

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

**EPREUVE : B1: ETUDE DES CONSTRUCTIONS**

**2ème PARTIE: MECANIQUE**

**BREVET DE TECHNICIEN**

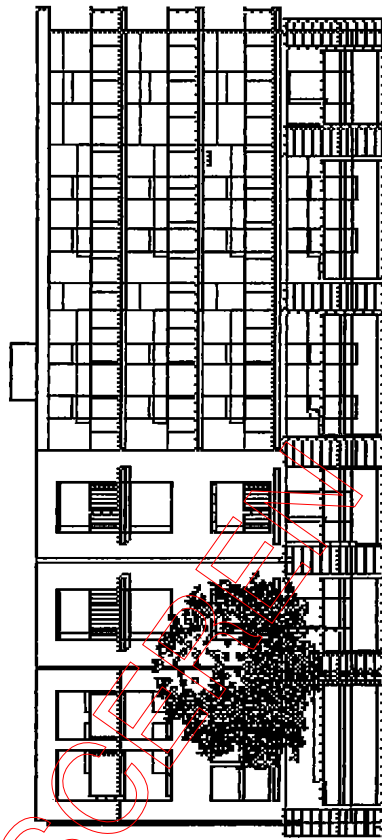
**ENCADREMENT DE CHANTIER**

**SESSION 2010**

**251 logements**

**RESIDENCE DE COMPOSTELLE**

**Commune de POITIERS**



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

BNSE réseau S

## 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 (prédalles+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

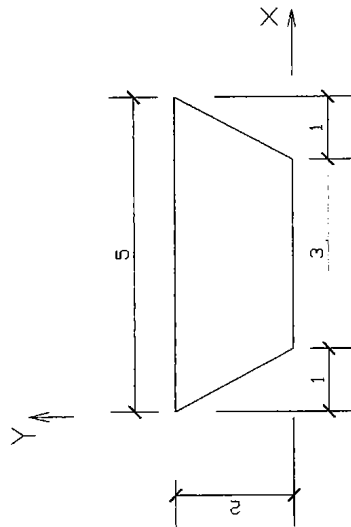
## Barème

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
Etude 2 :	Question 2.1 :	/ 25
	Question 2.2 :	/ 25
	Question 2.3 :	/ 55

/ 200

### **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.



1.1. Calculer son poids.

On prendra le poids volumique du béton = 25 kN/m<sup>3</sup>

	<b>P =</b>	<b>kN</b>
--	------------	-----------

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 :

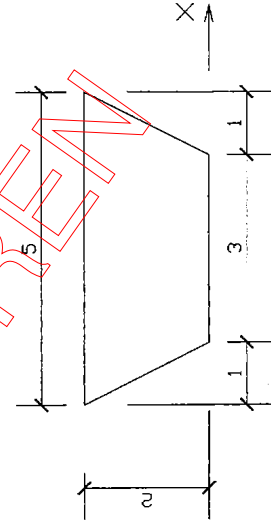
1.3. Déterminer, en vous servant de la fiche technique page 3, le diamètre et la longueur totale des aciers de renfort.

Diamètre de l'armature :

Longueur de l'acier :

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 :



**BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER**

**SESSION 2010**

Epreuve : **B1 ETUDE DE CONSTRUCTION**

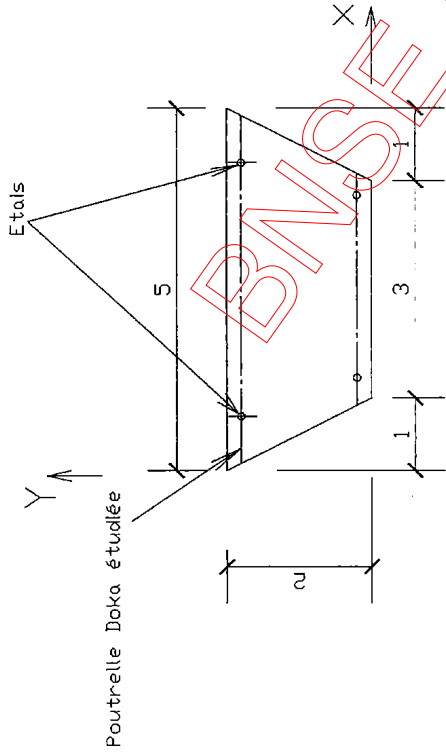
Durée : 6 heures

**2<sup>ème</sup> PARTIE : MECANIQUE**

Durée : 2 heures

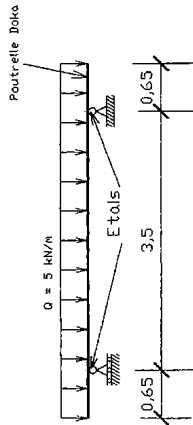
1.5. Le balcon préfabriqué est étayé sur des poutrelles DOKA + étais.

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



**Schéma mécanique de la poutrelle DOKA H20 étudiée**

**Calcul des réactions aux appuis :**

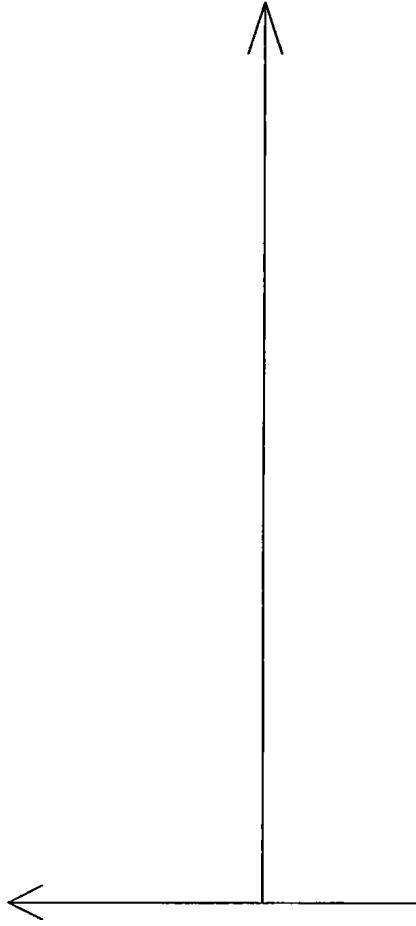


1.5b. Tracer le diagramme des moments fléchissants le long de la poutre, après avoir déterminé les équations.

**Equations des moments fléchissants :**

**Diagramme des moments fléchissants**

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



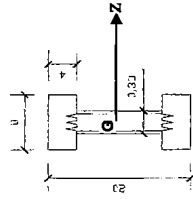
1.5c. Sachant que le moment de flexion maxi est de 6.6 kN.m et que le moment quadratique ( $I_{gz}$ ) d'une poutrelle Doka H20 est égal à 4500cm<sup>4</sup> :

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 :**

**Diagramme de répartition des contraintes normales de flexion :**



**BREVET DE TECHNICIEN ENCADREMENT DE CHANTIER**

**SESSION 2010**

Epreuve : B1 ETUDE DE CONSTRUCTION

Coefficient : 5

2<sup>ème</sup> PARTIE : MECANIQUE

Durée : 6 heures

Coefficient : 2

## 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 le 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.	[umb.
		0°-45°	tracet. transv.	D	h	e	f	r		
6372005	12	500	250	15,0	40	22	8,0	3,3	3,3	100
6372008	14	800	400	18,0	47	25	10,5	5,0	100	100
6372012	16	1200	600	21,0	54	27	13,0	8,0	100	100
6372016	18	1600	800	24,0	65	34	15,0	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.

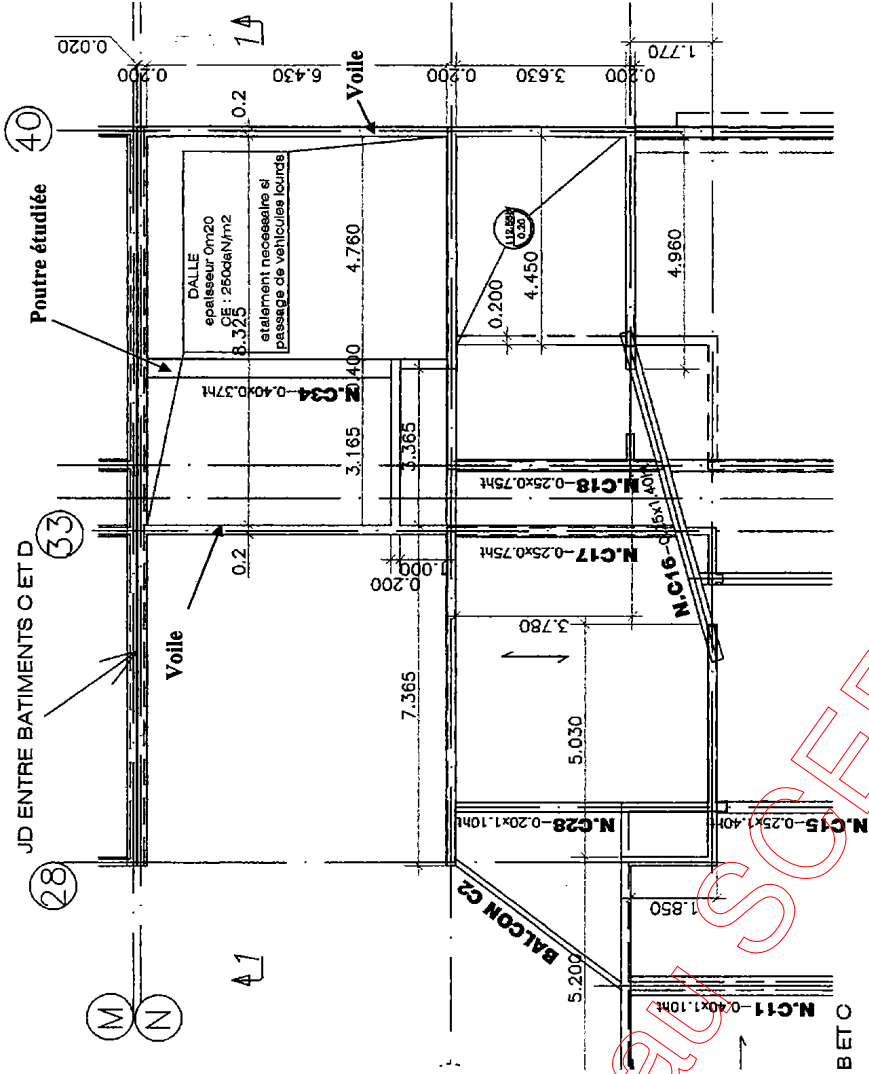
Elles peuvent également être fournies en acier inoxydable.

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



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

Actions permanentes

Actions variables

Poids volumique du béton armé : 25kN /m<sup>3</sup> (PP)

Charges d'exploitation : 250 daN/m<sup>2</sup> (CE)

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

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

<p><b>Combinaison d'actions ELS : G+Q</b></p>	<p><b>Combinaison d'actions ELU : 1.35 G + 1.5 Q</b></p>
<p style="text-align: right;"><b>Pt =</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">kN / m</span></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pt =</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">kN / m</span></p>

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 ( $M_{fmax} = PL^2 / 8$ ).

<p style="text-align: right;"><b>Mser =</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">kN.m</span></p>	<p style="text-align: right;"><b>Mu =</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">kN.m</span></p>
---	---

2.3. Sachant que le moment de flexion considéré a pour valeur approchée en valeur absolue: A l'ELS :  $M_{ser} = 120 \text{ kN.m}$  A l'ELU :  $M_u = 168 \text{ kN.m}$

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:

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

Position de l'axe neutre  $y_n = \alpha_n \times d$   
 $\alpha_n = 1.25 \times (1 - \sqrt{1 - 2 \times \mu_n})$

Moment réduit  $\mu_n = \frac{M_u}{b_o \times d^2 \times f_{bd}}$

Bras de levier  $Z_n = d \times (1 - 0.4 \times \alpha_n)$

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

<p><b>A<sub>st</sub> =</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span></p>	<p><b>Nombre d'aciers de 20mm de diamètre =</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span></p>
---	--

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

**Tableau des sections d'aciers (sections en cm<sup>2</sup>)**

Ø (mm)	Nombre de barres										Masse (kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6	0.28	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	1.98	2.26	2.54	2.83	0.222
8	0.50	1.01	1.51	2.01	2.51	3.02	3.52	4.02	4.52	5.03	0.395
10	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85	0.617
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	11.31	0.888
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.85	15.39	1.208
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.10	20.11	1.578
18	2.54	5.09	7.63	10.18	12.72	15.27	17.81	20.36	22.90	25.45	1.998
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	31.42	2.466
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09	3.853
32	8.04	16.08	24.13	32.17	40.21	48.25	56.30	64.34	72.38	80.42	6.313
40	12.57	25.13	37.70	50.27	62.83	75.40	87.96	100.53	113.10	125.66	9.865

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