

BTS BATIMENT

Session 2001

Epreuve U5.2 – Laboratoire

Thème L 8

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.

RECHERCHE DE LA RESISTANCE A LA COMPRESSION D'UN BETON – Détermination du module d'Young

Vous êtes Chargés de contrôler la constance des caractéristiques mécaniques du béton durci mis en œuvre sur le chantier et de comparer les lois de comportement prises en compte pour les calculs aux E.LS et aux E.L.U par rapport au comportement réel du béton.

Introduction :

Les principales qualités recherchées pour un béton, à part son prix de revient et les formes architectoniques qu'il peut offrir, sont les suivantes :

- **Un aspect satisfaisant et de « bien vieillir » ;**
- **Protéger les armatures contre la corrosion et parfaitement adhérer à ces dernières ;**
- **L'imperméabilité ;**
- **Une bonne résistance mécanique ;**
- **Des faibles déformations volumiques (retrait, fluage)**

La résistance mécanique peut être appréciée par différentes méthodes :

- **Essais non destructifs sur béton durci :**
 - * **Scléromètre**
 - * **Auscultation sonique**
- **Essais destructifs sur béton durci :**
 - * **Essai de compression (loi de comportement)**
 - * **Essai de traction par fendage**

Matériels et matériaux :

- * **3 éprouvettes 16 X 32 surfacées, même béton, même âge (7 jours), même conditions de conservation, dont la résistance prévue est $f_{c28} = 20$ MPa .**
- * **Un scléromètre**
- * **Un extensomètre à béton ou à défaut 1 ou 2 comparateurs munis d'un support magnétique mesurant alors le raccourcissement du béton entre les 2 plateaux de la presse.**
- * **Presse hydraulique**
- * **Balance**

Documents fournis :

- NF P 18 - 417 : Bétons - Mesure de la dureté de surface au scléromètre**
- NF P 18 - 406 : Bétons - Essai de compression**

Travail demandé :

Question 1

On vous propose d'effectuer un contrôle rapide de résistance en compression d'une éprouvette de béton durci à l'aide d'un scléromètre conformément à la norme NF P 18 – 417, et de comparer la valeur obtenue à celle donnée par écrasement de cette éprouvette sur presse conformément à la norme NF P 18 – 406.

On peut admettre que pour j jours, la résistance f_{cj} des bétons suit les lois suivantes :

$$f_{cj} = \frac{j}{(4.76 + 0.83 j)} \times f_{c28} ; \text{ pour } f_{c28} < 40 \text{ MPa} ; \text{BAEL A.2-1-11}$$

Question 2

Estimer alors la résistance à 28 jours.
Comparer cette valeur à celle visée. Conclure.

Question3

Rechercher le module de Young E_{ij} du béton en réalisant un compression inférieure à 15 MPa et en utilisant l'extensomètre (ou 1 comparateur) à béton.

- ne pas réaliser de déchargement
- conduire la mise en charge jusqu'à 60% de la charge de rupture déterminée à la question 1, ceci par paliers égaux à $f_{cj}/10$.

3-1. Tracer la courbe du comportement $\sigma = f (\varepsilon)$.

3-2. Analyser les différentes zones de la courbe (voir courbe en annexe, page 4/4 : essai de compression de béton) et définir le mode de comportement du matériau.

3-3. Rechercher la contrainte σ_{max} et la déformation ε_{bc1} correspondante.

Comparer cette valeur à celle donnée par le BAEL A.4.4,32 à savoir : la déformation ε_{bc1} correspondant au maximum de la contrainte vaut 2.10^{-3} pour la plupart des bétons.

Noter la valeur maxi de ε_{bcu} .

3-4. Représenter, sur la courbe expérimentale fournie, la courbe correspondant au modèle adopté par le BAEL (courbe parabole-rectangle) en indiquant les valeurs caractéristiques.

3-5. Calculer le module de déformation longitudinal instantané du béton au jour j : E_{ij} .

Rappel :

E sécant : expérimentalement : $E_{ij} = 0.5 f_{cj} / \varepsilon_{bc}$

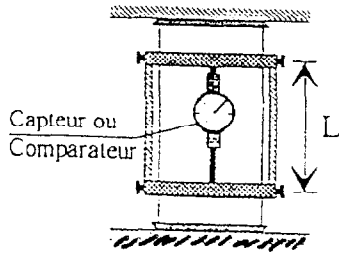
BAEL (A.2.1,21) : $E_{ij} = 11000 (f_{cj})^{1/3}$

E tangent : pente à l'origine

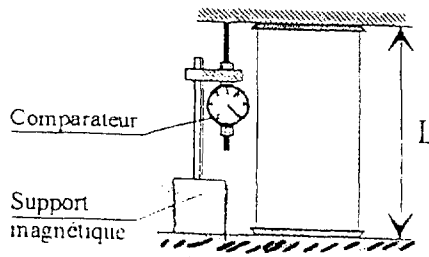
Rapport $k = E \text{ tangent} / E \text{ sécant}$ (valeurs courantes $k = 1.13$ à 1.17)

3-6. Conclure.

Exemple avec extensomètre

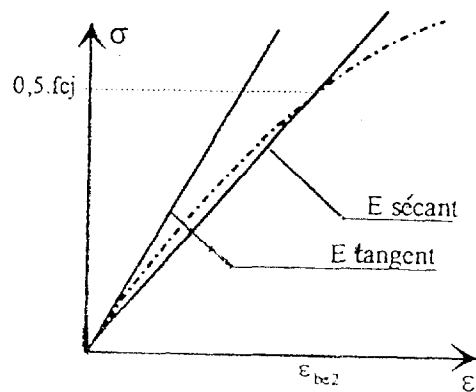
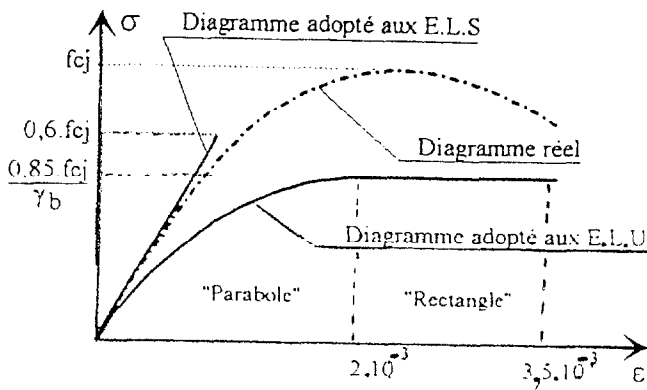


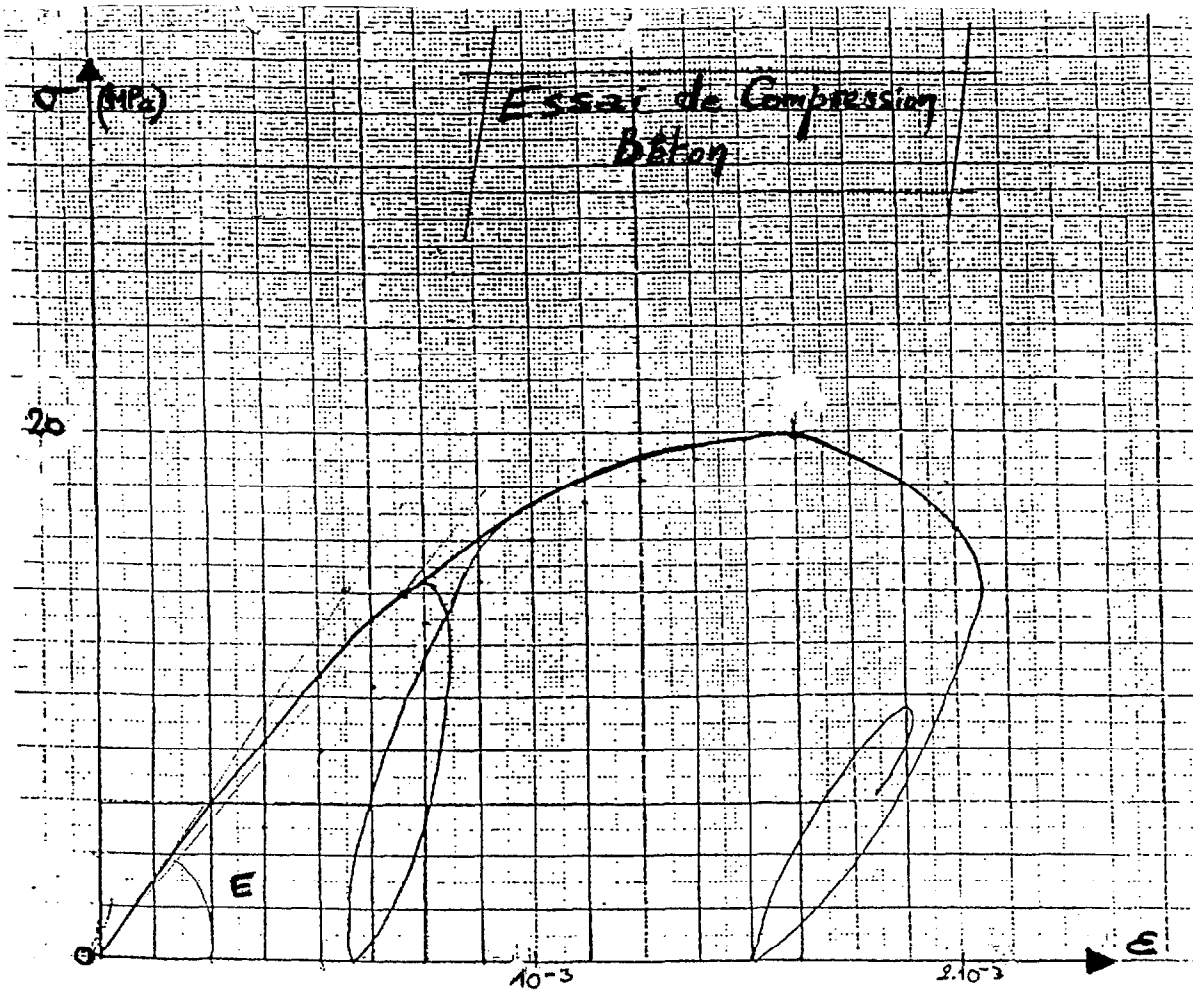
Exemple avec comparsateur



On rappelle que $\varepsilon = \Delta L/L$. En conséquence, si le moyen de mesure ne donne pas directement la déformation (ε) mais la valeur du raccourcissement du béton (ΔL), il convient alors de mesurer la distance (L) entre les « points d'appui » du moyen de mesure.

Tracer les diagrammes de calculs que l'on prend en compte aux E.L.S. et aux E.L.U.





$\sigma_{max} =$

$\sigma_e =$

$\epsilon_{bc1} =$

$\epsilon_{bcu} =$

$E_{sécant} =$

$E_{tangent} =$

$$k = \frac{E_{tangent}}{E_{sécant}} =$$