

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BTS BATIMENT

Session 2006

Epreuve U 5.2 – Laboratoire

Thème n°5

Correction

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°5 - Béton 1
ETUDE D'UN BETON
CORRIGE

COMPOSITION:

Attention :

La composition proposée est calculée avec des courbes granulométriques qui ne sont pas les mêmes dans tous les centres d'examen.

1- Vérification de D, dimension maximale des granulats:

La dimension maximale D correspond au D de l'appellation commerciale d/D du plus gros granul utilisé (NF P 18-541).

Supposons D = 16 mm, et vérifions que :

- Passant à 1,58D = 25 mm : 100 % $\geq 99\%$
- Passant à D : 96 % $\geq 85\%$ et $\leq 99\%$

D = 16 mm

2- Détermination de la résistance visée $f_{C_{moy}}$ ("cible"):

- $f_{C_k} = 25$ MPa
- On ne dispose pas d'information sur la qualité de la fabrication:

$$f_{C_{moy}} = f_{C_k} + 5 \text{ MPa}$$
$$f_{C_{moy}} = 25 + 5 = 30 \text{ MPa}$$

$f_{C_{moy}} = 30$ MPa

3- Dosage en eau et teneur en air:

Consistance	Affaissement au cône (cm)	Dosage en eau (E) (litres/m ³)	Teneur en air (a) (litres/m ³)
Plastique (P)	9	190	20

D est différent de 20 mm, il faut corriger les valeurs de E et de a par le coefficient multiplicateur 1,05 :

$$E = 190 \times 1,05 = 199,5 \text{ l}$$
$$a = 20 \times 1,05 = 21 \text{ litres}$$

$E = 200 \text{ l/m}^3$ et $a = 21 \text{ l/m}^3$

4- Détermination du dosage en ciment à partir de la formule de Bolomey:

$$f_{C_{moy}} = k_b \cdot f_{mc28} \left(\frac{C}{E + a} - 0,50 \right)$$

- Valeur estimée de k_b :

Granulats siliceux, roulés $\rightarrow k_b = 0,50$

- Valeur estimée de f_{mc28} :

Classe du ciment : 32,5 $\rightarrow f_{mc28} = 45$ MPa

$$C = (E + a) [f_{C_{moy}} / (k_b \cdot f_{mc28}) + 0,5]$$

$$C = (200 + 21) [30 / (0,5 \cdot 45) + 0,5]$$

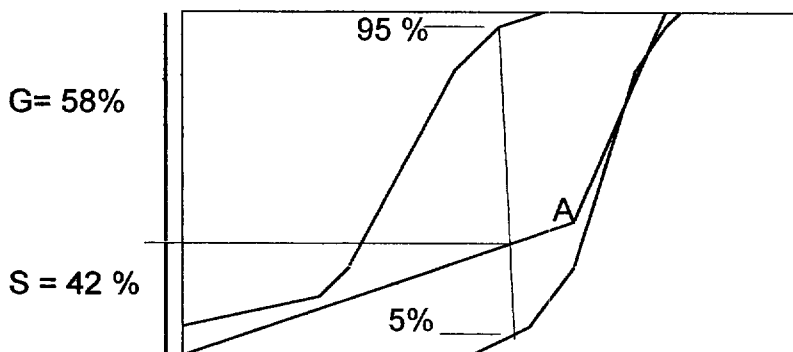
$$C = 405 \text{ kg/m}^3$$

5- Courbe granulaire de référence:

Point	Abscisse X (tamis)	Ordonnée Y (% tamisât)
O	0,063	0
A	8	$(50 - \sqrt{16}) \cdot 1,05 = 48,3 \%$
B	16	100%

6- Dosage de granulats:

- Proportions de sable et de gravillon:



- Volume absolu des granulats:

$$V_{\text{granulats}} = 1000 - (V_{\text{ciment}} + V_{\text{eau}} + V_{\text{air}})$$

$$V_{\text{granulats}} = 1000 - (405 / 3,07 + 200 + 21) = 647 \text{ litres}$$

$$\Rightarrow V_{\text{absolu}} \text{ Sable} = 647 \times 42\% = 272 \text{ litres}$$

$$\Rightarrow V_{\text{absolu}} \text{ Gravillon} = 647 \times 58\% = 375 \text{ litres}$$

- Masse de chaque granulat :

$$\Rightarrow \text{Masse Sable} = 272 \times 2,6 = 707 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow \text{Masse Gravillon} = 375 \times 2,6 = 975 \text{ kg}$$

COMPOSITION pour 1 m³ de béton:

Sable: 707 kg

Gravillon : 975 kg

Ciment : 405 kg

Eau = 200 l

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR BATIMENT

GRILLE D'EVALUATION DE L'EPREUVE U52

Mesures et Contrôles

Coefficient 1,5

Thème N°5							
	Barème	Evaluation	A	B	C	D	E
MANIPULATION	/8	<ul style="list-style-type: none">- Utilisation du matériel- Rigueur dans la conduite de l'essai- Respect des normes- Relevé des mesures de l'affaissement					
PREPARATION EXPLOITATION de la manipulation	/6	<ul style="list-style-type: none">- Compréhension du sujet- Utilisation correcte de la méthode de composition- Justesse des calculs effectués- Dosage des constituants- Correction après mesure de l'ouvrabilité					
ENTRETIEN avec le jury	/6	<ul style="list-style-type: none">- Qualité des documents présentés- Qualité de l'expression orale- Justesse des réponses aux questions posées					
TOTAL	/20						
Intervention éventuelle du jury :							
Commentaire sur la prestation du candidat :							
NOM :			Prénom :				

BTS BATIMENT

SESSION 2006

EPREUVE U 5.2 - LABORATOIRE

Thème n° 6

CORRECTION

BÉTON PRÊT À L'EMPLOI

ELEMENTS DE CORRECTION

1. Contrôle qualité interne du BCN.

1.2 Manipulation: *important !*

Le candidat doit préparer 30 litres de béton. Les composants utilisés dans les différents centres n'étant pas identiques à ceux correspondants à la formulation réelle, l'examineur s'attachera à **la rigueur dans la conduite des essais et à l'interprétation des résultats** (avec acceptation, ou non, de la commande), plutôt qu'aux résultats eux-mêmes. Un autre dosage de l'adjuvant peut être proposé au candidat en fonction de la fiche technique du produit utilisé (c'est le respect du dosage donné et non la recherche d'un bon dosage qui est validée). Faire peser l'éprouvette de béton frais et faire ajuster le dosage, si nécessaire, en granulats.

1.3 Spécifications (paragraphe 8.5 de la NF P 18-305):

- Teneur en liant équivalent (C + kA):
avec C = 245 kg, A = 70 kg et k = 0,25 on obtient 262 kg norme: 260 kg mini: OK
- Rapport $E_{eff} / (C + kA)$: $175 / 262 = 0,668$ norme: 0.65 maxi: OK
- Rapport A / (A + C): $70 / (70 + 245) = 0,222$ norme: 0,25 maxi: OK

Donc conformité.

Tolérances sur pesées: tous les écarts constatés sur les pesées sont dans les tolérances permises.

2. Contrôle de résistance (Annexe A de la NF P 18-305)

numéro de charge/essai	éprouvette 1	éprouvette 2	éprouvette 3	moyenne
1	26.4	27.3	27.6	27.1
2	27.8	28.6	27.0	27.8
3	28.6	28.1	29.3	28.7
4	24.8	25.1	25.6	25.2
5	25.4	23.9	24.6	24.6
6	29.5	29.1	28.7	29.1
				27.1

Résistance à la compression de toute charge ayant donné lieu à prélèvement dans un lot de béton :

$$f_{ci} > f_{ck} - k_2$$

avec $f_{ck} = 25$ MPa et $k_2 = 3,5$ MPa, $f_{ci} > 21,5$ MPa vérifié pour toute charge

Moyenne arithmétique des résistances à la compression des n charges issues d'un même lot de béton ayant donné lieu à prélèvement:

$$f_c > f_{ck} + k_1$$

avec $f_{ck} = 25$ MPa et $k_1 = 1,5$ MPa pour n = 6, $f_c > 26,5$ MPa vérifié, moyenne = 27,1 Mpa

3. Commande de B.P.E.

3.1 Le liant équivalent est la masse de ciment équivalente, du point de vue de la résistance mécanique, à la masse (ciment + ajout cimentaire) effectivement introduite dans la gâchée.

3.2 Liant équivalent minimal: 260 kg/m³

Addition calcaire: 25% maxi du total C+A

Eau efficace: 65% maxi de la masse C+kA avec k = 0,25

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR BATIMENT

GRILLE D'EVALUATION DE L'EPREUVE - E5 ESSAIS, MESURES, CONTROLES - U5.2

REPERE	THEME						
Thème n°6	Béton prêt à l'emploi						
	Barème		A	B	C	D	E
MANIPULATION	/ 8	Choix du matériel Utilisation du matériel Rigueur, suivi du mode opératoire Respect de la réglementation Relevé et précision des mesures					
PREPARATION EXPLOITATION de la manipulation	/ 6	Compréhension du sujet Choix de la méthode Travaux préliminaires (<i>tableaux de mesure, schémas, mode opératoire, calculs, ...</i>) Justesse des réponses aux questions du sujet Respect de la réglementation					
ENTRETIEN avec le jury	/ 6	Qualité des documents présentés Qualité de l'expression orale Justesse des réponses aux questions posées					
TOTAL	/ 20						
Intervention éventuelle du jury :							
Commentaire sur la prestation du candidat :							
NOM		Prénom					

BTS BATIMENT

SESSION 2006

EPREUVE U 5.2 - LABORATOIRE

Thème n° 7

CORRECTION

BETON AVEC AIR ENTRAINE

ELEMENTS DE CORRECTION

1. ESSAI D'ETUDE

Exemple de calcul du volume absolu total:

ciment:	$365 / 3,15 =$	116 l
eau eff:		170 l
sable:	$783 / 2,68 =$	292 l
gravier:	$993 / 2,67 =$	372 l
air occlus:	$4,5 \% / 1000 =$	45 l
total:		995 l

2. DURABILITE AU GEL/DEGEL

avec NF P 18-305:

Ce béton filé sera dans un environnement 3: gel + sel de déverglaçage et doit répondre aux spécifications suivantes:

- rapport maximal Eeff/liant équivalent:	0,5	$170 / 365 = 0,466:$	vérif OK
- teneur minimale en air :	4 %	5 %:	vérif OK
- teneur mini en liant équivalent:	330 kg	365 kg de CEM1	vérif OK
- Fc28 mini:	32 Mpa	fc28 = 32 MPa:	vérif OK

avec NF EN 206-1:

Ce béton filé sera dans un environnement XF2: surface verticale d'ouvrage routier et doit répondre aux spécifications suivantes:

- rapport maximal Eeff/liant équivalent:	0,55	$170 / 365 = 0,466:$	vérif OK
- teneur minimale en air :	4 %	5 %:	vérif OK
- teneur mini en liant équivalent:	300 kg	365 kg de CEM1	vérif OK
- Fc28 mini (cylindre):	25 Mpa	fc28 = 32 MPa:	vérif OK

L'entraineur d'air crée dans la pâte de ciment une multitude de microbulles d'air (diamètre: quelques microns; espacement moyen: 200 à 300 microns). On l'utilise quand le béton est soumis à des cycles de gel/dégel et au sel de déverglaçage (trottoirs en région de gel ou sur ponts, glissières et caniveaux filés, ...).

Il améliore la résistance du béton dans cet environnement (dégradation par écaillage). Les microbulles constituent en quelque sorte des « soupapes » dans lesquelles l'eau qui se transforme en glace peut augmenter de volume sans entraîner de pression dans la structure interne de la pâte de ciment durcie.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR BATIMENT

GRILLE D'EVALUATION DE L'EPREUVE - E5 ESSAIS, MESURES, CONTROLES - U5.2

REPERE	THEME						
Thème n°7	Béton avec air entrainé						
	Barème		A	B	C	D	E
MANIPULATION	/ 8	Choix du matériel Utilisation du matériel Rigueur, suivi du mode opératoire Respect de la réglementation Relevé et précision des mesures					
PREPARATION EXPLOITATION de la manipulation	/ 6	Compréhension du sujet Choix de la méthode Travaux préliminaires (<i>tableaux de mesure, schémas, mode opératoire, calculs, ...</i>) Justesse des réponses aux questions du sujet Respect de la réglementation					
ENTRETIEN avec le jury	/ 6	Qualité des documents présentés Qualité de l'expression orale Justesse des réponses aux questions posées					
TOTAL	/ 20						
Intervention éventuelle du jury :							
Commentaire sur la prestation du candidat :							
NOM		Prénom					

BTS BATIMENT

Session 2006

Epreuve U5.2 - Laboratoire

Thème 8

Correction

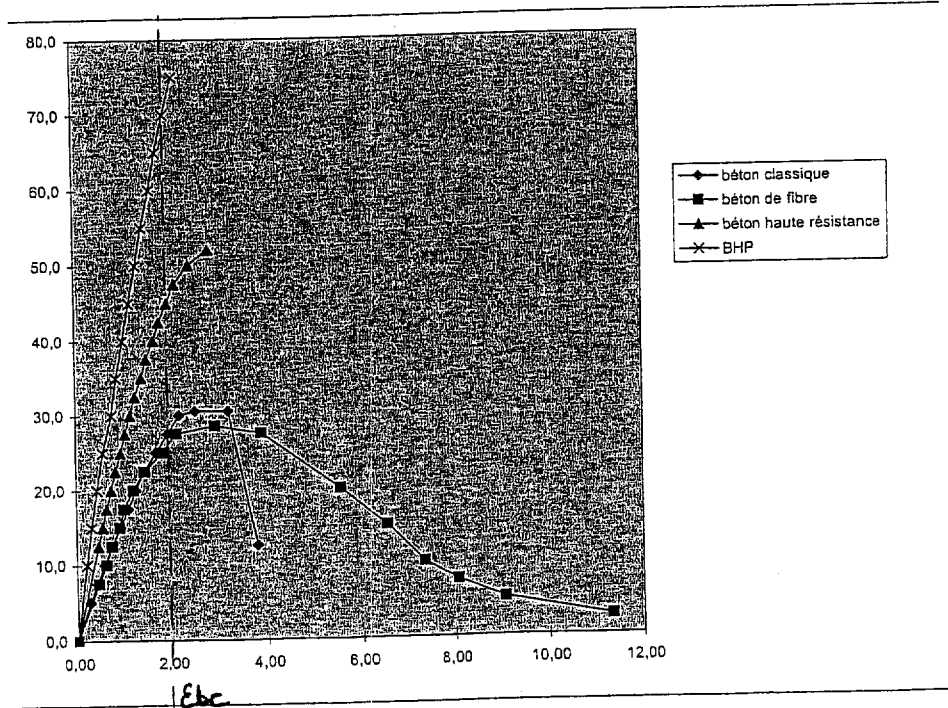
Avertissement:

- 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 LA RESISTANCE A LA COMPRESSION DE DIFFERENTS BETONS

LA RESISTANCE A LA COMPRESSION DE DIFFERENTS BETONS

C25 Classique		C25 (Fibre)		C50		C70 (BHP)	
σ MPa	ϵ ‰	σ MPa	ϵ ‰	σ MPa	ϵ ‰	σ MPa	ϵ ‰
0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.27	7.5	0.46	12.5	0.45	10	0.21
7.5	0.41	10	0.61	15	0.55	15	0.32
10	0.58	12.5	0.74	17.5	0.64	20	0.44
12.5	0.73	15	0.9	20	0.73	25	0.57
15	0.92	17.5	1	22.5	0.83	30	0.75
17.5	1.11	20	1.21	25	0.95	35	0.86
20	1.27	22.5	1.46	27.5	1.05	40	1.02
22.5	1.45	25	1.83	30	1.17	45	1.17
25	1.7	27.5	2.13	32.5	1.27	50	1.32
27.5	1.94	28.5	2.93	35	1.41	55	1.45
30	2.2	27.5	3.9	37.5	1.52	60	1.62
30.5	2.53	20	5.55	40	1.67	65	1.75
30.5	3.21	15	6.53	42.5	1.79	70	1.93
12.5	3.8	10	7.35	45	1.95	75	2.13
		7.5	8.07	47.5	2.12		
		5	9.08	50	2.42		
		2.5	11.33	52	2.83		



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR BATIMENT
 GRILLE D'EVALUATION DE L'EPREUVE – E5 –
 ESSAIS, MESURES, CONTROLES
 U52 – Laboratoire Coefficient : 1,5

REPERE	THEME						
L8	ANALYSE DE LA RESISTANCE A LA COMPRESSION DE DIFFERENTS BETONS						
	Barème	Evaluation	A	B	C	D	E
Manipulation	/8	<ul style="list-style-type: none"> - Choix du matériel - Utilisation du matériel - Rigueur, suivi du mode opératoire - Respect de la réglementation - Relevé et précision des mesures 					
Préparation Exploitation de la manipulation	/6	<ul style="list-style-type: none"> - Compréhension du sujet - Choix de la méthode - Travaux préliminaires (tableaux de mesure, schémas, mode opératoire, calculs, ...) - Exploitation et analyse des résultats - Cohérence entre grandeurs mesurées et résultats attendus - Respect de la réglementation - Justesse des réponses aux questions du sujet 					
Entretien avec le jury	/6	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des documents présentés - Qualité de l'expression orale - Justesse des réponses aux questions posées 					
Total	/20						
Intervention éventuelle du jury :							
Commentaires sur la prestation du candidat :							