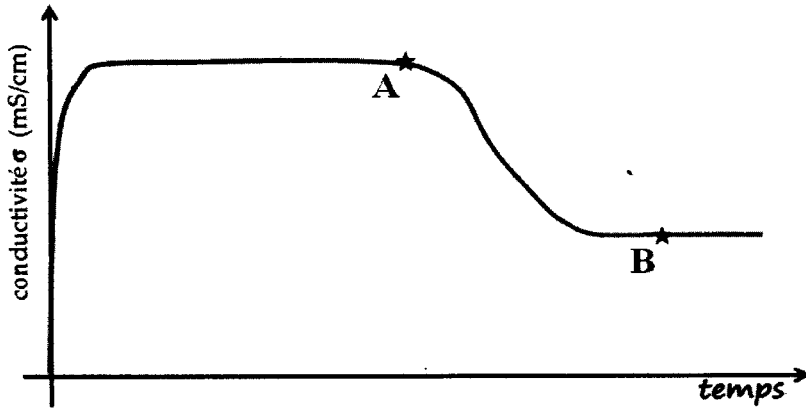


Examen SMC6/TMBTP4 : Matériaux de grande diffusion – 1ère session 2017-2018

I) Prise de plâtre

La figure suivante nous montre l'évolution de la conductivité au cours de la prise du plâtre. Pour volume d'eau de départ est 80 ml, le taux de gâchage adopté est de 15.



Données pouvant être utiles :

Solubilité dans l'eau distillée : (g/L)

Gypse : 2

Plâtre : 9

Masses molaires : (g/mol)

Gypse : 172

Plâtre : 145

Évolution de la conductivité d'un mélange eau/plâtre en fonction du temps

1°) Calculer la masse de plâtre utilisée dans cette étude :

$$\frac{E}{P} = \frac{m_{eau}}{m_{plâtre}} = 15 \Rightarrow m_{plâtre} = \frac{m_{eau}}{15} = \frac{80}{15} = 5,33 \text{ g} \quad (2)$$

2°) Calculer la concentration en ions Ca^{2+} ainsi que la masse du gypse formé aux points A et B.

Point A: Solution saturée en plâtre

→ { 9 g de plâtre se dissout ds 1000 ml
 { 2 g " " " " " 80 ml

$$x = 0,72 \text{ g de P diss. / 80 ml}$$

$$[Ca^{2+}]_{sat} = [P]_{diss} = \frac{0,72 / 145}{80 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,72 / 145}{80 \cdot 10^{-3}}$$

$$(1) [Ca^{2+}]_{sat}^A = 62,068 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

(ou bien $[Ca^{2+}]_{sat}^A = \frac{9/145}{1}$)

Plâtre se transforme en Gypse
 145 → 172

$$(5,33 - 0,72) \xrightarrow{\text{plâtre diss}} (5,47 \text{ g}) \quad (2) \quad (= m^A_{Gypse}) \quad (1)$$

Point B: Sol. Sat. en gypse

$$[Ca^{2+}]_{sat}^B = \frac{m_G}{V} = \frac{2/172}{1} = 11,63 \text{ mmol/l} \quad (1)$$

145 g de plâtre → 172 g de gypse
 (1 mole) (1 mole)

5,33 g → 6,322 g Gypse

Or, une partie de G est dissout pour donner 1 sol. sat. en gypse :

2 g de G → 1000 ml (Sol. Sat)

$x = 0,16 \rightarrow 80 \text{ ml}$

$$\Rightarrow m^B_G = 6,322 - 0,16 = 6,162 \text{ g} \quad (2)$$

II) Clinker / Ciment

Pour fabriquer le clinker (à 1450°C) on mélange 700 Kg de calcaire et 300 Kg d'argile. La composition chimique de ces matières premières est présentée dans le tableau ci-dessous.

Composition chimique (% massique)								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Humidité.	P.F.
calcaire	4,88	1,06	1,26	51,55	0,07	0,30	-	40,88
argile	55,53	15,2	6,48	8,5	0,81	0,42	1,02	12,04

1°) Quelle est le rôle des oxydes Al₂O₃ et Fe₂O₃ dans la fabrication du clinker. Peut-on les contrôler ?

① Al₂O₃ et Fe₂O₃ sont des fondants

Contrôle : * Module silicique = $MS = \frac{S}{A+F}$ ①
 * Module Alumino ferrique $AF = \frac{A}{F}$ ①

2°) Calculer la masse prévue de clinker

$$m_{\text{clinker}} = m_{\text{cru}} - \text{Humidité} - \text{PF}$$

$$m_{\text{clinker}} = m_{\text{calcaire}}^{1450} + m_{\text{argile}}^{1450}$$

$$m_{\text{calc.}}^{1450} = 700 - \frac{40,88}{100} \times 700 = 413,84 \text{ Kg}$$

$$m_{\text{Arg}}^{1450} = 300 - \left(\frac{(1,02 + 12,04)}{100} \times 300 \right) = 260,82 \text{ Kg}$$

$$m_{\text{clinker}} = 413,84 + 260,82$$

$$m_{\text{clinker}} = 674,66 \text{ Kg} \quad \textcircled{2}$$

3°) Calculer % CaO dans le clinker

$$\% \text{CaO/ck} = \frac{m_{\text{CaO}}^{\text{ck}}}{m_{\text{ck}}} \times 100$$

$$m_{\text{CaO}}^{\text{ck}} = m_{\text{CaO}}^{\text{cru}} = m_{\text{calcaire}}^{\text{CaO}} + m_{\text{arg}}^{\text{CaO}}$$

$$= (0,5155 \times 700) + (0,085 \times 300)$$

$$= 386,35 \text{ Kg}$$

$$\% \text{CaO/ck} = \frac{386,35}{674,66} \times 100$$

$$\% \text{CaO/ck} = 57,27 \quad \textcircled{3}$$

4°) Préparation d'un ciment CPJ

Le clinker précédent permet de préparer le CPJ (3% de gypse (pureté 93%) et 32 % de calcaire (pureté 92%). Calculer en Kg : m ciments, m gypse, m calcaire

$$m_{\text{ciment}} = m_{\text{G}}^{(3\%)} + m_{\text{ck}}^{(65\%)} + m_{\text{cc}}^{(32\%)}$$

$$m_{\text{ck}} = \frac{65}{100} \times m_{\text{ciment}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{ciment}} = \frac{100 \times m_{\text{ck}}}{65} \quad \textcircled{2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{ciment}} = 1037,94 \text{ Kg} \quad \textcircled{2}$$

$$m_{\text{G}} = \frac{3}{100} \times m_{\text{ciment}} \Rightarrow m_{\text{G}} = 31,14 \text{ Kg} \quad \textcircled{1}$$

$$m_{\text{calcaire}} = \frac{32}{100} \times m_{\text{ciment}} \Rightarrow m_{\text{cc}} = 332,14 \text{ Kg} \quad \textcircled{1}$$