

BTS BATIMENT

Session 2001

Epreuve U5.2 – Laboratoire

Thème L 3

Sujet

Durée : 2h40 + 20 min d'entretien avec le jury

Avertissement :

- Tous les documents (sujets, travaux du candidat y compris les brouillons) seront ramassés par l'examineur.
- Le candidat choisira son matériel parmi celui qui est mis à sa disposition.
- Les documents établis devront être exploitables.

PREMIERE PARTIE :Foisonnement d'un sable

Introduction :

Le sable approvisionné sur le chantier n'est jamais sec, ce qui entraîne généralement un manque de sable par mètre cube de béton d'où un béton poreux, car les vides ne seront pas bouchés, et moins résistant et moins durable.

Il faut donc :

- Soit déterminer les quantités mises en oeuvres par pesées, en tenant compte de la teneur en eau.
- Soit déterminer préalablement la courbe de la variation de la masse volumique apparente (ρ en g/cm^3) en fonction de la teneur en eau (ω en %).

Matériels et matériaux :

- Un sable sec 0/5
- Balance
- Récipient de 1 ou 2 d m^3
- Four micro-ondes.

Travail demandé :

La manipulation portera sur la mise en évidence de l'importance du foisonnement du sable. Déterminer la masse volumique apparente sèche (ρ_d) du sable fourni en faisant varier sa teneur en eau.

Principe de détermination :

a- Peser 2000 g de sable sec

b- Déterminer la masse volumique apparente humide ρ_h du matériau : ρ_0

c- Ajouter 40g d'eau aux 2000 g de sable. Bien mélanger et déterminer la nouvelle masse volumique : ρ_1 , contrôler la teneur en eau

d- Ajouter à nouveau 40g, déterminer : ρ_2 , contrôler la teneur en eau

Répéter l'opération trois fois.

Tableau des résultats :

Quantité d'eau ajoutée (en g)	ω (%)	ρ_h (g/cm^3)	ρ_d (g/cm^3)
0			
40			
80			
120			
160			

e- Porter les résultats sur un graphique : $\rho_d = f(\omega)$.

On donne :
$$\rho_d = \frac{\rho_h}{1 + \omega}$$

Questions :

1) Analyser les résultats obtenus et interpréter la courbe obtenue.

2) Exercice :

Sur un chantier, la quantité de sable pour fabriquer un mortier (enduit de façade, corps d'enduits, épaisseur 20mm, surface 5 m²) dosé à :

Sable sec : 100 litres

Ciment : 50 kg

En fonction des résultats obtenus lors de la manipulation, sachant que le sable livré contient 3 % d'eau, quel volume de sable humide faut-il ajouter au 50 kg de ciment pour obtenir le même dosage.

3) **Montrer l'importance de la négligence du phénomène de foisonnement sur le dosage des enduits.**

DEUXIEME PARTIE : Compacité d'un mélange de sable et de gravier

Introduction :

L'étude de la classe granulaire d'un béton montre que la résistance dépend de la compacité des agrégats inertes qui composent ce béton. Les courbes de mélange granulaires de référence sont basées sur ce principe.

En l'absence de méthode de formulation des bétons sur chantier, vous êtes chargés d'élaborer un mélange granulaire de deux matériaux visant à respecter le critère de compacité maximale (ou porosité apparente minimale) des granulats.

Matériels et matériaux :

Un sable sec 0/5

Un gravier sec 5/20

Le sable et le gravier ont la même provenance, on supposera qu'ils ont la même masse volumique absolue ρ_{abs} qui vous est donnée par le jury.

Balance. Eprouvette en carton 16x32.

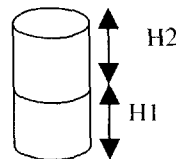
Documents fournis :

Norme NF P 18 101 (ou 18 -540): Granulats – vocabulaire - Classification

Travail demandé :

Mode opératoire de la manipulation :

1) Réaliser un mélange de sable et de gravillon avec des proportions variables, avec une masse totale $M_s + M_g = 5,00\text{kg}$. Compléter en premier temps les colonnes M_s et M_g . Calculer le volume occupé par l'éprouvette dans l'éprouvette (H_2).



2) Compléter le tableau suivant en utilisant la masse volumique apparente sèche ρ_d :

%Gravier 5/20	%Sable 0/5	Φ	H_1	H_2	V	M	ρ_d
100	0						
70	30						
60	40						
50	50						
40	60						
0	100						

X [%]	Mg [g]	Ms [g]	Vg [cm3]	Vs [cm3]	Vg+Vs [cm3]	V [cm3]	Vv [cm3]	e	n [%]	c
100 %										
70 %										
60 %										
50 %										
40 %										
0 %										

3) Calculer la masse volumique apparente de chacun des mélanges (voir tableau ci-dessus).

4) En déduire la porosité des différents granulats et mélanges (voir tableau ci-dessus)

5) Tracer la courbe $c = f (\%G)$.

6) Quelles proportions de sable et de gravier proposez vous pour obtenir la porosité minimale ?

Rappel :

Compacité d'un matériau : c

; **Porosité apparente d'un matériau : n = 1 - c**

$$c = \frac{\text{Volumedesolide}}{\text{Volumetotal}} = \frac{\rho_d}{\rho_{abs}}$$