



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**Campagne 2009**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# Epreuve E4 : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Sous-Epreuve : U 41

## ELABORATION D'UNE NOTE DE CALCUL DE STRUCTURES

Durée : 4 h

Coefficient : 2

### Documents remis

Présentations et dossiers  
Travail demandé  
Annexes

Feuilles de 1/9 à 7/9

Feuilles de 8/9 à 9/9

Annexe 1 Théorème des 3 moments.

Théorème de Pasternak.  
Extraits EC3.

Annexe 2 Organigramme de calcul des armatures d'effort tranchant.  
Organigramme pour le calcul des poteaux circulaires.

Annexe 3 Caractéristiques des profilés IPE.  
Tableau des intégrales de Mohr.

Annexe 4 Aciers en barres.

Annexe 5 Organigramme de calcul des armatures longitudinales,  
section rectangulaire en flexion simple.

### Barème:

#### Question I:

Résistance

5 points

Flèche

3 points

#### Question II :

4 points

#### Question III

5 points

#### Question IV :

3 points

Document autorisé : Aucun

Matériel autorisé : Calculatrice

BTE4ENC9

# EHPAD du LERZY

## PRESENTATION

L'étude portera sur quelques éléments de structure du bâtiment C d'un EHPAD (Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes) de 50 lits.

### Descriptif sommaire de la construction

Construction comprenant un ensemble de 5 bâtiments (A, B, C, D, E).  
Tous les bâtiments ne possèdent qu'un rez-de-chaussée excepté le bâtiment C qui est un R+1.  
Dalle sur vide sanitaire (bâtiment C).

#### Charpente couverture

Couverture composée de bacs en acier supportant une isolation thermique et une étanchéité.  
Charpente métallique composée de pannes IPE 180 et de fermes en IPE, suivant le plan de toiture. (page 7/9)  
Les fermes s'appuient à mi-portée sur des poteaux HEA 120 reposant eux mêmes sur des poutres B.A. du plancher haut du rez-de-chaussée. (page 6/9)

#### Fondations :

Fondations semi-profondes composées de :

- massifs en gros béton ;
- semelles BA de 20 cm d'épaisseur sur massifs
- longrines en béton armé coulées en place en deux phases reposant sur les semelles BA.

#### Eléments verticaux :

Murs de refend porteur en B.A. de 16 cm d'épaisseur.  
Murs extérieurs porteurs en B.A. de 18 cm d'épaisseur.  
Cloisons de 10, 12 et de 14 cm d'épaisseur à haute performance acoustique.

#### Eléments horizontaux :

Plancher en dalle B.A. de 20 cm d'épaisseur totale, sur prédalles de 6 cm (haut R.d.C).  
Dalle de 18 et 20 cm (bas du R.d.C.)

#### Rapport sol :

La reconnaissance du sol s'est effectuée par sondages pressiométriques de 10 m de profondeur.  
Le niveau d'assise des fondations retenu est de 118.50 m (NGF).  
Le niveau d'eau a pu être relevé à une hauteur maximale à - 3,70 m/TN.

La valeur de calcul de capacité la portante du sol de fondation :  $R_d$  ;  $\frac{R_d}{A'} = 0,15 \text{ MPa}$ .

Soit  $V_d$  la charge verticale (ELU) au niveau de la base de la fondation ;

Soit  $A'$  aire de la surface effective de la fondation (en compression centrée, aire totale de la surface horizontale de la fondation en contact avec le sol) ;

Critère de résistance :  $V_d \leq R_d$ .

CRDP Aquitaine

## Données complémentaires :

La pente de 3,5 % de la couverture sera négligée pour l'étude mécanique.

Béton armé (classe structurale S4 pour tous les éléments B.A. étudiés) :

Béton : Classe de résistance C 30/37

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa} \quad \left( \begin{array}{l} f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} \\ f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa} \end{array} \right)$$

Classe d'exposition XC3 pour la longrine  
Classe d'exposition XC4 pour le poteau

Armature pour B.A. B500 classe B

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa} \quad \left( f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} \right)$$

Acier de charpente S 235 classe 1

$$f_y = 235 \text{ MPa}$$

$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$  (Pour tout type d'acier de construction métallique)

## Charges

### Pour la charpente

- Poids de la couverture bacs acier, isolation et étanchéité bicouche : 0,3 kN/m<sup>2</sup>
- Poids du faux plafond accroché aux pannes : 0,2 kN/m<sup>2</sup>
- Poids des charges suspendues à la charpente (charges permanentes) : 0,06 kN/m<sup>2</sup>
- Charge climatique due à la neige (Région C1 Altitude 360 m) : 0,65 kN/m<sup>2</sup>

### Pour la structure BA

- Poids volumique du Béton Armé : 25 kN/m<sup>3</sup>

### Pièces intérieures

- Faux plafond type Ecophon en haut de chaque niveau : 0,2 kN/m<sup>2</sup>
- Grés cérame de 2 cm, y compris chape de mortier de 5 cm dans les circulations : 1,6 kN/m<sup>2</sup>
- Revêtement plastique ailleurs (poids négligeable) :
- Charges d'exploitation pour salle de réunion, vestiaire et circulation : 4 kN/m<sup>2</sup>
- Cloisons légères de distribution (sur l'ensemble des dalles intérieures)  
⇒ charge d'exploitation supplémentaire /m<sup>2</sup> de plancher : 0,8 kN/m<sup>2</sup> de plancher

### Toiture terrasse non accessible :

- Etanchéité : 0,15 kN/m<sup>2</sup>
- Protection (6 cm de cailloux) + isolation : 0,90 kN/m<sup>2</sup>
- Charge climatique due à la neige (Région C1 Altitude 360 m) : 0,65 kN/m<sup>2</sup>