

BTS BATIMENT

Session 2006

Epreuve U 5.2 – Laboratoire

Thème n°1

Sujet

Durée : 2 h 40 mn + 20 mn 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.**

Thème n°1 - Granulats 1 ETUDE D'UN GRAVILLON

MISE EN SITUATION:

Vous êtes responsable de contrôler la qualité des granulats dans une centrale de fabrication de béton, agréée " Béton Contrôlé".

Une entreprise de gros-œuvre, travaillant sur un chantier de bâtiment, fait appel à votre entreprise pour lui livrer un béton de résistance mécanique supérieure à 35 MPa.

On vous demande de vérifier le marquage CE du gravillon fourni par la carrière et entrant dans la fabrication de ce béton. Ce gravillon est extrait du lit naturel d'une rivière et commercialisé par la carrière "GSB". (voir marquage CE page 4/6)

MATERIELS, MATERIAUX ET DOCUMENTS FOURNIS:

✓ **Normes:**

- EN 12620 : Granulats pour bétons
- NF P 18-554 ou EN 1097-6 : Mesure des masses volumiques et du coefficient d'absorption des gravillons
- NF P 18-560 ou EN 933-1 : Analyse granulométrique par tamisage
- NF P 18-561 ou EN 933-3: Mesure du coefficient d'aplatissement
- NF P 18-591: Propreté superficielle des granulats.

✓ **Matériaux:**

- Gravillon 4/16 sec : 6 kg.

✓ **Matériels:**

- pour détermination des masses volumiques,
- série de tamis et de grilles correspondantes
- balance.

TRAVAIL DEMANDE:

Extrait du CCTP du chantier :

" La qualité des granulats devra être soumise à l'acceptation du maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle pour chaque catégorie d'ouvrage. Les granulats répondront à la norme EN 12620 " .

A la demande du Maître d'œuvre, vous devez vérifier les caractéristiques du gravillon indiqués sur le document de marquage, à l'aide des essais suivants :

- Analyse granulométrique,
- Mesure du coefficient d'aplatissement,
- Masse volumique apparente,
- Masse volumique absolue,
- Coefficient d'absorption,
- Propreté du gravillon.

1. Analyse granulométrique par tamisage :

- A l'aide du tableau de résultats fourni page 5/6, tracer la courbe granulométrique du gravillon sur le document page 6/6.
- En vous aidant de la norme EN 12620 (§ 4.3.2) et de vos résultats d'analyse granulométrique, vérifier la classe granulaire du gravillon et sa catégorie .

2. Coefficient d'aplatissement :

- Conformément à la norme EN 933-3 ou NF P 18-561, déterminer le coefficient d'aplatissement de l'échantillon de gravillon proposé.
- A l'aide de votre résultat et de la norme EN 12620 (§ 4.4), vérifier la catégorie concernant la forme de votre gravillon.

3. Masse Volumique Absolue :

- Effectuer un essai et justifier le choix de la méthode utilisée.
- Exprimer la valeur de la masse volumique absolue mesurée du gravillon.
- Calculer les incertitudes relatives et absolues du résultat obtenu.
- Comparer le résultat obtenu à la valeur désignée sur le document de marquage.

4. Coefficient d'absorption :

- Interpréter les résultats de l'essai suivant :
 - Masse de l'échantillon sec : $M_s = 3200 \text{ g}$
 - Masse de l'échantillon imbibé : $M_a = 3360 \text{ g}$
- Comparer le résultat obtenu à la valeur désignée sur le document de marquage.

5. Masse Volumique Apparente :

- Effectuer un essai et justifier le choix du matériel utilisé.
- Exprimer la valeur de la masse volumique apparente mesurée du gravillon.
- Comparer le résultat obtenu à la valeur désignée sur le document de marquage.

6. Propreté du gravillon :

- Interpréter les résultats de l'essai suivant :
 - Masse de l'échantillon humide $\textcircled{1}$: $M_{1h} = 1500 \text{ g}$

- **Masse du second échantillon humide : $M_h = 1700$ g**
- **Masse sèche de l'échantillon ① après étuvage: $M_{1s} = 1457$ g**
- **Masse sèche du refus du second échantillon après tamisage sur le tamis de 0,5 mm et après étuvage : $m' = 1630$ g.**

→ **Comparer le résultat obtenu à la valeur désignée sur le document de marquage.**

7. Conclusion :

- **Le granulat est-il conforme à sa feuille de marquage ?**
- **Quelles seraient les conséquences sur le béton si ces caractéristiques n'étaient pas vérifiées ?**

EVALUATION :

- | | |
|-------------------------------|----------|
| ✓ Manipulation : | 6 points |
| ✓ Exploitation : | 8 points |
| ✓ Dialogue avec l'examineur : | 6 points |

TOTAL 20 points

Marquage CE

CE

**CARRIERE « GSB »
33000 BORDEAUX**

EN 12620
Granulats pour bétons hydrauliques

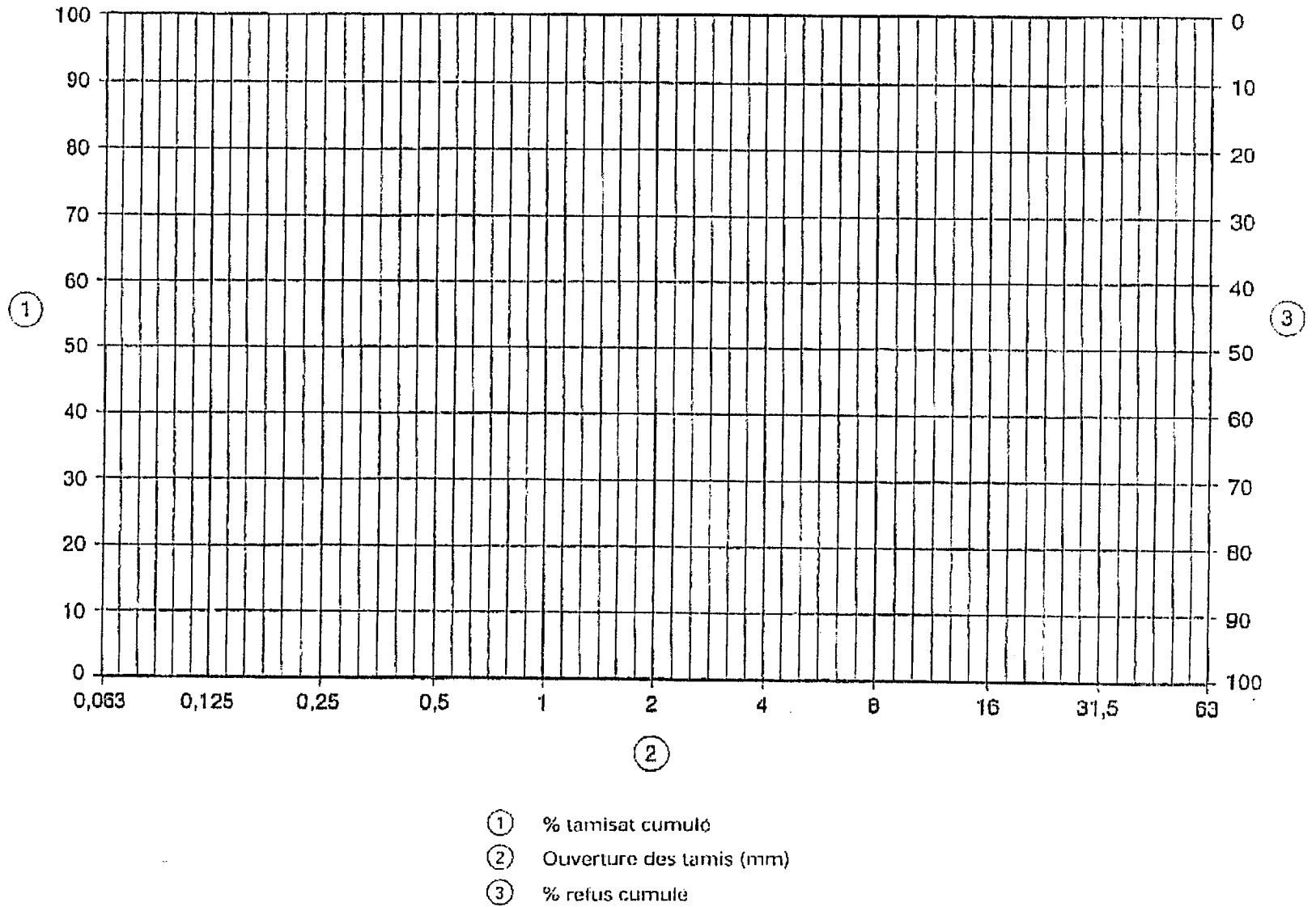
Granularité	Désignation	4/16
Catégorie	Désignation	G_C 90/15
Forme des grains	Catégorie	F_{15}
Teneur en fines	Catégorie	f_{NR}
Masse Volumique absolue	Valeur déclarée	2600 kg/m ³
Absorption d'eau	Valeur déclarée	5 %
Masse Volumique apparente	Valeur déclarée	1650 kg/m ³
Propreté	Valeur déclarée	1,3 %

GRANULARITE – TAMISAGE EN 933-1	LABORATOIRE MATERIAUX BTS Bâtiment
Identification de l'échantillon : Thème n°1	Date : Opérateur :
Procédé utilisé : tamisage par voie sèche	
Masse de l'échantillon après lavage et séchage : $M_2 = M_1 = 3000$ g	

Ouverture des tamis (mm)	Masse de refus partiels (Ri) (g)	Masse de refus cumulés (Ri) (g)	Pourcentage de refus cumulés $(Ri / M_1) * 100$ (%)	Pourcentages cumulés de tamisât $100 - [(Ri/M_1) * 100]$ (%)
20	0			
16	30			
14	270			
12,5	300			
10	450			
8	690			
6,3	630			
4	570			
2	10			
1	20			
0,063	10			
	$\Sigma Ri =$			
fond P =	1			
$\Sigma Ri + P =$				
$[M_2 - (\Sigma Ri + P)] / M_2 * 100 =$			< 1 %	Observations :

Pourcentage de tamisât de fines f sur la tamis de 63µm = $P / M_1 * 100 =$

Présentation graphique des résultats



BTS BATIMENT

SESSION 2006

EPREUVE U 5.2 - LABORATOIRE

Thème n° 2

SUJET

durée : 2 h 40 mn + 20 mn de dialogue 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.

ANALYSE de GRANULATS

INTRODUCTION

Vous venez d'ouvrir une nouvelle exploitation de matériaux rocheux, et vous voulez connaître les différents produits que vous pourrez commercialiser. Vos clients seront principalement des fabricants de bétons.

Vous disposez des premiers échantillons prélevés sur stock : matériaux S1, S2 et G1.

Votre travail comportera 2 parties :

- l'étude des sables S1 et S2;
- l'étude du gravillon G1;

DOCUMENTS A CONSULTER

Les normes relatives aux essais à effectuer ou à exploiter :

- NF P 18-540 (Oct 97) « Granulats: définitions, conformité, spécifications » ou EN 12620 « Granulats pour béton » et NF P 18-545
- NF P 18-560 « Analyse granulométrique par tamisage » ou EN 933-1 « Caractéristiques géométriques des granulats – partie 1: analyse granulométrique par tamisage »
- NF P 18-598 « Essai d'équivalent de sable » ou EN 933-8 « Caractéristiques géométriques des granulats – partie 8: équivalent de sable »

MATERIAUX - MATERIELS - DOCUMENTS A UTILISER

- Matériaux S1, S2 et G1 secs
- Série de tamis pour analyse granulométrique
- Balance de précision suffisante
- Courbe granulaire du matériau S1
- Feuille d'analyse granulométrique

TRAVAIL DEMANDE

1 - ETUDE DES SABLES

1.1 – Effectuez l'essai d'équivalent de sable sur le matériau S1. Commentez ce résultat.

1.2 – Calculez le module de finesse du sable S1. Commentez le résultat.

1.3 – Effectuez l'analyse granulométrique du sable S2, tracez la courbe. Calculez son module de finesse.

1.4 - Afin d'obtenir un sable correct pour la fabrication de béton, vous avez choisi de mélanger S1 avec S2 dans des proportions permettant d'obtenir un module de finesse optimal de 2,5 (2,8 si norme EN 933-1). Ce nouveau matériau sera appelé S.

A partir des courbes données, déterminer les proportions des matériaux S1 et S2 pour que le module de finesse du mélange soit optimal. Vous pouvez utiliser les formules d'Abrams ci-dessous:

$$x = \frac{Mf - Mf2}{Mf1 - Mf2} \qquad y = \frac{Mf1 - Mf}{Mf1 - Mf2}$$

- avec :
- Mf module de finesse du mélange S;
 - Mf1 module de finesse du sable 1;
 - Mf2 module de finesse du sable 2;
 - X le pourcentage de sable 1 dans le mélange;
 - Y le pourcentage de sable 2 dans le mélange.

1.5 - Tracez la courbe granulaire théorique du mélange sur la feuille d'analyse granulométrique.

1.6 - Quelle est la désignation commerciale de ce nouveau sable ?

1.7 - Nommez les autres essais à réaliser pour classer les sables selon la norme P 18-540 (ou EN 12620).

2 – ETUDE DU GRAVILLON

2.1 - Effectuez l'analyse granulométrique du matériau G.

2.2 - Tracez la courbe granulométrique.

2.3 - Quelle est sa désignation commerciale ?

BAREME

Manipulations:	8 points
Exploitation des résultats:	6 points
Entretien avec le jury:	6 points

B.T.S. BATIMENT

Session 2006

Epreuve U5.2 – Laboratoire

Thème 4

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.
- Le candidat demandera tous les documents nécessaires à la réalisation de sa manipulation et à son interprétation à l'examineur.
- Les documents établis devront être exploitables.

CIMENT

Objectif de l'étude :

Vous travaillez dans une cimenterie et on vous demande de vérifier la classe vraie du ciment produit quotidiennement

Les ciments que vous fabriquez seront utilisés additionné de fines pour la confection de béton. On vous demande de réaliser les essais qui vous permettront de déterminer l'impact de l'utilisation d'une fine calcaire dans le but d'établir une prescription.

Documents fournis aux candidats par le centre d'examen :

Normes :

- NF P 15-301 : Liants hydrauliques et ciments courants :
« Composition, spécification et critères de conformité »
- NF EN 196-1 : Méthodes d'essai des ciments :
« détermination des résistances mécaniques »
- MF P 18-508 : Additions pour béton hydraulique.
« Additions calcaires – Spécifications et critères de conformité.

Matériaux et matériels à utiliser

- Ciment CEM I 52.5 N.
- Sable Normal
- 3 éprouvettes de mortier normal 4 x 4 x 16, réalisées avec le ciment CEM I 52.5 N, âgées de 28 jours

Matériels

- Matériel spécifique aux essais à réaliser
- Matériel courant de laboratoire

Travail demandé :

A partir des matériaux et des normes d'essai que l'on vous donne :

1) pour le mortier normal

- Réalisez une série d'éprouvettes permettant de mesurer la classe vraie du ciment utilisé.
- A partir des éprouvettes de mortier âgées de 28 jours données, déterminez la classe vraie du ciment suivant le calcul donné dans la norme NF EN 196-1 chapitre 10

2) Pour le mortier ciment plus fines calcaires

- Donner le mode opératoire permettant de réaliser une série d'éprouvettes en vue de mesurer l'activité des fines utilisées.
- On vous donne les résultats des essais en compression sur des éprouvettes réalisées avec un mélange de ciment CEM I 52.5 N et des fines calcaires conformément à la norme NF P 18-508 :

Eprouvette	Résultat essai de compression	
	Première demi-éprouvettes (MPa)	Deuxième demi-éprouvettes (MPa)
1	54.94	50.84
2	51.66	49.20
3	52.48	59.04

- A partir des résultats ci-dessus et de ceux obtenus lors de l'essai sur mortier normal à la question 1, calculez l'indice d'activité des fines calcaires utilisées. Cette valeur est-elle conforme aux spécifications de la norme ?
- Dans quel but détermine-t-on l'indice d'activité des fines ?

Barème :

Manipulation / 7
Préparation, exploitation / 7
Entretien / 6