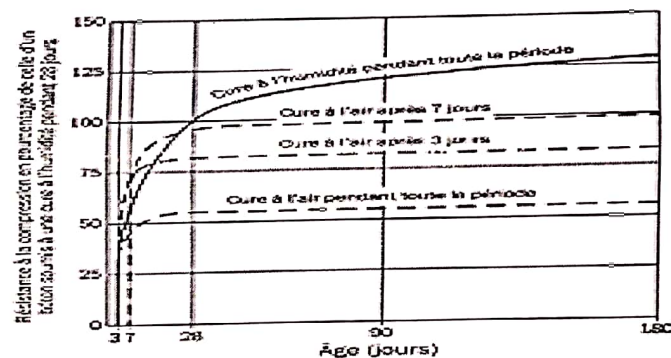


Devoir de synthèse

(Documents non autorisés)

Questions de cours :

- 1- En s'appuyant sur la courbe suivante, donner les différents modes de cure des éprouvettes des bétons et leurs influence sur la résistance à la compression. Justifier votre réponse.



- 2- A partir de la courbe contrainte-déformation obtenu lors d'un essai de compression sur une éprouvette de béton, commenter le comportement mécanique du matériau. Ce comportement est-il élastique ? Justifier votre réponse.
- 3- A l'aide d'une courbe, expliquer le rôle des accélérateurs de prise sur le comportement rhéologique et mécanique des mortiers et des bétons témoin.
- 4- Donner l'effet de la vibration sur les bétons avec et sans armatures.
- 5- Définir les termes suivants :
- Entraîneur d'air
 - Fluage
 - Nuance
 - Fendage

Problème:

Soit les refus cumulés des différents types de granulats :

Tamis (mm)	Refus sable S1 (%)	Refus sable S2 (%)	Refus gravier G (%)
0.08	100	100	
0.125	100	100	
0.16	98	86	
0.315	92	53	
0.63	64	24	
1.25	31	16	
2.5	6	1	100
4	1	0	98
5	0		95
6.3			93
8			89
10			78
12.5			52
16			15
20			0

I- Formulation théorique du béton :

- ① Déterminer le module de finesse des sables roulés S1 et S2.
- ② Quel est le sable le plus adéquat pour la fabrication d'un béton ordinaire ?

On désire formuler un béton binaire avec un sable S3 de module de finesse égale à 2,5.

- ③ Tracer les courbes granulométriques de sable S3 et de gravier G.
- ④ Déterminer la classe granulaire de deux granulats S3 et G.
- ⑤ Déterminer le diamètre maximal des granulats.

La résistance mécanique à 28j de ce béton est de 23 MPa. L'ouvrabilité désirée est caractérisée par un affaissement au cône égal à 6 cm. Le ciment possède une résistance vraie à 28j de l'ordre de 42 MPa et une masse volumique absolue 3100 kg/m³. Les granulats sont de bonne qualité, de masse volumique réelle de 2.54 g/cm³ pour le sable et 2.62 g/cm³ pour le gravier.

- ⑥ Déterminer le rapport C/E ainsi que le dosage en ciment.
- ⑦ En déduire le dosage en eau.
- ⑧ Déterminer les coordonnées du point de brisure A et tracer la courbe de référence OAB.
- ⑨ Calculer les masses de différents constituants de ce béton.

II- Correction des dosages

- ① Classer ce béton.
- ② Corriger, en justifiant, les dosages de fines sachant que la résistance à la compression à 28j réalisée sur des éprouvettes des bétons est égale à 20 MPa.

Bon travail

Annexe

Tableau 1 : Affaissement au cône en fonction de type de vibration

Affaissement en cm	Plasticité	Désignation	Vibration conseillée
0 à 4	Ferme	F	Puissante
5 à 9	Plastique	P	Normale
10 à 15	Très plastique	TP	Faible
≥ 16	Fluide	Fl	Léger piquage

Tableau 2 : Coefficient granulaire G en fonction de la qualité et de la taille maximale des granulats D_{max} .

Qualité des granulats	Dimension D_{max} des granulats		
	Fins $D_{max} \leq 16 \text{ mm}$	Moyens $20 \leq D_{max} \leq 40$	Gros $D_{max} \geq 50 \text{ mm}$
Excellente	0,55	0,60	0,65
Bonne, courante	0,45	0,50	0,55
Passable	0,35	0,40	0,45

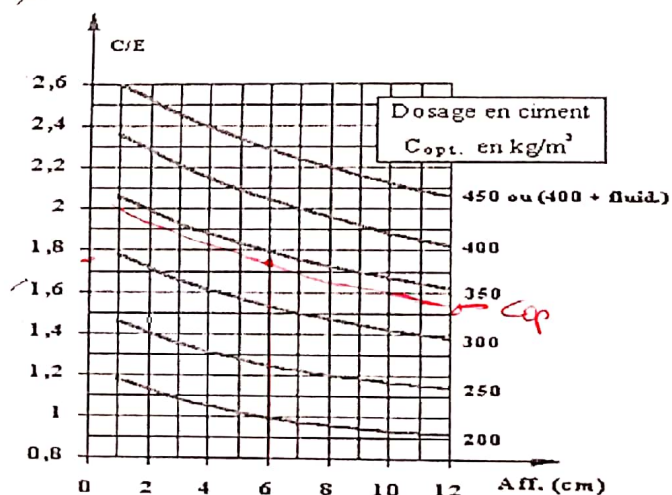


Figure 1 : Abaque de Dreux

Tableau 3: Correction sur le dosage en eau

Dimension maximale D des granulats (mm)	5	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	100
Correction sur le dosage en eau (%)	+15	+9	+6	+4	+2	0	-2	-4	-6	-8	-12

Tableau 4: Détermination du coefficient K

Vibration		Faible		Normale		Puissante	
Forme des granulats (du sable en particulier)		Roulé	Concassé	Roulé	Concassé	Roulé	Concassé
Dosage en ciment Kg / m ³	400 + fluidifiant	- 2	0	-4	- 2	- 6	- 4
	400	0	+ 2	-2	0	-4	-2
	350	+2	+ 4	0	+2	-2	0
	300	+4	+ 6	+2	+4	0	+2
	250	+6	+ 8	+4	+6	+2	+4
	200	+8	+ 10	+6	+8	+4	+6

Tableau 5: Détermination du coefficient de compacité du béton

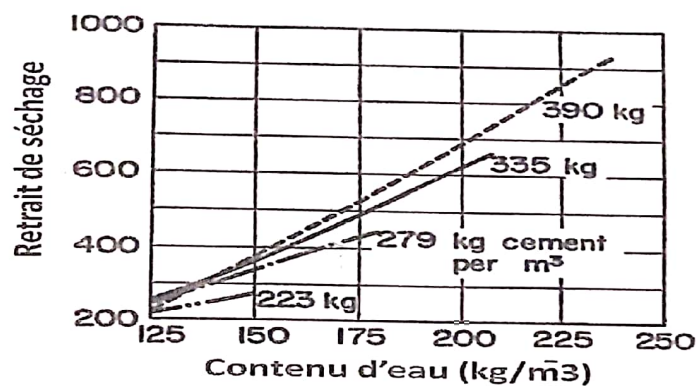
Consistance	Serrage	Dimension D des granulats (en mm)						
		D=5	D=10	D=12,5	D=20	D=31,5	D=50	D=80
<i>Molle</i>	Vibration normale	0,750	0,780	0,795	0,805	0,810	0,815	0,820
	Vibration faible	0,755	0,785	0,800	0,810	0,815	0,820	0,825
	Piquage	0,760	0,790	0,805	0,815	0,820	0,825	0,830
<i>Plastique</i>	Piquage	0,760	0,790	0,805	0,815	0,820	0,825	0,830
	Vibration faible	0,765	0,795	0,810	0,820	0,825	0,830	0,835
	Vibration normale	0,770	0,800	0,815	0,825	0,830	0,835	0,840
	Vibration puissante	0,775	0,805	0,820	0,830	0,835	0,840	0,845
<i>Ferme</i>	Vibration faible	0,775	0,805	0,820	0,830	0,835	0,840	0,845
	Vibration normale	0,780	0,810	0,825	0,835	0,840	0,845	0,850
	Vibration puissante	0,785	0,815	0,830	0,840	0,845	0,850	0,855
<p>N.B : Ces valeurs sont convenables pour des granulats roulés sinon il conviendra d'apporter les corrections suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sable roulé et gravier concassé : - 0,01 - sable et gravier concassé : - 0,03 								

Devoir de contrôle

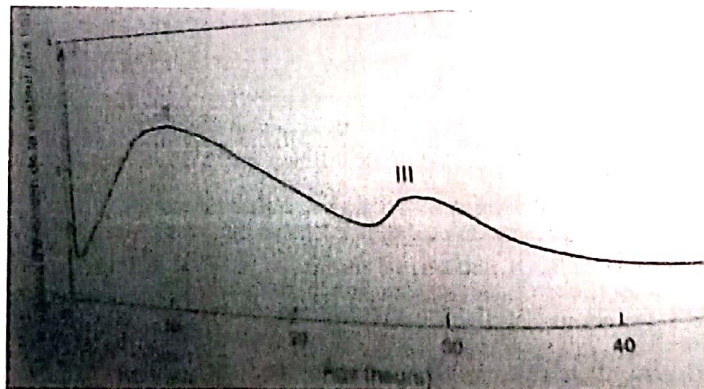
(Documents non autorisés)

Question de cours :

1. A travers des exemples, décrire le processus de fabrication d'un liant aérien et un liant hydraulique.
2.
 - 2.1. Définir : Résistance mécanique, retrait de séchage, pores et consistance.
 - 2.2. La résistance mécanique, le retrait de séchage, la porosité et la consistance sont tous gouvernés par la quantité d'eau ajoutée. Expliquer.



3. Quels sont les différentes exigences relatives aux granulats.
4. En s'appuyant sur la figure suivante, expliquer le mécanisme d'hydratation d'un ciment Portland.



Ex1 :

Un granulat a un indice des vides de 0,45. Il est saturé à 70%. La densité des solides est de 2,80.

A : Quelle est la masse spécifique du granulat ?

B : Quel est la masse volumique apparente du granulat sec ?

C : Quelle est la teneur en eau ?

D : Quelle teneur en eau faut-il pour une saturation à 90% ?

E : Quelle est la porosité ?

Ex2 :

Voici les résultats d'une analyse granulométrique d'un matériau S1 à partir d'une masse sèche de 200g et un matériau G1 de masse sèche $M_{G1} = 1\text{Kg}$.

Tamis (mm)	Poids des Tamis (g)	Poids des Tamis + matériaux (g)	Refus		Refus cum %	Tamisât cum %
			Refus partiels (g)	Refus cumulés (g)		
5	716.39	716.39				
2.5	708.9	710.3				
2	680.5	682.5				
1.25	672.15	676.88				
0.63	627.15	654.61				
0.315	582.35	665.55				
0.16	533	599.2				
0.08	512.57	525.41				
Fond	748.04	748..51				

Tamis (mm)	Poids des Tamis (g)	Poids des Tamis + matériaux (g)	Refus		Refus cum %	Tamisât cum %
			Refus partiels (g)	Refus cumulés (g)		
20	595.64	595.64				
16	716.44	729.1				
12.5	517.63	596.85				
10	528.17	700.6				
8	510..3	718.26				
6.3	494.5	680.31				
5	710.83	835.83				
2.5	701.42	831.32				
1.25	599.93	621.75				
Fond	439.7	502.42				

1. Compléter les tableaux puis tracer les courbes granulométriques de S_1 et G_1 .
Commenter. A partir de cette courbe, déterminer sa classe granulaire.
2. Déterminer le module de finesse M_f du sable S_1 .
3. Est-ce que cet essai est validé.
4. Vérifier cette classe en se basant sur les 4 conditions de la norme NF P 18-304.
5. Calculer le pourcentage de fine sur le tamis 0.08.
6. On veut réaliser un mélange de ces deux matériaux avec 30% de S_1 et 70% de G_1 .
Tracer la courbe de mélange.

NF P 18- 304 :

- 1- $0.63d \rightarrow T' < 3\% (D > 5mm)$
 $T' < 5\% (D < 5mm)$
- 2- $/d \rightarrow 1\% < T < 15\%$ si $(D < 1.56d)$
 $1\% < T < 20\%$ si $(D > 1.56d)$
- 3- $D \rightarrow 1\% < R < 15\%$ (si $(D < 1.56d)$)
 $1\% < R < 20\%$ (si $(D > 1.56d)$)
- 4- $1.56D \rightarrow R' = 0$

Bon travail