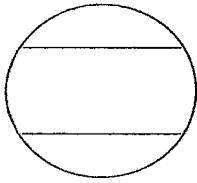


- SUJET -

# Fabrication du magnésium SCHEMA DE PROCEDE

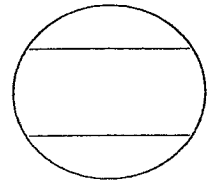


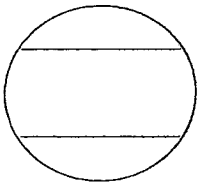
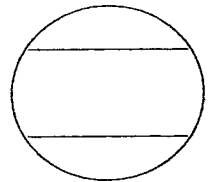
# SCHEMA DE PRINCIPE

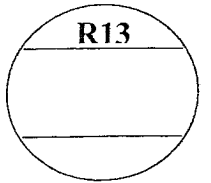
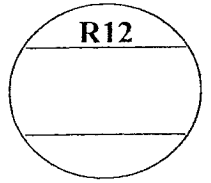
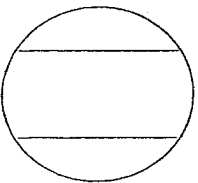
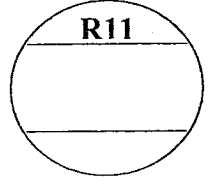


<b>B2</b>	<b>CONCASSAGE</b>





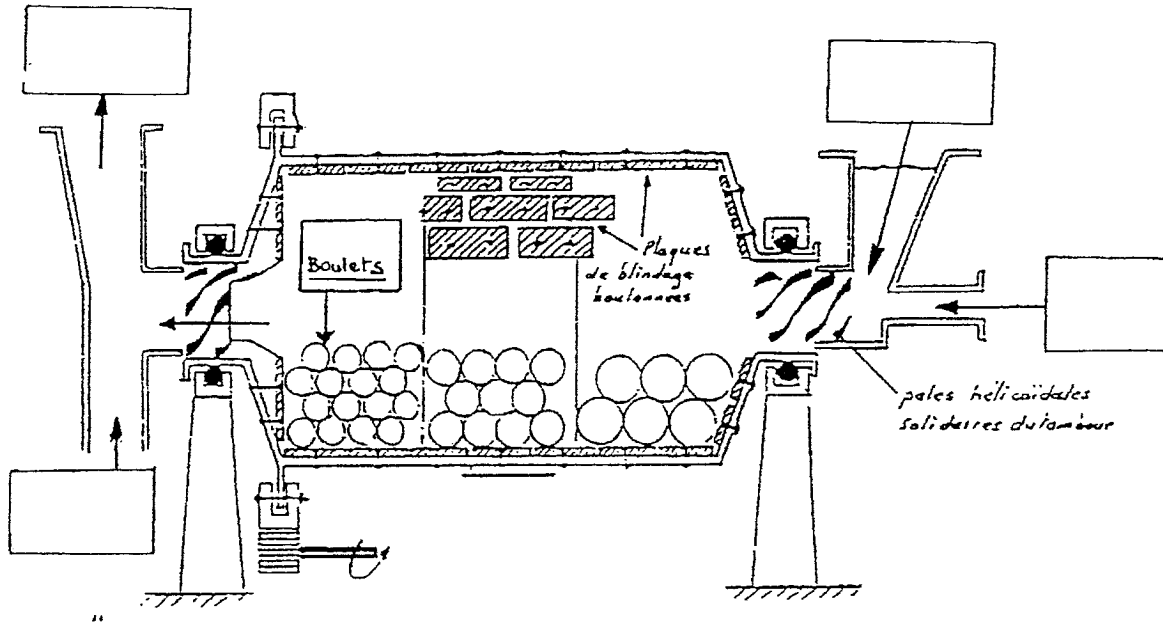



## NOMENCLATURE

<b>Repère</b>	<b>Nom</b>	<b>Fonction</b>
<b>B3</b>		
<b>S4</b>		
<b>F 6</b>		
<b>F 10</b>		

## BROYEUR A BOULETS

- SUJET -



Nomenclature des éléments :

- Air d'entraînement
- Air sec et chaud
- Solide broyé
- Alimentation en solide