



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

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

réseau SCEREN

CORRIGE

EPREUVE : B1: ETUDE DES CONSTRUCTIONS

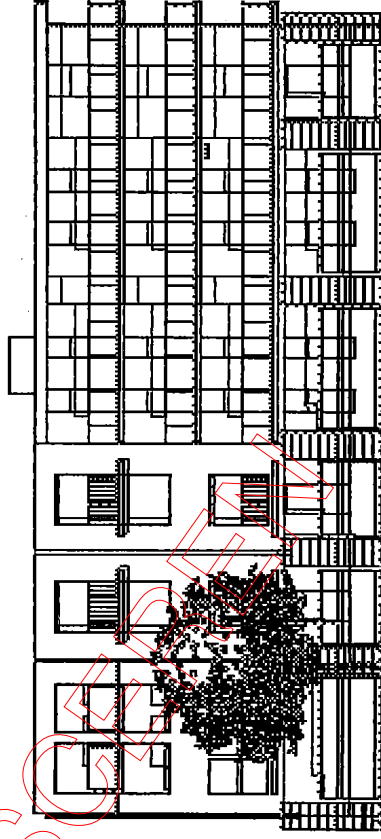
2ème PARTIE: MECANIQUE

BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER SESSION 2010

251 logements

RESIDENCE DE COMPOSTELLE

Commune de POITIERS



BNSE réseau

BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER		SESSION 2010
Epreuve : B1 ETUDE DE CONSTRUCTION	Durée : 6 heures	Coefficient : 5
<u>2ème PARTIE : MECANIQUE</u>	Durée : 2 heures	Coefficient : 2

Description de l'ouvrage

L'ouvrage à réaliser se compose de 6 bâtiments R+3 à usage d'habitation (251 logements).

Ces bâtiments comportent un niveau de sous-sol abritant les places de parkings.

Structure verticale de l'ouvrage:

En infrastructure : Voiles périphériques et de refends de 0.14m à 0.18m d'ép.

En superstructure : Voiles de refends, murs de remplissage en façade (maçonnerie).

Structure horizontale de l'ouvrage:

Plancher de reprise (entre l'infrastructure et la superstructure) composé de poutres (nervures) et d'une dalle pleine.

Planchers en superstructure de type dalle pleine (préalâtes-dalle de compression) reposant sur les voiles de refend.

Balcons préfabriqués en béton posés lors de la réalisation des planchers. Les garde-corps sont métalliques

L'ensemble est fondé sur semelles filantes.

Les études proposées : Etude 1 : Etude partielle en vue de la pose d'un balcon préfabriqué

Etude 2 : Etude d'une nervure du plancher de reprise

Barème

Etude 1 :

Question 1.1 :	/ 5
Question 1.2 :	/ 7
Question 1.3 :	/ 8
Question 1.4 :	/ 15
Question 1.5a :	/ 15
Question 1.5b :	/ 25
Question 1.5c :	/ 20
Question 2.1 :	/ 25
Question 2.2 :	/ 25
Question 2.3 :	/ 55

/ 200

Etude 2 :

1.1. Calculer son poids.

On prendra le poids volumique du béton = 25 kN/m³

Surface : 8m²

Volume : 1.600m³

Poids : 1.600m³ x 25 Kn/m³ = 40kN

P = 40 kN

1.2. Déterminer, en vous servant de la fiche technique page 3, le type de douilles à utiliser pour le levage du balcon. La manutention se fait à l'aide d'un palonnier (4 points de levage). Justifier votre réponse.

Référence des douilles à trou utilisées : Effort à reprendre par point de levage : 10Kn

→ Douille réf 6372012 (RD16)

1.3. Déterminer, en vous servant de la fiche technique page 3, le diamètre et la longueur totale des aciers de renfort.

Diamètre de l'armature : 10 mm

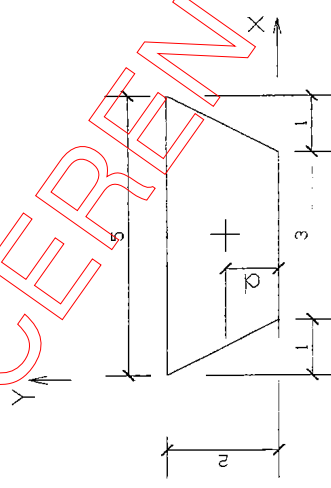
Longueur de l'acier : 67 cm

1.4. Déterminer la position du centre de gravité du balcon (le coter sur la figure ci-dessous à partir des axes X, Y)

Détail des calculs :

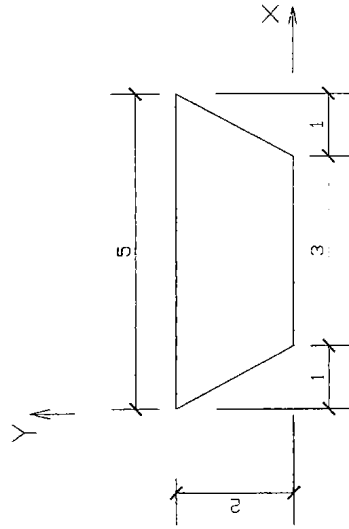
1 axe de symétrie

d = 1.08m



ETUDE 1 : ETUDE PARTIELLE EN VUE DE LA POSE D'UN BALCON PREFABRIQUE

On donne la vue en plan d'un balcon préfabriqué de 20cm d'épaisseur. Dimensions en mètres.



BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER		SESSION 2010
Epreuve : B1 ETUDE DE CONSTRUCTION	Durée : 6 heures	Coefficient : 5
2 ^{ème} PARTIE : MECANIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 2

1.5. Le balcon préfabriqué est étayé sur des poutrelles DOKA + étais.

1.5a. Calculer les réactions aux appuis de la poutrelle Doka

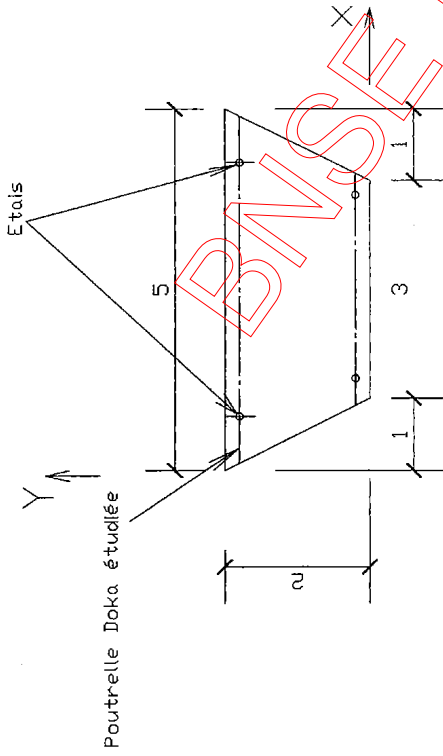
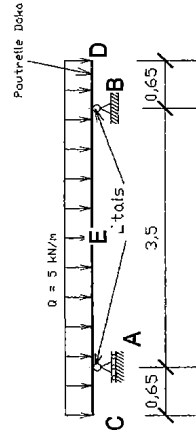


Schéma mécanique de la poutrelle DOKA H20 étudiée



Calcul des réactions aux appuis

$$R_{Ay} = R_{By} = 12 \text{ KN}$$

1.5b. Tracer le diagramme des moments fléchissants le long de la poutre, après avoir déterminé les équations.

Equations des moments fléchissants :

Axe de symétrie en E

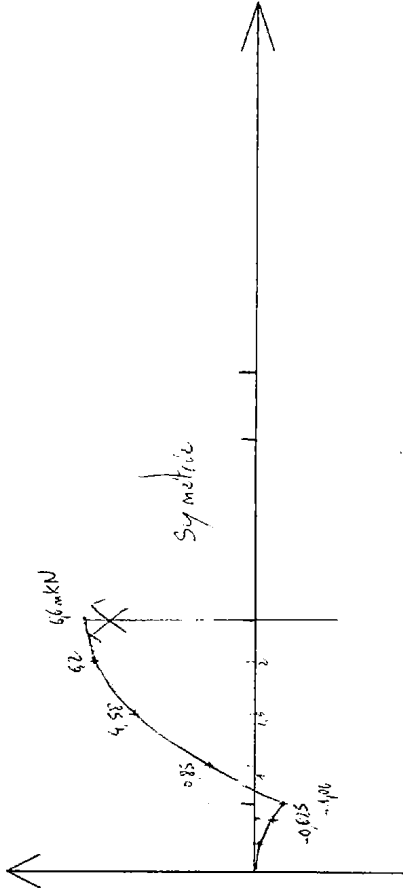
Equation si on coupe entre C et A : $M_f(x) = -2.5x^2$

Equation si on coupe entre A et B : $M_f(x) = -2.5x^2 + 12x - 7.8$

Corrigé

Diagramme des moments fléchissants

Echelle des longueurs : 2 cm / m ; Echelle des moments : 1 cm pour 2 kN.m



1.5c. Sachant que le moment de flexion maxi est de 6.6 kN.m et que le moment quadratique (I_{gz}) d'une poutrelle Doka H20 est égal à 4500cm⁴ :

Déterminer la contrainte normale de flexion maximum (on exige le détail des calculs).

Dessiner le diagramme de répartition des contraintes normales de flexion pour une section de la poutrelle.

Contrainte normale de flexion : 14,67 Mpa

Diagramme de répartition des contraintes normales de flexion :



BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER

SESSION 2010

Epreuve : B1 ETUDE DE CONSTRUCTION

Coefficient : 5

2^{ème} PARTIE : MECANIQUE

Durée : 2 heures

Douilles à trou

La douille de levage à trou satisfait à toutes les règles de sécurité. La douille de levage à trou ne peut être utilisée qu'avec l'élingue de levage (angle inférieur à 45°) ou l'anneau de levage à tête orientable pour toutes les directions. L'armature (voir tableau 2) qui s'adapte dans ce trou transmet les efforts dans le béton.

Tableau 1 : charges utiles et dimensions

Référence	type RD	Charge utile en kg		dimensions [mm]					[kg] par 100 p. env.	cimb. env.
		0°-45°	tract. transv	D	h	c	f	f		
6372005	12	500	250	15,0	40	22	8,0	8,0	3,3	100
6372008	14	800	400	18,0	47	25	10,5	5,0	5,0	100
6372012	16	1200	600	21,0	54	27	13,0	8,0	8,0	100
6372016	18	1600	800	24,0	65	34	13,0	15,0	100	100
6372020	20	2000	1000	27,0	69	35	15,5	18,0	100	100
6372025	24	2500	1250	31,0	78	43	18,0	22,0	100	100
6372040	30	4000	2000	39,5	103	56	22,5	70,0	50	50
6372063	36	6300	3150	47,0	125	68	27,5	80,0	25	25
6372080	42	8000	4000	54,0	145	80	32,0	105,0	20	20
6372125	52	12500	6250	70,0	195	100	40,0	300,0	10	10

En traction transversale, la force portante en kg des douilles est deux fois plus petite que la force portante en traction axiale.

Les douilles à trou sont fabriquées en acier de précision.

Les douilles de levage sont bichromatées conformément à la norme DIN 50961.

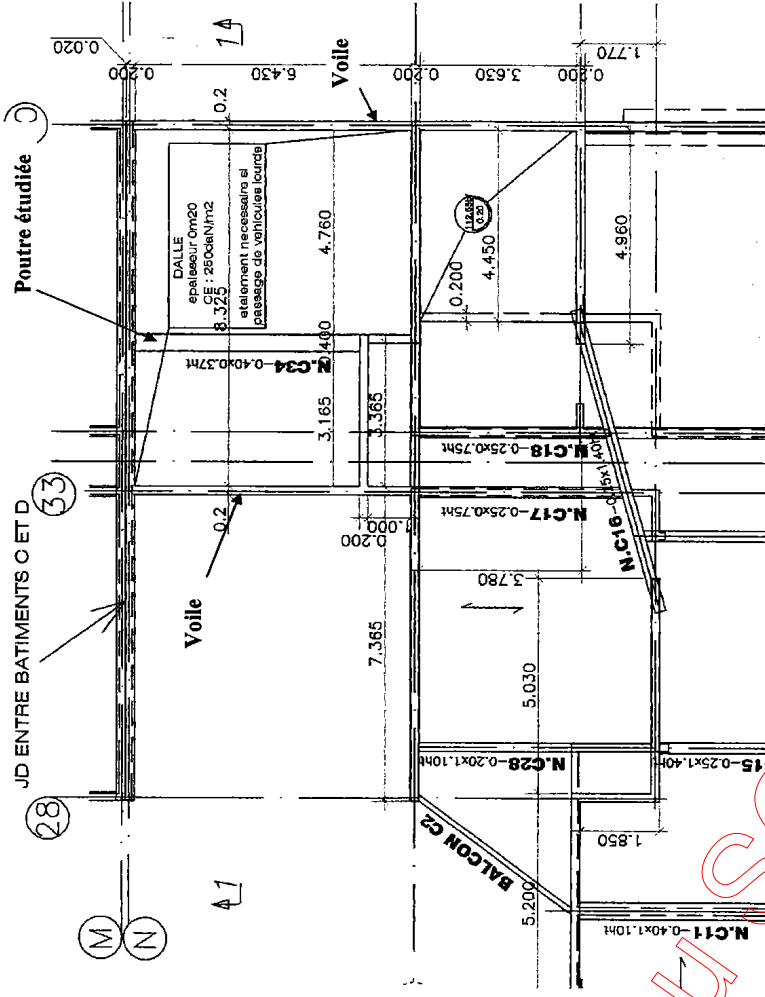
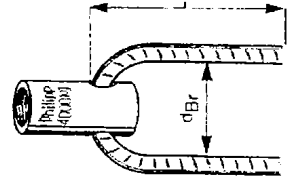
Elles peuvent également être fournies en acier inoxydable.

Le filet est un filet RD (filet rond).

La douille à trou s'utilise toujours avec un acier de renfort dont les caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : diamètre et dimensions des aciers de renfort

Référence	Ø armature HA FeE 500 [mm]	Ø de centrage d _{tr} [mm]	longueur d'étrier L [cm]	parallèle		longueur d'élément [cm]
				longueur d'étrier L [cm]	longueur d'élément [cm]	
6372005	6	24	24	24	49	
6372008	8	32	28	28	57	
6372012	10	40	33	33	67	
6372016	10	40	42	42	85	
6372020	12	48	44	44	89	
6372025	14	56	48	48	97	
6372040	16	64	65	65	132	
6372063	20	140	82	82	167	
6372080	25	175	86	86	175	
6372125	28	196	120	120	244	



On se propose de déterminer la section des armatures principales de la dalle de la loggia

Actions permanentes

Poids volumique du béton armé : 25kN /m³ (PP)

Actions variables

Charges d'exploitation : 250 daN/m² (CE)

Corrigé

BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER		SESSION 2010
Epreuve : B1 ETUDE DE CONSTRUCTION	Durée : 6 heures	Coefficient : 5
2 ^{ème} PARTIE : MECANIQUE		Durée : 2 heures
		3 / 4

2.1. Déterminer la charge uniformément répartie P_t reprise par ml de poutre NC34 de section $0.4 \times 0.37\text{m}$ (ht totale) et de 5.23m de portée. On tiendra compte de son poids propre.

Combinaison d'actions ELS : G+Q	
<u>Pour 1ml de poutre</u>	<u>Pour 1ml de poutre</u>
Poids de la poutre : 1.7 Kn (G)	
Poids du plancher : 21.8 Kn (G)	
Charges d'exploitation : 10.9 Kn (Q)	
G+Q = 23.5+10.9 = 34.4 kN par ml de poutre	
Pt = 35 kN / m	Pt = 49 kN / m

2.2 Sachant que la charge uniformément répartie P_t a pour valeur:

à l'ELS : $P_t = 35 \text{ kN / m}$

à l'ELU : $P_t = 49 \text{ kN / m}$

déterminer la valeur du moment fléchissant maximum ($M_{\text{max}} = PL^2 / 8$).

$PL^2 / 8 = 119.67$	$PL^2 / 8 = 167.53$
Mser = 120 kN.m	Mu = 168 kN.m

2.3. Sachant que le moment de flexion considéré a pour valeur approchée en valeur absolue:

A l'ELS : Mser = 120 kN.m

A l'ELU : Mu = 168 kN.m

déterminer à l'ELU la section des aciers principaux et le nombre de d'armatures si on utilise des aciers de 20mm de diamètre. On donne les précisions et formules suivantes:

$\delta_s = 1.15$ $\delta_b = 1.5$ $\theta = 1$ $\eta = 1.6$ $F_e = 500 \text{ mpa}$ **Béton B25** $d = 0.9h$
 Contrainte de calcul de l'acier $f_{tu} = \frac{F_e}{\delta_s}$ Contrainte de calcul du béton $f_{bu} = \frac{0.85 \times f_{c28}}{\theta \times \delta_b}$

Position de l'axe neutre $y_u = \alpha_u \times d$

$\alpha_u = 1.25 \times (1 - \sqrt{1 - 2 \times \mu_u})$

Moment réduit $\mu_u = \frac{M_u}{b_o \times d^2 \times f_{bu}}$

Bras de levier $Z_u = d \times (1 - 0.4 \times \alpha_u)$

Section des armatures tendues : $A_{st} = \frac{M_u}{Z_u \times f_{su}}$

Corrigé

Fbu = 14.17Mpa
mu = 0.267
alpha_u = 0.397
yu = 132mm
Zu = 280.12
f_su = 434 Mpa
A_st = 1382mm2
Section d'un acier HA 20mm : 314mm2
A_st = 1382mm2
A_st = 1382mm2
Nombre d'aciers de 20mm de diamètre = 5

BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER		SESSION 2010
Epreuve : B1 ETUDE DE CONSTRUCTION	Durée : 6 heures	Coefficient : 5
2 ^{ème} PARTIE : MECANIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 2